



Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat  
sebagai Kawasan Konservasi

# Curik Bali

---

Editor: Ibnu Maryanto & Mas Noerdjito

Buku ini tidak diproses oleh mesin

Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat  
sebagai Kawasan Konservasi

# Curik Bali



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

*All Rights Reserved*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat  
sebagai Kawasan Konservasi

# Curik Bali

---

Editor: Ibnu Maryanto & Mas Noerdjito



LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2017 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam terbitan

Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat Sebagai Kawasan Konservasi Curik Bali/Ibnu  
Maryanto dan Mas Noerdjito. (Ed.)–Jakarta: LIPI Press, 2017.

xv hlm. + 351 hlm.; 14,8 × 21 cm


ISBN: 978-979-799-919-3 (cetak)  
978-979-799-920-9 (e-book)

1. Curik bali  
2. Pulau Bali  
3. Konservasi

598.863

*Copyeditor* : Nikita Daning P.  
*Proofreader* : Martinus Helmiawan dan Sonny Heru Kusuma  
*Penata isi* : Erna Rumbiati dan Rahma Hilma Taslima  
*Desainer sampul* : Rusli Fazi  
  
Cetakan pertama : November 2017



Diterbitkan oleh:  
LIPI Press, anggota Ikapi  
Jln. R.P. Soeroso No. 39, Menteng, Jakarta 10350  
Telp: (021) 314 0228, 314 6942. Faks.: (021) 314 4591  
*E-mail*: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
*Website*: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id)  
 LIPI Press  
 @lipi\_press

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## DAFTAR ISI

PENGANTAR PENERBIT .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
PRAKATA.....	xiii
BAB I      CURIK BALI: KEKAYAAN HAYATI INDONESIA YANG TERANCAM PUNAH <i>Mas Noerdjito, Eko Sulistyadi, dan Ibnu Maryanto</i> .....	1
BAB II     EKOSISTEM ALAMI HABITAT CURIK BALI ( <i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912): MODEL REKONSTRUKSI TIPE-TIPE VEGETASI HABITATNYA <i>Roemantyo, Hetty I. P. Utamingrum, dan M. Ridwan</i> .....	13

Buku ini tidak diperjualbelikan.



BAB III	ANALISIS SPASIAL KONDISI BENTANG ALAM DAN TUTUPAN VEGETASI KAWASAN SEMENANJUNG PRAPATAGUNG DAN SEKITARNYA <i>M. Ridwan, Hetty I. P. Utaminingrum, I. B. K. Arinasa, dan Roemantyo</i> .....	37
BAB IV	EKSPLORASI FLORA TAMAN NASIONAL BALI BARAT <i>Ida Bagus Ketut Arinasa, Sunaryo, Deden Girmansyah, I. Putu Yasa Arbawa, dan Roemantyo</i> .....	89
BAB V	KEUTUHAN HUTAN MANGROVE BALI BAGIAN BARAT <i>Suhardjono</i> .....	133
BAB VI	KAJIAN GENETIKA BURUNG CURIK BALI ( <i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912) DI INDONESIA <i>M. Syamsul Arifin Zein, Sri Sulandari, dan Anik Budhi Dharmayanthi</i> .....	143
BAB VII	MENINGKATKAN HETEROGENITAS GENETIK CURIK BALI DI PENANGKARAN <i>IN SITU</i> DI HUTAN MUSIM BALI BAGIAN BARAT <i>Mas Noerdjito, Tony Sumampau, Made Rasma, Joko Waluyo, Nana Rukmana, Wahyu Widodo, dan Hetty I. P. Utaminingrum</i> .....	169
BAB VIII	KAJIAN POTENSI AGROKLIMATOLOGI BALI BAGIAN BARAT <i>Dodo Gunawan</i> .....	191
BAB IX	POTENSI BENCANA GEOLOGI DI PULAU BALI DAN PENGARUHNYA TERHADAP KELESTARIAN CURIK BALI <i>Indyo Pratomo dan Yudicara</i> .....	203
BAB X	MEMPERSIAPKAN PERSARANGAN CURIK BALI DI LUAR HABITAT ALAMINYA <i>Mas Noerdjito, Made Rasma, I Putu Yasa Arbawa, dan Nanang Supriatna</i> .....	231

Buku ini tidak diperjualbelikan.



BAB XI	KESESUAIAN PEMANFAATAN KAWASAN BALI BAGIAN BARAT <i>Mas Noerdjito, Siti Nuramaliati Prijono, dan Eko Sulistyadi</i> .....	251
BAB XII	ALTERNATIF LANGKAH PELESTARIAN CURIK BALI <i>Mas Noerdjito, Siti Nuramaliati Prijono, Tony Sumampau, dan Eko Sulistyadi</i> .....	281
BAB XIII	PENGADAAN BIBIT DAN PENANAMAN UNTUK REHABILITASI PARSIAL DALAM TAMAN NASIONAL BALI BARAT <i>Albert Husein Wawo dan Ning Wikan Utami</i> .....	291
BAB XIV	OPTIMALISASI PERAN TAMAN NASIONAL BALI BARAT SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI <i>Mas Noerdjito, Roemantyo, Ibnu Maryanto, Hetty I. P. Utaminigrum, Made Rasma, dan Joko Waluyo</i> .....	319
INDEKS	.....	341
BIOGRAFI PENULIS	.....	347

Buku ini tidak diperjualbelikan.









## PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana diamanatkan dalam UUD 1945.

Terbitan ilmiah dalam bentuk bunga rampai ini mengangkat topik tentang *Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912, yang juga lebih dikenal sebagai curik bali. Hewan ini memiliki peran yang sangat penting sebagai pengendali populasi serangga bagi ekosistem di Bali bagian barat. Namun, kini populasi curik bali sudah tidak dapat ditemukan di habitat aslinya. Hanya tersisa sejumlah individu yang terdapat di penangkaran *ex situ*.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Semoga buku ini bisa menjadi referensi yang bermanfaat bagi upaya untuk mereintroduksi curik bali, terutama bagi para peneliti, mahasiswa, pemerintah pusat dan daerah, maupun pemerhati curik bali dan masyarakat pada umumnya.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.





## KATA PENGANTAR

Taman Nasional Bali Barat merupakan satu-satunya hutan dataran rendah di Pulau Bali. Oleh karena itu, taman nasional ini menjadi satu-satunya area yang dapat difungsikan sebagai kawasan konservasi bagi hewan endemik Pulau Bali, di antaranya delapan subjenis mamalia, empat subjenis burung, dan satu jenis curik bali (*Leucopsar rothschildi*). Selain itu, Taman Nasional Bali Barat juga menjadi habitat bagi tujuh jenis mamalia dan 29 jenis burung yang dilindungi undang-undang.

Buku yang berjudul *Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat sebagai Kawasan Konservasi Curik Bali* ini memuat beberapa kajian interdisipliner, mulai dari bidang geologi, klimatologi, hingga hayati. Oleh karena itu, buku ini diharapkan dapat menjawab permasalahan kawasan konservasi, terutama di Bali barat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Akhir kata, kami ucapkan selamat atas terbitnya buku ini dan terima kasih kepada para pihak yang terlibat. Semoga buku ini dapat membuka cakrawala masyarakat dan para pengambil kebijakan, khususnya yang bergelut di bidang konservasi.

Kepala Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





## PRAKATA

Curik bali *Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912 adalah salah satu jenis satwa endemik Indonesia yang secara alami hanya hidup di dataran rendah Pulau Bali bagian barat laut. Perkembangan jumlah penduduk yang tidak terencana dengan baik serta penataan lingkungan yang belum memadai menyebabkan secara bertahap populasi curik bali terdesak ke bagian barat habitat aslinya; bahkan populasi curik bali yang tersisa terpaksa bergeser ke habitat marginalnya di Semenanjung Prapatagung. Pada akhir tahun 2005, curik bali dapat dikatakan telah punah dari alam. Inventarisasi yang dilakukan menunjukkan bahwa di berbagai lembaga konservasi masih terdapat beberapa ratus ekor curik. Dengan masih adanya sejumlah curik bali yang berada di beberapa lembaga konservasi dan masih ada sisa habitat curik bali maka memulihkan populasi serta fungsi di habitat alaminya masih mungkin untuk dilakukan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pemulihan atau peningkatan populasi suatu spesies satwa pada dasarnya dapat dilakukan dengan menyediakan pakan secara berkelanjutan serta menyediakan tempat berlindung bagi masing-masing individu, telur serta anaknya dari ancaman pemangsa maupun cuaca yang tidak menguntungkan supaya dalam suatu kawasan, minimal terdapat 500 individu dengan keanekaragaman genetik tinggi. Untuk mengetahui daya dukung kawasan Bali bagian barat saat ini terhadap konservasi hayati, terutama curik bali, telah dilakukan berbagai penelitian. Penelitian-penelitian tersebut antara lain pengungkapan sejarah habitat serta daerah sebaran curik bali, habitat alami curik bali, akibat pengubahan lahan yang telah dilakukan, acaman perubahan penggunaan kawasan, kemungkinan pemulihan habitat curik bali serta kemungkinan menganeekaragamkan kembali genetik curik bali.

Kumpulan makalah ini terdiri atas 14 tulisan yang juga merupakan rangkaian tulisan Noerdjito tahun 2005 dalam Berita Biologi 7(4): 215–222 berjudul: Pola Persarangan Curik Bali *Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912 dan Kerabatnya di Taman Nasional Bali Barat, Noerdjito dkk. tahun 2011 dalam J. Biol. Ind. 7(2): 341–359 berjudul Merekonstruksi Habitat Curik Bali *Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912 di Bali Bagian Barat, serta Roemantyo tahun 2011 dalam J. Biol. Ind. 7(2): 361–374 berjudul Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Semusim Habitat Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Kawasan Labuhan Lalang, Taman Nasional Bali Barat.

Melalui rangkaian publikasi yang sudah terbit berikut kumpulan makalah ini bagi pengambil kebijakan merenungkan kembali mengingat standard FAO menyebutkan bahwa untuk dapat hidup minimal, dalam jangka waktu satu tahun, seorang petani harus dapat menanam satu kali padi dan satu kali palawija pada luasan lahan yang cukup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

setiap tahun di Taman Nasional Bali Barat, terutama wilayah Sumberklampok dan Sumberbatok di Bali bagian barat, memiliki neraca air negatif selama 8 bulan sehingga wilayah ini hanya dapat ditanami palawija satu kali dalam satu tahun. Pengurangan bulan berenerca air negatif dengan pembuatan irigasi tidak mungkin dilakukan karena tidak ada lagi sungai yang mengalirkan air ke wilayah ini. Dengan demikian, lahan Sumberklampok-Sumberbatok dapat dipastikan tidak dapat menunjang kehidupan masyarakatnya sebagai petani. Wilayah ini menjadi lebih tidak layak huni karena berpotensi mengalami gempa berskala IX MMI yang dapat meluluhlantakkan semua bangunan (sebagaimana pernah terjadi di Seririt-Bali pada tahun 1977) dan sekitar 4/5 wilayahnya menerima paparan gelombang elektromagnetik yang dapat memicu timbulnya “penyakit” *leucomia* serta menghalangi terbentuknya hormon melatonin yang diperlukan seseorang supaya dapat beristirahat dengan tidur sempurna. Relokasi penduduk ke tempat yang lebih layak huni merupakan langkah yang paling manusiawi.

Editor

Buku ini tidak diperjualbelikan.









# BAB I

## CURIK BALI: KEKAYAAN HAYATI INDONESIA YANG TERANCAM PUNAH

Mas Noerdjito, Eko Sulistyadi, dan Ibnu Maryanto

### A. PENEMUAN CURIK BALI

Pada tahun 1912, di Bubunan, Bali, Stresemann menemukan burung yang kemudian disebut sebagai curik bali/Bali Myna (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) (Amadon 1962: 112). *Leucos* berarti putih, sedangkan *psar* berarti jalak. Nama *rothschildi* digunakan sebagai penghormatan kepada Baron Rothschild, seorang ahli burung yang rumahnya digunakan oleh Stresemann untuk bekerja (Jobling 1991: 129).

Curik bali diketahui memiliki tubuh seukuran jalak putih. Tubuhnya berbulu putih dengan ujung sayap dan ekor berwarna hitam, terdapat jambul di kepala serta terdapat daerah yang tidak berbulu dan berwarna biru di bagian muka. Selain itu juga memiliki paruh berwarna kekuningan dan kaki berwarna abu-abu.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Secara alami, jenis ini ternyata hanya terdapat di antara Bubunan dan Gilimanuk di Pulau Bali bagian barat laut. Tempat hidupnya hanya pada ketinggian 0 sampai sekitar 200 meter di atas permukaan laut. *Leucopsar rothschildi* diketahui sebagai jenis tunggal dengan marga tunggal dan sebaran yang sangat terbatas serta telah punah di alam, tetapi jenisnya masih dapat ditemukan di penangkaran, yaitu di daerah wisata international sehingga masih memungkinkan untuk dipulihkan.

## **B. CURIK BALI DAN SALING KETERGANTUNGAN ANTARJENIS DI DALAM SUATU EKOSISTEM**

Sebagaimana kita ketahui, setiap jenis hayati memiliki pilihan tempat tinggal yang sesuai dengan morfologi, anatomi, dan fisiologi tubuhnya. Sebagai contoh, karena memiliki alat pernapasan berupa insang, ikan hanya dapat hidup di dalam air dan tidak dapat hidup di luar air. Sementara itu, tikus bernapas dengan paru-paru sehingga hanya dapat hidup di darat dan tidak dapat hidup di dalam air. Dalam hal ini, air menjadi faktor pendukung bagi kehidupan ikan dan menjadi faktor pembatas bagi kehidupan tikus. Di dunia, sangat banyak faktor alam yang menjadi faktor pendukung dan pembatas kehidupan hayati, antara lain suhu, kelembapan nisbi, kadar garam, keasaman, dan sebagainya. Oleh karena itu, jenis hayati yang memiliki faktor pendukung lingkungan yang sama akan memiliki peluang untuk hidup di tempat yang sama.

Di tempat tersebut, setidaknya kebutuhan makan setiap individu dari jenis hayati yang berbeda harus tetap tersedia. Zat hijau daun membuat tumbuhan dapat menyusun gizi dan energi untuk mendukung kehidupannya sendiri dan menyediakan makanan bagi satwa pemakan tumbuhan. Kemampuan menghasilkan makanan sendiri membuat tumbuhan yang memiliki zat hijau daun disebut juga sebagai produsen (makanan). Sebagian jenis satwa memakan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

bagian dari tumbuhan untuk bertahan hidup dan kelompok ini termasuk kategori pemakan (bagian-bagian) tumbuhan yang disebut sebagai herbivora. Sebagian kelompok jenis satwa memakan jenis satwa lain; kelompok ini disebut sebagai satwa pemangsa atau karnivora. Namun, ada kelompok satwa pemakan satwa yang dalam keadaan terpaksa dapat makan bagian-bagian tumbuhan; kelompok ini disebut sebagai pemakan segala atau omnivora. Sekelompok jenis hayati hidup dari memanfaatkan semua sisa kehidupan sebagai perombak. Dengan demikian, terbentuklah daur pakan.

Suatu jenis hayati dapat tetap ada dalam kelompok tersebut jika dalam kurun waktu tertentu jumlah individu yang dilahirkan sama dengan jumlah individu yang mati, baik mati karena dimangsa maupun mati karena tua. Kumpulan jenis hayati pada suatu tempat yang sudah membentuk keseimbangan disebut ekosistem. Secara alami, pada ekosistem yang telah mapan, penyusun setiap jenis hayati memiliki fungsi mendukung kelestarian jenis hayati lainnya.

Saling ketergantungan antaranggota suatu ekosistem sangat jelas terlihat pada kaitan antara tumbuhan berbunga dan satwa penyerbuknya. Di Indonesia, sekitar 85% penyerbukan dari tumbuhan berbunga harus dibantu oleh satwa. Regenerasi jenis hayati tumbuhan berbunga tersebut tergantung pada kehadiran satwa penyerbuknya. Sebagai contoh, di daerah Bogor, musim durian berbunga terjadi pada bulan Oktober–November. Pada saat itu, jenis hayati lalai kembang (*Eonycteris spelaea*) yang berperan membantu penyerbukan durian (konsultasi pribadi) memperoleh pakan berupa nektar dari bunga durian. Pada musim durian tahun berikutnya, kehadiran lalai kembang diperlukan lagi untuk membantu penyerbukan durian. Agar dapat membantu penyerbukan durian di tahun-tahun berikutnya, lalai kembang harus tetap bertahan. Untuk dapat bertahan hidup, di antara dua musim durian berbunga harus ada beberapa jenis tumbuhan lain

Buku ini tidak diperjualbelikan.

yang setiap hari secara berkelanjutan dapat memberi makan pada populasi lalai kembang.

Hilangnya salah satu mata rantai waktu penyedia pakan dapat menyebabkan punahnya lalai kembang dari kawasan bersangkutan yang berakibat pada berhentinya proses pembuahan durian. Akhirnya, durian di daerah tersebut tidak akan berbuah dan tidak beregenerasi. Hal ini menunjukkan bahwa kepunahan suatu jenis hayati dapat memicu kepunahan jenis hayati lain. Saling ketergantungan antarjenis hayati pada suatu ekosistem tidak hanya terbatas pada ikatan daur pakan, pengendalian populasi, atau membantu penyerbukan. Oleh karena itu, punahnya suatu jenis hayati harus dihindari.

Sebagaimana satwa lain, berbagai jenis burung memiliki peran penting dalam melestarikan berbagai jenis tumbuhan. Sebagai contoh, pada suatu tumbuhan yang berbentuk pohon, fungsi burung bagi pohon tersebut antara lain sebagai pengendali populasi serangga yang berpotensi sebagai hama. Burung paok pancawarna (*Pitta guajana*) mengendalikan serangga berpotensi hama yang berada di permukaan tanah di sekitar pohon, sedangkan munguk loreng (*Sitta azurea*) berjalan di batang kayu tegak dari arah atas ke bawah untuk memperoleh serangga yang terdapat di bagian bawah dan samping kulit kayu. Selain itu, pelatuk besi (*Picus mentalis*) berjalan di batang kayu tegak dari arah bawah ke atas, antara lain untuk memperoleh larva (serangga) kumbang (Coleoptera) yang terdapat di dalam batang kayu dan serangga lain di bagian atas kulit kayu. Takur ungu-ungku (*Megalaima haemacephala*) berjalan di bagian bawah cabang (besar) suatu pohon untuk memperoleh serangga di dalam cabang tersebut, dan masih ada berbagai jenis hayati burung pemakan serangga lain yang berada di daun, bunga, dan permukaan buah. Populasi serangga berukuran kecil yang sedang terbang dapat dikendalikan oleh walet sarangputih

Buku ini tidak diperjualbelikan.



(*Aerodramus fuciphagus*), sedangkan yang besar dikendalikan oleh tepekong jambul (*Hemiprocne longipennis*).

Dengan adanya berbagai jenis burung pemakan serangga spesialis batang, seperti di dalam batang, bagian bawah cabang, dan sebagainya, pohon tersebut dapat terhindar dari kematian akibat hama karena setiap jenis hayati memiliki fungsi melestarikan jenis hayati yang lain. Selain berperan untuk mengendalikan populasi serangga, berbagai jenis burung, misalnya anggota suku Nectariniidae, dapat membantu terjadinya penyerbukan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki bunga berbentuk bokor, tabung ataupun kerongkongan yang kelopak bunganya berwarna merah, biru, atau hijau.

Pada awal musim hujan, sebagian besar jenis tumbuhan di hutan musim (*deciduous forest*) di Bali bagian barat akan bersemi diikuti dengan “meledaknya” populasi berbagai jenis serangga. Pada saat itu, curik bali dapat memanfaatkan sebagian ledakan populasi serangga sebagai pakannya untuk berbiak sekaligus menjalankan fungsinya sebagai pengendali ledakan populasi serangga. Pada saat hutan musim mengering, sebagian jenis serangga akan berada di dalam stadium telur atau kepompong dan sebagian lagi berpindah ke hutan selalu hijau dan mengganti pakannya ke buah-buahan. Jenis hayati (burung) lain yang memiliki sifat demikian di antaranya adalah jalak putih (*Sturnus melanopterus*). Curik bali dan jalak putih saling mengurangi tekanan dari pemangsanya. Hilangnya salah satu jenis hayati akan menambah tekanan pemangsaan pada jenis hayati lainnya.

### **C. CURIK BALI DAN KEPUNAHANNYA DI ALAM**

Selain terdapat kelompok hayati yang rawan punah, akhir-akhir ini diketahui bahwa kepunahan jenis hayati tertentu akan segera diikuti oleh kepunahan jenis hayati lain (Noerdjito dkk. 2005) sehingga



dapat mengubah ekosistem. Jenis hayati tersebut kemudian disebut spesies kunci (*keystone species*). Kata *keystone* diambil dari nama batu pasak yang dipakai sebagai pengunci konstruksi jembatan. Dengan adanya batu pengunci inilah jembatan dapat dilewati kendaraan dengan beban berat. Jika batu pengunci ini dicabut, jembatan akan runtuh karena beratnya sendiri. Dalam bidang biologi, kata *keystone* dipakai untuk sebutan jenis anggota suatu ekosistem yang sangat menentukan struktur dan komposisi ekosistem. Hilangnya jenis tersebut akan mengubah struktur dan komposisi ekosistem. Jenis tersebut kemudian disebut sebagai *keystone spesies* atau jenis perunut.

Terkait dengan kepunahan di alam, seperti yang terjadi pada curik bali, hal tersebut tidak terlepas dari perubahan habitat utamanya. Sebagai contoh, kasus terjadi pada (burung) trulek jawa (*Vanellus macropterus*). Dulu, pantai utara Banten berupa lahan basah yang merupakan satu-satunya habitat trulek jawa. Pengalihfungsian seluruh lahan tersebut menyebabkan trulek jawa punah untuk selamanya dari muka bumi. Contoh kasus burung trulek tersebut tampaknya juga menimpa curik bali sebagai akibat perubahan kondisi penyusun ekosistem yang berada di dataran rendah menjadi rawan punah.

Di Bali Barat, secara bertahap telah terjadi kehilangan habitat dataran rendah sebagai tempat bernaungnya curik bali. Daerah antara Bubunan dan Banyuwedang telah dialihfungsikan menjadi pemukiman dan lahan pertanian serta berubah menjadi tanah hak milik. Tanah negara yang tersisa di Tanjung Gelap merupakan zona pemanfaatan yang adalah bagian dari Taman Nasional Bali Barat. Sementara itu, Sumberbatok dan Sumberklampok yang semula merupakan kebun kelapa dan kebun kapuk randu telah berubah menjadi *enclave* yang dibuka pada tahun 1920-an. Tanah ini merupakan tanah negara yang dikuasai oleh Pemda Buleleng.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Daerah di sekitar Sumberbatok dan Sumberklampok dijadikan hutan produksi di bawah Dinas Kehutanan. Dengan semakin menyempitnya daerah sebaran serta turunnya populasi curik bali, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 421/Kpts/Um/8/70, curik bali resmi dilindungi undang-undang. Surat keputusan ini kemudian diperkuat menjadi Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999.

#### **D. PRIORITAS PENYELAMATAN JENIS BIOTA**

Berkaitan dengan berbagai hal tersebut di atas, kepunahan jenis hayati harus dihindari. Dengan banyaknya jenis biota di Indonesia yang terancam punah, pemilihan prioritas jenis biota yang akan diselamatkan perlu dilakukan dan curik bali dipilih karena beberapa alasan sebagai berikut:

- 1) Merupakan biota rawan punah karena bersifat endemik. Secara alami, jenis biota ini hanya memiliki daerah sebaran sekitar 370 km<sup>2</sup> yang jauh di bawah luas daerah 20.000 km<sup>2</sup>, sebagaimana hitungan batas untuk disebut sebagai jenis biota endemik di atas. Curik bali hanya terdapat di dataran rendah.
- 2) Berada di dataran landai yang rawan dialihfungsikan. Pada saat ini, seluruh habitatnya telah dialihfungsikan sebagai pemukiman serta lahan pertanian, namun ada sebagian bekas habitatnya yang masih dimungkinkan untuk dipulihkan.
- 3) Jenis hayati ini diperlukan untuk mengendalikan populasi serangga berpotensi hama di hutan musim Bali bagian barat dan bersifat omnivora.
- 4) Merupakan jenis yang sudah punah di alam, namun masih terdapat beberapa individu di lembaga konservasi sehingga masih memiliki peluang untuk memulihkan populasinya di alam.



Pada kesempatan ini, curik bali dipilih menjadi prioritas untuk dipulihkan fungsinya di alam. Upaya pengenalan kembali atau reintroduksi ke habitat asli perlu dilakukan untuk keberhasilan memulihkan fungsi curik bali di alam.

## E. CURIK BALI DAN REINTRODUKSI

Pada awalnya, habitat asli curik bali terdapat di Bubunan hingga Gilimanuk, namun pendatang yang mengalihfungsikan habitat untuk pemukiman masyarakat menyebabkan habitat curik bali hanya tersisa dari Banyuwedang hingga Gilimanuk, di mana terdapat *enclave* Sumberbatok dan Sumberklampok. Dengan demikian, habitat curik bali asli relatif hampir habis. Walaupun demikian, banyak masyarakat penggemar burung di Pulau Jawa memiliki curik bali yang telah dikawinkan berkali-kali secara perkawinan sedarah. Dalam kegiatan penulisan buku ini, yang dimaksud dengan Bali Barat adalah antara Bubunan dan Gilimanuk.

Hingga saat ini, curik bali termasuk suku Sturnidae yang merupakan salah satu burung asli Bali yang punah di alam. Ancaman kepunahan burung ini banyak yang berada di penangkaran, di luar habitat aslinya, dan oleh karena itu perlu dilakukan upaya reintroduksi burung ini ke kawasan habitat aslinya di Bali Barat. Price (1989: 6–10) menyebutkan bahwa suatu reintroduksi harus diawali dengan (1) tahapan kegiatan (*feasibility study, preparation phase, release phase, postrelease monitoring phase*), (2) ketersediaan habitat yang dapat mendukung ketersediaan pakan dan perkembangbiakan, (3) tersedianya relung ekologi dan pengetahuan mengenai daur hidup, dan (4) keserasian genetik. Dengan demikian, menangkarkan suatu jenis hayati secara *in situ* dengan hanya melepas kembali suatu populasi ke alam dan selalu memberi pakan tambahan tanpa menyiapkan genetik yang baik serta menyiapkan ekosistem yang mendukung memiliki

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kemungkinan gagal yang sangat besar. Oleh karena itu, langkah tersebut belum dapat dikatakan sebagai melakukan reintroduksi dan diperlukan langkah optimal penyelamatan.

Pada bulan Desember 2004, diketahui bahwa di Telukbrumbun, Taman Nasional Bali Barat, hanya terdapat lima ekor curik bali. Empat dari lima ekor curik bali diketahui berbinggel yang berarti merupakan hasil pelepasliaran, sedangkan yang tidak berbinggel belum berarti curik bali alami karena dapat terjadi kemungkinan binggelnnya lepas. Dengan kenyataan ini, dapat diartikan bahwa curik bali telah punah di alam. Penelitian lebih lanjut diketahui bahwa terdapat banyak curik bali di lembaga *ex situ*.

## F. KESIMPULAN

Setiap jenis hayati dalam suatu tipe ekosistem memiliki peranan penting, sehingga curik bali harus diselamatkan dari kepunahannya. Program reintroduksi diharapkan dapat membuka peluang pemulihan populasi curik bali yang terancam punah. Untuk mendukung program reintroduksi tersebut, perlu dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Penelusuran habitat curik bali berikut kerusakannya
  - a) Menelusuri tipe ekosistem yang ditinggali oleh curik bali tempo dulu;
  - b) Menganalisis kondisi bentang alam berikut tutupan vegetasinya untuk mendukung kehidupan curik bali;
  - c) Kekayaan jenis flora terestrial berikut informasi tumbuhan invasif yang berpotensi mengganggu habitat curik bali;
  - d) Keragaman tumbuhan mangrove sebagai kawasan pendukung habitat curik bali.

- 2) Genetik
  - a) Genetika curik bali di penangkaran;
  - b) Meningkatkan heterogenitas genetik curik bali di penangkaran *in situ*;
- 3) Kesesuaian *enclave*
  - a) Kajian potensi agroklimatologi Bali bagian barat sekaligus menerangkan ketidaksesuaian *enclave* sebagai tempat hidup;
  - b) Potensi bencana geologi di Pulau Bali yang menerangkan bahaya bencananya;
  - c) Kesesuaian pemanfaatan kawasan Bali bagian barat terutama ditujukan pada kawasan kesesuaian Sumberklampok–Sumberbatok sebagai lahan pertanian;
- 4) Pelestarian dan optimalisasi
  - a) Mempersiapkan persarangan curik bali di luar habitat alaminya;
  - b) Kemungkinan langkah pelestarian curik bali;
  - c) Penanaman untuk restorasi parsial sebagai langkah awal untuk persiapan rehabilitasi habitat curik bali;
  - d) Optimalisasi peran Taman Nasional Bali Barat sebagai kawasan konservasi.

## PUSTAKA ACUAN

- Amadon, D. 1962. "Family Sturnidae". Dalam *Check-list of Birds of the World Vol XV*, diedit oleh D. Amadon, E. R. Blake, J. C. Greenay Jr., E. Mayr, R. E. Moreau dan C. Vaurie., 75–121. Cambridge Massachusetts.
- Foose, T. J. 1990. Interactive Management of Small Wild and Captive Populations. Dalam *Bali Starling Leucopsar rothschildi: Viability Analysis and Species Survival Plan*. Workshop Report. Collaborating Organizations PHKA, ICBP, AAZPA, JWPT, CBSG/SSC/IUCN.
- Jobling, J. A. 1991. *A Dictionary of Scientific Bird Names*. (XXIX + 272) hlm.

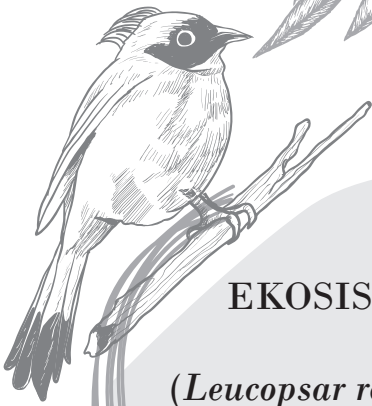


- Maryanto, I dan S. Higashi. 2011. "Comparison of Zoogeography Among Indonesian Rats, Fruit Bats, and Insectivorous Bats in Indonesia." *Treubia* 38: 33–52.
- Noerdjito, M. 2001. "Burung". Dalam *Jenis-jenis Hayati yang Dilindungi Perundang-undangan Indonesia*, diedit oleh M. Noerdjito dan I. Maryanto, 29–103. Bogor: Museum Zoologi Puslit Biologi LIPI.
- Noerdjito, M., I Maryanto, S. N. Prijono, E. B. Waluyo, R. Ubaidillah, A. H. Mumpuni, R. M. Tjakrawidjaja, Heryanto Marwoto, W. A. Noerdjito, H. Wiriadinata. 2005. *Kriteria Jenis Hayati yang Harus Dilindungi oleh dan untuk Masyarakat Indonesia*. Bogor: Puslit Biologi-LIPI Bogor.
- Price, K. R. S. 1989. *Animal Re-introductions: The Arabian Oryx in Oman*. New York: Cambridge Univ. Press.

Buku ini tidak diperjualbelikan.







## BAB II

### EKOSISTEM ALAMI HABITAT CURIK BALI

(*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912):  
MODEL REKONSTRUKSI  
TIPE-TIPE VEGETASI HABITATNYA

Roemantyo, Hetty I. P. Utamingrum, dan M. Ridwan

#### A. PENTINGNYA DATA STRUKTUR DAN KOMPOSISI VEGETASI ALAMI CURIK BALI MASA LAMPAU

Sampai saat ini, struktur dan komposisi vegetasi pada ekosistem habitat curik bali belum diketahui sama sekali (Noerdjito dkk. 2011). Hal ini disebabkan oleh pengalihfungsian lahan yang telah dilakukan hampir seratus tahun yang lalu. Pada waktu itu belum ada pengertian mengenai pentingnya penggambaran struktur dan komposisi vegetasi habitat curik bali untuk keperluan reklamasi, jika dilakukan.

Paardt (1929) dalam laporannya telah memberikan daftar nama jenis dan kondisi alami tumbuhan habitat curik bali di masa lampau. Namun, data tersebut belum dapat menggambarkan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kondisi habitat curik bali masa lalu dengan jelas. Berbagai jenis tumbuhan yang membentuk habitat curik bali tersebut dilaporkan masih dapat ditemukan di dataran dan perbukitan lahan pamah pantai utara Pulau Bali, mulai dari Gilimanuk, Sumberklampok, Banyuwedang, hingga ke Bubunan. Demikian pula berdasarkan laporan beberapa peneliti lain sampai tahun 1970-an, curik bali masih ditemukan hidup liar di kawasan tersebut, kecuali di Bubunan (Sungkawa dkk. 1974; Natawiria 1975; Suwelo 1976; Alikodra 1987). Setelah itu, beberapa peneliti lain juga melaporkan bahwa keberadaan curik bali telah “bergeser” ke lokasi yang lain, seperti Semenanjung Prapatagung (Van Balen dkk. 2000). Data pergeseran tempat hidup curik bali juga menunjukkan keberadaannya di Penjarangan–Melaya serta Yeh Embang–Candikesuma di pantai selatan Pulau Bali bagian barat (Hayward dalam Van Helvoort dkk. 1985). Pergeseran tempat hidup ini menurut Noerdjito dkk. (2011) merupakan akibat dari desakan dan hilangnya tempat hidup curik bali oleh adanya perubahan fungsi lahan menjadi pemukiman dan pertanian.

Berdasarkan hasil penelusuran data tutupan vegetasi habitat curik bali sebelum tahun 1950-an dan data *Army Map Services* (1954) telah diperoleh model gambaran digital tentang kondisi tutupan vegetasi kawasan tersebut dengan batas delineasi yang cukup jelas. Kajian tutupan hanya terbatas pada ada atau tidaknya vegetasi di suatu kawasan sehingga struktur dan komposisi spesies tumbuhan penyusunnya belum dapat digambarkan dengan baik. Sebagai sebuah kawasan yang memiliki vegetasi hutan yang menjadi habitat curik bali, di masa lalu, kawasan tersebut mampu mendukung dan menunjang seluruh kehidupan keanekaragaman hayati yang ada di kawasan ini, meskipun diketahui bahwa kawasan ini merupakan kawasan kering dengan curah hujan rendah (Oldemann dkk. 1980).



Dalam penelitian ini, komponen tumbuhan ditelaah, terutama yang berkaitan dengan jenis vegetasi penyusun habitat alami curik bali di masa lampau. Vegetasi merupakan komunitas tumbuhan yang berdasarkan keberadaannya di alam sering digunakan sebagai indikator awal dalam menentukan ekosistem (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974). Berdasarkan hasil kajian tentang tipe vegetasi yang pernah tercatat ditemukan di habitat aslinya, akan dibuat gambaran model digital dari tipe ekosistem curik bali di masa lampau. Gambaran tentang struktur dan komposisi vegetasi alami di masa lampau ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk merekonstruksi habitat curik bali di kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB).

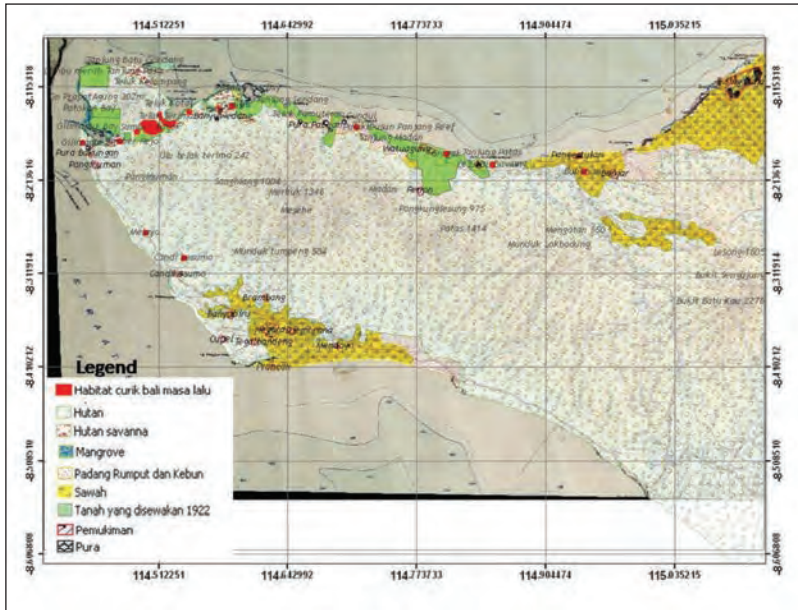
## **B. MODEL REKONSTRUKSI HABITAT CURIK BALI DI TNBB**

Pengumpulan data tekstual tentang kondisi vegetasi habitat curik bali dilakukan dengan menelusuri pustaka lama dan data dari spesimen herbarium yang di simpan di Herbarium Bogoriense. Data spasial juga dikumpulkan dari peta topografi yang diterbitkan sebelum tahun 1950-an (Van Carnbee 1856; Topographisch Bureau 1905; Topographisch Inrichting 1922; Topografische Dienst 1932; Topografische Dienst 1935; *Army Map Service* 1954). Pencatatan nama tempat mengenai data lokasi dan tipe vegetasi dilakukan untuk kemudian dicari posisi koordinatnya dengan mengacu pada referensi koordinat digital berbagai nama tempat di Indonesia (Roemantyo dkk. 2004). Selanjutnya seluruh peta diproyeksikan pada peta dasar rupa bumi digital Provinsi Bali (Bakosurtanal 2004).

Berdasarkan kajian rekontruksi model tutupan vegetasi yang telah diuraikan dalam buku ini, delineasi tutupan vegetasi yang dibuat dengan menggunakan peta topografi dari *Army Map Service*







Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: DWGS\_1984

**Gambar 2.1** Sebaran pemanfaatan lahan berdasarkan penelusuran pustaka pada peta topografi Topografische Dienst (1935) yang telah diperkaya atributnya dengan model peta tutupan vegetasi berdasarkan *Army Map Service* (1954).

(1954) akan digunakan sebagai dasar analisis rekonstruksi tipe vegetasi masa lampau. Selanjutnya, rekonstruksi tipe vegetasi habitat curik bali dibuat berdasarkan peta topografi Topografische Dienst (1935) yang masih menunjukkan belum banyaknya perubahan pemanfaatan lahan (Gambar 2.1).

Analisis spasial terhadap komponen vegetasi yang menyusun habitat dilakukan pada setiap posisi lokasi habitat curik bali, seperti disampaikan oleh Paardt (1929), dan temuan baru sampai tahun

Buku ini tidak diperjualbelikan.

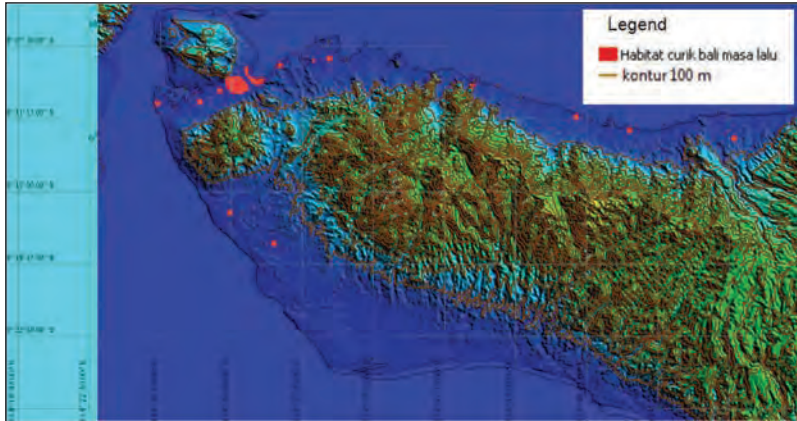
1970-an (Suwelo dan Hayward dkk. dalam Helvoort dkk. 1985). Dari hasil menumpangsusunkan data lokasi tipe vegetasi, lokasi habitat curik bali, peta-peta lama, dan peta rupa bumi Provinsi Bali, akan diperoleh gambaran digital tentang kondisi vegetasi habitat curik bali di masa lampau. Peta *agroclimatic* atau peta iklim pertanian digunakan sebagai dasar penentu kondisi iklim setiap habitat curik bali (Oldemann dkk. 1980).

## **1. JENIS VEGETASI, PERAWAKAN, DAN TEMPAT TUMBUH**

Penelusuran terhadap jenis-jenis vegetasi yang terdapat di habitat asli curik bali ditabulasikan seperti pada Lampiran 1. Tercatat ada 12 lokasi yang terindikasi sebagai habitat curik bali, yakni (pos) Prapatagung, (pos) Lampumerah, Teluk Kelor, Teluk Brumbun, Teluk Terima, Panginuman, Sumberklampok, Banyuwedang, Sumberkima, Celukanbawang, Teluk Pegаметan, dan Bubunan. Peta Gambar 2.1–2.3 menggambarkan posisi habitat asli curik bali yang diberi legenda warna merah. Dari ke-12 tempat tersebut, tercatat terdapat sekitar 67 jenis tumbuhan yang diperoleh dari penelusuran pustaka lama (Paardt 1929; Voogd 1937; Helvoort dkk. 1985) dan data herbarium di Herbarium Bogoriense yang berasal dari kawasan Pulau Bali bagian barat. Secara taksonomi, 67 jenis tersebut dapat digolongkan ke dalam 61 marga dan 30 suku. Berdasarkan perawakannya, jenis tumbuhan tersebut terdiri atas 34 jenis berbentuk pohon (termasuk di dalamnya jenis mangrove sebanyak 11 jenis dan pohon palem), kemudian perdu dan semak sebanyak 17 jenis, serta 15 jenis terna.

Beberapa catatan tentang lokasi maupun nama tempat di mana jenis tumbuhan tersebut ditemukan merupakan data dan informasi awal, penting untuk menentukan tipe habitat dari kawasan tersebut. Hasil dari analisis spasial terhadap data lokasi dari tumbuhan





Sumber: Shuttle Radar Topography Mission (USGS) 2004

**Gambar 2.2** Model Digital Elevasi (*Digital Elevation Model, DEM*) Kawasan Bali Barat dengan Garis Kontur 100 m

dengan cara menumpangsuskannya pada peta topografi yang diterbitkan oleh Topografische Dienst (1935) yang telah diperkaya atributnya dengan model peta tutupan vegetasi berdasarkan *Army Map Service* (1954) dan data elevasi digital *Shuttle Radar Topography Mission* (USGS, 2004) dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2. Gambar 2.1 menunjukkan bahwa di lokasi Bubunan sampai Gilimanuk dan Candikesuma terdapat beragam pemanfaatan lahan. Tutupan vegetasi yang tercatat pada *Army Map Service* adalah hutan (termasuk hutan sekunder dan semak belukar), padang rumput sabana, mangrove, perkebunan, kebun (pekarangan), dan lahan pertanian (sawah dan tegalan). Sementara itu, wilayah yang tidak memiliki vegetasi umumnya dimanfaatkan untuk pemukiman atau dibiarkan sebagai tanah terbuka serta digunakan sebagai infrastruktur jalan dan sarana umum.

Pada Gambar 2.2 terlihat bahwa lokasi habitat curik bali pada masa lalu umumnya terletak di wilayah dengan topografi dataran dan perbukitan pada lahan pamah dekat dengan pantai. Berdasarkan data topografi USGS (2004), habitat curik bali terletak



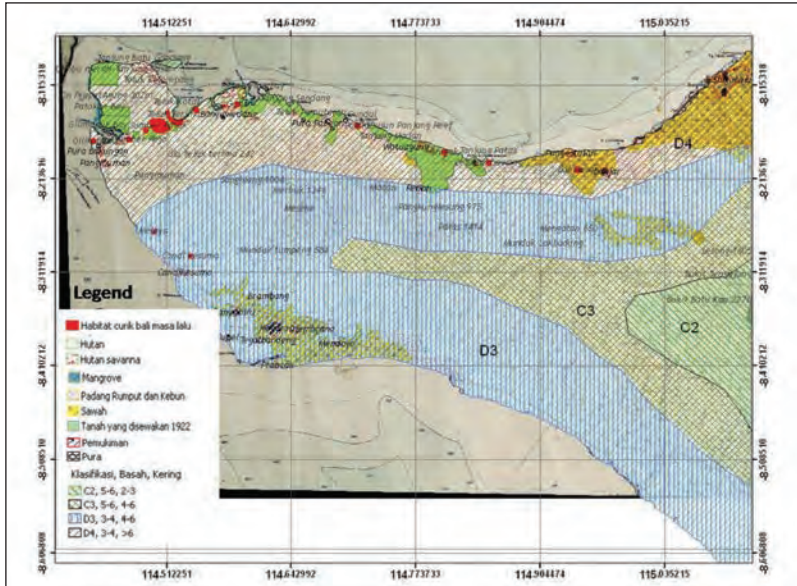
pada ketinggian di bawah 200 mdpl dan merupakan kawasan yang ditutupi oleh vegetasi hutan. Kawasan tersebut secara keseluruhan merupakan sebuah ekosistem hutan yang utuh di kawasan Pulau Bali bagian barat. Pada tahun 1922, tercatat mulai terdapat usaha dari penguasa setempat dalam penyewaan lahan kepada pihak swasta untuk keperluan industri perkebunan, pertanian, dan pemukiman (Topographische Inrichting, 1922).

Berdasarkan peta di atas, terlihat mulai tampak ada perubahan tatanan pemanfaatan lahan di beberapa tempat, antara lain di Semenanjung Prapatagung sampai di Celukanbawang. Secara spasial, tampak bahwa keutuhan ekosistem hutan habitat curik bali terpenggal-penggal menjadi beberapa bagian oleh perubahan lahan tersebut (Gambar 2.1). Penggalan ekosistem hutan di Semenanjung Prapatagung tampak mulai terjadi pada tahun 1914–1915 (Paardt, 1929) diakibatkan oleh adanya pembuatan perkebunan di sekitar Pos Lampumerah sampai Pos Batulicin, kemudian diikuti dengan pembukaan hutan di sekitar Prapatagung sampai sekitar Sumberklampok dan Teluk Terima. Pembukaan hutan juga tampak di pantai utara Pulau Bali bagian barat, mulai Banyuwedang sampai Pamuteran serta seterusnya hingga Celukanbawang. Pembukaan padang rumput untuk kebun juga tampak di sekitar Pamuteran dan Watuagung. Lahan sawah juga banyak dibuat di kawasan padang rumput dan hutan di sekitar Celukanbawang, Bubunan, dan Banjar yang memiliki sumber air cukup. Di pantai selatan Pulau Bali bagian barat, pembukaan kawasan hutan tampak hanya di sekitar Gilimanuk untuk kawasan pemukiman dan sekitar Negara untuk permukiman dan persawahan.

## **2. TIPE-TIPE VEGETASI HABITAT CURIK BALI**

Analisis spasial terhadap data keberadaan tumbuhan yang ditemukan di habitat alami curik bali masa lampau dengan





Sumber: Peta Topografische Dienst 1935; Army Map Service 1954; Oldemann 1980

Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: DWGS\_1984

**Gambar 2.3** Peta analisis spasial sebaran iklim di kawasan Pulau Bali bagian barat yang telah diperkaya atributnya dengan model peta tutupan vegetasi berdasarkan Army Map Service dan Agro-Climatic Map of Bali Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur Scale 1:2.250.000.

menggunakan peta model pemanfaatan lahan berdasarkan pada topografi 1954 dan data iklim (Oldemann dkk. 1980) digambarkan secara digital seperti yang disajikan pada Gambar 2.3. Hasilnya menunjukkan bahwa habitat curik bali ada di area dengan musim hujan tiga sampai empat bulan dan musim kering lebih dari enam bulan. Oldemann dkk. (1980) menggolongkan kawasan ini sebagai kelas D pada peta iklim pertanian. Pada Gambar 2.3 tampak bahwa kawasan tersebut mencakup sebagian besar pantai utara Pulau Bali bagian barat, mulai dari Singaraja, Bubunan, Semenanjung Prapatagung, hingga Gilimanuk.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Kondisi kawasan sekitar TNBB (RePPPProt 1991) dengan musim kemarau yang panjang dan curah hujan hanya 972–1.550 mm/tahun menunjukkan bahwa kawasan ini tergolong sangat kering dan memiliki masa defisit air yang lama pada saat musim kemarau, seperti yang dituangkan dalam pembahasan terkait musim di dalam buku ini. Selanjutnya, Kartawinata (2013) memasukkan kawasan ini dalam iklim monsun kering musiman pendek sampai panjang dengan nilai  $Q = < 61-300$  (Tipe D, E, F) dan curah hujan tahunan 700–2.900 mm. Lokasi kawasan ini terletak di lahan pamah mulai dari pantai hingga perbukitan dengan ketinggian 300 mdpl dengan iklim kering (Gambar 2.2 dan 2.3). Sesuai dengan klasifikasi yang telah dibuat oleh Kartawinata, kawasan habitat curik bali umumnya dapat digolongkan ke dalam kelompok ekosistem monsun pamah kering.

Jika ditelaah lebih mendalam, ekosistem vegetasi monsun pamah kering di Indonesia ini meliputi tujuh ekosistem (Kartawinata, 2013). Observasi lapangan terhadap komposisi dan struktur jenis tumbuhan yang tumbuh di kawasan ini menunjukkan ada dua tipe ekosistem, yaitu ekosistem hutan monsun pamah kering dengan lima subekosistem alami dan ekosistem buatan dengan dua subekosistem, yaitu pertanian atau perkebunan lahan pamah kering dan persawahan. Mengacu pada klasifikasi yang dibuat oleh Kartawinata, rekonstruksi tipe ekosistem yang terdapat di habitat curik bali masa lampau dideskripsikan melalui struktur dan komposisi vegetasi, yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Hutan Pamah Monsun Meranggas (*Lowland Monsoon Deciduous Forest*)

Dari penelusuran pustaka lama dan analisis berdasarkan jenis pohon dan tempat tumbuhnya, kawasan hutan ini terletak di beberapa tempat, yaitu Sumberkima, Teluk Terima, Sumberklompok, Panginuman, dan Prapatagung (Gambar 2.1 dan 2.4). Seperti



daftar tumbuhan yang disajikan pada Lampiran 1, ditemukan sekitar lima belas jenis pohon di kawasan ini, di antaranya *Berrya cordifolia*, *Grewia eriocarpa*, *Lepisanthes rubiginosa*, *Micromelum minutum*, *Morinda citrifolia*, *Osbornia octodonta*, *Phyllanthus emblica*, *Santalum album*, *Schleichera oleosa*, *Schoutenia ovata*, *Sterculia foetida*, *Streblus asper*, *Vitex pubescens*, *Vitex trifoliata*, dan *Zanthoxylum rhetsa*. Di Pulau Jawa bagian timur, semua pohon tersebut menggugurkan daun pada saat musim kemarau dan kembali bersemi pada saat permulaan musim hujan (Backer dan Bakhuizen, 1968).

b. Hutan Pamah Monsun Malar Hijau (*Lowland Monsoon Evergreen Forest*)

Hutan pamah monsun malar hijau ini terdapat di beberapa tempat di sekitar Semenanjung Prapatagung, seperti Gunung Prapatagung, Tegalbunder, dan Sumberbatok (Gambar 2.1 dan 2.4). Jenis yang ditemukan di kawasan ini, antara lain *Acacia leucophoea*, *Albizia lebbekoides*, *Borassus flabellifer*, *Corypha utan*, *Ficus microcarpa*, *Ficus superba*, *Heritiera littoralis*, *Manilkara kauki*, *Melaleuca leucadendra*, *Protium javanicum*, *Strychnos lucida*, *Syzygium pycnanthum*, dan *Xylocarpus moluccensis*. Pada penelusuran pustaka, analisis jenis pohon dan tempat tumbuh berdasarkan data tumbuhan di Pulau Jawa bagian timur menunjukkan bahwa jenis yang tumbuh di kawasan ini ternyata tidak banyak menggugurkan daun pada saat musim kemarau (Backer dan Bakhuizen 1968). Semua jenis pohon tersebut umumnya tumbuh di kawasan hutan yang kondisi tanahnya lebih lembap atau sedikit berawa-rawa.

Pada pengamatan lapangan di beberapa tempat tahun 2010 dan 2011, antara lain di lereng Gunung Prapatagung yang tergolong sebagai kawasan agak kering, jenis tersebut juga tidak menggugurkan daun. Ada kecenderungan bahwa semua jenis yang

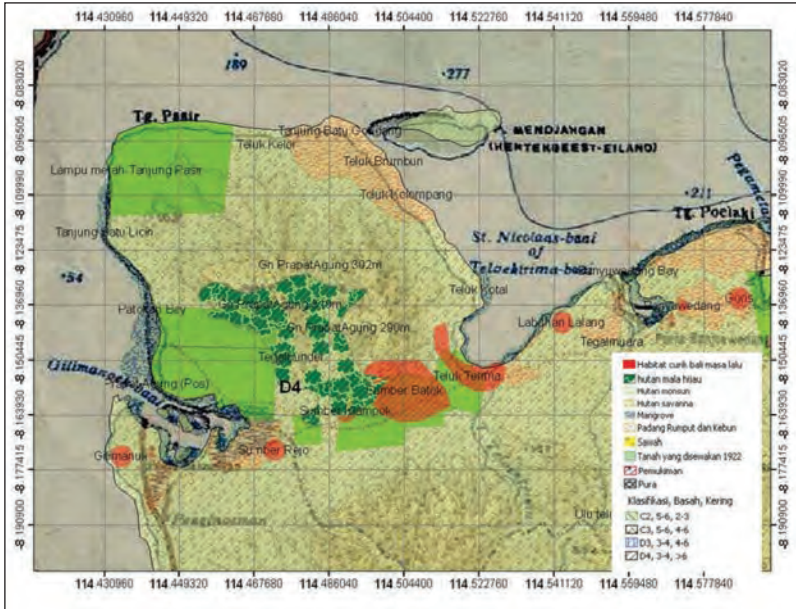
tumbuh di kawasan ini umumnya menjadi pohon yang bertajuk lebar dan rindang.

c. Savana Monsun (*Monsoon Savanna*)

Savana merupakan kawasan padang rumput dengan karakteristik ditumbuhi herba, terutama rumput (Poaceae), teki (Cyperaceae), dan di beberapa tempat tumbuh jenis pohon dan semak atau perdu yang tumbuh secara sporadis. Umumnya, savana monsun terdapat di daerah kering pada ketinggian di bawah 1.000 mdpl yang beriklim monsun kering musiman pendek sampai panjang (Kartawinata, 2013). Analisis spasial terhadap lokasi jenis terna, semak, dan perdu dari penelusuran pustaka yang kemudian ditumpangsusunkan pada peta iklim (Oldemann dkk., 1980) menunjukkan gambaran posisi digital kawasan savana di Pulau Bali bagian barat ini (Gambar 2.3). Dari gambaran tersebut diperoleh beberapa tempat di kawasan Pulau Bali bagian barat yang memiliki jenis perdu, semak, dan rumput. Kawasan tersebut adalah kawasan di sekitar Teluk Brumbun, Banyuwedang, Bubunan, Teluk Kelor, Teluk Terima, dan Sumberklompok (Gambar 2.1 dan 2.4). Sekitar 51 jenis tumbuhan bukan mangrove ditemukan di kawasan tersebut (Lampiran 1), umumnya berupa pohon (22 jenis), perdu/semak (16 jenis), dan terna (13 jenis). Jenis terna paling banyak adalah dari kelompok rumput (Poaceae) yang meliputi lima jenis rumput, yaitu *Axonopus compressus*, *Brachiaria holotricha*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Imperata cylindrica*, *Ottochloa nodosa*, dan *Pogonatherum paniceum*. Kelompok terna lain adalah dari suku Acanthaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malvaceae dan Rubiaceae. Kelompok perdu terdiri atas 17 suku, antara lain Apocynaceae, Malvaceae, Fabaceae, dan Verbenaceae yang merupakan kelompok tumbuhan paling banyak ditemukan jenisnya. Umumnya, jenis perdu ini sering tumbuh menggerombol.







Sumber: Peta Topografi Topografische Dienst 1935; Army Map Service 1954; Oldemann 1980

Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: DWGS\_1984

**Gambar 2.4** Peta hasil analisis spasial sebaran ekosistem di sekitar Semenanjung Prapatagung dan sekitarnya yang telah diperkaya atributnya dengan model peta tutupan vegetasi berdasarkan Army Map Service dan Agro-Climatic Map of Bali Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur Scale 1:2.250.000.

Berdasarkan analisis spasial ditemukan beberapa jenis pohon, dan yang tercatat di kawasan ini adalah *Acacia leucophloea*, *Albizia lebbekoides*, *Borassus flabellifer*, *Corypha gebanga*, dan *Ardisia humilis*. Komposisi vegetasi penyusun kawasan ini berupa terna, perdu, dan pohon diklasifikasikan sebagai kawasan savana munson kering lahan pamah seperti yang dideskripsikan oleh Kartawinata (2013).

d. Hutan Mangrove Monsun (*Monsoon Mangrove Forest*)

Kawasan mangrove juga terdapat di kawasan Pulau Bali bagian barat. Berdasarkan peta topografi (Army Map Service 1954), tampak jelas posisi dari hutan mangrove tersebut. Hutan mangrove terdapat di kawasan Teluk Gilimanuk, Teluk Terima, Teluk Banyuwedang, Teluk Celukanbawang, dan Teluk Pegametan di bagian barat dan utara Pulau Bali bagian barat (Gambar 2.1 dan 2.4). Dari penelusuran data herbarium yang berasal dari kawasan ini ditambah pustaka lama (dalam Helvoort dkk. 1985), mangrove yang terdapat di kawasan ini terdiri atas 11 jenis, yaitu *Sonneratia alba*, *Rhizophora stylosa*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *Nypa fruticans*, *Lumnitzera racemosa*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *B. cylindrica*, *Avicennia officinalis*, dan *A. marina*. Kajian terakhir mengungkapkan bahwa terdapat 23 jenis mangrove di kawasan Pantai Kotal, Teluk Terima, dan Teluk Banyuwedang, Pulau Bali bagian barat, seperti yang dituangkan di dalam pembahasan hutan mangrove.

e. Vegetasi Terna Pantai (*Herbaceous Beach Vegetation*)

Kawasan ekosistem terna pinggir pantai terdapat di sekitar pantai barat dan utara Semenanjung Prapatagung yang terpengaruh oleh habitat air masin monsun kering (Gambar 2.4). Menurut Kartawinata (2013), vegetasi dalam ekosistem ini hampir serupa dengan air masin di daerah beriklim malar basah. Luas wilayah ekosistem ini tidak begitu luas dan terdapat di sekitar Tanjungpasir, Batulicin, dan Lampumerah. Jenis yang tumbuh di kawasan ini umumnya berupa terna dari suku Poaceae, antara lain *Themeda arguens*, *Spinifex littoreus*, *Cynodon dactylon*, dan Convolvulaceae, seperti *Ipoemoea pes-caprae*. Selain itu, terkadang ditemukan pula jenis perdu *Calotropis gigantea* (Asclepiadaceae) di kawasan ini.



f. Ekosistem Pertanian dan Perkebunan Lahan Kering

Ekosistem pertanian dan perkebunan lahan kering tercatat mulai muncul sejak dimulainya pembangunan perkebunan kelapa dan randu pada tahun 1920–1930. Beberapa kawasan hutan, seperti di Teluk Terima, Sumberklampok, Tegallengah, Pulaki, Gerogak, Penyaringan (Melaya), dan Yeh Embang (Candikesuma), dialihfungsikan menjadi lahan perkebunan (Gambar 2.4).

g. Ekosistem Lahan Pertanian Sawah

Ekosistem sawah mulai banyak berkembang, terutama di sekitar Tegallengah, Pulaki, Gerogak, Penyaringan (Melaya), dan Yeh Embang (Candikesuma), dengan mulai tumbuh berkembangnya kawasan pemukiman. Meskipun pantai bagian utara (Tegallengah, Pulaki, dan Gerogak) merupakan kawasan yang kering, tersedianya air yang cukup dari sumber air di Pegunungan Sanghiang memungkinkan untuk penanaman padi. Di pantai bagian selatan, seperti di Penyaringan (Melaya) dan Yeh embang (Candikesuma), kebutuhan air untuk sawah tampak tidak bermasalah, mengingat kawasan ini relatif lebih banyak mendapatkan air hujan dan sumber air lain untuk menaman padi (Gambar 2.4).

## C. TIPE-TIPE VEGETASI HUTAN HABITAT CURIK BALI

Analisis spasial terhadap seluruh data yang telah dikumpulkan mengindikasikan bahwa habitat alami curik bali di masa lampau menempati lahan dengan ekosistem utama, yaitu vegetasi hutan monsun pamah kering. Berdasarkan komposisi jenis vegetasi pada lima subekosistem hutan monsun pamah kering yang terdapat di kawasan ini, tampak bahwa tiga subekosistem memiliki peran cukup penting dalam menyusun habitat curik bali. Tipe ekosistem tersebut adalah vegetasi hutan pamah monsun meranggas, vegetasi hutan pamah monsun malar hijau (*evergreen*), dan vegetasi savana

monsun. Sehubungan dengan berbagai keperluan sejak tahun 1920-an, ketiga subekosistem yang menyusun habitat curik bali telah dialihfungsikan menjadi lahan pertanian dan perkebunan (Paardt, 1929). Gambar 2.1 menunjukkan semua lokasi yang telah berubah fungsi dari hutan ke pemanfaatan lain.

Perubahan ini berpengaruh terhadap beberapa tipe vegetasi asli di kawasan tersebut. Beberapa kawasan hutan pamah monsun meranggas, hutan pamah monsun malar hijau, dan savana monsun telah terfragmentasi oleh lahan pemukiman, lahan pertanian, dan perkebunan. Akibat dari perubahan fungsi kawasan pada habitat curik bali, terjadi pergeseran tempat hidup burung tersebut ke daerah sekitarnya. Sebagai contoh, curik bali yang semula hidup di sekitar Sumberklampok sampai Teluk Terima — awalnya merupakan hutan pamah monsun meranggas dan savana monsoon, kemudian berubah fungsi menjadi pemukiman, perkebunan kelapa, dan randu — telah pindah aktivitasnya ke Semenanjung Prapatagung (Van Balen dkk. 2000). Laporan lama menyebutkan bahwa curik bali tidak ditemukan di Semenanjung Prapatagung (Paardt 1929). Diperkirakan juga bahwa curik bali yang terdapat di sekitar Gilimanuk berpindah ke pantai selatan Pulau Bali bagian barat, seperti Candikesuma dan Negara, akibat habitat di Gilimanuk yang telah berubah fungsi menjadi kawasan pemukiman.

Di lain pihak, curik bali yang berhabitat hutan savana di Bubunan telah terpisah jauh dari hutan savana di Banyuwedang oleh kawasan pemukiman dan pertanian (kebun lahan kering dan persawahan). Gambar 2.3 dan 2.4 menunjukkan bahwa kawasan pantai utara Pulau Bali mulai dari Sumberklampok, Teluk Terima, Labuan Lalang, Banyuwedang, Pamuteran, Celukanbawang, hingga Bubunan merupakan savana monsun. Ekosistem tersebut kemudian terfragmentasi oleh sawah di sekitar Pangastulan serta kebun dan sawah di Celukanbawang hingga di Pamuteran. Vegetasi savana



monsun mulai tampak di Banyuwedang, Labuan Lalang, dan sekitar Teluk Terima. Jarak antara Bubunan dan Banyuwedang kira-kira mencapai 30 km, kecil kemungkinannya bagi curik bali bisa terbang melintasinya dengan aman.

Terdapatnya vegetasi hutan pamah monsun malar hijau di sekitar Semenanjung Prapatagung, seperti Gunung Prapatagung, Tegalbunder, dan Sumberbatok serta vegetasi mangrove di sekitar Teluk Gilimanuk, Teluk Terima, Banyuwedang, teluk Celukanbawang dan teluk Pegametan merupakan kombinasi yang sangat menguntungkan bagi ketersediaan pakan curik bali di musim kemarau. Selain itu, Beberapa jenis tumbuhan yang ditemukan pada beberapa tipe vegetasi ternyata juga berfungsi sebagai sumber pakan curik bali. Dilaporkan bahwa buah dari *Lantana camara*, *Manilkara kauki*, *Sterculia foetida*, *Strychnos lucida*, dan *Ziziphus rotundifolia* disukai oleh curik bali (Helvoort dkk. 1985). Demikian pula, beberapa jenis pohon, seperti *Vitex pubescens*, *Acacia leucophloea*, dan *Exoecaria agallocha*, merupakan tempat dimana curik bali ini suka bersarang pada lubang yang terdapat batang pohon (Natawiria 1975). Berdasarkan catatan lapangan yang dibuat, semua jenis tersebut masih dapat ditemukan di beberapa lokasi yang diamati di Semenanjung Prapatagung hingga ke Banyuwedang.

Informasi tentang berbagai tipe vegetasi habitat curik bali alami di masa lampau sangat penting sebagai acuan dalam usaha pemulihan kawasan Bali sebagai “rumah” curik bali saat ini. Komponen jenis tumbuhan yang menyusun habitat dapat ditentukan dengan mengacu pada hasil kajian Roemantyo (2011) terhadap struktur dan komposisi jenis yang menyusun ekosistem hutan pamah monsun merangas dan savana monsun di kawasan Labuan Lalang TNBB. Posisi kawasan habitat yang perlu direhabilitasi sebagai habitat curik bali dapat ditentukan dengan mengacu pada hasil kajian terhadap tipe vegetasi habitat curik bali alami ini. Selain itu, hal lain yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.

perlu diperhatikan kondisi pada saat musim kemarau adalah lokasi yang direkonstruksi tidak terlalu jauh dari vegetasi hutan malar hijau di sekitar Semenanjung Prapatagung. Berdasarkan alasan tersebut, kawasan di sekitar Sumberklampok, Sumberbatok, Teluk Terima hingga Labuan Lalang yang secara ekologi dan geografi terletak di dalam kawasan TNBB menjadi kawasan bernilai penting (esensial) bagi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, wilayah ini perlu segera dipulihkan untuk direhabilitasi sebagai habitat curik bali dan berbagai jenis satwa lainnya.

#### D. KESIMPULAN

Tipe vegetasi dengan spesifikasi vegetasi hutan pamah monsun meranggas dan savana diketahui merupakan habitat utama bagi curik bali untuk bersarang, berbiak, mengasuh anak, dan mencari makan. Terdapat dua tipe vegetasi yang cocok sebagai tempat mencari makan curik bali, terutama pada saat musim kemarau, yaitu vegetasi hutan mangrove monsun dan vegetasi hutan pamah monsun malar hijau di kawasan Bali bagian barat. Tercatat masih tersedia berbagai jenis tumbuhan, seperti *Lantana camara*, *Manilkara kauki*, *Sterculia foetida*, *Strychnos lucida*, dan *Ziziphus rotundifolia*, yang terdapat pada kawasan di sekitar Sumberklampok hingga Labuan Lalang, sebagai sumber pakan tambahan selain serangga bagi curik bali. Selain itu, beberapa jenis pohon, seperti *Vitex pubescens*, *Acacia leucophloea*, dan *Exoecaria agallocha*, tercatat sebagai tempat bersarang secara alami akan memberikan peluang untuk keberhasilan rehabilitasi habitat curik bali di kawasan ini.

Habitat curik bali alami yang terletak di sekitar Sumberklampok, Sumberbatok, Teluk Terima, hingga Labuan Lalang telah mengalami perubahan fungsi menjadi kawasan pemukiman penduduk, pertanian, dan perkebunan. Dalam pemilihan usulan lokasi untuk



rehabilitasi habitat curik bali, pertimbangan adanya ekosistem yang dapat mendukung sebagai sumber pakan pada saat musim kemarau sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan rehabilitasi habitat curik bali.

Secara ekologi dan topografi, bentang alam wilayah di sekitar Sumberklampok hingga Labuan Lalang dapat diusulkan menjadi kawasan bernilai penting (*essensial*) bagi habitat curik bali yang masih tersisa. Selanjutnya, kawasan tersebut perlu direhabilitasi dengan komponen vegetasi hutan monsun pamah gugur daun musiman dan hutan savana lahan pamah yang sumber bibitnya masih dapat dicari dengan mudah di kawasan ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian Biologi LIPI yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan pengumpulan data lapangan. Penelitian ini dibiayai dari Proyek Ristek-LIPI di Pusat Penelitian Biologi pada tahun 2010 dan 2011.

## PUSTAKA ACUAN

- Alikodra, H. S. 1987. "Masalah Pelestarian Jalak Bali." *Media Konservasi* 1(4): 21–28.
- Army Map Service. 1954. *Singaradja T-503, Indonesia, scale 1:250.000*. Washington DC: Corps of Engineer US Army.
- Backer, C. A. dan R. C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1968. *Flora of Java Vol 2:3*. Wolters Noordhoff, Groningen: The Netherlands. 641 halaman.
- Bakosurtanal. 2004. *Peta Rupa Bumi Digital Provinsi Bali Skala 1:250.000*. Bakosurtanal.
- van Balen, S., I. W. A. Dirgayusa, I. M. W. A. Putra, dan H. T. Prins Herbert. 2000. "Status and Distribution of the Endemic Bali Starling *Leucopsar rothschildi*." *Oryx*. 34(3): 188–197.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

- van Carnbee, P. B. M. 1856. *Atlas van Nederlandsch Indie*. van Haren Norman & Kolff, te Batavia. Lithographie v. D Heyse te's Hage.
- van Helvoort, B. E., M. N. Soetawidjaya, dan P. Hartojo. 1985. *The Rothschild's Mynah (Leucopsar rothschildi): A Case for Captive or Wild Breeding?*. Cambridge: ICBP.
- Kartawinata, K. 2013. *Diversitas Ekosistem Alami Indonesia. Ungkapan singkat dengan sajian foto dan gambar*. Jakarta: LIPI Press bekerja sama dengan Yayasan Pustaka Obor Indonesia. 124 halaman.
- Mueller-Dombois, D. dan Ellenberg. 1974. *Aim and Methods of Vegetation Ecology*. Canada: John Wiley and Sons Inc.
- Natawiria, D. 1975. Pengamatan Kedua Terhadap Jalak Putih (*Leucopsar rothschildi* Strs.) di T. P. A. Bali Barat. Bogor: Lembaga Penelitian Hutan. Laporan No. 211. 16 halaman.
- Noerdjito, M., Roemantyo, dan T. Sumampau. 2011. "Merekonstruksi Habitat Curik Bali *Leucopsar rothschildi* (Stresemann 1912) di Bali Bagian Barat." *Jurnal Biologi* 7(2): 341–359.
- Oldemann, R. L., L. Irsal, dan Muladi. 1980. *Agro-Climatic Map of Bali Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur, Scale 1:2.250.000*. Bogor: Bogor Central Research Institute for Agriculture.
- Paardt. 1929. "Manoek Putih: *Leucopsar rothschildi*." *Tropische Natuur* 15: 169–73.
- RePPPProT (Land Resources Department/Bina Program). 1991. *The Land Resources of Indonesia: A National Overview*. Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPPProT). Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman, Departemen Transmigrasi.
- Roemantyo, B. Hartoko, M. Ridwan, H. I. P. Utamingrum, R. Widodo, B. Rahman, S. Pramono, Jumadi A. Pramana, dan Yanti E. Pertiwi. 2004. *Geography Information System Biodiversity*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Roemantyo. 2011. "Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Semusim Kawasan Labuan Lalang, Taman Nasional Bali Barat." *Jurnal Biologi* 7(2): 361–374.
- Sungkawa, W., D. Natawiria, R. S. A. Prawira, dan F. Kurnia. 1974. Pengamatan Jalak Putih (*Leucopsar rothschildi*) di Taman Perlindungan Alam Bali Barat. Bogor: Lembaga Penelitian Hutan. Laporan No. 195. 28 halaman.





- Suwelo, I. S. 1976. *Studi Habitat dan Populasi Jalak Putih di Suaka Alam Bali Barat*. Bogor: PPA. 40 halaman.
- Topografische Dienst. 1932. *Officieële vereeniging voor toeristen verkeer*. Travellers Official Information Bureau for Netherland India, Batavia-Centrum Java, Noordwijk 36. Schaal 1:250.000. Topografische Dienst.
- Topografische Dienst. 1935. *Bali: Administratieve Indeeeling Residentie Bali en Lombok*. Schaal 1:200.000. Topografische Dienst.
- Topographisch Bureau. 1905. *Schetskaart van het eiland Bali*. Schaal 1:250.000. Topographisch Bureau, Batavia.
- Topographische Inrichting, Batavia. 1922. *Overzichtskaart van Bali Aangevende de Administratieve Indeeeling (Volgens Opgave G.B. van 2 Februari 1922 no. 34 Staatsblad no. 66) en de Telegraafen Telefoonverbindingen*. Schaal 1:250.000. Semarang: Koninklijke Vereeniging Java Motor Club.
- USGS. 2004. *Shuttle Radar Topography Mission, 3 Arc Second scene SRTM ffb03\_p117r066, Unfilled Unfinished 2.0*. College Park, Maryland: Global Land Cover Facility, University of Maryland.
- Voogd, C. N. A. 1937. "Botanische Aante-keningen van de Kleine Soenda. Eilanden III. Bali Zoals een Toerist Het Niet Ziet." *Trop. Natuur* 26: 1-9, 37-40.

## LAMPIRAN

**Lampiran 2.1** Daftar Hasil Penelusuran Jenis Tumbuhan dan Lokasinya di Kawasan Pulau Bali Bagian Barat

No	PERA-WAKAN	JENIS	SUKU	LOKASI												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Perdu	<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	Malvaceae	V	V	V										
2	Perdu	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Acanthaceae	V	V	V										
3	Perdu	<i>Ardisia humilis</i> Vahl.	Myrsinaceae	V	V	V										
4	Perdu	<i>Breynia virgata</i> (Bl.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	V	V	V										
5	Perdu	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	Simaroubaceae	V	V	V										
6	Perdu	<i>Callotrops gigantea</i> (Willd.) Dryand. ex Ait. F	Asclepiadaceae	V	V	V										
7	Perdu	<i>Carmona retusa</i> (Vahl) Masam	Boraginaceae	V	V	V										
8	Pohon	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f) Merr.	Flacourtiaceae	V	V	V										
9	Perdu	<i>Helicteres ixora</i> L.	Sterculiaceae	V	V	V										
10	Perdu	<i>Josephinia imperatricis</i> Vent.	Pedaliaceae	V	V	V										
11	Perdu	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	V	V	V	V	V	V							
12	Perdu	<i>Ormocarpum senoides</i> (Willd.) DC.	Fabaceae	V	V	V										
13	Perdu	<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Lythraceae	V	V	V										
14	Perdu	<i>Rauvolfia serpentina</i> (L.) Bth. ex Kurz	Apocynaceae	V	V	V										
15	Perdu	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Poir	Fabaceae	V	V	V										
16	Perdu	<i>Thespesia lampas</i> (Cav.) Dalz. & Dibs.	Malvaceae	V	V	V										
17	Perdu	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Apocynaceae	V	V	V										
18	Perdu	<i>Ziziphus rotundifolia</i> Lam.	Rhamnaceae	V	V	V										

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	PERAWAKAN	JENIS	SUKU	LOKASI												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
19	Pohon	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Avicenniaceae	V				V								V
20	Pohon	<i>Avicennia officinalis</i> L.	Verbenaceae	V				V								V
21	Pohon	<i>Berrya cordifolia</i> (Willd.) Burret	Tiliaceae						V		V		V			
22	Pohon	<i>Borassus flabellifer</i> L.	Arecaceae	V					V							V
23	Pohon	<i>Bruguiera cylindrica</i> (L.) Blume	Rhizophoraceae	V					V							V
24	Pohon	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam.	Rhizophoraceae	V					V							V
25	Pohon	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob.	Rhizophoraceae		V				V							V
26	Pohon	<i>Corypha utan</i> Lam.	Arecaceae	V					V							V
27	Pohon	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	Fabaceae						V						V	
28	Pohon	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Moraceae						V		V		V			
29	Pohon	<i>Ficus superba</i> Miq.	Moraceae						V		V		V			
30	Pohon	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	Tiliaceae						V		V		V			
31	Pohon	<i>Heritiera littoralis</i> Dryand. ex. W.Ait	Sterculiaceae						V		V		V			
32	Pohon	<i>Lepisanthes rubiginosa</i> (Roxb.) Bl.	Sapindaceae						V		V		V			
33	Pohon	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Combretaceae	V				V								V
34	Pohon	<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	Myrtaceae						V		V		V			
35	Pohon	<i>Micromelum minutum</i> (Fortst.f.) W. & A	Rutaceae						V		V		V			
36	Pohon	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae						V		V		V			
37	Pohon	<i>Osbornia octodonta</i> F. Muell.	Myrtaceae						V		V		V			
38	Pohon	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Rhizophoraceae	V				V	V							V

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	PERA- WAKAN	JENIS	SUKU	LOKASI											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	Pohon	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae	V				V	V						V
40	Pohon	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Rhizophoraceae	V				V	V						V
41	Pohon	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour). Oken	Sapindaceae						V		V		V		
42	Pohon	<i>Schoutenia ovata</i> Korth	Tiliaceae						V		V		V		
43	Pohon	<i>Sonneratia alba</i> Sm.	Sonneratiaceae	V				V	V						
44	Pohon	<i>Sterculia foetida</i> L.	Sterculiaceae						V		V		V		
45	Pohon	<i>Streblus asper</i> Lour.	Moraceae						V		V		V		
46	Pohon	<i>Strychnos lucida</i> R. Br.	Loganiaceae						V		V		V		
47	Pohon	<i>Syzygium pycnanthum</i> Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae						V		V		V		
48	Pohon	<i>Vitex pubescens</i> Vahl	Verbenaceae						V		V		V		
49	Pohon	<i>Vitex trifoliata</i> L.	Verbenaceae						V		V		V		
50	Pohon	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M.Roem.	Meliaceae						V		V		V		
51	Pohon	<i>Zanthoxylum rhetsa</i> (Roxb.) DC.	Rutaceae						V		V	V	V		
52	Palem	<i>Nypa fruticans</i> Wurm	Arecaceae	V				V							V
53	Terna	<i>Axonopus compresus</i> (Swartz) Beauv.	Poaceae	V	V	V	V	V	V						
54	Terna	<i>Brachiaria holotricha</i> Ohw	Poaceae	V	V	V	V	V							
55	Terna	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae		V	V	V	V	V	V					V
56	Terna	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	V	V	V	V	V							
57	Terna	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	V	V	V	V	V							
58	Terna	<i>Occimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	V	V	V	V	V							



No	PERA-WAKAN	JENIS	SUKU	LOKASI												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
59	Terna	<i>Ottochloa nodosa</i> Dandy	Poaceae	V	V	V	V	V								
60	Terna	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllantaceae	V	V	V	V	V								
61	Terna.	<i>Pogonatherum paniceum</i> (Lamk) Hack	Poaceae	V	V	V	V	V								
62	Terna	<i>Pseuderantherum diversifolium</i> Miq.	Acanthaceae	V	V	V	V	V								
63	Terna	<i>Sida rhomboidea</i> L.	Malvaceae	V	V	V	V	V								
64	Terna	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm.f.) Merr.	Poaceae								V					V
65	Terna	<i>Themeda arguens</i> (L.) Hack.	Poaceae								V					V
66	Terna	<i>Vermonia cinerea</i> (L.) Less	Asteraceae		V	V	V	V	V							
67	Terna	<i>Wedelia biflora</i> DC	Asteraceae		V	V	V	V	V							

Keterangan: 1. Brumbun; 2. Banyuwedang; 3. Bunbunan; 4. Teluk Kelor; 5. Teluk Terima; 6. Sumberklampok; 7. Pos Prapatagung; 8. Prapatagung; 9. Sumberkima; 10. Panginuman; 11. Pos Lampumerah; 12. Celukan Teluk Pegamatan.



## BAB III

### ANALISIS SPASIAL KONDISI BENTANG ALAM DAN TUTUPAN VEGETASI KAWASAN SEMENANJUNG PRAPATAGUNG DAN SEKITARNYA

M. Ridwan, Hetty I. P. Utamingrum, I. B. K. Arinasa,  
dan Roemantyo

#### **A. KAJIAN BENTANG ALAM HABITAT CURIK BALI**

Semenanjung Prapatagung dan sekitarnya merupakan zona inti dari Taman Nasional Bali Barat (TNBB) yang secara historis telah dikenal sebagai habitat alami curik bali. Keberadaan curik bali di kawasan ini telah disadari merupakan aset nasional yang tidak ternilai harganya karena curik bali merupakan jenis endemik Bali bagian barat yang pada saat ini hampir punah (IUCN 2010). Di alam, populasi curik bali mulai menurun sejak tahun 1980-an dan dapat dikatakan telah punah di alam sejak tahun 2005 (Noerdjito dkk. 2011). Sebagai habitat asli curik bali, kawasan ini telah banyak diteliti untuk tujuan pemulihan habitatnya agar populasi burung endemik Pulau Bali ini dapat pulih lagi di habitat alami. Namun, usaha ini ternyata menghadapi banyak kendala, mulai dari habitat

Buku ini tidak diperjualbelikan.



yang sudah tidak utuh, ancaman dari para pemburu, pemangsa, hingga persaingannya dengan jenis burung lain untuk mendapatkan pakan.

Dari berbagai penelitian diketahui bahwa curik bali memiliki kebiasaan berbiak di hutan musim pada bulan November hingga April. Bulan-bulan tersebut merupakan musim hujan sehingga vegetasi hutan monsun umumnya sedang bersemi menghasilkan kuncup daun atau bunga. Banyak serangga pakan curik bali berkembang melimpah memanfaatkan kondisi tersebut. Pada saat musim kemarau (Mei–Oktober), sebagian besar vegetasi hutan monsun menggugurkan daun. Oleh karena kehilangan serangga pakan, curik bali akan mencari pakan ke hutan malar hijau yang letaknya agak jauh dari hutan musim. Meskipun banyak data tentang perilaku curik bali, informasi tentang kondisi bentang alam beserta tutupan vegetasi pada habitat burung ini masih sangat terbatas. Padahal, informasi bentang alam dan tutupan vegetasi penting untuk landasan rekonstruksi kawasan yang sesuai dengan habitat curik bali.

Penelusuran pustaka yang dilakukan tentang kondisi bentang alam dan luas tutupan vegetasi antara tahun 1950–1990 tidak banyak tersedia. Data kondisi bentang alam dan luas tutupan vegetasi yang cukup baik informasinya tentang wilayah ini ada dalam publikasi RePPPProt (1989) dengan peta skala 1:250.000. Misalnya, luas tutupan hutan dibuat dengan perkiraan kasar dan mencakup kawasan pulau-pulau besar, mulai dari Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, hingga Irian Jaya. Data tersebut masih perlu dilengkapi dengan skala informasi yang lebih rinci agar dapat dipakai sebagai acuan operasional di lapangan dengan skala di bawah 1:50.000. Laporan yang dibuat oleh Hannibal (1950) menunjukkan bahwa luas hutan di wilayah Bali dan Nusa Tenggara hanya sekitar 30% dari total lahan yang ada. Dengan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kondisi Pulau Bali yang termasuk salah satu provinsi terpadat penduduknya, kemungkinan luas vegetasi hutan jauh lebih kecil dari 30%, sedangkan kawasan yang dipergunakan untuk keperluan lain (pemukiman, persawahan, dan lainnya) diperkirakan cukup besar. Dibandingkan dengan pulau besar lainnya, wilayah Bali dan Nusa Tenggara memiliki persentasi luas padang savana yang cukup luas. Luas padang savana di kawasan ini mencapai lebih dari 60% dari total hutan sehingga hanya sekitar 10% kawasan saja yang digunakan untuk keperluan lain (Hannibal 1950). Padang savana di Pulau Bali umumnya lebih banyak dijumpai di pantai utara (mulai dari Prapatagung hingga sebelah timur Singaraja) dibandingkan di pantai selatan (Army Map Service 1954).

Setelah tahun 1970-an, informasi tentang bentang alam dan tutupan vegetasi secara berkala dapat dipantau karena teknologi pencitraan jarak jauh dengan menggunakan satelit mulai berkembang. Dengan bantuan citra satelit MSS, TM, dan ETM+, peta bentang alam dan tutupan vegetasi mulai dapat dibuat untuk kawasan yang lebih luas cakupannya dan lebih rinci jenis analisisnya. Berdasarkan citra Landsat dan SPOT 1984 sampai 1988, analisis spasial terhadap tutupan kawasan Bali bagian barat pernah dilakukan oleh RePPPProt (1989). Hasilnya telah dipublikasikan dalam beberapa peta tematik dengan skala 1:250.000, dan salah satunya adalah peta pemanfaatan lahan (*landused map*) dan peta sistem lahan (*landsystem map*) yang di dalam atributnya mencakup informasi tentang vegetasi secara umum. Dari peta tersebut, tampak bahwa bentang alam yang meliputi fisiografi (morfologi permukaan bumi, fisika, kimia, geologi, dan klimatologi) dari suatu unit kawasan (region) tampak berpengaruh terhadap keragaman struktur maupun komposisi jenis hayatinya. Informasi ini sebagian sudah menjadi salah satu atribut peta, meskipun masih sangat umum. Menurut Kartawinata (2013), kondisi fisiografi,

Buku ini tidak diperjualbelikan.





berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan, termasuk struktur dan komposisi komunitas jenis yang tumbuh secara alami.

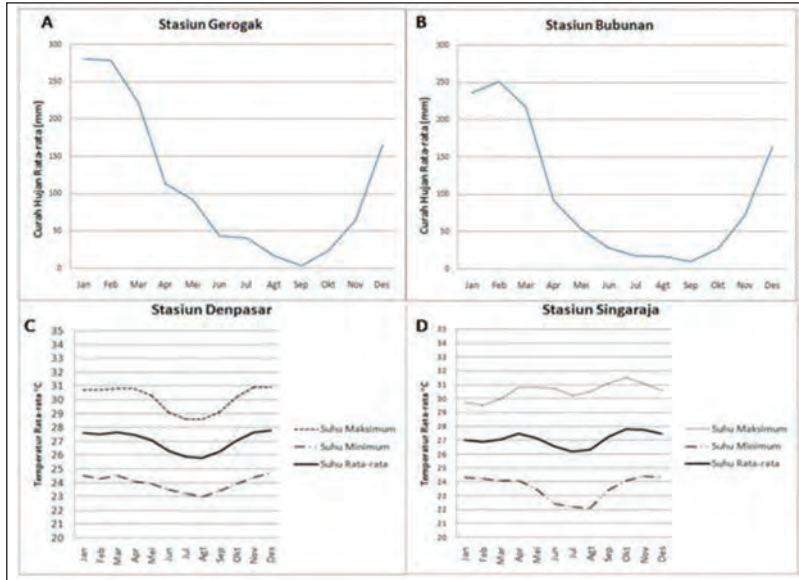
Dalam usaha untuk melacak kembali habitat curik bali, terbatasnya informasi tentang bentang alam dan tutupan vegetasi di kawasan Semenanjung Prapatagung membuat perlu dilakukannya kajian untuk memperkirakan bentuk bentang alam serta tutupan vegetasi wilayah tersebut pada saat habitat asli curik bali masih utuh. Dengan menggunakan metode analisis spasial ini, diharapkan visualisasi bentang alam dan tutupan vegetasi habitat curik bali sebelum curik bali punah di alam dapat digambarkan dengan baik. Diharapkan gambaran ini dapat dipakai sebagai dasar untuk pembuatan simulasi rekonstruksi habitat curik bali di kawasan Bali bagian barat.

## **B. ANALISIS SPASIAL UNTUK MEMPELAJARI BENTANG DAN TUTUPAN VEGETASI HABITAT CURIK BALI**

Penelitian dan observasi lapangan dilakukan pada bulan Juli–Agustus 2010 dan Juni 2011. Data fisik lahan (fisiografi) diperoleh dari peta digital sistem lahan Provinsi Bali yang dipublikasikan oleh RePPP (1989). Berdasarkan peta tersebut, informasi tentang fisik dan hidrologi wilayah seperti tipe batuan, kondisi batuan, dan hidrologi dapat diperoleh dari atribut data yang ada pada peta. Di samping itu, data tipe tanah diperoleh dari peta jenis tanah Provinsi Bali yang diturunkan dari Peta Tinjau Tanah tahun 1970 oleh Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali (Bapedda Provinsi Bali 2005). Data iklim dan curah hujan diperoleh dari peta iklim pertanian.

Seluruh peta tematik proyeksi geometriknya dikoreksi dengan menggunakan peta rupa bumi digital provinsi Bali (Bakosurtanal 2004). Data curah hujan rata-rata bulanan diambil dari stasiun klimatologi Gerogak (20 mdpl) dan Bubunan (15 mdpl) tahun

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sumber: Walker dkk. dalam RePPPProt (1989)

**Gambar 3.1** Grafik Curah Hujan Rata-Rata di Stasiun Klimatologi Gerogak (A) dan Bubunan (B) serta Grafik Suhu Udara Rata-rata di Denpasar (C) dan Singaraja (D)

1948–1975 mengacu pada data Walker dkk. (dalam RePPPProt 1989). Demikian pula dari sumber pustaka yang sama, data rata-rata suhu bulanan berupa kompilasi data tahun 1973–1979 diambil dari data Stasiun Singaraja (175 mdpl) di pantai utara dan Denpasar (1 mdpl) di pantai selatan Pulau Bali. Dipilihnya Stasiun Singaraja dan Denpasar dipilih, selain merupakan stasiun klimatologi terdekat, juga dikarenakan terbatasnya data pengukuran suhu di sekitar habitat curik bali. Grafik rata-rata curah hujan dan suhu bulanan di empat stasiun disajikan pada Gambar 3.1 (A, B, C, dan D).

Jenis tumbuhan yang dikaji untuk analisis hubungan vegetasi dengan faktor fisik nonhayati diambil dari data hasil kajian berbagai tipe ekosistem alami pada lahan habitat curik bali. Pemilahan data dilakukan hanya terhadap jenis tumbuhan yang ditemukan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



pada titik lokasi habitat curik bali. Kemampuan daya adaptasi pertumbuhan vegetasi pada setiap kondisi fisiografis habitat curik bali diukur berdasarkan data pola berbunga dan pola berbuah (fenologi). Mengingat penelitian tentang fenologi jenis tumbuhan Pulau Bali masih sedikit, selain dari observasi fenologi langsung di lapangan (Juli–Agustus 2010 dan Juni 2011), juga dikumpulkan dari beberapa pustaka, antara lain Backer dan Bakhuizen (1968), Adema dkk. (1994), Duke (2001), dan Kato dkk. (2008). Berdasarkan pada data fenologi setiap jenis tumbuhan serta kondisi fisiografisnya, digambarkan pola delineasi ekoton pada bentang alam yang membentuk relung habitat curik bali. Selanjutnya, kemampuan daya dukung setiap relung dalam menyediakan pakan digambarkan berdasarkan pola fenologi dari setiap jenis vegetasi selama setahun (Januari–Desember).

Pengumpulan data bentang alam dan tutupan vegetasi dilakukan juga dengan menelusuri data lama secara periodik, antara lain data tutupan vegetasi pada peta lama yang diterbitkan pada kurun waktu antara tahun 1850-an dan 1950-an. Selain itu, data dari bentang alam dan tutupan vegetasi dari peta yang diterbitkan antara tahun 1989–2007 (Nasa Landsat Program 1989; 2001; 2007). Peta tersebut adalah sebagai berikut.

## **1. DATA BENTANG ALAM DAN TUTUPAN VEGETASI 1856–1950**

Data bentang alam dan tutupan vegetasi dikumpulkan dari informasi tekstual spesimen herbarium yang disimpan di Herbarium Bogoriense dan spesimen satwa yang disimpan di Museum Zoologicum Bogoriense. Data tekstual juga dikumpulkan dari pustaka yang berkaitan dengan eksplorasi dan ekspedisi yang pernah dilakukan di kawasan tersebut dan telah diterbitkan serta dari laporan hasil penelitian. Data spasial dikumpulkan dari peta

topografi yang diterbitkan sebelum tahun 1950 (van Carnbee 1856; Topographisch Bureau 1905; Topographische Inrichting, Batavia 1922; Topographische Dienst 1932; Topographische Dienst 1935, dan Army Map Service 1954).

Data dan informasi bentang alam serta tutupan vegetasi yang telah dikumpulkan dari spesimen, pustaka, dan data spasial yang mengacu pada peta lama tahun 1856–1954 dicatat seperti bentang alam dan tutupan vegetasi lahannya. Catatan lokasi yang telah diperoleh dicari posisi koordinatnya dengan menggunakan daftar digital nama tempat dan koordinat di Indonesia (Roemantyo dkk. 2004). Data koordinat yang diperoleh kemudian ditumpangsusunkan pada peta-peta lama untuk mendapatkan gambaran letak lokasi vegetasi pada peta Pulau Bali. Untuk keperluan tersebut, peta lama Pulau Bali diberi referensi geografi (WGS\_1984 UTM Zone 50S; Projection: Transverse Mercator; Datum: D\_WGS\_1984) dengan menggunakan peta dasar rupa bumi digital Provinsi Bali yang diterbitkan oleh Bakosurtanal (2004). Berdasarkan referensi geografi, analisis spasial dilakukan dengan mengacu pada peta dasar tersebut. Kawasan yang dipetakan ulang adalah habitat curik bali mulai dari Bubunan di sebelah timur sampai di Semenanjung Prapatagung di sebelah barat sesuai dengan yang dikemukakan oleh Noerdjito dkk. (2011).

## **2. DATA BENTANG ALAM DAN TUTUPAN VEGETASI 1989–2007**

Informasi bentang alam dan tutupan vegetasi didapatkan dengan menggunakan Citra Satelit Landsat ETM + WRS-2 (Nasa Landsat Program), Path 117, Row 066 yang diambil citranya pada tahun 1989 (4 Juni 1989), 2001 (12 Juli 2001), dan 2007 (26 Mei 2007). Citra yang diperoleh merupakan citra hitam putih yang terdiri dari lapisan (*layer*) kanal warna 1 sampai 7. Data tersebut tersimpan

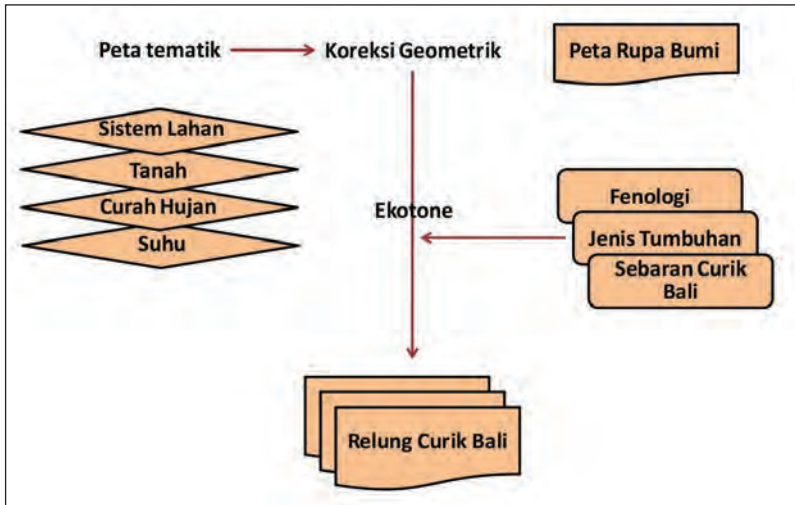


dalam tujuh buah berkas geotiff (*geotiff file*) yang terpisah satu dengan yang lain. Agar dapat di analisis, semua berkas tersebut disatukan dalam sebuah berkas sehingga seluruh atribut, baik yang berkaitan dengan kanal warna maupun informasi georeferensi, bersatu di dalamnya. Berdasarkan kanal warna inilah identifikasi terhadap bentang alam dan tutupan vegetasi dilakukan. Proses penyatuan ketujuh lapisan (*layer*) warna gambar kanal hitam putih menjadi file gambar berwarna tujuh lapisan kanal warna dilakukan dengan perangkat lunak Erdas Imagine 9.1 (Leica Geosystem 2006). Analisis terhadap tutupan vegetasi menggunakan kombinasi perbandingan kanal warna merah, hijau, dan biru (RGB) dengan 743. Kombinasi perbandingan indek kanal warna 743 memberikan tampilan asli kondisi alami bentang alam dan vegetasi. Warna hijau memberikan indikasi adanya tutupan vegetasi, sedangkan warna kemerah-merahan menunjukkan kawasan bentang alam yang tidak bervegetasi. Warna biru hingga biru gelap menunjukkan bentang alam berupa badan air (laut, teluk, sungai, dan danau), sedangkan warna putih merupakan awan.

Metode supervisi digunakan untuk membuat klasifikasi tutupan vegetasi yang dibuat sebanyak dua belas kelas, yaitu hutan, hutan sekunder, lahan terbuka, laut, mangrove, pantai berpasir, pemukiman, pertanian campur, savana, sawah, semak belukar, dan tambak. Proyeksi peta didasarkan pada peta rupa bumi digital Provinsi Bali 1:250.000 (Bakosurtanal 2004) dengan referensi geografi WGS 1984 UTM Zone 50S; Projection: Transverse Mercator, Datum: D WGS 1984. Sebagai acuan terhadap detail kondisi bentang alam dan tutupan vegetasi di lapangan digunakan Peta Kawasan Hutan Provinsi Bali (Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VIII 2006) dan observasi lapangan.

Data berupa tabulasi numerik, tekstual, dan data spasial kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak. *Microsoft*





**Gambar 3.2** Diagram Alir Analisis Spasial Kesesuaian Relung Habitat Curik Bali

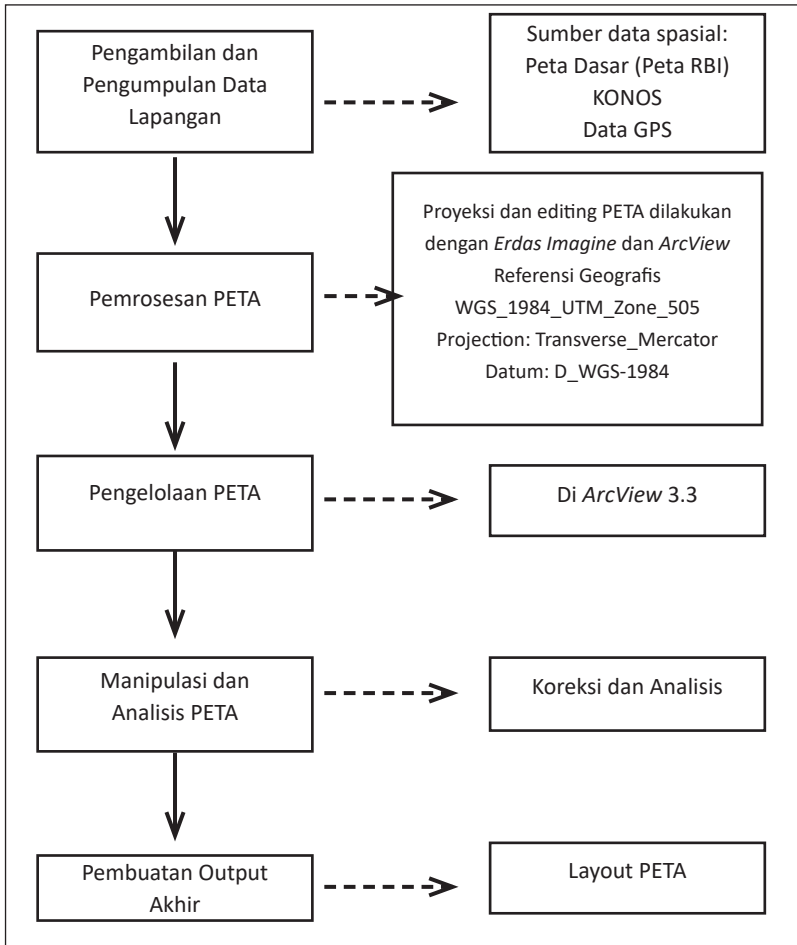
*Access* digunakan untuk data tabular dan tekstual, sedangkan *Arc View* dan *Erdas Imagine* digunakan untuk analisis data spasial. Data spasial yang telah dikumpulkan diproyeksi (*map projection*) untuk mendapatkan referensi geografi yang sama berdasarkan peta rupa bumi Pulau Bali (Bakosurtanal 2004). Konsep sistematis alur pikir dalam pembuatan analisis spasial kesesuaian relung habitat curik bali digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 3.2.

Data spasial yang berasal dari beberapa peta tematik direlasikan atributnya yang terkait dengan tipe batuan, kondisi batuan, hidrologi, tipe tanah, dan iklimnya (curah hujan dan suhu). Untuk mendapatkan deliniasi ekoton setiap relung habitat curik bali, digunakan model data spasial sebaran tutupan dan tipe ekosistem dan habitat yang telah dibuat dalam artikel berjudul "Analisis Spasial Kondisi Bentang Alam dan Tutupan Vegetasi Kawasan Semenanjung PrapatAgung dan Sekitarnya". Karena peta dasar yang digunakan adalah peta dengan skala 1:250.000, peran dari pengambilan sampel lapangan menjadi sangat penting sehingga

Buku ini tidak diperjualbelikan.



informasi yang ada di dalam peta menjadi lebih rinci. Oleh karena itu, hasil kajian lapangan dijadikan acuan dalam identifikasi dari setiap lokasi untuk dapat digambarkan pada peta yang lebih rinci seperti pada diagram alir analisis spasial kesesuaian relung habitat curik bali (Gambar 3.2). Diagram alur proses pengolahan data spasial (*map projection*) disajikan pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Aliran Pengolahan Data Spasial untuk Mendapatkan *Layout* Peta

Buku ini tidak diperjualbelikan.

## **C. BENTANG ALAM HABITAT CURIK BALI**

### **1. KONDISI FISIOGRAFIS BENTANG ALAM HABITAT CURIK BALI MASA LAMPAU**

Hasil analisis spasial fisiografi terhadap bentang alam dengan menggunakan data sebaran habitat curik bali tahun 1935 (Topografische Dienst, Batavia 1935) yang ditumpang susunkan pada peta sistem lahan dan disajikan pada Gambar 3.4. Pada gambar tersebut tampak bahwa habitat curik bali terletak pada tujuh macam sistem lahan. Sistem lahan tersebut, antara lain (1) awar-awar (AAR) meliputi beberapa tempat, yaitu Banyuwedang, Tanjung Gelap, dan Goris; (2) sistem lahan Grogak (GGK) meliputi Pulaki dan Gerogak; (3) sistem lahan Makasar (MKS) meliputi Sumberbatok dan Teluk Terima; (4) sistem lahan Pasar Mustari (PMI) meliputi Sumberklompok, Candikesuma, dan Melaya; (5) sistem lahan Pulau Rotan (PRT) meliputi Gilimanuk dan Sumberrejo; (6) sistem lahan Singaraja (SJA) meliputi Bubunan bagian selatan hingga Singaraja; dan (7) sistem lahan Tombalo (TBO) meliputi bagian utara Bubunan, Celukanbawang, Gerogak, dan Goris bagian timur.

Berdasarkan data sistem lahan dapat diperoleh informasi dari data atribut bahwa topografi wilayah ini berupa dataran hingga bergelombang dengan iklim yang kering. Informasi tipe tanah dan iklim diperoleh dengan menumpang susunkan data sebaran habitat curik bali 1935 pada peta tanah (Bappeda Provinsi Bali 2005) dan iklim pertanian (Oldemann dkk. 1980). Hasil yang diperoleh berupa peta sebaran tipe tanah dan curah hujan di habitat asli curik bali tahun 1935 dan disajikan pada Gambar 3.5 dan 3.6.

Kompilasi hasil analisis spasial terhadap data atribut peta sistem lahan (batuan, tekstur batuan, dan sumber air), tipe tanah dan curah hujan di setiap habitat curik bali masa lampau ditabulasikan seperti pada Lampiran 1. Berdasarkan analisis spasial



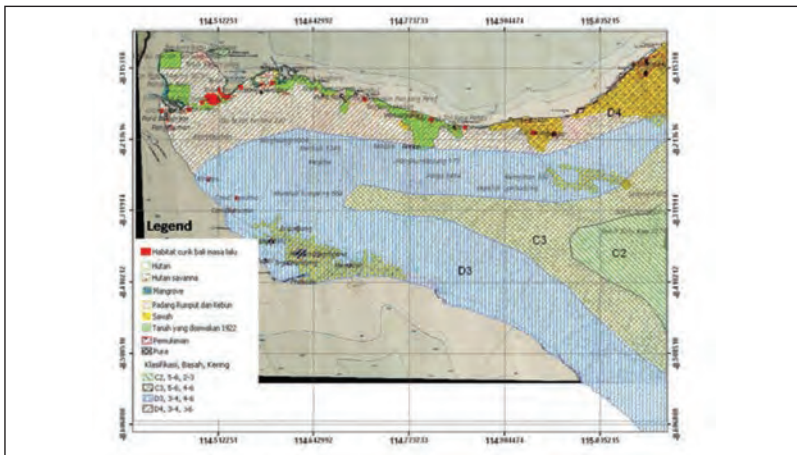




Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator;  
Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topografische Dienst (1935)

**Gambar 3.4** Kondisi Sistem Lahan (RePPPProt 1989) pada Posisi Sebaran Habitat Curuk Bali di Masa Lampau

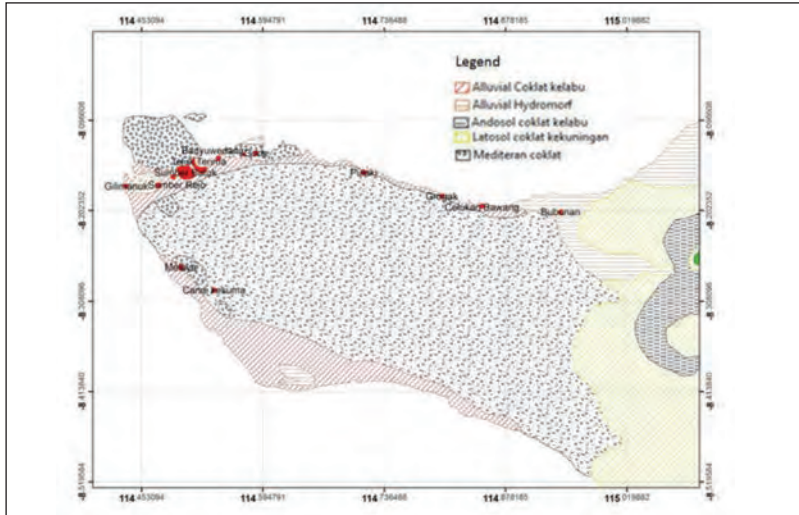


Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator;  
Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topografische Dienst (1935); Oldemann (1980)

**Gambar 3.5** Peta Analisis Spasial Sebaran Iklim di Kawasan Pulau Bali Bagian Barat

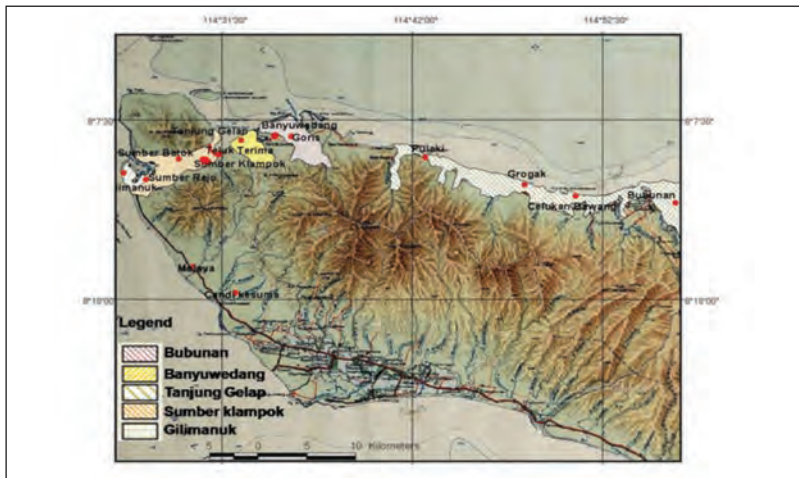
Buku ini tidak diperjualbelikan.



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator;  
Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Bapedda Provinsi Bali (2005)

**Gambar 3.6** Tipe Tanah pada Kawasan Habitat Curik Bali Masa Lampau



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator;  
Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topografische Dienst (1935)

**Gambar 3.7.** Relung-Relung pada Kawasan Habitat Curik Bali Masa Lampau

Buku ini tidak diperjualbelikan.



terhadap kondisi fisik habitat (Gambar 3.3, 3.4, dan 3.5) diperoleh lima kelompok relung habitat alami lokasi curik bali dengan spesifikasi kondisi fisik lahan yang berbeda. Relung lokasi tersebut adalah (1) Bubunan (Bubunan, Celukanbawang, dan Pulaki) memiliki spesifikasi dataran bergelombang sampai perbukitan dengan batuan vulkanik dengan tekstur halus sampai kasar berupa endapan vulkanik, hidrologi air tawar, tipe tanah aluvial coklat pH 5,1–6,5, dan curah hujan 1.000–2.700 mm/tahun; (2) Banyuwedang (Banyuwedang dan Goris) dengan spesifikasi topografi dataran bergelombang dengan batuan kapur (koral) dengan hidrologi air tawar dan tipe tanah mediteran coklat pH 6,1–6,5 serta curah hujan 1.400–2.000 mm/tahun; (3) Tanjung Gelap (Tanjung Gelap dan Labuan Lalang) dengan spesifikasi dataran dengan batuan campuran kapur dan pasir berupa endapan halus sampai kasar dengan hidrologi air tawar dan tipe tanah asosiasi mediteran coklat aluvial coklat kelabu pH 4–6,5 serta curah hujan 1.400–2.000 mm/tahun; (4) Sumberklampok (Teluk Terima, Sumberbatok, dan Sumberklampok) dengan spesifikasi dataran pantai dengan batuan campuran kapur dan pasir berupa endapan halus sampai kasar dengan hidrologi air hujan dan payau dan tipe tanah aluvial coklat kelabu pH 4–4,5 serta curah hujan 1.500–1.800 mm/tahun; (5) Gilimanuk (Gilimanuk dan Sumberrejo) dengan spesifikasi dataran pantai dengan batuan campuran aluvial dan lumpur berupa endapan halus berlumpur dengan hidrologi air hujan dan payau dan tipe tanah asosiasi aluvial kelabu dan aluvial hidromorf pH 4–7,3 serta curah hujan 1.000–2.400 mm/tahun. Ilustrasi kelima relung tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.7.

## **2. JENIS TUMBUHAN PADA BENTANG ALAM HABITAT ALAMI CURIK BALI**

Hasil pemilahan jenis tumbuhan dan penelusuran terhadap jenis tumbuhan berikut data fenologi bunga pada setiap relung lokasi

curik bali disajikan pada Lampiran 2. Pada seluruh relung, diperoleh informasi sekitar 57 jenis tumbuhan yang tergolong dalam 51 marga dan 27 suku. Dari 32 jenis tumbuhan pohon, ada empat jenis pohon yang tercatat berbunga sepanjang tahun (Januari sampai Desember), yaitu *Ficus microcarpa*, *Ficus superba*, *Borrassus flabellifer*, dan *Corypha utan*. Adapun dari dua belas jenis perdu yang tercatat di kawasan ini, ada lima jenis yang berbunga sepanjang tahun, yaitu *Rauvolfia serpentina*, *Lantana camara*, *Calotropis gigantea*, *Brucea javanica*, dan *Breynia virgata*. Tercatat dari kelompok terna ada dua belas jenis, sebagian besar dari suku Poaceae (enam jenis) yang umumnya mengering pada saat musim kemarau dan kembali tumbuh bersemi pada awal musim hujan (Backer dan Bakhuizen 1968; Kato dkk. 2008). Hasil analisis terhadap data fenologi jenis pohon dan perdu yang dikaitkan dengan data curah hujan (Walker dkk. dalam RePPPProt 1989) pada habitat curik bali dapat dilihat pada Gambar 3.8 A, B, C, D, E, dan F.

Gambar 3.8 A menunjukkan waktu berbunga atau berbuah (fenologi) seluruh jenis tumbuhan di kawasan habitat curik bali. Diagram vertikal menunjukkan bahwa jumlah pohon dan perdu yang berbunga cenderung menurun pada bulan April, Mei, dan Juni. Bulan Mei adalah waktu jenis tumbuhan dalam keadaan tidak berbunga dan berbuah. Hanya sekitar tiga belas jenis pohon dan perdu yang tercatat dalam keadaan berbunga pada bulan Mei, yaitu *Breynia virgata*, *Brucea javanica*, *Calotropis gigantea*, *Lantana camara*, *Rauvolfia serpentina*, *Strychnos lucida*, *Borrassus flabellifer*, *Ceriops tagal*, *Corypha utan*, *Ficus microcarpa*, *F. superba*, *Lepisanthes rubiginosa*, dan *Schleichera oleosa*. Bersamaan dengan berkurangnya proses pembungaan, mulai dari bulan April, garis grafik curah hujan di kawasan ini juga menurun tajam. Titik terendah curah hujan terjadi pada bulan Oktober. Data fenologi justru menunjukkan bahwa beberapa jenis pohon dan perdu (33

Buku ini tidak diperjualbelikan.

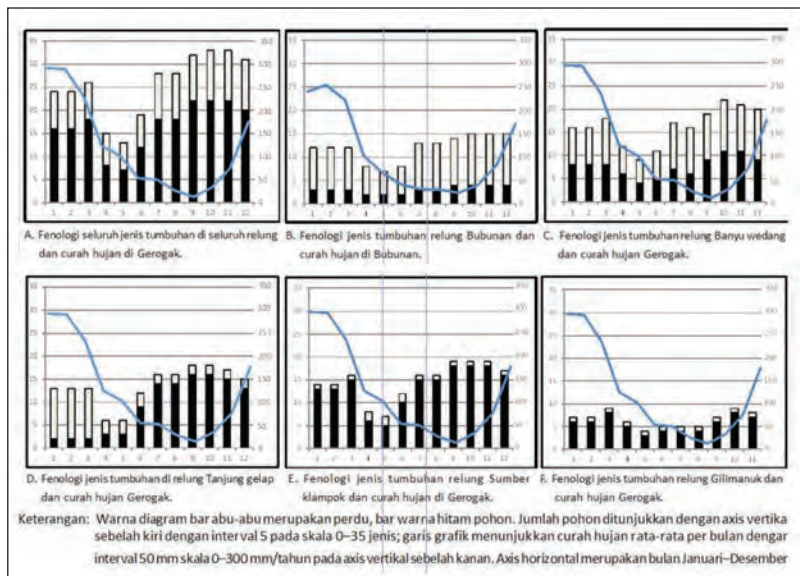


jenis tumbuhan) tampak berbunga. Proses penambahan jumlah jenis yang berbunga atau berbuah terus meningkat sampai menjelang akhir musim kemarau, yakni sekitar bulan Agustus dan September. Puncak tertinggi jumlah jenis yang berbunga terjadi sekitar bulan Oktober hingga Desember (37 jenis). Data suhu rata-rata di kawasan pantai utara pulau Bali (Stasiun Singaraja) berkisar antara 26–28°C dengan suhu minimumnya antara 22–23°C pada bulan Agustus, sedangkan suhu maksimum di kawasan ini adalah 31–32°C yang terjadi pada bulan Oktober (Gambar 3.1 D). Gambar 3.8 B–F memberikan gambaran fenologi tumbuhan pohon dan perdu pada lima relung yang ada di kawasan ini, mulai dari Bubunan (Bubunan, Celukanbawang, dan Pulaki), Banyuwedang (Banyuwedang dan Goris), Tanjung Gelap (Tanjung Gelap dan Labuan Lalang), Sumberklampok (Sumberklampok, Teluk Terima, dan Sumberbatok), dan Gilimanuk (Gilimanuk dan Sumberrejo). Kecuali Bubunan, data curah hujan bulanan yang dipakai sebagai acuan adalah rata-rata curah hujan Gerogak (stasiun terdekat dari setiap relung). Berdasarkan pada peta iklim (Oldeman dkk. 1980), lokasi relung Banyuwedang hingga Gilimanuk terletak pada garis isohyet yang sama dengan Gerogak (Gambar 3.5). Relung Bubunan menggunakan data curah hujan dari stasiun klimatologi Bubunan (Gambar 3.1 B), meskipun juga terletak pada garis isohyet Gerogak (Gambar 3.5).

Di setiap lokasi relung (Gambar 3.8 B, C, D, E, dan F), secara umum, fenologi dari setiap tumbuhan memiliki pola yang mirip, yaitu pada saat curah hujan mulai berkurang jenis pohon dan perdu dalam kondisi jarang berbunga. Jika ditilik dari perawakan dan komposisi jenis tumbuhan yang terdapat pada relung Bubunan (Gambar 3.8 B), tampak bahwa jenis perdu lebih banyak berbunga dibandingkan pohon. Adapun di relung Banyuwedang dan Sumberklampok (Gambar 3.8 C dan 3.8 E), tumbuhan berperawakan



pohon lebih banyak menghasilkan bunga. Pola fenologi pohon dan perdu di relung Tanjung Gelap (Gambar 3.8 D) menunjukkan perbedaan jika dibandingkan dengan relung lain. Pada saat curah hujan menurun, semua jenis perdu lebih banyak menghasilkan bunga dibandingkan pohon. Namun, menuju pada titik terendah curah hujan (Juli-September), berbagai jenis dengan perawakan pohon lebih banyak menghasilkan bunga. Adapun kondisi di relung Gilimanuk (Gambar 3.8 F) yang meliputi Gilimanuk dan Sumberrejo, pola fenologinya cenderung mengikuti pola berbunga di sepanjang tahun. Jumlah jenis yang berbunga setiap bulan tidak jauh berbeda, baik pada saat curah hujan berkurang maupun tinggi. Jenis tumbuhan dengan perawakan pohon di relung Gilimanuk lebih banyak dibandingkan dengan perdu.



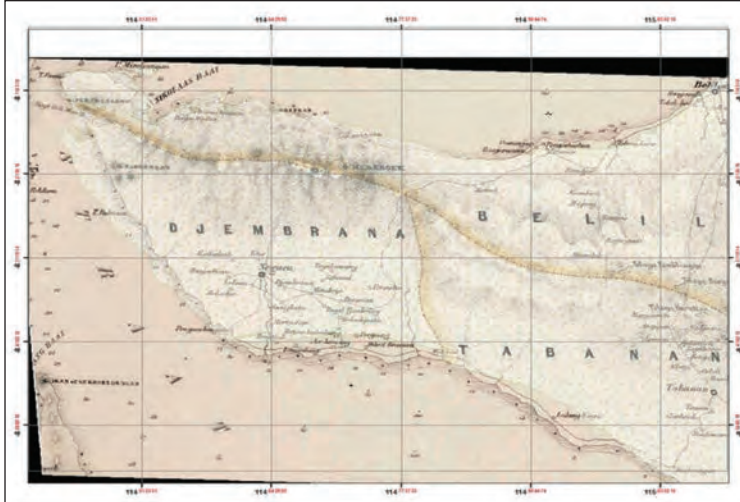
**Gambar 3.8** Fenologi Tumbuhan pada Setiap Relung. (A) Gabungan seluruh relung, (B) Relung Bubunan, (C) Relung Banyuwedang, (D) Relung Tanjung Gelap, (E) Relung Sumberklampok, dan (F) Relung Gilimanuk.



## D. TUTUPAN VEGETASI

### 1. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1856

Berdasarkan peta pada tahun 1856 (van Carnbee 1856), Pulau Bali bagian barat memiliki sedikitnya dua wilayah pemukiman. Pantai utara merupakan pusat pemukiman Beliling (Buleleng atau Singaraja) yang tampak masih dikelilingi oleh hutan. Di pantai selatan Bali bagian barat, terdapat pemukiman yang disebut Djembrana yang berbatasan dengan Tabanan di bagian timurnya. Desa yang paling barat adalah Banjerassin terletak dekat pantai utara. Jalan dari arah barat hanya sampai di Desa Ketoel dan selanjutnya menembus hutan ke arah selatan menuju Negara. Pantai utara kawasan ini merupakan hutan yang tidak berpenduduk. Gambar 3.9 memperlihatkan Desa Banjoe Wedang (Banyuwedang) yang tidak tampak adanya akses jalan, kecuali melalui laut.



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: van Carnbee (1856)

**Gambar 3.9** Peta Pulau Bali Bagian Barat Tahun 1856

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Jika dibandingkan dengan pantai utara, wilayah Djembrana (Jembrana) memiliki lebih banyak pemukiman pedesaan, namun akses jalan ke arah barat hanya sampai di Desa Banyoebiru (Banyubiru). Tidak tampak ada jalan penghubung meskipun masih ada kampung Kaliakah dan Beloeka (Beluka) yang terletak di sebelah barat Banyoebiru. Dari kawasan ini ke arah barat masih tampak hutan hingga 'Bogt Gili Manoek' (Gilimanuk). Di ujung barat Semenanjung Prapatagung tampak ada gunung Perpattagon (Prapatagung) dan juga Kampung Tanjungpassier (Tanjungpasir) yang terdapat di pantai berhadapan langsung dengan Watudodol di Banyuwangi.

Peta Van Carnbee (1856) menunjukkan bahwa kawasan Pulau Bali bagian barat masih berupa hutan dan belum banyak dihuni oleh penduduk. Kondisi ini ditunjukkan belum adanya akses jalan dan kemungkinan akses satu-satunya adalah melalui laut. Dari peta ini, jenis tutupan vegetasi belum dapat diidentifikasi dengan jelas (Gambar 3.9).

## **2. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1905**

Peta yang diterbitkan oleh Topographisch Bureau (1905) memberikan gambaran yang lebih baik, terutama yang terkait dengan beberapa informasi sosial dan pemukiman masyarakat Bali (Gambar 3.10). Keberadaan masyarakat pada beberapa titik lokasi pada peta mengindikasikan adanya aktivitas sosial dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari, baik untuk ketersediaan pangan, komunikasi, maupun kehidupan sosial lain yang sudah semakin tampak meningkat. Adanya jalur jalan di pantai utara Pulau Bali ke barat sampai di Celukanbawang menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat sudah sampai di kawasan tersebut. Adanya enam pura di antara Celukanbawang dan Banyuwedang menunjukkan bahwa

Buku ini tidak diperjualbelikan.







Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topographisch Bureau (1905)

**Gambar 3.10** Peta Pulau Bali Bagian Barat Tahun 1905

kemungkinan besar hutan di kawasan tersebut telah dibuka, baik untuk infrastruktur jalan, pemukiman, maupun lahan usaha tani. Meskipun demikian, berdasarkan gambaran peta pada tahun 1905, diperkirakan kawasan ini masih berupa hutan.

Peta yang disajikan pada Gambar 3.10 juga menunjukkan bahwa jalur jalan di pantai selatan dari Negara ke arah barat sudah mencapai Desa Tjandikesoema (Candikesuma) melewati Toekaddaja (Tukadaya). Adanya jalan ini menunjukkan bahwa di kawasan ini sudah mulai ada perubahan pemanfaatan lahan dari hutan ke fungsi pemukiman dan jalan. Perubahan tutupan vegetasi semakin luas di sekitar Negara, bagian barat laut Pulau Bali, yang berubah menjadi kawasan pemukiman. Perubahan yang sama juga tampak di pantai utara mulai dari kawasan Banjerassin hingga kawasan Singaraja di sebelah timur Boeboenan (Bubunan) ke arah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

selatan. Secara umum, tampak bahwa sekitar tahun 1905, tutupan vegetasi di bagian barat pulau Bali belum banyak berubah fungsi.

### 3. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1922

Peta Topographische Inrichting (1922) menunjukkan bahwa sudah mulai banyak peruntukan lahan di kawasan Bali bagian barat. Jalur jalan setapak dan jalan untuk kuda dari Candikesuma ke arah barat dan dari Gerogak di pantai utara ke arah barat mengindikasikan mulainya aktivitas di kawasan pulau Bali bagian barat. Demikian juga munculnya kawasan Cekik di dekat Teluk Gilimanuk memperkuat indikasi adanya aktivitas saat itu.

Pemanfaatan lahan kawasan ini sudah tampak jelas dengan adanya batas tanah yang disewakan, mulai dari kawasan



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topographische Inrichting, Batavia (1922)

**Gambar 3.11** Peta Kawasan Pulau Bali Bagian Barat Tahun 1922

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Semenanjung Prapatagung (Lampumerah, Tegalbunder, Sumberrejo, Sumberklampok, Sumberbatok, dan Teluk Terima) ke arah timur di hampir semua kawasan pantai utara Pulau Bali bagian barat (Gambar 3.11). Tanah yang disewa ini diperuntukkan sebagai perkebunan dan pemukiman bagi penggarap kebun. Perubahan status kawasan dari hutan ke fungsi lain jelas akan mengurangi luas tutupan vegetasi hutan yang terdapat di kawasan ini.

#### 4. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1932

Peta *Officieële vereeniging voor toeristenverkeer Traveller* (Topografische Dienst 1932) menunjukkan bahwa pada tahun 1932, jalan kendaraan bermotor telah dibuat mulai dari Candikesuma,



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topografische Dienst (1932)

**Gambar 3.12** Peta Kawasan Pulau Bali Bagian barat tahun 1932

Buku ini tidak diperjualbelikan.



lewat Penginuman sampai ke Gilimanuk. Pada saat itu juga telah dibuat jalan kereta kuda dari Panginuman, melalui pegunungan Sangiang dan pegunungan Merbuk, menuju Banyuwedang dan Gerogak (Gambar 3.12). Dibandingkan dengan peta pada tahun 1922, kawasan yang disewakan meluas untuk keperluan perkebunan juga untuk pemukiman para penggarap, meskipun lokasi kebutuhan para penggarap tidak tergambar pada peta.

## **5. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1935**

Peta kawasan Bali bagian barat tahun 1935 yang diterbitkan oleh Topografische Dienst (1935) memberikan gambaran pemanfaatan lahan yang lebih jelas, yakni sudah dimasukkan kawasan pemukiman yang dilengkapi dengan informasi berbagai lahan pertanian di sekitarnya. Di samping itu, posisi kawasan padang rumput, lahan basah, kawasan pantai berpasir, koral, dan beberapa tempat penting, seperti mercusuar dan pura, juga sudah digambarkan.

Analisis dilakukan dengan menggunakan peta dasar digital Provinsi Bali (Bakosurtanal 2004) yang ditumpangsusunkan pada peta model rekonstruksi digital tutupan vegetasi yang diturunkan dari peta yang diterbitkan oleh Topografische Dienst (1935). Berdasarkan legenda pada peta Topografische Dienst tersebut, tampak lokasi lahan yang disewakan (hijau), pemukiman dan pekarangan (hijau tua), sawah (kuning), padang rumput dan kebun (bercak merah muda), dan bagian terbesar tutupan vegetasi yang berupa hutan (hijau). Tutupan vegetasi bukan hutan yang berupa sawah, pemukiman, dan pekarangan serta padang rumput dan kebun sebagian besar terdapat di sepanjang pantai utara Pulau Bali bagian barat, mulai dari Gilimanuk sampai Singaraja. Di pantai selatan, sepanjang pantai Gilimanuk (Cekik dan Panginuman) sampai pemukiman Tukadjaya tidak tampak adanya perubahan



tutupan vegetasi hutan yang berarti. Meskipun di pantai selatan ini terdapat beberapa pemukiman baru di sekitar Candikesuma, Cekik, dan Panginuman, tetapi tidak tampak digambarkan adanya kebun dan persawahan. Tutupan vegetasi bukan hutan yang berupa sawah, pemukiman, dan pekarangan serta padang rumput dan kebun mulai tampak terdapat di kawasan Tukadjaya ke timur sampai Negara di Jembrana (Gambar 3.13).

## 6. TUTUPAN VEGETASI KAWASAN BALI BAGIAN BARAT TAHUN 1950

Berdasarkan peta topografi yang diterbitkan oleh Army Map Services (1954) tampak bahwa kawasan Pulau Bali bagian barat telah banyak mengalami perubahan. Analisis spasial terhadap kawasan ini dengan menggunakan referensi peta digital rupa bumi Provinsi



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Topografische Dienst (1935)

**Gambar 3.13** Peta Kawasan Pulau Bali Bagian Barat Tahun 1935

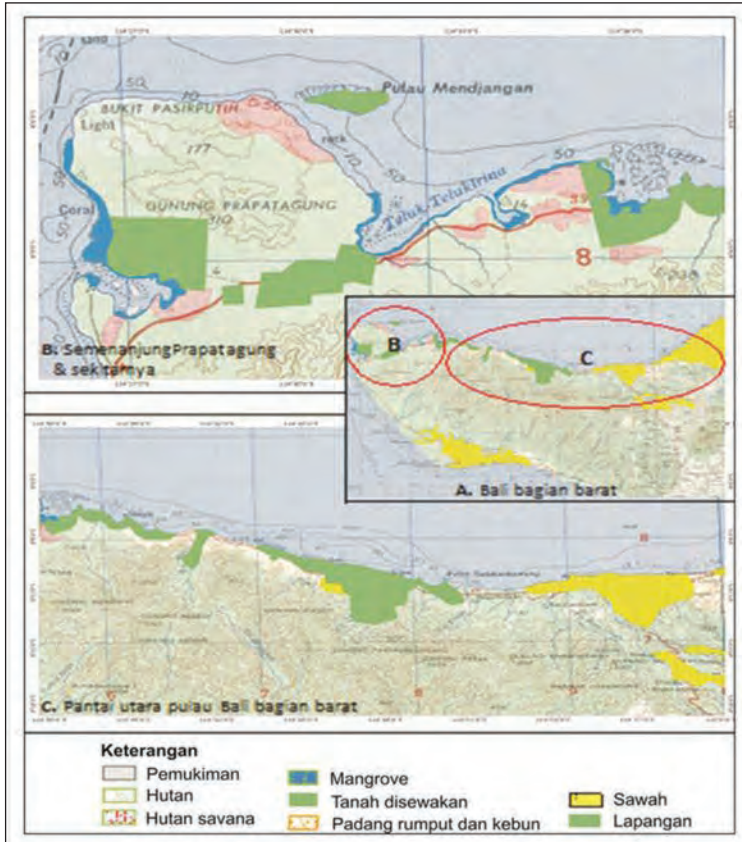
Buku ini tidak diperjualbelikan.

Bali (Bakosurtanal 2004) setelah ditumpangsusunkan dengan peta model rekonstruksi data tutupan vegetasi dari peta Army Map Service (1954) menunjukkan adanya beberapa perubahan yang cukup nyata. Kawasan pemukiman sudah semakin meluas dengan munculnya beberapa pemukiman di tanah yang disewakan di sekitar Sumberklampok sampai di Teluk Terima. Demikian pula tanah yang disewakan di Tanjungpasir tampak sudah tidak ada lagi di dalam peta.

Pantai bagian selatan, di sekitar Gilimanuk, semakin ramai dengan adanya pelabuhan feri yang menghubungkan Pulau Bali dengan Pulau Jawa. Kawasan savana diubah menjadi pemukiman serta dibuat jalan dari Cekik menuju pelabuhan feri di teluk Gilimanuk. Di sisi lain, dari Cekik ke arah timur menuju Negara tidak tampak perubahan tutupan vegetasi hutan, kecuali setelah Tukadjaya yang sudah banyak dibuat ditemukan kebun dan persawahan.

Selain itu, peta Army Map Services (1954) juga menunjukkan adanya vegetasi mangrove yang terdapat di teluk Gilimanuk, pantai selatan semenanjung Prapatagung, sepanjang pantai di Teluk Terima, Labuan Lalang, Banyuwedang sampai Tanjungpulaki, dan di Telukkisik Pegametan. Peta ini juga menunjukkan posisi dari hutan savana yang terdapat di sekitar Gilimanuk, pantai utara semenanjung Prapatagung, Teluk Terima–Labuan Lalang, Banyuwedang, Pulaki, dan Pegametan. Setelah wilayah tersebut, kawasan ini berupa savana yang bercampur dengan pemukiman dan kebun-kebun penduduk, seperti di Gondol dan Gerogak. Ke arah timur kawasan Bubunan sampai Singaraja vegetasi hutan ini telah berubah menjadi sawah (Gambar 3.14).





Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

Sumber: Army Map Services (1954)

**Gambar 3.14** Peta Kawasan Pulau Bali Bagian Barat Tahun 1950

## 7. ANALISIS TUTUPAN VEGETASI DENGAN CITRA SATELIT TAHUN 1989, 2001, DAN 2007

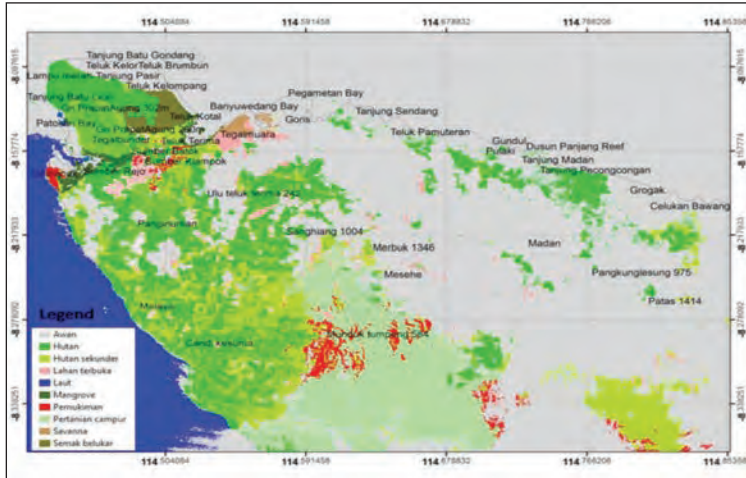
Dari hasil identifikasi melalui metode supervisi dengan dua belas kelas identifikasi, yaitu hutan, hutan sekunder, lahan terbuka, laut, mangrove, pantai berpasir, pemukiman, pertanian campur, savana, sawah, semak belukar, dan tambak, diperoleh gambaran tutupan

vegetasi seperti pada Gambar 3.15, 3.16, dan 3.17. Hasil klasifikasi terhadap citra satelit tahun 1989 (Gambar 15) menunjukkan bahwa dari dua belas kelas identifikasi tutupan vegetasi, hanya lima kelas tutupan vegetasi yang berhasil diperoleh, yaitu hutan, hutan sekunder, mangrove, savana, dan semak belukar. Sisanya merupakan kawasan yang tertutup awan, lahan terbuka, laut, pemukiman, dan lahan pertanian campuran. Hampir sebagian besar kawasan ini tertutup oleh awan, namun beberapa posisi penting di Semenanjung Prapatagung menunjukkan tutupan vegetasi hutan (warna hijau) masih banyak tampak di beberapa lokasi, sedangkan di bagian utara semenanjung ini tampak sebagai semak belukar (warna coklat hijau). Kawasan tutupan vegetasi hutan (warna hijau) umumnya terdapat di bagian tengah yang merupakan kawasan dataran tinggi (Panginumun, Ulu Teluk Terima, Sanghiang, Merbuk, Mesehe, Madan, Pangkung Lesung, dan Patas). Bahkan, di pantai utara, meskipun sebagian besar tertutup awan, warna hijau yang mengindikasikan tutupan vegetasi hutan masih tampak.

Melalui citra satelit, kawasan hutan mangrove (warna hijau tua) dapat teridentifikasi dengan baik yang posisinya terdapat di sekitar Teluk Gilimanuk sampai di sekitar Sumberbatok dan juga di Teluk Terima. Bercak-bercak lahan terbuka berwarna merah jambu tampak di sekitar Sumberklampok sampai Tegalmuara dan Banyuwedang. Sebagian kawasan Tegalmuara masih tampak berupa vegetasi savana, meskipun tidak begitu luas. Di sekitar kawasan ini juga tampak bercak warna merah yang menunjukkan kawasan pemukiman, tampak mulai dari Gilimanuk hingga di sekitar Teluk Terima. Bercak merah jambu dan merah juga tampak di sekitar pantai selatan di sekitar Gunung Munduk Tumpeng yang merupakan wilayah Djembrana. Sementara itu, lahan pertanian campuran (warna hijau keabu-abuan) tampak lebih banyak di bagian selatan Pulau Bali bagian barat, yaitu di sekitar Negara.

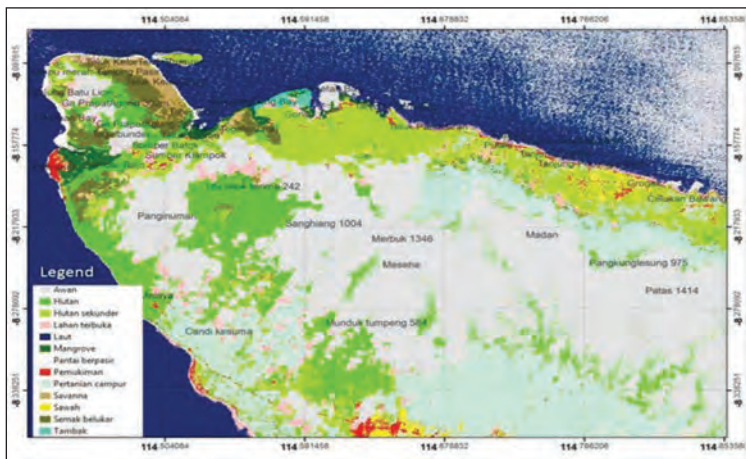






Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

**Gambar 3.15** Analisis Tutupan Vegetasi dengan Citra Satelit Landsat ETM+WRS-2, path 117, row 066 (4 Juni 1989)



Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

**Gambar 3.16** Analisis Tutupan Vegetasi dengan Citra Satelit Landsat ETM+WRS-2, path 117, row 066 1989; 2001 (12 Juli 2001)

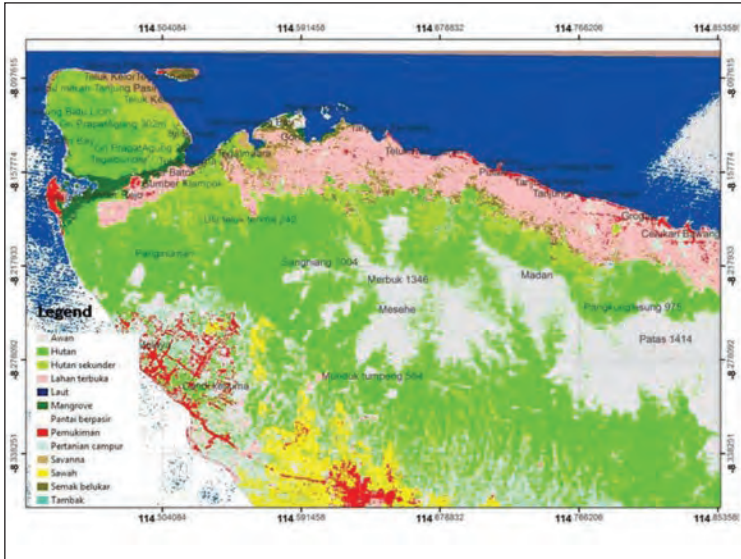
Buku ini tidak diperjualbelikan.

Identifikasi terhadap citra satelit tahun 2001 diperoleh seluruh kelas tutupan vegetasi seperti yang dikelaskan pada metode supervisi (Gambar 3.16). Kondisi tutupan vegetasi kawasan ini tampak semakin berkurang dengan bertambah luasnya bercak-bercak warna merah (pemukiman penduduk) dan merah jambu (lahan terbuka). Pemukiman mulai tampak cukup jelas mulai dari Gilimanuk ke utara melalui Sumberklampok, Banyuwedang, Pulaki, Grogak, Celukanbawang, dan masih berlanjut ke arah Singaraja. Sementara itu, di bagian selatan, pemukiman semakin meluas di Melaya, Candikesuma hingga Negara. Bersamaan dengan pemukiman, kawasan pertanian campur dan persawahan juga nampak di pantai selatan maupun di pantai utara pulau Bali bagian barat.

Di Semenanjung Prapatagung tampak juga bercak merah jambu yang mengindikasikan adanya lahan terbuka di pantai selatan. Selain itu, tampak semakin meluasnya semak belukar dan hutan sekunder (hijau muda) yang mengindikasikan bahwa banyak hutan yang sudah terbuka. Kondisi ini tampak juga di sekitar Sumberrejo, Tegalmuara, dan Banyuwedang. Hutan sekunder juga semakin meluas di pantai utara Pulau Bali bagian barat ini. Hutan mangrove tampak masih berada di posisi Teluk Gilimanuk, Teluk Terima, dan Banyuwedang, sama halnya dengan tambak yang tampak di sekitar Goris dan Pegametan. Sementara itu, savana tampak di pantai utara Semenanjung Prapatagung dan di Tegalmuara. Kawasan pantai berpasir dan berbatu karang juga teridentifikasi dengan citra satelit ini yang umumnya terdapat di Semenanjung Prapatagung dan juga di pantai selatan Pulau Bali bagian barat.

Klasifikasi tutupan vegetasi pada citra tahun 2007 ini mendapatkan 13 macam kelas seperti disajikan pada legenda Gambar 3.17. Hasil analisis terhadap citra tahun 2007 (Gambar





Keterangan: Referensi geografi: WGS\_1984\_UTM\_Zone\_50S; Projection: Transverse\_Mercator; Datum: D\_WGS\_1984

**Gambar 3.17** Analisis Tutupan Vegetasi dengan Citra Satelit Landsat ETM+WRS-2, path 117, row 066 (26 Mei 2007)

3.17) memberikan indikasi kuat bahwa lahan tutupan vegetasi hutan (warna hijau) sudah semakin berkurang. Bercak lahan terbuka (warna merah jambu) semakin meluas terutama mulai dari sekitar Sumberrejo ke utara dan meluas sampai di seluruh pantai utara Pulau Bali bagian barat. Di Semenanjung Prapatagung, bercak lahan terbuka (merah jambu) berkurang dan berganti dengan dengan hutan sekunder (warna hijau muda). Kawasan hutan (warna hijau) tampak cukup luas terutama di bagian tengah semenanjung Prapatagung. Kawasan permukiman (merah) juga semakin meluas yang juga diikuti oleh kawasan pertanian campuran dan sawah. Meluasnya kawasan permukiman tampak di sekitar Melaya, Candikesuma, dan Negara di pantai selatan pulau Bali bagian barat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

## E. PERUBAHAN TUTUPAN VEGETASI

Berdasarkan data fisik nonhayati, kondisi lahan habitat curik bali tampak sangat spesifik, yaitu terletak pada tipe tanah aluvial yang berasosiasi dengan tipe mediteran coklat di beberapa tempat. Tanah aluvial umumnya berasal dari endapan yang pembentukannya sangat bergantung pada bahan induk asal tanah dan topografi dari kawasan di sekitarnya (Hardjowigeno 1985). Tanah mediteran coklat terbentuk dari pelapukan batuan kapur yang berlangsung cukup lama (Munir 1996). Kawasan habitat curik bali umumnya berupa batuan kapur yang mudah lapuk dan tanah aluvial ini (RePPPProt 1989). Tempat seperti ini umumnya kurang menguntungkan karena tergolong gersang dan tidak subur bagi pertumbuhan tanaman. Selain pertumbuhannya menjadi lambat karena haranya terbatas, tidak banyak tumbuhan dan tanaman budi daya pertanian yang dapat hidup pada tipe tanah seperti ini (Foth dan Turk 1999).

Dengan derajat keasaman tanah yang rendah (pH 4–4,5) serta sumber air yang sangat terbatas (umumnya hanya dari hujan) akan makin mengurangi tingkat kesuburan tanah, seperti di daerah Teluk Terima dan Sumberklampok. Oleh karena itu, kawasan ini memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan dikelompokkan ke dalam tanah yang kurang subur dan gersang. Menurut kajian yang dilakukan oleh agroklimatologi seperti yang dibahas di bab lain di dalam buku ini, kawasan ini memiliki neraca air negatif yang berarti bahwa usaha tani yang dikembangkan akan memerlukan energi (biaya) yang tinggi sehingga tidak ekonomis. Inilah yang mungkin menjadi salah satu penyebab gagalnya Pemerintah Belanda waktu itu dalam mengembangkan beberapa jenis komoditi perkebunan di kawasan ini. Jenis tumbuhan yang mampu hidup berhasil di kawasan ini jelas merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki kemampuan adaptasi yang istimewa. Tidak banyak jenis tumbuhan



yang memiliki spesifikasi seperti ini sehingga mampu bertahan di tempat yang gersang dan kurang air.

Hasil dari analisis spasial terhadap data nonfisik dengan data jenis tumbuhan pada setiap relung alami lokasi curik bali menunjukkan adanya kemiripan pola fenologi. Pada saat curah hujan berkurang, yaitu pada Mei–September (Gambar 3.1 A dan B) dengan perbedaan suhu maksimum dan minimum sangat jauh (22–31°C), di pantai utara Pulau Bali (Gambar 3.1 C), jenis tumbuhan yang berbunga meningkat. Observasi lapangan pada bulan Juli–Agustus 2010 dan Juni 2011 menunjukkan bahwa ada 19 dari 44 jenis pohon dan perdu yang berbunga (Lampiran 2) telah banyak diungkap, terutama pada jenis tanaman hortikultura seperti pada tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan (Uji 1980; Rahmania dan Munandar 2005; Yulia 2007) bahwa proses munculnya kuncup daun muda dan inisiasi terhadap munculnya kuncup bunga secara alami banyak dipengaruhi oleh rentang perbedaan antara suhu udara minimum dan maksimum yang cukup tajam.

Di samping itu, faktor lain seperti curah hujan dan kelembapan udara juga cukup besar pengaruhnya. Kato dkk. (2008), dalam penelitiannya di hutan alam merangas di Laos terhadap jenis pohon hutan, juga menunjukkan bahwa pada saat rentang perbedaan suhu minimum dan maksimum jauh serta curah hujan rendah, jumlah tumbuhan yang berbunga juga meningkat. Pola yang sama dengan apa yang terjadi pada relung curik bali, tetapi ada perbedaan waktu terjadinya suhu terendah dan tertinggi yang umumnya dipengaruhi oleh posisi geografi kawasan.

Analisis terhadap relung lokasi curik bali di Bubunan (Gambar 3.7 dan 3.8 B) dengan jenis perdu lebih banyak dibandingkan pohon menunjukkan kondisinya saat ini telah berubah menjadi kawasan pemukiman dan pertanian. Kawasan ini tampak sangat berat untuk direstorasi sebagai habitat curik bali. Demikian pula

kondisi untuk relung di Gilimanuk (Gambar 3.7 dan 3.8 F), kecuali Sumberrejo yang masuk dalam zona rimba (Taman Nasional Bali Barat 2005), sebagian besar telah menjadi pemukiman yang padat penduduk. Kajian terhadap jenis tumbuhan yang terdapat di relung Gilimanuk menunjukkan bahwa keragamannya jenisnya lebih rendah dibandingkan dengan relung lain. Jenis tumbuhan hasil catatan penelusuran pustaka tercatat hanya dua puluh jenis (pohon 13 jenis, perdu dan semak 2 jenis, terna 5 jenis). Dinamika fenologi di sepanjang tahun tidak menunjukkan perbedaan, yaitu sekitar 5–10 jenis saja yang berbunga (Gambar 3.8 F).

Kondisi ini mungkin juga dipengaruhi oleh tidak terlalu jauh rentang perbedaan antara suhu minimum dan maksimum di kawasan pantai selatan Pulau Bali ini. Data suhu minimum dan maksimum di pantai selatan Bali yang diambil dari Stasiun Denpasar pada setiap bulan Mei–September periode 1973–1979, yaitu antara 23–30 °C (Gambar 3.1 D). Adapun menurut peta curah hujan (Oldemann dkk. 1988), relung Gilimanuk masih tergolong dalam tipe D4 dan berada dalam satu garis isohyet (pola kesamaan curah hujan) Gerogak (Gambar 3.5). Ada kemungkinan curah hujan rata-rata di kawasan ini detailnya berbeda dengan kondisi di kawasan pantai utara. Kawasan hutan malar hijau di sekitar Gilimanuk (Sumberrejo dan Cekik) menunjukkan adanya perbedaan iklim mikro dengan pantai utara pulau Bali. Validasi terhadap rincian data curah hujan di kawasan ini perlu dilakukan lebih mendalam untuk memperkuat dugaan adanya perbedaan iklim mikro tersebut.

Masih terdapat tiga relung, yaitu Banyuwedang, Tanjung Gelap, dan Sumberklampok (Gambar 3.7 dan 3.8 C, D, E). Pada semua relung tersebut masih ditemukan adanya sisa-sisa tumbuhan asli dalam kajian tipe ekosistem di kawasan ini. Analisis fenologi pada relung Banyuwedang dan Sumberklampok menunjukkan bahwa



tidak banyak jenis perdu yang berbunga di sepanjang tahun. Jenis yang berbunga lebih banyak pada tumbuhan berperawakan pohon. Pada relung Tanjung Gelap ada pola berbunga atau berbuah yang saling bergantian antara perdu dan pohon di sepanjang tahun. Saat curah hujan mulai menurun (250 mm/tahun) dengan kondisi rentang beda suhu maksimum dan minimum 7°C (23–31 °C), jenis perdu lebih banyak menghasilkan bunga pada bulan Februari hingga Maret. Sebaliknya, jenis pohon baru mulai tampak bersemi dan menghasilkan kuncup bunga pada curah hujan 50 mm/tahun dengan beda rentang suhu 8°C (22–31°C) pada bulan Mei hingga Juni. Perbedaan antara suhu minimum dan maksimum sangat memengaruhi pola fenologi.

Berdasarkan pola fenologi, tampak ada perbedaan komposisi jenis vegetasi antara relung Tanjung Gelap dengan Sumberklampok dan Banyuwedang. Pada relung Tanjung Gelap, kawasan mangrove tampak lebih sedikit jumlahnya dibanding dengan relung Banyuwedang dan Sumberklampok. Relung Tanjung Gelap merupakan kawasan pantai dengan topografi berbukit sedikit terjal dengan pantai yang curam di beberapa tempat. Keanekaragaman jenis perdu dan pohon pada relung Tanjung Gelap dapat dikatakan seimbang. Sebaliknya, keanekaragaman jenis pohon lebih banyak terdapat di Banyuwedang dan Sumberklampok jika dibandingkan Tanjung Gelap (Lampiran 2).

Relung lokasi curik bali di Sumberklampok, Tanjung Gelap, hingga Banyuwedang tampaknya merupakan bagian yang menyatu sebagai relung yang utuh bagi tempat baru habitat curik bali (Gambar 3.7). Hasil kajian terhadap tutupan vegetasi di wilayah ini menunjukkan bahwa kawasan ini telah terfragmentasi oleh perubahan status pemanfaatan lahan. Sejak tahun 1922, kawasan Sumberklampok telah diubah menjadi kawasan perkebunan. Observasi lapangan dan analisis spasial sistem lahan pada ketiga

Buku ini tidak diperjualbelikan.

relung tersebut menunjukkan adanya kesamaan kondisi fisik bentang alam dan vegetasi. Meskipun menunjukkan adanya kesamaan vegetasi, besar kemungkinan bahwa struktur dan komposisi jenis tumbuhan telah mengalami perubahan. Roemantyo (2011) menyebutkan bahwa ada sekitar 93 jenis tumbuhan hutan monsun pamah yang tercatat ditemukan dalam petak pengamatan di kawasan hutan Labuan Lalang dan Tanjung Gelap.

Hasil kajian eksplorasi tumbuhan — seperti yang dibahas dalam artikel berjudul "Eksplorasi Flora Fauna Taman Nasional Bali Barat" — di kawasan yang lebih luas sampai di sekitar Tanjung Gelap, Labuan Lalang, Banyuwedang, dan sebagian Sumberklampok menemukan 146 jenis tumbuhan. Dari 57 jenis tumbuhan asli yang pernah tercatat di semua relung tersebut, 32 jenis memiliki perawakan pohon (Lampiran 2). Meskipun data jenis tumbuhan yang diperoleh hanya berasal dari penelusuran pustaka, paling tidak ada indikasi bahwa wilayah ini merupakan hutan dengan vegetasi pohon lebih dominan dari pada perdu maupun terna. Sisanya yang berupa perdu (12 jenis) dan terna (12 jenis) yang tampak tidak dominan, namun perannya dalam menyusun struktur dan komposisi vegetasi di kawasan ini juga cukup penting.

Peran komposisi dan struktur setiap jenis pohon dan perdu dapat dilihat pada pola fenologi di setiap relung (Gambar 3.8 C, D, E). Jenis terna berperan dalam menyusun struktur dan komposisi pada lantai hutan. Jenis terna yang dominan selama musim kering umumnya segera akan bersemi dan tumbuh setelah hujan pertama turun (Backer dan Bakhuizen 1968; Kato dkk. 2008). Bersamaan dengan itu, biji-biji juga akan tumbuh menjadi semai. Kondisi ini akan mengubah iklim mikro lantai hutan dari kering menjadi lebih lembap sehingga banyak kehidupan lain yang dapat mengambil keuntungan. Ada hubungan timbal balik yang sangat menguntungkan antara proses fenologi dan kehadiran

Buku ini tidak diperjualbelikan.





satwa. Kato dkk. (2008) telah menunjukkan interaksi yang saling menguntungkan antara tumbuhan (pohon, perdu, liana, terna semusim dan tahunan) dan polinator di hutan monsun tropika di Asia Tenggara.

Spesifikasi relung, seperti Sumberklampok, Tanjung Gelap, dan Banyuwedang, memiliki nilai ekologi yang sangat tinggi dan penting bagi sebuah kawasan konservasi yang harus mengelola jenis endemik dan langka atau terancam punah. Relung yang merupakan satu kesatuan dalam sistem tatanan ekologi spesifik ini harus dijaga kelestariannya. Kesatuan relung Sumberklampok, Tanjung Gelap, dan Banyuwedang dengan model kombinasi pohon, perdu, dan terna serta pola fenologi seperti yang telah dideskripsikan pada paragraf sebelumnya merupakan sebuah relung habitat curik bali masa lampau yang tidak dapat dipisahkan. Perlu dipertimbangkan adanya pemulihan atau rekonstruksi kawasan Sumberklampok yang telah rusak untuk menjadi habitat curik bali. Model dan polanya dapat menggunakan data struktur dan komposisi jenis di relung Tanjung Gelap-Labuan Lalang dan Banyuwedang.

Dari hasil penelitian kondisi hutannya masih relatif baik (Roemantyo 2011). Tersedianya bibit tumbuhan di sekitar lokasi ini jelas akan memudahkan pengadaan materi jenis tumbuhan yang diperlukan untuk memulihkan populasinya. Berdasarkan pada penggunaan data model struktur, komposisi, dan pola fenologi dari setiap jenis, dapat dijamin bahwa kebutuhan sumber pakan bagi satwa, termasuk curik bali, sepanjang tahun dapat dipenuhi selama tidak melampaui daya dukungnya.

Berkaitan dengan tutupan vegetasi, peta tahun 1856 menunjukkan ada indikasi bahwa kawasan Pulau Bali bagian barat berupa hutan alam dan belum banyak dihuni oleh penduduk. Kondisi ini dikuatkan dengan indikasi dari belum adanya akses jalan dan kemungkinan akses satu-satunya adalah melalui laut.

Berdasarkan informasi yang terdapat pada peta ini, tutupan vegetasi diperkirakan masih didominasi oleh hutan. Menurut Noerdjito dkk. (2011), hampir semua kawasan pantai utara Pulau Bali bagian barat, mulai dari Tegalbunder, Sumberrejo, Sumberklampok, Sumberbatok, dan Teluk Terima ke arah timur, merupakan habitat asli curik bali (Gambar 3.4). Namun, catatan yang dibuat Paardt (1929) menyebutkan bahwa sejak tahun 1911 sebagian kawasan ini sudah dihuni oleh penduduk.

Data yang disajikan dalam peta tahun 1922 dan catatan Paardt (1929) mengindikasikan bahwa telah terjadi perubahan peruntukan lahan dari hutan ke fungsi lain (perkebunan, infrastruktur pemukiman, dan jalan). Kondisi ini menunjukkan secara kualitatif telah terjadi perubahan tutupan vegetasi hutan secara terbatas yang terjadi mulai dari kawasan Semenanjung Prapatagung serta jalur kawasan Gilimanuk–Negara dan Gilimanuk–Singaraja.

Pembukaan jalur jalan yang lebih baik sejak tahun 1922 antara Gilimanuk ke Negara maupun ke berbagai tempat di pantai utara memungkinkan peningkatan kegiatan ekonomi di kawasan ini. Beberapa komoditas pertanian, seperti kelapa, randu, dan industri kayu (kayu bakar dan kayu bangunan), yang saat itu dihasilkan dari lahan yang disewa dari Pemerintah Belanda (Paardt 1929), menjadi lebih mudah untuk dipasarkan ke Negara maupun ke Singaraja. Kegiatan sosial lain yang dilakukan oleh masyarakat Bali sejak mereka bermukim di kawasan ini (Pulaki–Cekik) akan meningkatkan kebutuhan lahan baik untuk pertanian pangan mereka, sedangkan kawasan hutan diubah untuk pemukiman, sawah, kebun, dan lainnya. Aktivitas ini secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap menurunnya tutupan vegetasi hutan di sekitarnya, paling tidak mendorong pembukaan hutan untuk pemukiman dan usaha tani dan kebun masyarakat.



Berdasarkan laporan Voogd (1937), diketahui bahwa usaha perkebunan di kawasan ini gagal sehingga lahan dikembalikan kepada Pemerintah Belanda. Tanah yang masih digunakan sebagai perkebunan (kelapa dan randu) sebagian besar terdapat di sebelah selatan Gunung Prapatagung, Sumberrejo, Sumberklompok, Sumberbatok hingga ke Teluk Terima. Berdasarkan peta tahun 1954, diketahui bahwa tanah yang disewakan di Tanjungpasir sudah tidak tampak. Meskipun demikian, tidak semua lahan yang disewakan ditanami dengan tanaman perkebunan, beberapa jenis tanaman hutan, seperti jati (*Tectona grandis*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), dan angkana (*Pterocarpus indicus*), juga ditanam di Prapatagung dan Sumberrejo. Penanaman hutan tanaman juga semakin meluas sampai di Celukanbawang dengan memanfaatkan tanah yang disewa pada tahun 1920-an (Voogd 1937).

Tampaknya tidak semua tanah yang disewa tersebut dimanfaatkan karena dari peta tampak adanya tumpang tindih antara tanah yang disewa dan tanah yang dimanfaatkan penduduk sebagai kebun, terutama mulai dari kawasan yang masih berupa padang rumput savana di sekitar Pamuteran, Pulaki, Gerogak sampai di Celukanbawang. Perubahan tutupan vegetasi dari hutan menjadi bukan hutan tampak semakin banyak terjadi di kawasan Bubunan hingga Singaraja.

Keberlanjutan perubahan tutupan vegetasi di sebagian kawasan Bali bagian barat tampak dari analisis citra satelit yang dibuat oleh RePPProt (1989). Pada peta tematik, pemanfaatan lahan RePPProt, semenanjung Prapatagung digolongkan dalam hutan industri yang menunjukkan bahwa berbagai jenis pohon hutan di kawasan ini dapat dimanfaatkan. Padahal, kawasan ini telah ditetapkan sebagai kawasan taman nasional sejak tahun 1984. Analisis citra satelit 1989, 2001, dan 2007 juga menunjukkan bahwa perubahan tutupan vegetasi hutan menjadi bukan vegetasi hutan banyak terjadi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

di kawasan Bali bagian barat. Perubahan tutupan vegetasi hutan juga tampak di kawasan Semenanjung Prapatagung dari citra tahun 2001. Banyak lahan hutan di antaranya yang menjadi lahan terbuka dan semak belukar meskipun kawasan ini sudah masuk di dalam TNBB. Namun, berdasarkan citra tahun 2007, kawasan ini sudah berubah menjadi hijau, yang berarti telah menjadi hutan kembali meskipun citra ini diambil pada bulan Juli, yang diperkirakan saat itu adalah musim kemarau.

Dari tahun ke tahun, perubahan lahan hutan menjadi kawasan pemukiman dan pertanian (sawah maupun kebun atau ladang) semakin meluas. Perkembangannya lebih banyak di pantai utara dan di pantai selatan. Citra satelit juga menunjukkan bahwa kawasan pemukiman dan pertanian campur (lahan kering) juga semakin meluas di sekitar Sumberklampok sampai Teluk Terima. Berdasarkan citra tahun 2007, kawasan Sumberklampok menunjukkan indeks vegetasinya sangat rendah yang ditunjukkan oleh warna merah atau merah jambu yang berarti bahwa kawasan ini merupakan kawasan yang terbuka. Citra tersebut juga menunjukkan bahwa lahan terbuka juga banyak terdapat di pantai utara Pulau Bali bagian barat, mulai dari Tegalmuara, Banyuwedang, hingga di Celukanbawang. Sebagian dari kawasan Tegalmuara dan Banyuwedang merupakan kawasan TNBB. Terbukanya kawasan ini mungkin karena citra satelit diambil pada saat musim kemarau (bulan Juli 2007) sehingga banyak vegetasi yang mengering. Namun, ada juga kemungkinan bahwa kawasan tersebut memang dalam kondisi sedang dalam keadaan tidak bervegetasi.

Suatu hal yang menarik dari hasil analisis spasial ini adalah pemulihan tutupan vegetasi di Semenanjung Prapatagung yang terletak di dalam kawasan inti TNBB. Analisis terhadap warna indeks vegetasi menunjukkan bahwa kawasan sebelah barat dan selatan semenanjung Prapatagung telah menjadi lahan terbuka dan



semak belukar pada tahun 2001, namun indeks vegetasi kawasan ini sudah berubah menjadi warna hijau pada tahun 2007. Hal ini mengindikasikan bahwa kawasan tersebut telah menjadi hutan kembali secara alami.

## **F. KESIMPULAN**

Dari lima relung habitat alami curik bali yang telah teridentifikasi, Sumberklampok, Tanjung Gelap, dan Banyuwedang menunjukkan kesesuaian vegetasi yang paling baik terhadap kondisi fisik bentang alam bagi curik bali saat ini. Secara ekologi, relung tersebut merupakan satu kesatuan habitat curik bali yang tidak dapat dipisahkan. Kondisi fisik nonhayati (lahan) pada relung Sumberklampok, Tanjung Gelap, sampai di Banyuwedang menunjukkan tingkat kesuburan yang sangat rendah. Sehubungan dengan hal itu, pengalihfungsian kawasan tersebut untuk keperluan lain perlu dibatasi, mengingat kawasan tersebut memiliki nilai ekologi yang sangat penting bagi kehidupan di kawasan yang kering dan tandus.

Struktur, komposisi, dan pola fenologi jenis tumbuhan seperti yang terdapat pada relung Sumberklampok, Tanjung Gelap, dan Banyuwedang dapat dijadikan ilustrasi model untuk membuat rancangan rekonstruksi habitat curik bali. Rekonstruksi habitat curik bali dapat dilakukan dari relung Sumberklampok, Tanjung Gelap, dan Banyuwedang. Kesatuan ini sangat diperlukan agar kesinambungan pakan bagi curik bali di sepanjang tahun dapat dijamin ketersediaannya secara alami di masa mendatang. Materi 57 jenis tumbuhan yang terdapat di habitat curik bali masa lampau, semuanya tersedia di kawasan ini sehingga untuk penyediaan bibit sebagai bahan pemulihan jenis tidak terlalu sulit jika dibandingkan dengan harus mendatangkan dari daerah lain.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Dari analisis spasial yang dilakukan pada peta tahun 1856 sampai dengan tahun 1950-an model rekonstruksi peta tutupan vegetasi lahan di kawasan ini paling sedikit teridentifikasi lima macam tutupan vegetasi, yaitu (1) vegetasi hutan yang mendominasi bagian tengah Semenanjung Prapatagung dan Pulau Bali bagian barat; (2) vegetasi hutan semak belukar dan padang rumput (savana) yang berupa bercak-bercak tersebar mulai dari Bubunan sampai Gilimanuk; (3) ladang dan kebun campuran yang terdapat di Grogak sampai di Pegаметan; (4) sawah yang terdapat di daerah Bubunan dan Grogak di pantai utara dan daerah Melaya di pantai selatan; (5) vegetasi mangrove serta hutan pantai yang terdapat di sekitar Gilimanuk, pantai Semenanjung Prapatagung, Telukterima, hingga di teluk Pegаметan bawah Celukan. Sementara itu, analisis spasial dengan menggunakan citra satelit 1989, 2001, dan 2007 menunjukkan lima kelas vegetasi hutan, yaitu (1) hutan, (2) hutan sekunder, (3) savana, (4) semak belukar yang terdapat di Semenanjung Prapatagung–Labuan Lalang–Banyuwedang, dan (5) vegetasi mangrove yang terdapat di pantai Teluk Terima–Labuan Lalang–Banyuwedang serta sekitar Teluk Gilimanuk. Terdapat lima kelas yang bukan hutan, yaitu (1) lahan terbuka, (2) pemukiman, (3) pertanian campuran, (4) sawah, dan (5) tambak yang berada di kawasan dekat pemukiman di Gilimanuk, Cekik, sekitar Sumberklampok dan sebelah timur Banyuwedang. Di kawasan pantai, teridentifikasi kawasan pantai yang pantai berpasir putih yang berbatasan dengan pantai yang berbatu karang.

Perubahan tutupan vegetasi hutan sudah mulai tampak pada peta yang diterbitkan pada tahun 1922, yakni telah terjadi transaksi sewa menyewa lahan yang kemudian dijadikan perkebunan dan tanaman hutan. Adanya kawasan perkebunan dan hutan tanaman menarik penduduk untuk datang di wilayah ini sehingga meningkatkan adanya pemukiman baru serta akses jalan yang



berpengaruh terhadap perubahan tutupan vegetasi seperti tampak dari peta tahun 1932 dan 1935. Perubahan tutupan vegetasi hutan maupun padang savana banyak terjadi mulai dari Gilimanuk, Sumberklampok, Teluk Terima, Banyuwedang, Pulaki, Pegamatan, Gerogak hingga Bubunan. Kawasan ini adalah habitat dari curik bali. Perubahan tutupan vegetasi dari hutan menjadi bukan hutan di kawasan habitat curik bali terus berlanjut hingga pada tahun 2007.

## PUSTAKA ACUAN

- Army Map Services. 1954. *Singaradja, Indonesia 1:250.000*. Washington DC: Army Map Services, Crop of Engineer, U.S. Army.
- Adema, F., P. W. Leenhouts, dan P. C. van Wilsen. 1994. "Sapindaceae." *Flora Malesiana Serie* 11(3): 419–768.
- Backer, C. A. dan R. C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1968. *Flora of Java 1–3*. Wolters-Noordhoff, Groningen: The Netherlands.
- Bakosurtanal. 2004. *Peta Rupa Bumi digital Provinsi Bali Skala 1:250.000*.
- Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VIII. 2006. Peta Kawasan Hutan Provinsi Bali Skala 1:250.000. Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah VIII, Departemen Kehutanan RI.
- van Helvoort, B., M. N. Soetawidjaya, dan P. Hartojo. 1985. *The Rothschild's Mynah (Leucopsar rothschildi): A Case for Captive or Wild Breeding?* Cambridge: ICBP.
- Bappeda Provinsi Bali. 2005. *Peta Jenis Tanah Provinsi Bali Skala 1:250.000*. Bali: Bappeda Provinsi Bali dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Udayana.
- van Carnbee, P. M. 1856. Atlas van Nederlandsch Indie. van Haren Norman & Kolff, te Batavia. Lithographie v. D Heyse te's Hage.
- Duke, N. C. 2001. "Mangrove Phenologies and the Factors Influencing Them in the Austalian Region." Dalam *Lacerda de L. D. Mangrove Ecosystem: Function and Management*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 215–233.
- Foth, H. D. dan L. N. Turk. 1999. *Fundamentals of Soil Science*. Fifth Ed. New York: John Waley & Sons.
- Hardjowigeno, S. 1985. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademik Pressindo.

- Hannibal, L. W. 1950. *Vegetation Map of Indonesia*. Planning Department, Forest Service, Jakarta. Dalam: International Institute for Environment and Development & Government of Indonesia. 1985. *Forest Policies in Indonesia. The Sustainable Development of Forest Lands*. Jakarta 30 November. Vol 3(4).
- IUCN. 2010. *The IUCN Red List of Threatened Species, Version 2010*.
- Kato M., Y. Kosaka, A. Kawakita, Y. Okuyama, C. Kobayashi, T. Phimminith, dan D. Thongphan. 2008. "Plant-Pollinator Interactions in Tropical Monsoon Forests in Southeast Asia." *American Journal of Botany* 95(11): 1375–1394.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama di Indonesia: Karakteristik. Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustaka Jaya. Hannibal, L. W. 1950. "Vegetation Map of Indonesia: Planning Department, Forest Service, Jakarta". Dalam *International Institute for Environment and Development & Government of Indonesia*, 1985. *Forest Policies in Indonesia: The Sustainable Development of Forest Lands*. Jakarta, 30 November. IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Diakses pada 15 Januari 2012 dari [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Kartawinata K. 2013. *Diversitas Ekosistem Alami Indonesia; Ungkapan Singkat dengan Sajian Foto dan Gambar*. Jakarta: LIPI Press & Yayasan Obor. Leica Geosystem. 2006. *Erdas Imagine 9.1*. Leica Geosystem Geospatial Imaging, LLC. Copyright 1991–2006.
- Leica Geosystem. 2006. *Erdas Imagine 9.1*. Leica Geosystem Geospatial Imaging, LLC. Copyright 1991–2006.
- NASA Landsat Program. 1989. TM-EarthSat scene p117/r066/p117r66\_4t19890406., USGS, Sioux Falls, 4/6/1989.
- NASA Landsat Program 2001. TM-EarthSat scene p117/r066/p117r66\_4t20011207., USGS, Sioux Falls, 7/12/2001.
- NASA Landsat Program. 2007. TM-EarthSat scene p117/r066/p117r66\_71117066\_06620070526., USGS, Sioux Falls, 5/26/2007.
- Noerdjito, M. 2005. "Pola Persarangan Curik Bali *Leucopisar rothschildi* (Stresemann 1912) dan Kerabatnya di Taman Nasional Bali Barat." *Berita Biologi* 7(4): 215–222.
- Noerdjito, M., Roemantyo, dan T. Sumampau. 2011. "Merekonstruksi Habitat Curik Bali *Leucopisar rothschildi* (Stresemann 1912) di Bali Bagian Barat." *Jurnal Biologi* 7(2): 341–359.





- Oldemann, L. R., L. Irsal, dan Muladi. 1980. *Agroclimatic Map of Bali Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur Scale 1:2.250.000*. Bogor: Central Research Institute for Agriculture.
- Paardt. 1929. "Manoek Putih: *Leucopsar rothschildi*." *Tropisce Natuur* 15: 169-73.
- RePPPProT (Land Resources Department/Bina Program). 1989. *The Land Resources of Indonesia: A National Overview*. Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPPProT). Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman, Departemen Transmigrasi.
- Rahmania F. dan A. Munandar. 2005. "Studi Fenologi dan Determinasi Arsitektur Pohon Hias." *Jurnal Lansekap Indonesia* 1(1): 14-20.
- Roemantyo, B. Hartoko, M. Ridwan, H. I. P. Utaminingrum, R. Widodo, B. Rahman, S. Pramono, J. A. Pramana, dan Y. E. Pertiwi. 2004. *Geography Information System Biodiversity*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Roemantyo. 2011. "Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Semusim Kawasan Labuan Lalang, Taman Nasional Bali Barat." *Jurnal Biologi* 7(2): 361-374.
- Taman Nasional Bali Barat. 2005. Peta Batas dan Sarana Prasarana Taman Nasional Bali Barat (Digital). Bali: Taman Nasional Bali Barat, Departemen Kehutanan.
- Topografische Dienst. 1932. "Officieële vereeniging voor toeristenverkeer". *Travellers Official Information Bureau for Netherland India, Batavia - Centrum Java, Noordwijk* 36. *Schaal 1:250.000*. Topografische dienst.
- Topografische Dienst. 1935. "Bali". *Administratieve indeeling Residentie Bali en Lombok. Schaal 1:200.000*. Topografische Dienst.
- Topographisch Bureau. 1905. *Schetskaart van het eiland Bali. Schaal 1:250.000*. Topographisch Bureau, Batavia.
- Topographische Inrichting, Batavia. 1922. *Overzichtskaart van Bali aangevende de administratieve indeeling (volgens opgave G.B. van 2 Februari 1922 no. 34 Staatsblad no. 66) en de telegraafen telefoonverbindingen. Schaal 1:250.000*. Semarang: Koninklijke Vereeniging Java Motor Club.
- Uji, T. 1980. "Pohon Saputangan (*Maniltoa gemmipara* Scheff. ex Back.) Sebagai Tanaman Hias dan Peneduh." *Buletin Kebun Raya* 4(5): 161-164.

- Voogd, C. N. A. 1937. "Botanische aantekeningen van de Kleine Soenda. Eilanden III. Bali Zoals een toerist het niet ziet." *Trop. Natuur* 26: 1-9, 37-40.
- Yulia, N. D. 2007. "Kajian Fenologi Fase Pembungan dan Pembuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*." *Biodiversitas* 8(1): 58-62.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Tabulasi Data Sistem Lahan, Tipe Tanah, dan Curah Hujan pada Lokasi Sebaran Curik Bali di Bali Bagian Barat

LOKASI *	BATUAN **	TEKSTUR BATUAN **	HIDROLOGI **	TIPE TANAH ***	SUHU MAKSIMUM MINIMUM **	CURAH HUJAN MM/ TAHUN ****
Bubunan	Vulkanik	Halus sampai kasar, endapan aluvium vulkanik (tephra)	Hujan, sumur dangkal hingga dalam, tawar	Aluvial coklat kelabu pH 6,1–6,5	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.400–1.500
Celukan-bawang	Vulkanik	Endapan aluvium vulkanik (tephra)	Sumur dangkal hingga dalam, tawar	Aluvial coklat kelabu pH 5,6–6,0	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.000–2.700
Pulaki	Vulkanik	Endapan aluvium vulkanik (tephra)	Sumur dangkal dan sedang, tawar	Aluvial coklat kelabu pH 5,1–5,5	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.000–2.700
Goris	Batuan kapur	Endapan berkapur halus sampai kasar	Hujan, sumur dangkal dan sedang, tawar	Mediteran coklat pH 6,1–6,5	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.400–1.900
Banyuwedang	Batuan kapur	Endapan berkapur, halus sampai kasar	Hujan, sumur dangkal dan sedang, tawar	Mediteran coklat pH 6,1–6,5	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.400–2.000
Tanjung Gelap	Batuan campuran kapur dan pasir	Endapan berkapur, halus sampai kasar	Hujan, sumur dangkal dan sedang, tawar	Asosiasi mediteran coklat dan aluvial coklat kelabu pH 4–6,5	Min 22–23°C Max 31–32°C	1.400–2.000

Buku ini tidak diperjualbelikan.

LOKASI *	BATUAN **	TEKSTUR BATUAN **	HIDROLOGI **	TIPE TANAH ***	SUHU MAKSIMUM MINIMUM **	CURAH HUJAN MM/ TAHUN ****
Telukterima	Batuan campuran kapur dan pasir	Endapan berpasir, berkapur halus sampai kasar	Air hujan tawar dan payau	Aluvial coklat kelabu pH 4-4,5	Min 23°C Max 32°C	1.500-1.800
Sumberbatok	Batuan campuran kapur dan pasir	Berpasir, berkapur halus sampai kasar	Air hujan tawar dan payau	Aluvial coklat kelabu ph 4-4,5	Min 23°C Max 32°C	1.500-1.800
Sumberklam-pok	Batuan campuran kapur dan pasir	Berpasir, berkapur halus sampai kasar	Air hujan, tawar dan payau	Aluvial coklat kelabu ph 4-4,5	Min 23°C Max 32°C	1.500-1.800
Sumberrejo	Batuan campuran aluvial dan lumpur	Endapan aluvial, halus, berlumpur	Air hujan, tawar dan payau	Asosiasi aluvial coklat kelabu, Aluvial hydromorf pH 4-7,3	Min 23°C Max 32°C	1.000-2.400
Gilimanuk	Batuan campuran aluvial dan lumpur	Endapan aluvial, halus, berlumpur	Air hujan, tawar dan payau	Asosiasi aluvial coklat kelabu, Aluvial hydromorf pH 4-7,3	Min 23°C Max 32°C	1.000-2.400

Keterangan: \*) Noerdjito dkk, 2011; \*\*) RePPProt 1989; \*\*\*) RePPProt 1989 dan Bappeda 2005; \*\*\*\*) Oldenman 1980 dan RePPProt 1989



**Lampiran 3.2** Hasil Penelusuran Musim Berbunga Jenis tumbuhan di Beberapa Lokasi Habitat Curik Bali

NAMA	SUKU	PERA- WAKAN	LOKASI					Obsv	MUSIM BERBUNGA *)
			1	2	3	4	5		
<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	Malvaceae	Perdu	V	V			V	10, 11, 12, 1, 2, 3, 4	
<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Acanthaceae	Perdu	V	V			V	7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	
<i>Ardisia humilis</i> Vahl	Myrsinaceae	Perdu	V	V			V	7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Avicenniaceae	Pohon	V	V	V	V		11, 12	
<i>Avicennia officinalis</i> L.	Avicenniaceae	Pohon	V	V	V	V	V	9, 10, 11	
<i>Axonopus compressus</i> (Swartz) Beauv	Poaceae	Terna	V	V	V	V			
<i>Berrya cordifolia</i> (Willd.) Burret	Tiliaceae	Pohon		V	V			9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	
<i>Borrassus flabellifer</i> L.	Arecaceae	Pohon	V	V		V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Brachiaria holotricha</i> Ohwi	Poaceae	Terna	V	V	V	V			
<i>Breynia virgata</i> (Blume) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Perdu	V	V			V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	Simaroubaceae	Perdu	V	V			V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Bruguiera cylindrica</i> (L.) Blume	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V		3, 4	
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lmk	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V		3, 4	
<i>Calotropis gigantea</i> (Willd.) Dryand. ex Ait. F	Asclepiadaceae	Perdu	V	V			V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Cerriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob.	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V		1, 2, 3, 4, 5	
<i>Corypha utan</i> Lam.	Arecaceae	Pohon	V	V		V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	

Buku ini tidak diperjualbelikan.

NAMA	SUKU	PERA- WAKAN	LOKASI					Obsv	MUSIM BERBUNGA *)
			1	2	3	4	5		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Terna	V	V	V	V			
<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	Fabaceae	Pohon				V	V	7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Terna	V	V	V	V			
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Terna	V	V	V	V			
<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Moraceae	Pohon	V	V	V	V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Ficus superba</i> Miq.	Moraceae	Pohon	V	V	V	V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Flacourtia rukam</i> Zoll. & Moritzi	Flacourtiaceae	Pohon	V	V	V	V			
<i>Grewia eriocarpa</i> Juss	Tiliaceae	Pohon	V	V	V	V		7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Helicteres ixora</i> L.	Sterculiaceae	Perdu	V	V	V	V		7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Perdu	V	V	V	V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Lepisanthes rubiginosa</i> (Roxb.) Bl	Sapindaceae	Pohon				V		5, 6	
<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Combretaceae	Pohon	V	V	V	V		12, 1, 2, 3	
<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L	Myrtaceae	Pohon	V	V	V	V	V	7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Pohon	V	V	V	V	V	7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Nypa fruticans</i> Wurmb	Areaceae	Semak	V	V	V	V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Terna	V	V	V	V	V		
<i>Ottochloa nodosa</i> Dandy	Poaceae	Terna	V	V	V	V		7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	
<i>Pemphis acidula</i> I.R. Frost & G. Forst	Lythraceae	Perdu	V	V	V	V	V		

Buku ini tidak diperjualbelikan.



NAMA	SUKU	PERA- WAKAN	LOKASI					Obsv	MUSIM BERBUNGA *)
			1	2	3	4	5		
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	Terna	V	V	V	V	V		
<i>Pogonatherum panicum</i> (Lamk) Hack.	Poaceae	Terna	V	V	V	V	V		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Pseuderanthemum diversifolium</i> Miq	Acanthaceae	Terna	V	V	V	V	V		9, 10, 11
<i>Rauvolfia serpentina</i> (L.) Bth. ex Kurz	Apocynaceae	Perdu	V	V	V	V	V		10, 11, 12, 1, 2, 3
<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V	V		6, 7, 8, 9, 10
<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V	V		12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Rhizophoraceae	Pohon	V	V	V	V	V		11, 12, 1, 2, 3
<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken	Sapindaceae	Pohon	V	V	V	V	V		
<i>Schoutenia ovata</i> Korth.	Tiliaceae	Pohon	V	V	V	V	V		6, 7, 8, 9, 10, 11
<i>Sida rhomboides</i> L.	Malvaceae	Terna	V	V	V	V	V		
<i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	Sonneratiaceae	Pohon	V	V	V	V	V		
<i>Sterculia foetida</i> L.	Sterculiaceae	Pohon	V	V	V	V	V		7, 8, 9
<i>Streblus asper</i> Lour.	Moraceae	Pohon	V	V	V	V	V		6, 7, 8, 9, 11
<i>Strychnos fucida</i> R. Br	Loganiaceae	Perdu	V	V	V	V	V		4, 5, 6
<i>Zyzygium pycnanthum</i> Merr. & Perry	Myrtaceae	Pohon	V	V	V	V	V		6, 7, 8, 9, 10, 11
<i>Thespesia lampas</i> (Cav.) Dalz & Gibs.	Malvaceae	Perdu	V	V	V	V	V		6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

NAMA	SUKU	PERA- WAKAN	LOKASI					Obsv	MUSIM BERBUNGA *)
			1	2	3	4	5		
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less	Asteraceae	Terna	V	V	V	V	V	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	
<i>Vitex pubescens</i> Vahl	Verbenaceae	Pohon	V	V				6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 1, 2, 3.	
<i>Vitex trifoliata</i> L.	Verbenaceae	Pohon			V	V			
<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M. Roem.	Meliaceae	Pohon	V	V	V	V		10, 11, 12, 1, 2, 3.	
<i>Zanthoxylum rhetsa</i> (Roxb.) DC.	Rutaceae	Pohon			V	V		9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	
<i>Ziziphus rotundifolia</i> Lamk.	Rhamnaceae	Pohon	V	V				9, 10, 11, 12, 1, 2, 3	

Keterangan:

Kolom Lokasi 1. Bubunan, Celukanbawang, dan Pulaki; 2. Banyuwedang dan Goris; 3. Tanjung Gelap dan Labuan Lalang; 4. Teluk Terima, Sumberbatok, dan Sumberklampok; 5. Gilimanuk dan Sumberrejo.

Kolom Obsv: Pengamatan bunga atau buah Juli–Agustus 2010 dan Juni 2011.

\*) Sumber data dari observasi langsung di lapangan dan pustaka (Backer dan Bakhuizen van den Brink 1968; Adema dkk. 1994; Duke 2001; Kato dkk. 2008).









## BAB IV

### EKSPLORASI FLORA

### TAMAN NASIONAL BALI BARAT

Ida Bagus Ketut Arinasa, Sunaryo, Deden Girmansyah,  
I. Putu Yasa Arbawa, dan Roemantyo

#### A. KEANEKARAGAMAN JENIS FLORA PENDUKUNG HABITAT CURIK BALI

Penelusuran terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan di kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB) telah sering dilakukan, namun penelusuran yang terkait dengan sebaran jenis belum banyak dilakukan. Sampai saat ini hanya beberapa jenis tumbuhan saja yang sering dilaporkan (Van Helvoort dkk. 1985), di antaranya jenis tumbuhan berperawakan (berhabitus) pohon, antara lain *Acacia leucophloea*, *Corypha utan*, *Borassus flabellifer*, *Schoutenia ovata*, *Grewia eriocarpa*, *Albizia lebbeck*, *Azadirachta indica*, *Schleichera oleosa*, *Vitex pubescens*, *Ziziphus nummularia*, *Phyllanthus emblica*, *Manilkara kauki*, *Sterculia foetida*, *Erythrina variegata*, dan *Tamarindus indica*. Selain itu, ada tumbuhan berperawakan semak

Buku ini tidak diperjualbelikan.

dan perdu, antara lain *Lantana camara*, *Eupatorium* sp., *Strychnos lingustrina*, dan *Morus indica*. Sementara itu, yang berperawakan rumput adalah *Imperata cylindrica*, *Heteropogon contortus*, dan *Saccharum spontaneum*. Semua jenis tersebut digolongkan sebagai tumbuhan yang banyak berasosiasi dan berkaitan dengan habitat curik bali (Helvoort dkk. 1985; Balen dkk. 2000).

TNBB telah membuat daftar jenis tumbuhan yang terdapat di kawasan ini, baik dari hasil observasi lapangan maupun dari kompilasi hasil kajian berbagai lembaga penelitian dan universitas. Sekitar 175 jenis tumbuhan telah dicatat tumbuh di dalam kawasan TNBB (Taman Nasional Bali Barat 2011). Berdasarkan hasil dari penelusuran pustaka, belum banyak ditemukan penelitian jenis tumbuhan yang ditemukan di kawasan ini secara lengkap. Penelitian baru dilakukan secara parsial untuk tipe vegetasi tertentu, seperti mangrove yang diuraikan dalam artikel berjudul "Keutuhan Mangrove Bali Bagian Barat", dan jenis savana. Hasilnya masih berupa laporan teknis atau laporan perjalanan lapangan yang belum diterbitkan dalam jurnal ilmiah. Di lain pihak, data referensi ilmiah tumbuhan dan bukti herbarium yang tersimpan di Herbarium Bogoriense Bogor maupun Herbarium Kebun Raya "Eka Karya" Bali, khususnya dari kawasan TNBB masih sangat terbatas.

Sebagai taman nasional yang berfungsi sebagai kawasan untuk melestarikan keanekaragaman hayati (satwa, tumbuhan, dan ekosistem), pengawasan terhadap spesies asing atau dikenal dengan *Invasive Alien Species* (IAS) juga perlu dilakukan dengan baik karena dapat menginvasi spesies lokal (asli) dan menguasai wilayah taman nasional sehingga ekosistemnya berubah. *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) mendefinisikan *Invasive Alien Species* (IAS) sebagai suatu populasi jenis biota yang tumbuh dan berkembang biak di habitat atau ekosistem alami maupun semialami yang dapat berperan sebagai agen perubahan

ekosistem, dan akhirnya mengancam keberadaan biota asli yang terdapat pada suatu ekosistem. Sementara itu, *The Invasive Species Advisory Committee* (ISAC) mendefinisikannya sebagai jenis yang mengintroduksi ke dalam ekosistem lain dan menyebabkan kerugian ekonomi atau kerusakan lingkungan atau membahayakan kesehatan manusia.

Khusus laporan tentang IAS di Indonesia telah dipublikasikan oleh *Invasive Species Specialist Group* (ISSG) yang mencatat sebanyak 171 IAS dari berbagai jenis satwa dan tumbuhan, di mana sebanyak 103 jenis di antaranya berupa tumbuhan asing invasif penting. Semua jenis tumbuhan asing tersebut berhabitus semak, pohon, herba, dan rumput-rumputan ataupun merupakan tumbuhan air dan paku-pakuan. Invasi berbagai jenis tumbuhan asing dan eksotik dapat terjadi di beberapa wilayah, termasuk di dalam kawasan taman nasional. Dari beberapa penelusuran pustaka (Helvoort dkk. 1985), beberapa spesies termasuk di dalam catatan sebagai invasif di habitat curik bali adalah *Lantana camara* dan *Eupatorium* sp. Ternyata, di dalam catatan tersebut, dua spesies tersebut, terutama *Lantana camara*, memiliki buah yang disukai oleh beberapa jenis burung, termasuk curik bali.

Sebagai kawasan konservasi, kawasan TNBB seharusnya tidak ditumbuhi atau dihuni oleh berbagai jenis introduksi, apalagi jenis invasif. Jenis invasif adalah jenis hayati yang bukan merupakan penyusun ekosistem asli. Sehubungan dengan ketiadaan jenis lain yang berfungsi sebagai pengendali populasi dalam ekosistem yang bersangkutan, maka jenis invasif dapat berkembang tanpa kendali sehingga merusak struktur dan komposisi ekosistem. Ledakan populasi jenis invasif akan merusak keseimbangan jaring pakan ekosistem bersangkutan. Hal ini dapat menyebabkan kepunahan jenis demi jenis hayati secara berkesinambungan.



Untuk melengkapi data dan informasi jenis tumbuhan yang terdapat di TNBB, diperlukan pengumpulan data kekayaan jenis dan keragaman di dalam jenis tumbuhan di kawasan ini. Di dalamnya, selain semua jenis tumbuhan asli, pencatatan juga dilakukan untuk berbagai jenis tumbuhan pendatang dan invasif. Informasi mengenai kekayaan jenis dan keragaman di dalam jenis tumbuhan di kawasan ini diharapkan dapat mengetahui jenis tumbuhan asli dan tumbuhan pendatang maupun yang bersifat invasif. Dalam pemanfaatannya, informasi tersebut jelas akan memudahkan dalam pengelolaan kawasan yang berkaitan dengan pengendalian jenis pendatang maupun jenis tumbuhan invasif serta dalam menjaga habitat curik bali yang merupakan salah satu satwa endemik kawasan ini.

Mengingat sangat luasnya cakupan kawasan TNBB, maka wilayah eksplorasi keanekaragaman tumbuhan hanya dilakukan di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang. Kawasan ini dipilih sebagai observasi untuk mendapatkan data jenis tumbuhan yang berasosiasi dengan curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912). Kawasan ini diketahui merupakan salah satu habitat asli curik bali yang sedikit tersisa akibat dari pengalihan fungsi lahan menjadi zona pemanfaatan (Noerdjito 2005). Sementara itu, pengumpulan data berbagai jenis tumbuhan infasif dilakukan pada wilayah yang lebih luas untuk mendapatkan gambaran seberapa besar keragaman jenis invasif ini sudah memengaruhi ekosistem di wilayah TNBB. Pengetahuan tentang keanekaragaman jenis tumbuhan ini diharapkan dapat memperoleh gambaran tentang keberadaan jenis tumbuhan sebagai pendukung habitat curik bali.

## B. METODE EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN

Pengumpulan data keanekaragaman tumbuhan dilakukan dengan metode eksplorasi (penjelajahan) seperti yang dideskripsikan oleh Rugayah dkk. (2014) di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang pada bulan Juli–Agustus 2010 dan Juni 2011 (lihat Gambar 4.1 dan 4.2). Sementara itu, pengumpulan data jenis tumbuhan invasif dilakukan pada bulan Maret 2015 di wilayah TNBB seperti yang digambarkan pada peta lokasi eksplorasi pada Gambar 4.3. Penjelajahan dilakukan dengan membuat jalur pengamatan secara acak sehingga mencakup seluruh kawasan hutan. Peta dasar kawasan yang telah diberikan referensi geografi berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia Provinsi Bali (digital) digunakan untuk mendapatkan jalur pengamatan (Bakosurtanal 2004). *Global Positioning System* (GPS) digunakan untuk memandu selama eksplorasi agar pengumpulan data tidak keluar dari jalur yang telah ditentukan.

Pengamatan dilakukan dengan mencatat seluruh jenis tumbuhan yang ditemui selama penjelajahan. Jenis yang telah ditemukan pada jalur sebelumnya dan ditemukan di jalur berikutnya tidak dihitung kembali. Data yang dikumpulkan untuk dicatat adalah nama jenis, perawakan (*habitus*), nama daerah, dan posisi koordinat (garis lintang, garis bujur, dan ketinggian) yang dilalui dengan mengaktifkan rekor trek pada GPS. Untuk keperluan identifikasi, jenis yang ditemukan dibuat spesimen herbariumnya dan jika memungkinkan diambil contoh (*living voucher specimen*) tumbuhan hidupnya untuk kemudian ditanam di Kebun Raya “Eka Karya” Bali. Material herbarium (*voucher specimen* mati) dikumpulkan di Herbarium Kebun Raya “Eka Karya” Bali sebagai spesimen bukti. Identifikasi terhadap nama suku, marga, dan jenisnya dilakukan di Herbarium Bogoriense Bogor dan Herbarium

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Kebun Raya “Eka Karya” Bali. Khusus untuk tumbuhan invasif difoto yang digunakan sebagai acuan bahan identifikasi bagi petugas TNBB di lapangan.

Data yang terkumpul baik dari catatan maupun dari GPS (*tracking* dan *waypoint*) diproses dengan perangkat lunak *Arc View* dan *MS. Access*. Data tekstual yang telah dikumpulkan dari lapangan ditabulasikan berdasarkan nama suku, marga, jenis, habitus, dan nama daerah. Pengorganisasian data seperti ini dilakukan untuk memudahkan analisis penghitungan secara kualitatif kekayaan jenis tumbuhan di kawasan ini. Data spasial yang berupa koordinat lokasi ditemukan tumbuhan kemudian dipetakan pada peta rupa bumi kawasan zona pemanfaatan hutan Labuan Lalang yang mengacu pada Peta Rupa Bumi Digital Provinsi Bali untuk selanjutnya dianalisis secara spasial kondisi alam vegetasinya.

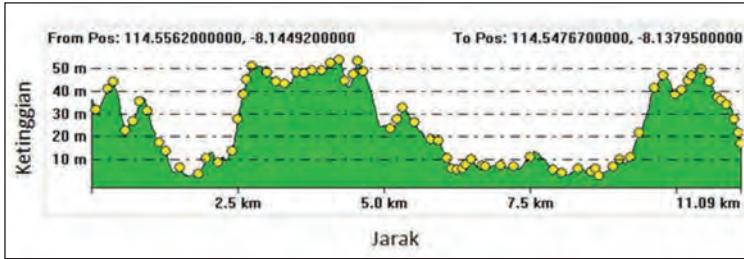
## **C. EKSPLORASI TUMBUHAN DI WILAYAH HABITAT CURIK BALI**

### **1. KAWASAN HUTAN ZONA PEMANFAATAN LABUAN LALANG**

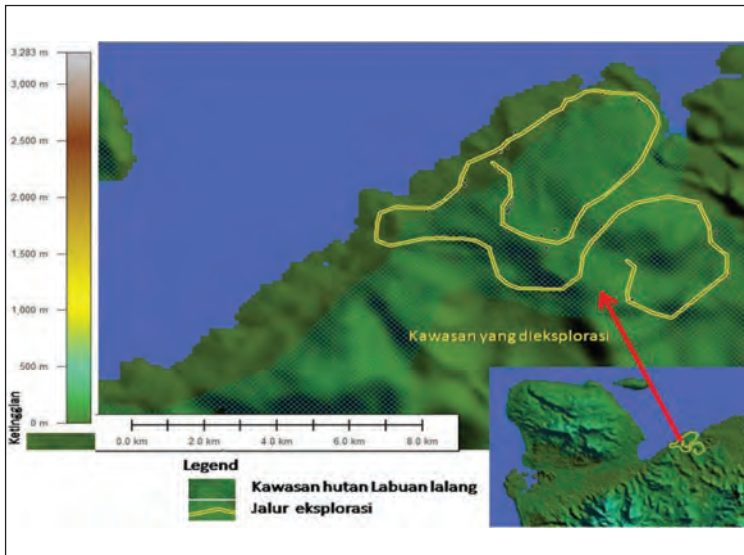
Zona pemanfaatan Labuan Lalang merupakan bagian dari TNBB yang terletak di sebelah utara jalan raya Gilimanuk-Singaraja antara *enclave* Sumberbatok dan sumber mata air Banyuwedang. Kawasan zona pemanfaatan Labuan Lalang memiliki luas lebih dari 600 ha dan sekitar 300 ha di antaranya dimanfaatkan secara terbatas untuk ekowisata. Pengelolaan dilakukan dengan cara bekerja sama dengan pihak swasta. Kawasan ini merupakan salah satu tempat pelepasliaran curik bali pada tahun 2007 dan beberapa pasang curik bali masih ditemukan hidup secara liar di kawasan ini.

Secara garis besar, kawasan zona pemanfaatan Labuan Lalang tergolong dalam tipe vegetasi monsun pamah kering merangas yang meluruhkan daun pada saat musim kemarau seperti yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.



**Gambar 4.1** Profil Lokasi terhadap Jarak dan Ketinggian Eksplorasi di Kawasan Hutan Zona Pemanfaatan Labuan Lalang



**Gambar 4.2** Lokasi Kawasan Eksplorasi di Kawasan Hutan Zona Pemanfaatan Labuan Lalang

telah diuraikan dalam bahasan ekosistem dalam bab lain dalam buku ini. Pada musim hujan (dengan periode waktu musim hujan pendek 3–4 bulan), tumbuhan akan menghasilkan tunas dan daun baru. Periode musim hujan yang pendek ini sangat penting untuk kelanjutan proses regenerasi alami bagi tumbuhan di kawasan ini. Terbatasnya musim hujan di kawasan ini berpengaruh

Buku ini tidak diperjualbelikan.







**Gambar 4.3** Jalur Eksplorasi Tumbuhan Invasif di Taman Nasional Bali Barat

kepada tidak banyak jenis tumbuhan yang mampu tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan dewasa secara alami. Meskipun biji yang dihasilkan mampu berkecambah dengan baik pada saat musim hujan, tidak banyak semai yang mampu tumbuh dan berkembang untuk selanjutnya beradaptasi dengan baik dengan kondisi lingkungan yang kering. Lokasi dan profil kawasan yang dieksplorasi dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.

## 2. KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN

Dari penjelajahan di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang dihasilkan data kualitatif keanekaragaman jenis tumbuhan seperti yang disajikan pada Lampiran 1. Tidak kurang dari 146 jenis tumbuhan yang tergabung dalam 119 marga dan 45 suku ditemukan di kawasan ini. Sebagian besar memiliki perawakan pohon (39,73%), perawakan perdu (27,40%), terna (13,70%), sedangkan liana atau pemanjat serta merambat (8,90%). Di samping itu, terdapat pohon yang tergolong sebagai vegetasi mangrove (10,27%).

Di daerah ini, suku Leguminosae (Fabaceae) memiliki anggota 21 jenis yang menempatkan suku ini ke dalam jumlah anggota jenis yang paling banyak. Beberapa jenis anggota suku Leguminosae (Fabaceae) berasosiasi dengan kehidupan curik bali, antara lain pohon *Acacia leucophloea*, *Albizia lebekkoides*, dan *Tamarindus indica* (Helvoort dkk. 1985; Balen dkk. 2000). Pada saat musim kemarau, daun ketiga jenis pohon tersebut tetap hijau dan tidak menggugurkan daunnya. Pada umumnya, jenis anggota suku Leguminosae (Fabaceae) tumbuh tersebar di antara pohon yang lain. Paardt (1929) menyebutkan bahwa curik bali sering bersarang di dalam lubang pohon *Acacia leucophloea* karena selain pohonnya cukup besar (garis tengahnya dapat lebih dari 30 cm), juga memiliki tajuk yang luas dan saling menutup sehingga cukup rindang. Selain dipakai sebagai tempat bersarang oleh curik bali, jenis ini tergolong sering berbunga sehingga banyak didatangi serangga yang menjadi pakan curik bali. Oleh karena itu, terkait dengan pelestarian curik bali di TNBB, ketiga jenis pohon tersebut memiliki nilai penting ekologis yang tinggi.

Di kawasan ini juga tercatat terdapat enam jenis anggota suku Euphorbiaceae. Lima jenis di antaranya, yaitu *Bridelia monoica*, *Croton argytatus*, *Croton* sp., *Glochidion littorale* serta *Phyllanthus emblica* yang akan menggugurkan daun pada musim kemarau. Sementara itu, satu anggota yang lain, *Excoecaria agallocha*, tumbuh di pantai berpasir putih dan daunnya tetap hijau sepanjang tahun. Di kawasan pantai berpasir putih ini juga ditemukan lima jenis anggota suku Moraceae yang berperawakan pohon dan daunnya selalu hijau sepanjang tahun, salah satu marga anggotanya adalah *Ficus*. Bunga dan buah *Ficus* disenangi serangga sehingga pohonnya juga sering dikunjungi burung pemakan serangga maupun burung pemakan buah. Selain itu, tercatat juga ada empat jenis pohon dari suku Sapindaceae, yaitu *Dodonaea viscosa*, *Guioa* sp., *Lepisanthes*



*rubiginosa*, dan *Schleichera oleosa*. Jenis dari suku Sapindaceae umumnya menghasilkan bunga yang banyak dikunjungi serangga. Hadirnya serangga pada pohon akan menarik bagi satwa burung pemakan serangga.

Berdasarkan hasil survei, selain empat suku yang telah disebutkan, masih ada 21 suku lagi yang di antaranya termasuk jenis pohon yang agak jarang ditemukan di tempat lain, misal *Santalum album*, *Protium javanicum*, *Flacourtia indica*, *Strychnos lucida*, dan *Zanthoxylum rhetsa*. Selain itu, ditemukan juga jenis pohon pendatang yang perlu diwaspadai, seperti *Acacia nilotica* dan *Gliricidia sepium*, yang jika tidak dikendalikan dapat berpotensi invasif dan menguasai kawasan ini yang akan dibahas lebih lanjut pada bagian berbagai jenis tumbuhan invasif.

Semua jenis tumbuhan perdu yang ditemukan di lokasi tersebut umumnya juga dari suku Leguminosae atau Fabaceae (8 jenis) yang diikuti Rutaceae (5 jenis) dan Rubiaceae (3 jenis). Jenis perdu dari suku Fabaceae yang ditemukan, yaitu marga *Cassia*, *Bauhinia*, *Mimosa*, *Ormocarpum*, dan *Sesbania* yang pada umumnya memiliki daun yang merangas pada saat musim kemarau, terutama jika terjadi kemarau panjang, dan akan kembali bersemi pada saat hujan mulai turun. Pada saat hujan itulah serangga datang, baik untuk mendapatkan pakan berupa daun muda maupun mengunjungi bunga untuk mendapatkan madu.

Umumnya, jenis terna mengering pada saat musim kemarau. Jenis tersebut didominasi oleh suku Poaceae, antara lain *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica*, *Ottlochloa nodosa*, *Pogonatherum paniceum*, *Spinifex littoreus*, dan *Themeda arguens*. Selain Poaceae, suku Asteraceae juga cukup sering ditemukan, seperti *Ageratum conyzoides*, *Blumea lacera*, *Chromolaena odoratum*, *Spilanthes iabadicensis*, *Vernonia cinerea*, dan *Wedelia biflora*. Beberapa jenis terna ini sering menguasai kawasan terbuka,

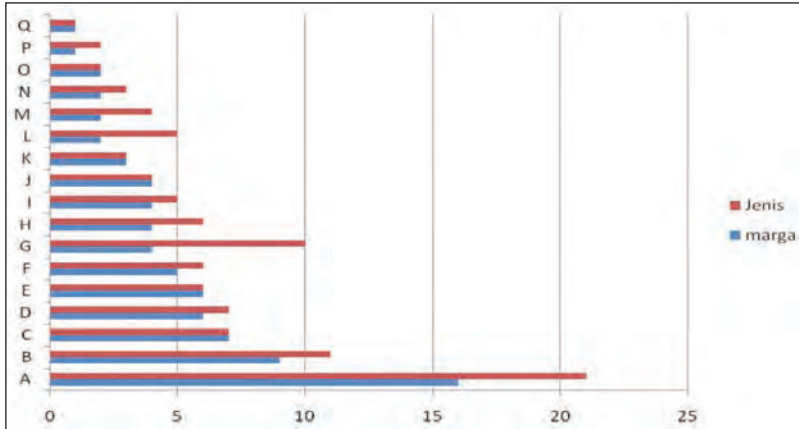
bahkan di beberapa tempat yang seharusnya merupakan kawasan savana yang didominasi oleh jenis rumput ternyata sudah dikuasai oleh *Vernonia cinerea* dan *Wedelia biflora*. Selain itu, tercatat juga ada tiga belas jenis yang tumbuh memanjat atau merambat dan beberapa di antaranya tergolong dalam kelompok *woody climber* atau pemanjat berkayu, seperti *Phanera fulfa*, *Uvaria rufa*, *Fibraurea* sp., dan *Abrus precatorius*. Jenis tersebut cukup tahan terhadap kondisi kering yang lama dan mempunyai sifat tidak menggugurkan daun pada saat musim kemarau.

Dilihat dari keanekaragaman takson tumbuhan, minimal tercatat ada 45 suku tumbuhan yang terdapat di kawasan ini. Gambar 4.4 menunjukkan sebaran komposisi keanekaragaman marga dan jenis dari suku yang ditemukan di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang. Dari gambar tersebut tampak bahwa Leguminosae (Fabaceae) adalah suku yang paling kaya anggota di kawasan zona pemanfaatan Labuan Lalang yang terdiri atas 16 marga dan 21 jenis. Kemudian, disusul secara berturut-turut Euphorbiaceae, Rhizophoraceae, Poaceae, Rutaceae, Verbenaceae, Malvaceae, Asteraceae, Moraceae, Sterculiaceae, Boraginaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Meliaceae, Ulmaceae, Apocynaceae, Convolvulaceae, Myrtaceae, Tiliaceae, Rhamnaceae, Flacourtiaceae, Myrsinaceae, Bignoniaceae, Santalaceae dan Acanthaceae. Dua puluh suku sisanya terdiri atas satu marga dengan satu jenis. Sebaran dan komposisi kekayaan marga dan jenis dari setiap suku dapat dilihat pada Gambar 4.4.

#### **D. EKSPLORASI TUMBUHAN INTRODUKSI DAN INVASIF DI TNBB**

Sebanyak 42 jenis tumbuhan introduksi dan invasif berhasil diidentifikasi dari hasil eksplorasi yang dilakukan di kawasan konservasi TNBB. Semua jenis tersebut dikelompokkan ke dalam





Keterangan: ===== Daftar singkatan nama famili (suku) dapat dilihat pada Lampiran 1 pada kolom suku.

**Gambar 4.4** Sebaran Komposisi Keragaman Suku Marga dan Jenis di Kawasan Hutan Zona Pemanfaatan Labuan Lalang, Taman Nasional Bali Barat

22 suku, di mana tujuh di antaranya diidentifikasi sebagai jenis invasif. Semua jenis tersebut disajikan secara rinci dalam Tabel 4.1. Gambar dari sebagian dari jenis tersebut disajikan pada lampiran foto.

Jenis terbanyak adalah kelompok suku Leguminosae (Fabaceae) 9 jenis, Compositae 4 jenis, dan Euphorbiaceae 3 jenis. Apocynaceae, Malvaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Passifloraceae, Portulacaceae, dan Solanaceae masing-masing 2 jenis, sedangkan Acanthaceae, Amaranthaceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Nyctaginaceae, Phyllanthaceae, Poaceae, Rutaceae, Santalaceae, Sapotaceae, Verbenaceae, dan Zygophyllaceae yang lainnya masing-masing 1 jenis. Sementara itu, jenis lain yang persebarannya cukup luas dan bersifat invasif berturut-turut adalah *Lantana camara* (Verbenaceae) dan *Chromolaena odorata* (Compositae). Jenis berpotensi menjadi tumbuhan invasif pengganggu karena penyebarannya belum begitu luas adalah *Ruellia tuberosa* (Acanthaceae), *Chromolaena odorata* (Compositae), *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae), *Acacia*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

*nilotica*, *Senna tora*, *Gliricidia sepium* (Leguminosae/Fabaceae), dan *Lantana camara* (Verbenaceae).

Keberadaan tumbuhan invasif di Bali Barat tidak terlepas dari pengaruh campur tangan manusia. Beberapa jenis tumbuhan yang ada di Taman Nasional Bali Barat sengaja didatangkan dan ditanam di kawasan taman nasional dengan berbagai tujuan. Dari beberapa lokasi yang dikunjungi dan informasi dari berbagai sumber, beberapa jenis tumbuhan sengaja didatangkan dan ditanam didalam wilayah taman nasional, seperti Desa Sumberklampok. Pada awalnya, beberapa jenis kayu, seperti kayu jati (*Tectona grandis*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), cendana (*Santalum album*), pangkal buaya (*Zanthoxylum rhetzia*), sawo kecil (*Manilkara kauki*), dan bentawas (*Wrightia pubescens*) ditanam di lokasi ini dan seiring dengan perkembangan penduduk, maka sekarang terdapat penambahan jenis, yaitu ki hujan (*Albizia saman*) dan pule (*Alstonia scholaris*).

Di sepanjang hutan Tegal Bunder sampai Prapatagung juga ditemui beberapa jenis di atas seperti sawo kecil, pangkal buaya, sonokeling, dan bentawas, sedangkan jenis lain yang ditemukan, antara lain lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan jempenis (*Melia azedarach*). Jenis tumbuhan pohon yang cukup dominan juga ditemukan di beberapa lokasi lain dan dalam kurun waktu yang cukup lama, ukuran pohon sudah cukup besar dengan diameter batang diatas 10 cm. Teluk Kelor sangat didominasi oleh gamal (*Gliricidia sepium*) dengan ukuran batang cukup besar di atas 10 cm. Sementara itu, di tempat lain terdapat hutan kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) dan mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang cukup dominan.



**Tabel 4.1** Jenis-Jenis Tumbuhan Introduksi dan Invasif di Taman Nasional Bali Barat

NO	SUKU	JENIS	ASAL USUL (NATIVE STATUS)	STATUS
1	Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	Amerika	Invasif
2	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	India	Introduksi
3	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Kosmopolitan	Introduksi
4	Apocynaceae	<i>Wrightia pubescens</i> R.Br.	China bag. se- latan, Cambodia, Laos, Vietnam, sampai Australia bag. utara	Introduksi
5	Compositae	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.)L.	Amerika	Invasif
6	Compositae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Argentina	Invasif
7	Compositae	<i>Wedelia biflora</i> (L.) DC.	India	Invasif
8	Compositae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Amerika tropis	Introduksi
9	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Congo	Introduksi
10	Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i> (L.) H.Pfeiff.	Amerika	Introduksi
11	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Amerika	Invasif
12	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Amerika tropis & sub-tropis	Introduksi
13	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Amerika tropis & sub-tropis	Introduksi
14	Leguminosae	<i>Acacia nilotica</i> (L.) Delile	Afrika	Invasif
15	Leguminosae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Amerika bag selatan	Introduksi
16	Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Brasilia	Invasif
17	Leguminosae	<i>Senna tora</i> L.	Cosmopolitan	Invasif
18	Leguminosae	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	Kosmopolitan	Introduksi
19	Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Kosmopolitan	Invasif
20	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Kosmopolitan	Introduksi

Buku ini tidak diperjualbelikan.

NO	SUKU	JENIS	ASAL USUL (NATIVE STATUS)	STATUS
21	Leguminosae	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Kosmopolitan	Introduksi
22	Leguminosae	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	Kosmopolitan	Introduksi
23	Malvaceae	<i>Corchorus siliquosus</i> L.	Amerika	Introduksi
24	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> L.	India	Introduksi
25	Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Amerika bag. selatan	Introduksi
26	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	India	Introduksi
27	Myrtaceae	<i>Melaleuca leucadendra</i> (L.) L.	Maluku & Australia bag. utara	Introduksi
28	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Amerika tropis & sub-tropis	Introduksi
29	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Mexico	Introduksi
30	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Brazil	Introduksi
31	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Dominica	Introduksi
32	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Amerika tropis & sub-tropis	Introduksi
33	Poaceae	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Amerika tropis & sub-tropis	Introduksi
34	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Eropa sampai Amerika	Introduksi
35	Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	India	Introduksi
36	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhetzia</i> DC.	India	Introduksi
37	Santalaceae	<i>Santalum album</i> L.	India	Introduksi
38	Sapotaceae	<i>Manilkara kauki</i> (L.) Dubard.	Cambodia, Laos, Vietnam, sampai Australia bag. Utara	Introduksi
39	Solanaceae	<i>Datura metel</i> L.	Africa	Introduksi
40	Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	Kosmopolitan	Introduksi
41	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Amerika	Invasif
42	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Eropa & Australia	Introduksi

Sumber: IPNI (The International Plant Names Index); Tropicos (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden); BHL (Biodiversity Heritage Library)

Buku ini tidak diperjualbelikan.





## E. TIGA TIPE KOMUNITAS VEGETASI DALAM KAWASAN HUTAN LABUAN LALANG

Berdasarkan gambar sebaran komposisi takson di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang (Gambar 4.4), tampak bahwa suku Leguminosae (Fabaceae), Euphorbiaceae, Poaceae, Rutaceae, Asteraceae, Malvaceae, dan Rhizophoraceae kaya akan marga dan jenisnya. Sebagai suku yang paling tinggi kekayaan marga dan jenisnya, Leguminosae (Fabaceae) dan Euphorbiaceae merupakan kelompok yang paling sering dijumpai di kawasan hutan Labuan Lalang ini. Peran suku-suku tersebut cukup penting jika dikaitkan asosiasinya dengan curik bali (Sieber 1978; Sungkawa dkk. 1974; Helvoort dkk. 1985; Soewelo 1976) serta perilaku setiap jenis tumbuhan dalam siklus fenologi pertumbuhannya di hutan monsun tropika (Kato dkk. 2008). Penelitian yang telah dilakukan di hutan monsun tropika di Laos menunjukkan bahwa jumlah jenis yang berbunga meningkat pada saat akhir musim kering (Kato dkk. 2008). Pada saat tersebut, tunas dan daun muda yang dihasilkan akan menarik serangga untuk datang. Seperti halnya dengan jenis pohon, jenis terna juga segera bertunas menghasilkan daun muda sehingga kawasan ini merupakan tempat bagi satwa untuk mendapatkan pakan.

Jika dibandingkan catatan yang diterbitkan oleh TNBB dengan sekitar 175 jenis (Taman Nasional Bali Barat 2011), tampak bahwa dari 146 jenis yang dijumpai di hutan musim Labuan Lalang (yang luasnya sekitar 4% dari TNBB) tergolong cukup tinggi keanekaragaman jenisnya. Eksplorasi yang dilakukan belum mencakup seluruh kawasan hutan tipe vegetasi monsun pamah kering yang terdapat di seluruh kawasan TNBB. Informasi kasar pernah disebutkan bahwa jumlah jenis tumbuhan di kawasan TNBB mencapai 400 jenis (Arbawa, Komunikasi Pribadi, 2011). Perkiraan jumlah jenis di TNBB tampak tidak terlalu jauh jika

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dibanding dengan yang terdapat di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur, yang mencapai 444 jenis (Taman Nasional Baluran 2011). Kedua tipe kawasan taman nasional tersebut memiliki ekosistem yang mirip, yaitu ekosistem monsun pamah kering. Pengetahuan tentang jenis yang terdapat di TNBB ini penting untuk diketahui sebagai dasar untuk pengelolaan jenis asli dan pengendalian jenis pendatang. Eksplorasi untuk mendapatkan data jenis tumbuhan perlu dilakukan secara bertahap di lokasi lain di dalam kawasan TNBB.

Dari daftar nama jenis tumbuhan yang telah dicatat terdapat di kawasan hutan zona produksi Labuan Lalang, beberapa di antaranya merupakan jenis yang dilindungi oleh undang-undang dan tergolong sudah jarang ditemukan, seperti *Flacourtia indica*, *Zanthoxylum rhetsa*, *Nypa fruticans*, *Rauvolfia serpentina*, *Santalum album*, *Strychnos lucida*, *Zizyphus horsfieldii*, *Zizyphus rotundifolia*, *Brucea javanica*, dan *Protium javanicum*. Penemuan jenis yang tergolong dilindungi oleh undang-undang menunjukkan bahwa kawasan TNBB memiliki nilai kepentingan konservasi yang tinggi. Tingginya peran vegetasi yang ditemukan dalam menyusun sebuah ekosistem di kawasan ini perlu diperhatikan untuk dijaga kelestariannya.

Dari berbagai jenis tumbuhan yang ditemukan, paling sedikit dapat teridentifikasi tiga tipe komunitas vegetasi di dalam kawasan hutan Labuan Lalang ini, yaitu (1) vegetasi hutan savana monsun yang didominasi oleh kelompok rumput-rumputan dengan beberapa jenis pohon yang tumbuh secara sporadis, (2) vegetasi monsun pamah kering merangas, dan (3) vegetasi hutan pantai yang didominasi jenis mangrove. Perbedaan komunitas vegetasi di kawasan ini tentunya memberikan pengaruh terhadap kondisi alam yang mendukung kelangsungan hidup hidupan liar, baik tumbuhan maupun satwa. Kawasan ini diketahui tergolong kawasan yang

Buku ini tidak diperjualbelikan.



memiliki curah hujan yang rendah dengan musim kering lebih dari enam bulan (Oldemann dkk. 1980).

Vegetasi hutan pantai membuat jenis tumbuhan akan selalu hijau sepanjang musim, sedangkan vegetasi monsun pamah kering merangas pada saat musim kemarau serta vegetasi savana menggugurkan daun dan mengering. Tempat yang selalu hijau di pantai ini dapat digunakan sementara bagi satwa untuk bernaung dan mencari makan sepanjang musim kemarau. Meskipun kawasan yang tetap hijau sepanjang tahun jumlahnya terbatas, siklus ketersediaan pangan dan tempat berlindung bagi hidupan liar di kawasan ini dapat dikatakan tidak putus sampai pada musim hujan tiba (Noerdjito 2005).

Eksplorasi di dalam wilayah TNBB terhadap berbagai jenis introduksi dan invasif yang telah diinventarisasi sebanyak 42 jenis tumbuhan introduksi, di mana 10 jenis tumbuhan di antaranya tergolong invasif (lihat Tabel 4.1). Jenis tumbuhan introduksi maupun invasif lainnya diperkirakan masih ada di kawasan TNBB. Dua jenis tumbuhan invasif dengan sebaran paling luas yang ditemukan di kawasan konservasi TNBB, yaitu *Lantana camara* (Verbenaceae) dan *Chromolaena odorata* (Compositae). Kehadiran beberapa jenis pendatang lain, seperti *Acacia nilotica*, *Mimosa pudica*, *Ageratum conyzoides*, dan *Wedelia biflora* serta jenis lain yang sudah lama tumbuh dan mengalami naturalisasi perlu diwaspadai. Demikian juga jenis dari suku Asteraceae yang berpotensi sebagai gulma dapat tumbuh dan berkembang dengan begitu cepat meskipun belum ada catatan menjadi sangat invasif di wilayah ini. Beberapa jenis yang memang sengaja didatangkan untuk ditanam di kawasan ini adalah *Dalbergia latifolia*, *Pterocarpus indicus*, dan *Tectona grandis* sebagai bagian dari tanaman hutan industri. Keberadaannya dalam TNBB juga perlu dikendalikan agar tidak mengubah ekosistem yang terdapat di kawasan ini.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Berdasarkan catatan yang dilakukan oleh Paardt (1929) dan Voogd (1937), dahulu, jenis tersebut tidak tercatat ditemukan di kawasan ini secara liar, umumnya ditanam untuk keperluan industri kayu.

## **F. KESIMPULAN**

Hasil observasi terhadap tumbuhan di kawasan hutan zona pemanfaatan Labuan Lalang TNBB ditemukan 146 jenis tumbuhan, 45 suku, dan 119 marga. Semua jenis tersebut menempati tiga komunitas vegetasi yang terdapat di hutan kawasan ini, yaitu komunitas vegetasi savana monsun dengan beberapa jenis pohon yang tumbuh secara sporadis, vegetasi monsun pamah kering merangas, dan vegetasi hutan pantai yang didominasi berbagai jenis mangrove. Kondisi komunitas vegetasi yang terdapat di kawasan ini tampak cukup ideal sebagai habitat alami curik bali perlu dijaga dan dipertahankan agar struktur dan komposisi jenisnya tidak berubah. Sebagai salah satu habitat alami curik bali, perbaikan kualitas lingkungan dengan memulihkan berbagai jenis tumbuhan yang menunjang kelangsungan hidup curik bali perlu dilakukan dengan penanaman dan restorasi kawasan yang rusak dan terbuka. Berbagai jenis introduksi dan invasif telah diinventarisasi, yakni sebanyak 42 jenis tumbuhan introduksi di mana 10 jenis tumbuhan di antaranya tergolong invasif ditemukan tumbuh di wilayah TNBB.

Kegiatan pengumpulan data kekayaan jenis tumbuhan di kawasan ini perlu dilakukan pada lokasi lain di TNBB, mengingat baru sekitar 30% dari jumlah catatan perkiraan jenis yang ada di dalam kawasan. Pengetahuan akan kekayaan jenis tumbuhan sangat penting untuk menentukan arah kebijakan dalam pengelolaan kawasan TNBB. Berdasarkan hasil eksplorasi diketahui bahwa kawasan ini memiliki berbagai komunitas vegetasi penting terutama dalam memberikan habitat bagi tumbuhan dan satwa endemik maupun langka.



Kehadiran jenis yang berpotensi sebagai jenis invasif, yaitu *Acacia nilotica*, *Lantana camara*, dan *Chromolaena odorata* serta jenis lain yang berpotensi menjadi invasif dan gulma perlu diwaspadai agar tidak menguasai ekosistem wilayah ini. Kewaspadaan juga perlu dilakukan kepada jenis yang didatangkan dan ditanam di dalam kawasan TNBB untuk keperluan hutan industri di masa lampau agar dapat dikendalikan pertumbuhan dan penyebarannya. Demikian pula jenis yang tergolong dalam kriteria langka dan jarang ditemukan di tempat lain perlu segera diupayakan untuk ditingkatkan populasinya di kawasan ini. Keberadaan berbagai jenis langka ini memiliki nilai penting yang tinggi bagi sebuah taman nasional.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Balgooy, Dr. Welzen, Dr. de Wilde, Dr. Adema, dan Dr. Berg dari Herbarium Leiden Belanda yang telah membantu mengidentifikasi beberapa jenis koleksi yang telah dikumpulkan pada saat berkunjung di Kebun Raya “Eka Karya” Bali. Penelitian ini dibiayai dari Ristek di Pusat Penelitian Biologi tahun 2010. Di samping itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian Biologi, Dr. Joeni S. Rahajoe, sebagai Kepala Bidang Botani, Bapak Ir Tedi Sutedi M.Sc. sebagai kepala Taman Nasional Bali Barat yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian ini pada tahun 2015.

## PUSTAKA ACUAN

- Backer, C. A. dan Bakhuizen van den Brink Jr. 1968. *Flora of Java* Vol 2:3. The Netherlands: Nordhoff, Groningen.
- Bakosurtanal. 2004. *Peta Rupa Bumi Digital Provinsi Bali Skala 1: 250.000*. Bogor: Bakosurtanal.



- Biodiversity Heritage Library. Diakses pada 22 Juni 2015. <https://www.biodiversitylibrary.org/>.
- van Balen, S., I. W. A. Dirgayusa, I. M. W. A. Putra, dan H. T. Prins Herbert. 2000. "Status and Distribution of the Endemic Bali Starling *Leucopsar rothschildi*." *Oryx* 34(3): 188–197.
- van Helvoort, B. E., M. N. Soetawidjaya, dan P. Hartojo. 1985. *The Rothschild's Mynah (Leucopsar rothschildi): A Case for Captive or Wild Breeding?* Cambridge: ICBP.
- Kato, M., Y. Kosaka, A. Kawakita, Y. Okuyama, C. Kobayashi, T. Phimminith, dan D. Thongphan. 2008. "Plant-Pollinator Interactions in Tropical Monsoon Forests in Southeast Asia." *American Journal of Botany* 95(11): 1375–1394.
- Noerdjito, M. 2005. "Pola Persarungan Curik Bali *Leucopsar rothschildi* (Stresemann 1912) dan Kerabatnya di Taman Nasional Bali Barat." *Berita Biologi* 7(4): 215–222.
- Oldemann, L. R., L. Irsal, dan Muladi. 1980. *Agro-Climatic Map of Bali Nusa Tenggara Barat and Nusa Tenggara Timur Scale 1:2.250.000*. Bogor: Central Research Institute for Agriculture.
- Paardt. 1929. "Manoek Putih: *Leucopsar rothschildi*." *Tropische Natuur* 15: 164–173.
- Rugayah, A. Retnowati, F. I. Windardi, dan A. Hidayat. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. (Penyunting) Rugayah, Elizabeth A. Widjaja, dan Pertiwi. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Sieber, J. 1978. "Freiland-beobachtungen und Versuch einer Bestandsaufnahme des Bali-Stars *Leucopsar rothschildi*." *Journal for Ornithologie* 119: 102–106.
- Sungkawa, W., D. Natawiria, R. S. A. Prawira, dan F. Kurnia. (1974). *Pengamatan Jalak Putih (Leucopsar rothschildi) di Taman Perlindungan Alam Bali Barat* (Laporan No. 195, 28 halaman). Bogor: Lembaga Penelitian Hutan.
- Soewelo, I. S. 1976. *Studi Habitat dan Populasi Jalak Putih di Suaka Alam Bali Barat* (PPA, 40 halaman). Bogor.
- Taman Nasional Bali Barat. 2011. *Taman Nasional Baluran*. Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Diakses pada 11 Agustus 2011 dari [http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-NGLISH/tn\\_balibarat.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-NGLISH/tn_balibarat.htm).



The International Plant Names Index. Diakses pada 22 Juni 2015. <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>.

The Plant List. Diakses pada 22 Juni 2015. <http://www.theplantlist.org/>.

Voogd, C. N. A. 1937. "Botanische Aantekeningen van de Kleine Soenda. Eilanden III. Bali Zoals een toerist het niet ziet." *Trop. Natuur* 26: 1-9, 37-40.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# LAMPIRAN

## GAMBAR JENIS INTRODUKSI DI TNBB



*Passiflora edulis*



*Passiflora foetida*



*Ipomoea pes-caprae*



*Lantana camara*



*Tribulus terrestris*



*Mimosa pudica*

Buku ini tidak diperjualbelikan.







*Jatropha gossypifolia*



*Acacia nilotica*



*Sesuvium portulacastrum*



*Caesalpinia pulcherrima*



*Wedelia biflora*



*Chloris virgata*

Buku ini tidak diperjualbelikan.



*Talinum triangulare*



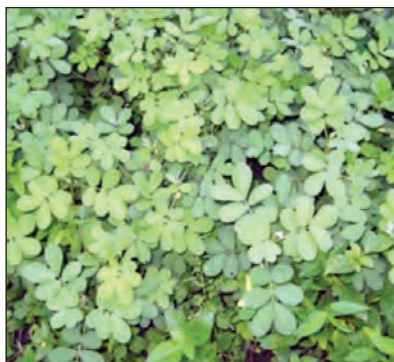
*Rhynchospora colorata*



*Phyllanthus niruri*



*Psidium guajava*



*Senna tora*



*Chromolaena odorata*

Buku ini tidak diperjualbelikan.





*Boerhavia erecta*



*Corchorus siliquosus*



*Euphorbia hirta*



*Euphorbia heterophylla*

Buku ini tidak diperjualbelikan.





*Sida acuta*



*Ageratum conyzoides*



*Synedrella nodiflora*



*Amaranthus spinosus*

Buku ini tidak diperjualbelikan.





*Solanum melongena*



*Ruellia tuberosa*



*Dichrostachys cinerea*



*Datura metel*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

**Tabel 4.1** Jenis Tumbuhan yang Ditemukan di Kawasan Hutan Monsun Labuan Lalang, Taman Nasional Bali Barat

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
1	<i>Abrus precatorius</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Merambat	Saga/ saga manis	Hutan/ belukar	100 - 200
2	<i>Abutilon indicum</i> [L.] Sweet	Malvaceae (Malv.)	Perdu	Kapasan	Hutan/ belukar	10 - 200
3	<i>Acanthus iliafolius</i> L.	Acanthaceae (Acant.)	Perdu	Jeruju	Pantai	0 - 15
4	<i>Acacia leucophloea</i> [Roxb.] Willd.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Pilang	Hutan/ belukar	20 - 200
5	<i>Acacia nilotica</i> [L.] Willd ex Del *)	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Akasia	Hutan/ belukar	5 - 100
6	<i>Acacia</i> sp.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Suli	Hutan/ belukar	5 - 100
7	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae (Aster.)	Herba	Pengukan	Hutan/ belukar	5 - 200
8	<i>Albizia lebeckoides</i> (DC.) Benth.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Tekik	Hutan/ belukar	20 - 200
9	<i>Albizia</i> sp.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Kibihang	Hutan/ belukar	100 - 200
10	<i>Alstonia angustifolia</i> Miq.	Apocynaceae (Apoc.)	Pohon	Pule	Hutan/ belukar	50 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
11	<i>Ardisia humilis</i> Vahl	Avicenniaceae (Avicennia.)	Perdu	Lempeni	Hutan/ belukar	10 – 200
12	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	Tiliaceae (Til.)	---	Api-api	Mangrove	0
13	<i>Avicennia officinalis</i> L.	Tiliaceae (Til.)	---	Api-api	Mangrove	0
14	<i>Axonopus compressus</i> [Swartz] Beauv.	Poaceae (Poac.)	Herba	Pahitan	Lahan terbuka/ savana	
15	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae (Meliac.)	Pohon	Intaran	Hutan/ belukar /savana	50 – 200
16	<i>Barleria</i> sp.	Acanthaceae (Acant.)	Perdu	Landep	Lahan terbuka	50 – 200
17	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Tiga kancu	Hutan/ belukar	5 – 100
18	<i>Berrya cordifolia</i> (Willd.) Burret	Asteraceae (Aster.)	Pohon	Kapalan	Hutan/ belukar	20 – 200
19	<i>Blumea lacera</i> (Burm.f.) DC.	Euphorbiaceae (Conv.)	Herba	Sembung	Hutan/ belukar	5 – 200
20	<i>Boehmeria</i> sp.	Urticaceae (Urt.)	Perdu	Bohemia	Lahan terbuka	20 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
21	<i>Borreria</i> sp.	Rubiaceae (Rub.)	Herba	---	Lahan terbuka/savanna	5 - 200
22	<i>Breynia virgata</i> (Blume) Müll. Arg.	Cannabaceae (Camb.)	Perdu	Katu hutan	Hutan/belukar	50 – 200
23	<i>Bridelia monoica</i> (Lour.) Merr.	Cannabaceae (Camb.)	Pohon	Asuli	Hutan/belukar	50 – 200
24	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	Simaroubaceae (Sim.)	Perdu	Kayu makasar	Hutan/belukar	50 - 200
25	<i>Bruguiera cylindrica</i> (L.) Blume	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tinjang putih	Mangrove	0
26	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lam.	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tinjang (bakau) in-jang merah	Mangrove	0
27	<i>Calotropis gigantea</i> [Willd.] Dryand. ex Ait. F.	Asclepiadaceae (Ascl.)	Perdu	Biduri	Lahan terbuka/ pantai	5
28	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Merambat	Kacangan	Lahan terbuka	5 – 200
29	<i>Canthium horridum</i> Blume	Rubiaceae (Rub.)	Perdu	Landapan	Tanah terbuka/savanna	50 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.





No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
30	<i>Carmona retusa</i> (Vahl) Masam.	Boraginaceae (Borag.)	Perdu	Kesingen/kesinen	Hutan/ belukar	50 – 200
31	<i>Cassia alata</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Ketepeng	Lahan ter-buka	5 - 200
32	<i>Cassia surattensis</i> Burm.f.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Kembang kuning	Lahan ter-buka	20 - 100
33	<i>Cassia tora</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Gamal laut/ ketepeng kecil	Lahan ter-buka	20 - 100
34	<i>Celtis wightii</i> Planch.	Flacourtiaceae (Flac.)	Pohon	Kitejo	Hutan/ belukar	20 – 200
35	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Apiaceae (Apiac.)	Herba	Antanan	Hutan/ belukar	10 – 200
36	<i>Ceriops decandra</i> [Griff.] Ding Hou	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tingi	Mangrove	0
37	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob.	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tingi	Mangrove	0
38	<i>Chromolaena odoratum</i> L.	Asteraceae (Aster.)	Herba	Tekelan	Hutan/ belukar	5 – 200
39	<i>Cissus repens</i> Lam.	Vitaceae (Vit.)	Perambat	Girang-girang	Hutan/ belukar	100 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
40	<i>Clausena</i> sp.	Rutaceae (Rut.)	Perdu	Klau	Hutan/ belukar	50 - 200
41	<i>Clorodendron inerme</i> [L.] Gaertn.	Verbenaceae (Verb.)	Perdu	Gambir laut	Hutan/ belukar	20 - 200
42	<i>Cordia dichotoma</i> G. Forst.	Boraginaceae (Borag.)	Pohon	Kendal alas	Hutan/ belukar	50 - 200
43	<i>Cordia mixa</i> L.	Boraginaceae (Borag.)	Pohon	Kendal banyu	Hutan/ belukar	50 - 200
44	<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae (Borag.)	Pohon	Kendal	Hutan/ belukar	50 - 200
45	<i>Crateva odora</i> Buch.-Ham.	Capparaceae (Capp.)	Pohon	Kayu sonok	Hutan/ belukar	50 - 200
46	<i>Croton argyrtatus</i> Blume	Euphorbiaceae (Conv.)	Pohon	Putih	Hutan/ belukar	50 - 200
47	<i>Croton</i> sp	Euphorbiaceae (Conv.)	Pohon	Pati kalah	Hutan/ belukar	50 - 200
48	<i>Gynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae (Poac.)	Herba	Rumput kawatan	Lahan ter- buka/ savana	5 - 200
49	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Sonokeling	Hutan/ belukar	100 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
50	<i>Deeringia</i> sp.	Acanthaceae (Acant.)	Merambat	Bayem angin	Hutan/ belukar	50 – 200
51	<i>Dendromyza</i> sp.	Santalaceae (Santal.)	Perdu	---	Hutan/ belukar	50 - 200
52	<i>Desmodium</i> sp.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Herba	---	Lahan terbuka	5 - 200
53	<i>Dichrostachy cineria</i> [L.] W. & A.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	---	Hutan/ belukar	5 - 200
54	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	Sapindaceae (Sapin.)	Semak	Kayu wasem	Hutan/ belukar	50 - 200
55	<i>Dolichandrone spathacea</i> [L.] K.Schum. *	Bignoniaceae (Bign.)	Pohon	Kayu jaran	Hutan/ belukar	50 - 200
56	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae (Poac.)	Herba	Celulang	Lahan terbuka	5 – 200
57	<i>Erythrina orientalis</i> (L.) Merr.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Dadap	Hutan/ belukar	5 - 200
58	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae (Conv.)	Herba	Patikan mas	Tanah terbuka	5 – 200
59	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Euphorbiaceae (Conv.)	Pohon	Buta-buta	Mangrove	0 – 10
60	<i>Feroniella</i> sp.	Rutaceae (Rut.)	Perdu	Kenggang	Hutan/ belukar	20 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
61	<i>Fibraurea</i> sp.	Menispermeaceae (Menisp.)	Merambat	---	Hutan/ belukar	50 – 200
62	<i>Ficus microcarpa</i> L.f.	Moraceae (Morac.)	Pohon	Apak	Hutan/ belukar	10 – 200
63	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae (Morac.)	Pohon	Bunut	Hutan/ belukar	10 – 200
64	<i>Ficus superba</i> Miq.	Moraceae (Morac.)	Pohon	Kresek	Hutan/ belukar	10 – 200
65	<i>Ficus virens</i> Aiton	Moraceae (Morac.)	Pohon	---	Hutan/ belukar	10 – 200
66	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	Tiliaceae (Til.)	Pohon	Kem/rukem	Hutan/ belukar	10 – 200
67	<i>Flacourtia</i> sp.	Flacourtiaceae (Flac.)	Perdu	Bustam	Hutan/ belukar	10 – 200
68	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp. *)	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Gamal	Lahan ter- buka	5 - 200
69	<i>Glochidion littorale</i> L.	Euphorbiaceae (Conv.)	Pohon	Amer	Lahan ter- buka	50 – 200
70	<i>Glycosmis</i> sp.	Rutaceae (Rut.)	Perdu	Kemuning alas	Hutan/ belukar	50 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
71	<i>Grewia eriocarpa</i> Juss.	Sterculiaceae (Sterc.)	Pohon	Trenggayunan/kantan/bibi/trenggayunan/talok	Hutan/ belukar	20 – 200
72	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae (Sterc.)	Pohon	Gua suma/jati belanda	Hutan/ belukar	50 – 200
73	<i>Guioa</i> sp.	Sapindaceae (Sapin.)	Pohon	---	Hutan/ belukar	50 - 200
74	<i>Helicteres isora</i> L.	Phyllantaceae (Phyl.)	Perdu	Tapen-tapen/ ulir-ulir	Hutan/ belukar	50 – 200
75	<i>Heritiera littoralis</i> Dryand ex W.Alt.	Sterculiaceae (Sterc.)	Pohon	Dungun	Hutan/ belukar	5 – 50
76	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae (Malv.)	Pohon	Waru	Pantai	5 – 200
77	<i>Ipomoea gracilis</i> R. Br.	Convolvulaceae (Conv.)	Herba	Kopi-kopian	Pantai	50 – 200
78	<i>Trema cannabina</i> Lour	Ulmaceae (Ulm.)	Perdu	Anggrung	Hutan/ belukar	20 – 200
79	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae (Conv.)	Perdu	Jarak	Lahan terbuka	10 – 200
80	<i>Josephinia imperatricis</i> Vent.	Pedaliaceae (Pedal.)	Perdu	Kecubung kasian	Hutan/ belukar	50 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
81	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae (Verb.)	Perdu	Kerasi	Lahan terbuka/ savana	20 – 200
82	<i>Lea</i> sp.	Leeaceae (Leeac.)	Pohon	Girang-girang	Hutan/ belukar	100 – 200
83	<i>Lepisanthes rubiginosa</i> [Roxb.] Bl.	Sapindaceae (Sapin.)	Pohon	Kilayu	Hutan/ belukar	50 - 200
84	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae (Laur.)	Pohon	---	Hutan/ belukar	100 – 200
85	<i>Luffa aegyptiaca</i> Merr.	Cucurbitaceae (Cucur.)	Merambat	Bligo	Hutan/ belukar	50 – 200
86	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	Combretaceae (Combr.)	Pohon	Kedukduk	Mangrove	0
87	<i>Melaleuca leucadendra</i> [L.] L.	Myrtaceae (Myrt.)	Pohon	Kayu putih	Hutan/ belukar	10 – 200
88	<i>Merremia tridentata</i> (Lam.) Hallier.f.	Convolvulaceae (Conv.)	Merambat	---	Hutan/ belukar	50 – 200
89	<i>Meyna grisea</i> (King & Gamble) Robins	Rubiaceae (Rub.)	Perdu	Delimoan	Hutan/ belukar	50 – 200
90	<i>Micromelum minutum</i> [Fortst.f.] W. & A.	Rutaceae (Rut.)	Pohon	Kayu bok	Hutan/ belukar	50 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
91	<i>Micromelum</i> sp.	Rutaceae (Rut.)	Perdu	Jeruk- jerukan/ duri-durian	Hutan/ belukar	50 - 200
92	<i>Mimosa pudica</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Mimosa	Lahan ter- buka	5 - 200
93	<i>Mimucops elengi</i> L.	Sapotaceae (Sapot)	Pohon	Tanjung	Hutan/ belukar	50 - 200
94	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae (Rub.)	Pohon	Tibah	Hutan/ belukar	50 - 200
95	<i>Musaenda</i> sp.	Rubiaceae (Rub.)	Perdu	---	Lahan ter- buka	50 - 200
96	<i>Nypa fruticans</i> Wurmb	Arecaceae (Arec.)	Semak	Nipa	Pantai	0 - 10
97	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae (Lam.)	Herba	Lampes	Hutan/ belukar	5 - 200
98	<i>Olax imbricata</i> Roxb.	Olacaceae (Olac.)	Liana	Melati hutan	Hutan/ belukar	10 - 200
99	<i>Ormocarpum sennoides</i> (Willd.) DC.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Sida paksa	Lahan ter- buka	5 - 200
100	<i>Osbornia octodonta</i> F.v.M.	Myrtaceae (Myrt.)	Pohon	Gelam-gelam	Hutan/ belukar	10 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
101	<i>Ottochloa nodosa</i> Dandy	Poaceae (Poac.)	Herba	Alang keling	Lahan terbuka	5 – 200
102	<i>Passiflora foetida</i> L.	Passifloraceae (Passfl.)	Liana	Santiet	Hutan/ belukar	50 – 200
103	<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst & G.Forst.	Lythraceae (Lythr.)	Perdu	Sentigi	Pantai	0-10
104	<i>Phanera fulva</i> [Bl. Ex Karth.] Bth.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Merambat	Bun ketepeng	Hutan/ belukar	50 – 100
105	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae (Conv.)	Herba	Meniran	Lahan terbuka	5 - 200
106	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Sterculiaceae (Sterc.)	Pohon	Kemloko	Hutan/ belukar	5 – 200
107	<i>Pogonatherum panicum</i> (Lam.) Hack.	Poaceae (Poac.)	Herba	Pring-pringan	Lahan terbuka	5 – 200
108	<i>Pongamia pinnata</i> [L.] Pierre	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Kuanji	Hutan/ belukar	5 – 50
109	<i>Porana volubilis</i> Burm. f.	Convolvulaceae (Conv.)	Merambat	Widosari	Hutan/ belukar	50 – 200
110	<i>Protium javanicum</i> Burm.f.	Burseraceae (Burs.)	Pohon	Trenggulun	Hutan/ belukar	50 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.





No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
111	<i>Rauwolfia serpentina</i> [L.] Bth.ex Kurz.	Apocynaceae (Apoc.)	Perdu	Pule pandak	Hutan/ belukar	50 – 200
112	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tanjang slengkreng	Mangrove	0
113	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	---	Mangrove	0
114	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	Rhizophoraceae (Rhiz.)	Pohon	Tinjang gandum	Mangrove	0
115	<i>Rodermachera glandulosa</i> [Blume] Miq	Bignoniaceae (Bign.)	Pohon	Buyanga trompet	Hutan/ belukar	50 - 200
116	<i>Santalum album</i> L.	Santalaceae (Santal.)	Pohon	Cendana	Hutan/ belukar	50 - 200
117	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken	Sapindaceae (Sapin.)	Pohon	Kesambi	Hutan/ belukar	50 - 200
118	<i>Schoutenia ovata</i> Korth	Tiliaceae (Til.)	Pohon	Walikukun	Hutan/ belukar	20 - 200
119	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Polr.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Perdu	Gereng-gereng	Hutan/ belukar	10 – 100
120	<i>Sida rhomboidea</i> L.	Malvaceae (Malv.)	Herba	Sidagori	Tanah terbuka	10 - 200
121	<i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	Sonneratiaceae (Sonn.)	Pohon	Prapat/ pidada	Mangrove	0

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
122	<i>Spilanthes iobodicensis</i> A.H.Moore	Asteraceae (Aster.)	Herba	Jotang	Hutan/ belukar	5 – 200
123	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm.f.) Merr.	Poaceae (Poac.)	Herba	Rumput larian	Lahan ter- buka	0 - 10
124	<i>Sterculia foetida</i> L.	Asteraceae (Aster.)	Pohon	Kepuh	Hutan/ belukar	20 – 200
125	<i>Sterculia</i> sp.	Sterculiaceae (Sterc.)	Perdu	---	Hutan/ belukar	20 - 200
126	<i>Streblus asper</i> Lour.	Moraceae (Morac.)	Pohon	Serut/ pun- gut	Hutan/ belukar	10 – 100
127	<i>Strychnos lucida</i> R. Br.	Loganiaceae (Logan.)	Pohon	Kayu pait/ kipahit	Hutan/ belukar	50 – 200
128	<i>Syzygium pycnanthum</i> Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae (Myrt.)	Pohon	Kelompok	Hutan/ belukar	10 – 200
129	<i>Tadalia</i> sp.	Rutaceae (Rut.)	Perdu	---	Hutan/ belukar	50 - 200
130	<i>Tamarindus indica</i> L.	Leguminosae/Fabaceae (Leg./ Fab.)	Pohon	Asam	Hutan/ belukar	10 – 200
131	<i>Tectona grandis</i> L. *)	Verbenaceae (Verb.)	Pohon	Jati	Hutan/ belukar	100 – 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.



No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
132	<i>Themeda arguens</i> (L.) Hack.	Poaceae (Poac.)	Herba	Padang merak	Lahan terbuka/ pantai	0 – 10
133	<i>Thewetia peruviana</i> [Pers.] K.Schum.	Apocynaceae (Apoc.)	Perdu	Kontol semar	Hutan/ belukar	50 – 200
134	<i>Trema orientale</i> Bl.	Ulmaceae (Ulm.)	Pohon	Anggrung	Hutan/ belukar	20 – 200
135	<i>Trespesia lampas</i> [Cav.] Dalz. Gibs.	Malvaceae (Malv.)	Perdu	Tespesia	Hutan/ belukar	5 – 200
136	<i>Trespesia populnea</i> [L.] Soland ex Correa	Malvaceae (Malv.)	Pohon	Waru laut/ rami-ramian	Hutan/ belukar	5 – 200
137	<i>Uvaria rufa</i> Blume	Annonaceae (Anon.)	Merambat	Bayem angin	Hutan/ belukar	50 – 200
138	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	Verbenaceae (Verb.)	Herba	---	Lahan terbuka	5 – 200
139	<i>Vitex pubescens</i> Vahl	Asteraceae (Aster.)	Pohon	Klipe/ laban	Hutan/ belukar	20 – 200
140	<i>Vitex trifoliata</i> L.	Verbenaceae (Verb.)	Pohon	Legundi	Hutan/ belukar	20 – 200
141	<i>Wedelia biflora</i> [L.] DC	Asteraceae (Aster.)	Herba	Serunai	Lahan terbuka	5 - 200

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	JENIS	SUKU	PERAWAKAN (HABITUS)	NAMA DAERAH	TEMPAT TUMBUH	ELEVASI (m dpl)
142	<i>Xylocarpus granatum</i> J.Koenig.	Meliaceae (Meliac.)	Pohon	Nyilih	Hutan/ belukar/ mangrove	5 – 50
143	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M.Roem	Meliaceae (Meliac.)	Pohon	Bentawas/ nyirih	Hutan/ belukar/ mangrove	5 – 50
144	<i>Zanthoxylum rhetsa</i> [Roxb.] DC	Rutaceae (Rut.)	Pohon	Pangkal buaya	Hutan/ belukar	50 - 200
145	<i>Ziziphus horsfieldii</i> BI	Rhamnaceae (Rham.)	Liana	Ketket bukal	Hutan/ belukar	10 – 200
146	<i>Ziziphus rotundifolia</i> Lam.	Rhamnaceae (Rham.)	Perdu	Bekol	Hutan/ belukar	10 – 200

Keterangan:

\*) Merupakan jenis pendatang

\*\*) Data yang dikumpulkan di lapangan







## BAB V

### KEUTUHAN HUTAN MANGROVE BALI BAGIAN BARAT

Suhardjono

#### A. KETERKAITAN KOMPOSISI JENIS MANGROVE DAN KEBERADAAN CURIK BALI

Taman Nasional Bali Barat (TNBB) tidak hanya dihuni oleh satu jenis burung endemik Bali, yaitu curik bali (*Leucopsar rothschildi*), tetapi juga oleh delapan anak jenis mamalia endemik Bali, empat anak jenis burung endemik Bali, tujuh jenis mamalia dilindungi undang-undang, dan 29 jenis burung dilindungi undang-undang. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya nilai TNBB sebagai kawasan konservasi. Apalagi, menurut peraturan perundang-undangan PP Nomor 7 Tahun 1999, jenis ini termasuk salah satu yang dilindungi. Pada saat ini, telah diketahui bahwa kelestarian setiap jenis maupun anak jenis hayati sangat tergantung dengan kelestarian ekosistem yang mendukungnya. Saat ini, setidaknya

Buku ini tidak diperjualbelikan.



telah diketahui adanya 12 tipe vegetasi di TNBB, salah satunya adalah mangrove. Keterkaitan keberadaan setiap jenis satwa serta jenis yang dilindungi oleh undang-undang dan anak jenis endemik Bali pada setiap tipe vegetasi tersebut dalam membentuk tipe ekosistem belum banyak diketahui. Padahal, pengetahuan ini merupakan landasan penting untuk menetapkan langkah-langkah, baik dalam konservasi jenis maupun konservasi tipe ekosistem. Selain itu, terkait dengan banyaknya pengalihfungsian lahan di kawasan hutan Bali bagian barat, ternyata dampak kerusakan setiap tipe vegetasi juga belum banyak diketahui hingga sekarang. Pentingnya hutan mangrove dalam tulisan bagian bab buku ini ditujukan untuk mengetahui komposisi jenis mangrove yang sering digunakan oleh curik bali, terutama di kawasan hutan mangrove Banyuwedang, sebagai tempat berteduh di siang hari.

Provinsi Bali diperkirakan memiliki hutan mangrove seluas 1.925,046 ha yang tersebar di Kabupaten Badung (601,231 ha), Kabupaten Buleleng (469,174) ha, Kabupaten Jembrana (132,472 ha), Kabupaten Klungkung 197,900 ha, dan Kota Denpasar (524,269 ha) (Saputro dkk., 2009). Provinsi Bali beriklim tropis dengan temperatur tahunan 27,2°C di pantai utara dan selatan bagian barat, sedangkan untuk daerah dataran rendah memiliki temperatur tahunan 23,6°C. Rata-rata curah hujan bervariasi antara 1.000–2.500 mm/tahun. Di Provinsi Bali terdapat 162 sungai yang terbagi dalam sembilan Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu Klatakan, Biluk Poh, Leh-Balian, Oten-Sungi, Pangi-Ayung, Sema-Bono, Oos-Jinah, Penida, dan Unda. Penelitian ini di fokuskan pada identifikasi berbagai jenis tumbuhan yang ada di kawasan ekosistem mangrove di teluk Banyuwedang, TNBB.

Pengambilan data dilakukan dengan cara inventarisasi dan eksplorasi jenis tumbuhan di hutan mangrove Teluk Kotal, Teluk Terima, dan Teluk Banyuwedang, Bali bagian barat (Gambar 5.1).



Penelitian vegetasi dilakukan dengan membuat beberapa petak pengamatan berukuran 10x10 meter yang bertujuan untuk melihat pemetaan proyeksi tajuk yang berkaitan dengan aktivitas berteduh sementara curik bali di siang hari.

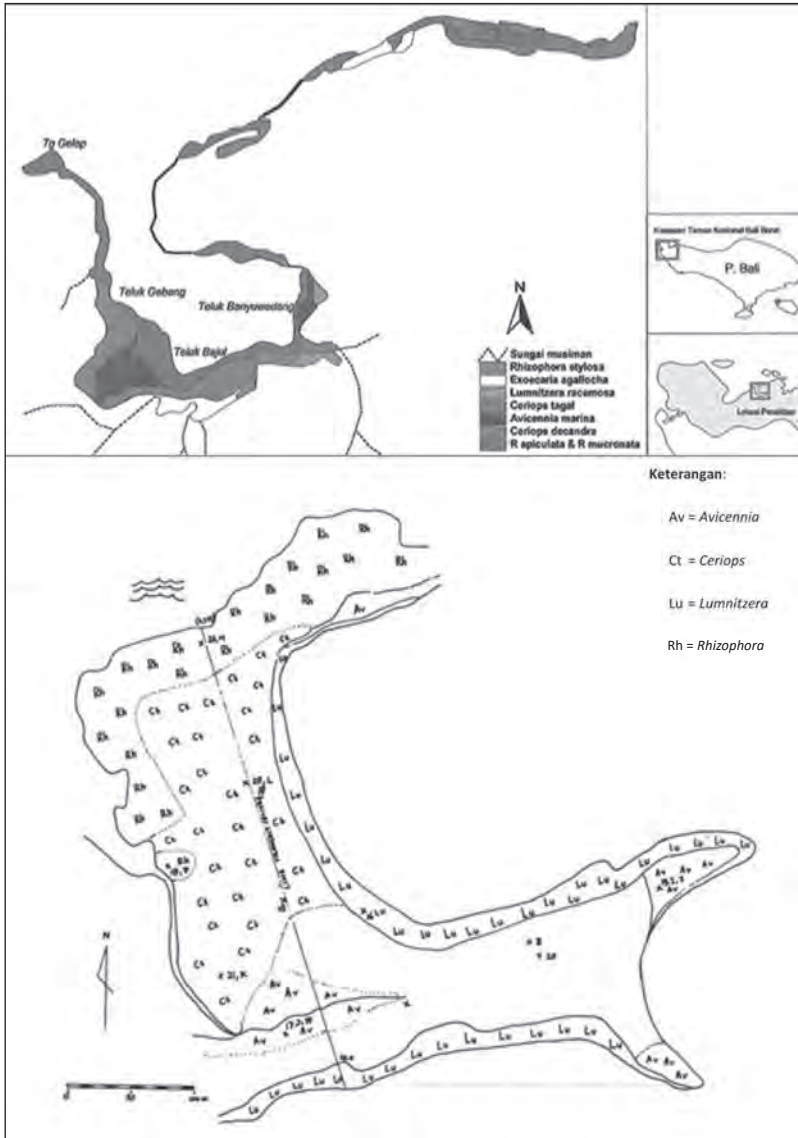
## **B. KOMPOSISI JENIS HUTAN MANGROVE DI BALI BARAT**

Hutan mangrove di Bali bagian barat masih dalam kondisi baik dan tidak terganggu sama sekali yang mewakili tipe hutan mangrove daerah kering. Tercatat ada 14 suku, 16 marga, dan 23 jenis tumbuhan di daerah ini; empat jenis di antaranya, yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum aureum*, *Nypa fruticans*, dan *Thespesia populnea*, bukan tumbuhan kelompok jenis mangrove (Tabel 5.1). Kondisi hutan di kawasan ini umumnya tipis dengan lebar hutan (dari tepi pantai sampai hutan darat) bervariasi antara beberapa puluh meter sampai sekitar empat ratus meter (Gambar 5.1). Tipisnya hutan diduga karena kondisi pantai yang langsung berbatasan dengan kaki pegunungan atau ada pembatas lainnya, seperti kurangnya air tawar, kurangnya kandungan lumpur, pantai yang berupa hamparan karang, dan lainnya. Selanjutnya, Gambar 5.3, 5.4, dan 5.5 menerangkan bahwa pembagian mintakat dapat ditemukan dengan jelas, baik untuk berbagai jenis mangrove, seperti *Rhizophora*, *Ceriops*, *Avicennia*, dan *Lumnitzera*, maupun berbagai jenis yang berasosiasi dengan hutan mangrove, seperti *Pemphis* dan *Excoecaria*.

Kawasan pesisir laut merupakan sebuah ekosistem yang terpadu di mana setiap elemen dalam ekosistem memiliki peran dan fungsi yang saling mendukung maupun menghambat. Kerusakan salah satu ekosistem secara langsung berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem keseluruhan. Hutan mangrove merupakan elemen yang paling banyak berperan dalam menyeimbangkan







**Gambar 5.1** Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Banyuwedang, Teluk Banyuwedang, Bali Bagian Barat

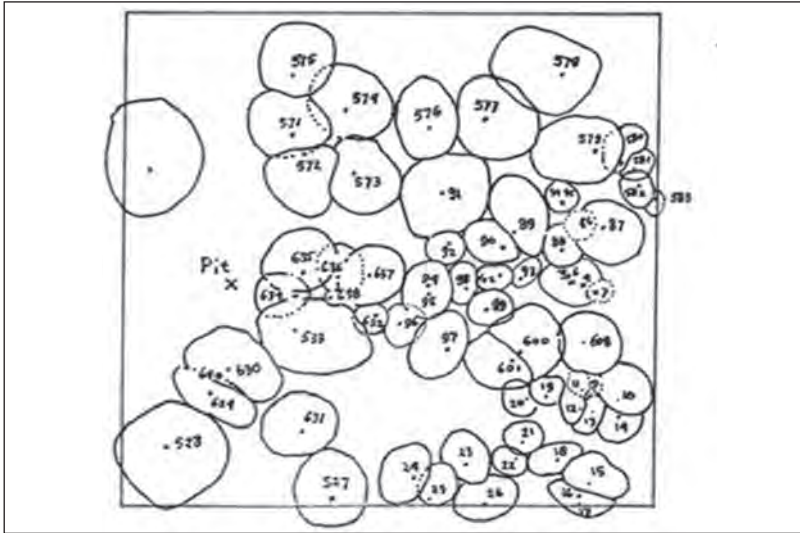
Buku ini tidak diperjualbelikan.

**Tabel 5.1** Daftar Jenis Tumbuhan yang Ditemukan di Ekosistem Mangrove di Bali Bagian Barat

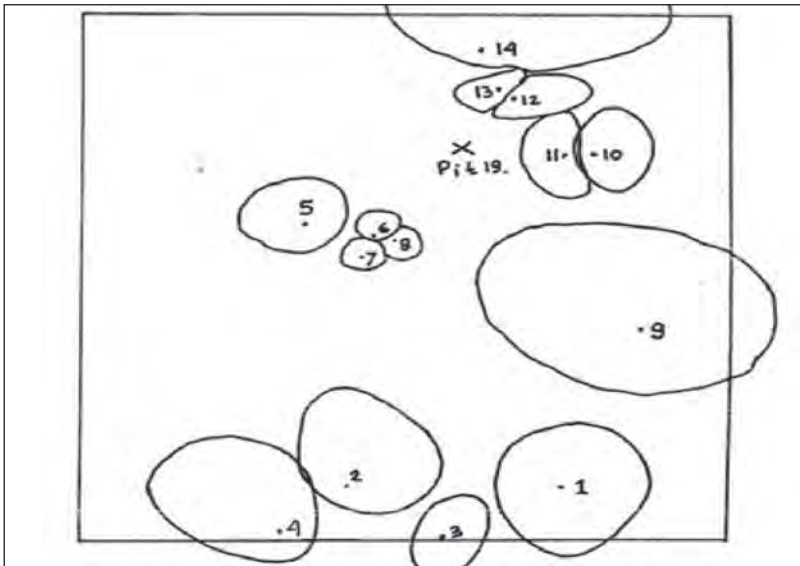
NO.	JENIS	SUKU
1	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae
2	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae
3	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Myrsinaceae
4	<i>Avicennia alba</i>	Verbenaceae
5	<i>Avicennia marina</i>	Verbenaceae
6	<i>Avicennia officinalis</i>	Verbenaceae
7	<i>Bruguiera cylindrica</i>	Rhizophoraceae
8	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Rhizophoraceae
9	<i>Ceriops decandra</i>	Rhizophoraceae
10	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae
11	<i>Exoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae
12	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiaceae
13	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae
14	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae
15	<i>Osbornia octodonta</i>	Myrtaceae
16	<i>Pemphis acidula</i>	Lythraceae
17	<i>Pongamia pinnata</i>	Fabaceae
18	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae
19	<i>Rhizophora lamarckii</i>	Rhizophoraceae
20	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae
21	<i>Rhizophora stylosa</i>	Rhizophoraceae
22	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae
23	<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Gambar 5.2 Proyeksi Tajuk di Daerah *Ceriops* Basah di Banyuwedang, Bali Bagian Barat

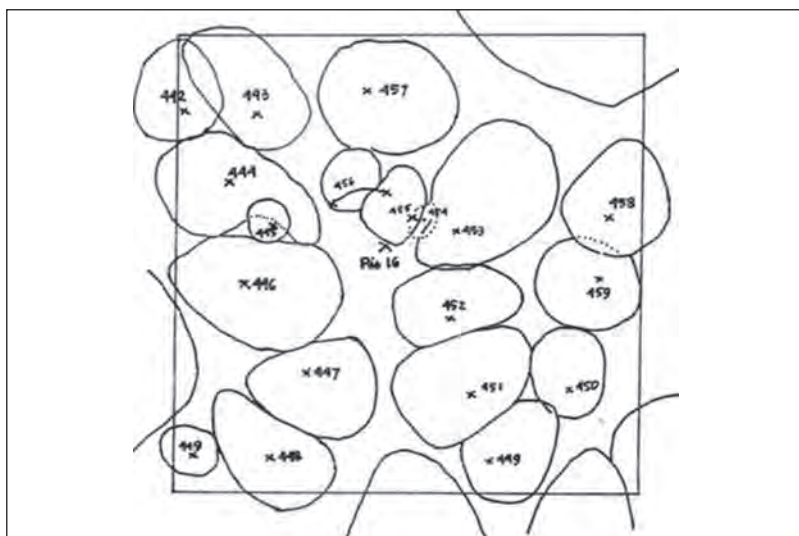


Gambar 5.3 Proyeksi Tajuk di Daerah *Avicennia* Kering di Teluk Banyuwedang, Bali Bagian Barat

Buku ini tidak diperjualbelikan.



**Gambar 5.4** Proyeksi Tajuk di Daerah *Avicennia* Basah di Banyuwedang, Bali Bagian Barat



**Gambar 5.5** Proyeksi Tajuk di Daerah *Lumnitzera* di Banyuwedang, Bali Bagian Barat

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kualitas lingkungan dan menetralkan berbagai bahan pencemar. Batas wilayah pesisir di daratan adalah daerah yang tergenang maupun tidak tergenang air dan masih dipengaruhi oleh berbagai proses bahari, seperti pasang surutnya laut, angin laut, dan intrusi air laut. Sementara itu, batas wilayah pesisir di laut adalah daerah yang dipengaruhi oleh berbagai proses alami di daratan, seperti sedimentasi dan mengalirnya air tawar ke laut serta daerah laut yang dipengaruhi oleh berbagai kegiatan manusia di daratan, seperti penggundulan hutan dan pencemaran.

Hutan mangrove Bali bagian barat merupakan hutan mangrove yang berasosiasi dengan terumbu karang dan berada di kawasan iklim kering serta mempunyai keanekaragaman jenis mangrove yang cukup tinggi, yakni 23 jenis yang ditemukan termasuk ke dalam 16 marga dan 14 suku (Tabel 5.1). Keanekaragaman jenis tumbuhan mangrove di daerah ini lebih tinggi jika dibandingkan kondisi di berbagai daerah lainnya, seperti di Teluk Kertasari, Sumbawa Barat, karena hanya tercatat 7 jenis (Jupri 2006), di muara Sungai Siganoi, Sorong bagian selatan, Papua, tercatat 12 jenis (Rahawarin 2005); di Pulau Batam, Karimun, Natuna, dan sekitarnya tercatat 12 jenis (Purnomo dan Usmadi 2011); dan di Pulau Bacan, Maluku Utara, tercatat 14 jenis (Pemerintah Provinsi Maluku Utara dan LIPI 2005). Menurut Pramudji (1987), tumbuhan mangrove di Kepulauan Aru, Maluku Tenggara, tercatat ada 17 jenis; di Pulau Morotai, Maluku Utara, tercatat 19 jenis (Pemerintah Provinsi Maluku Utara dan LIPI 2005); di sekitar Laut Cina Selatan (meliputi Pulau Mapor, Riau) tercatat 14 jenis; di Pulau Sungsang, Sumatra Selatan, tercatat 16 jenis dan pantai Kalimantan bagian barat tercatat 17 jenis (Soeroyo 1997).

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Mangrove, ternyata hutan mangrove di Bali bagian barat termasuk dalam

Buku ini tidak diperjualbelikan.



kriteria baik karena penutupannya  $50 < e < 75\%$  dan kerapatannya  $e > 1.000$  pohon/ha. Menurut Wartaputra (1991), lebar jalur hijau mangrove untuk kawasan Sulawesi, Bali, NTB, dan NTT minimal 250 m, yang membuat hutan mangrove di Bali bagian barat harus tetap sebagai jalur hijau mangrove dan dijaga sebagai kawasan lindung.

### C. KESIMPULAN

Hutan mangrove di Bali bagian barat mewakili tipe hutan mangrove yang berasosiasi dengan terumbu karang dan berada di kawasan dengan iklim kering. Kondisi hutan masih sangat baik dan alami karena hampir tidak ada gangguan manusia. Oleh karena itu, kondisi ini sebaiknya dipertahankan. Selain itu, penelitian mengenai daerah ini perlu dilakukan secara mendalam, terutama keterkaitan hutan mangrove dengan jenis dan anak jenis satwa penting.

### PUSTAKA ACUAN

- Pemerintah Provinsi Maluku Utara dan LIPI. 2005. *Laporan Akhir Ekspedisi Halmahera 2005: Prospek Pengembangan Sumber Daya Laut di Kawasan Barat Pulau Halmahera dan Pulau Morotai*. Jakarta: Pemerintah Provinsi Maluku Utara dan Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Jupri, A. 2006. "Inventarisasi Spesies Mangrove di Teluk Kertasari, Sumbawa Barat." *Biota* XI(3): 196–198.
- Pramudji. 1987. "Studi Pendahuluan pada Hutan Mangrove di Beberapa Pulau Kepulauan Aru, Maluku Tenggara." *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*: 74–79.
- Purnomo, D. W. dan D. Usmadi. 2011. "Sebaran, Keragaman, dan Kelimpahan Vegetasi Mangrove di Pulau Batam, Karimun, Natuna, dan Pulau-Pulau Kecil di Sekitarnya." Dalam *Prosiding Nasional Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan*, ditelaah oleh D. Widyatmoko dkk., 21–28. Cibodas, 7 April 2011. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas LIPI, Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI), Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (BBTNGGP), dan SEAMEO BIOTROP.



- Rahawarin, Y. Y. 2005. "Komposisi Vegetasi Mangrove di Muara Sungai Siganoi, Sorong Selatan, Papua." *Biota* X(3): 134–140.
- Saputro, G. B., S. Hartini, S. Sukardjo, Al Susanto, dan A. Poniman (Penyunting). 2009. *Peta Mangroves Indonesia*. Pusat Survey Sumber Daya Alam Laut, Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL).
- Soeroyo. 1997. Mangrove di Kawasan Laut Cina Selatan. Dalam *Atlas Oseanologi Laut Cina Selatan*, diedit oleh Suyarso. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI.
- Wartaputra, S. 1991. "Kebijaksanaan Pengelolaan Mangrove Ditinjau dari Sudut Konservasi." Dalam *Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove*, 17–24.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





# BAB VI

## KAJIAN GENETIKA BURUNG CURIK BALI

(*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912)  
DI INDONESIA

M. Syamsul Arifin Zein, Sri Sulandari ,dan  
Anik Budhi Dharmayanthi

### A. PENDEKATAN METODE GENETIKA UNTUK MELIHAT KERAGAMAN GENETIK CURIK BALI

Curik bali merupakan salah satu satwa endemik Pulau Bali bagian barat. Pada tahun 2005 hanya dijumpai lima ekor curik bali di alam, di mana empat di antaranya memakai binggel (cincin) di kakinya yang menunjukkan bahwa keempatnya merupakan burung yang dilepasliarkan, sedangkan satu yang tidak berbinggel tidak dapat menjamin bahwa individu tersebut bukan hasil pelepasliaran. Oleh karena itu, sejak tahun 2005, curik bali sudah dapat dikatakan punah di alam. Namun, pada waktu itu beberapa lembaga konservasi masih memiliki curik bali peliharaan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan apabila suatu jenis burung atau satwa lain terancam kepunahan di alam liar adalah

Buku ini tidak diperjualbelikan.





dengan memelihara satwa yang masih hidup sebaik-baiknya dan mencoba membiakkannya dalam suatu program penangkaran (konservasi *ex situ*). Hal ini bertujuan agar satwa tersebut selamat sehingga dapat berkembangbiak dan menghasilkan keturunan agar jumlah populasi meningkat. Keturunan dari hasil penangkaran diharapkan dapat dilepas kembali ke habitat alami untuk dapat berkembang biak secara alami. Penjajakan pelepasliaran sudah dilakukan oleh pemerintah pada periode tahun 2007–2008 di Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap yang telah melepas 70 ekor curik bali ke alam, namun hasilnya kurang memuaskan (Noerdjito dkk. 2011).

Di Indonesia, program penangkaran curik bali telah dilakukan oleh lembaga konservasi, seperti kebun binatang atau taman margasatwa. Hal serupa dilakukan juga oleh beberapa kebun binatang di luar negeri. Penangkaran juga dilakukan secara perorangan dan ada juga yang dipelihara oleh para penggemar burung. Salah satu kendala utama dalam penangkaran adalah sulitnya menentukan jenis kelamin (jantan atau betina) secara tepat. Padahal, ketepatan dalam menentukan jenis kelamin merupakan awal dari keberhasilan penangkaran. Melalui pendekatan teknologi molekuler, penentuan jenis kelamin burung dapat dilakukan secara lebih mudah dan akurat. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah adanya kemungkinan terjadi perkawinan antarkerabat dekat atau silang dalam (*inbreeding*) karena keterbatasan jumlah burung dalam populasi yang ditangkarkan.

Perkawinan silang dalam suatu populasi yang terbatas jumlahnya harus dicegah karena berakibat penurunan mutu genetika dari keturunannya dan terkadang bersifat mematikan. Populasi kecil sering memiliki derajat keragaman genetika yang rendah. Hal ini disebabkan semakin sedikit jumlah individu dalam populasi, semakin tinggi peluang terjadinya perkawinan sekeluarga.



Individu dikatakan saling berkerabat apabila setiap individu tersebut mempunyai moyang bersama (*common ancestor*) dalam empat sampai enam generasi pertama dari silsilahnya. Apabila keturunan yang dihasilkan ini kemudian dikawini oleh tetuanya sendiri, tingkat *inbreeding* akan semakin meningkat. Dengan demikian, semakin dekat tingkat kekerabatan antarindividu yang melakukan perkawinan, semakin tinggi nilai *inbreeding*. Berdasarkan silsilah, hubungan kekerabatan antarindividu dalam suatu populasi dapat diketahui tingkat *inbreeding* dengan formula sebagai berikut:

$$FX = \left(\frac{1}{2}\right)^n (1 + FA)$$

FX = koefisien silang-dalam dalam individu

X = jumlah semua lintasan pewarisan yang menghubungkan pejantan dan induk dari x

n = jumlah generasi dari pejantan dari individu x sampai pada moyang bersama

FA = koefisien silang-dalam moyang bersama

Semakin tinggi derajat *inbreeding*, semakin menurun tingkat produktivitasnya — setiap peningkatan derajat *inbreeding* sebesar 10% dapat menurunkan produktivitas sebesar 3%. Hal ini juga memungkinkan terjadinya peluang munculnya homozigot resesif yang bersifat mematikan.

Tercapainya tingkat homozigositas tinggi (atau tingkat heterosigositas rendah) berbeda antartipe perkawinan, seperti ditunjukkan pada Tabel 6.1. Pembuahan sendiri jauh lebih cepat mencapai derajat homozigot tertinggi dibandingkan tipe perkawinan lainnya. Secara konvensional, *inbreeding* dapat dicegah dengan mengawinkan dua individu yang berasal dari keluarga lain

Buku ini tidak diperjualbelikan.



atau yang mempunyai hubungan keluarga jauh. Hal terpenting adalah jangan sampai membiarkan terjadinya perkawinan individu berkerabat dalam suatu populasi. Pola perkawinan yang ideal dalam populasi terbatas adalah adanya introduksi individu yang berasal dari luar suatu populasi untuk dikawinkan dengan individu dalam populasi tersebut. Hasil keturunannya dikawinkan lagi dengan individu dari luar. Dalam konteks ini, pencatatan silsilah keluarga sangat mutlak dibutuhkan.

Hasil percobaan terhadap ternak telah menunjukkan bahwa perkawinan dalam keluarga mengakibatkan populasi ternak mengalami kematian 85–95% setelah generasi kedelapan (Frankel dan Soule 1981). Hal demikian juga terjadi pada populasi burung puyuh dengan jumlah 338 ekor yang dikawinkan dengan sistem perkawinan keluarga (*brother-sister mating*) ternyata musnah setelah generasi keempat (Frankham dkk. 2002).

*Inbreeding* dan penurunan keragaman genetik dalam populasi kecil memang sulit dihindari. Namun, teknik molekuler dapat memberikan solusi yang lebih baik dan akurat, yakni informasi keragaman genetik digunakan sebagai dasar perkawinan antar individu yang tersedia. Dengan adanya teknologi DNA, analisis genetika secara molekuler dapat dilakukan dengan cepat, akurat, dan relatif mudah pada populasi. Hal ini disebabkan karena DNA sebagai unit keturunan terkecil mempunyai sekuen yang sangat spesifik untuk setiap jenis pada satu atau beberapa lokasi di dalam kromosom. Sekuen DNA tertentu hanya dapat ditemukan pada jenis tertentu. Melalui teknik rekombinan DNA, sekuen DNA yang spesifik dari setiap jenis dapat diidentifikasi, diisolasi, dan dianalisis secara komprehensif. Penemuan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) mempercepat analisis DNA yang sangat spesifik dari setiap jenis. Analisis terhadap DNA dari setiap jenis dapat ditingkatkan akurasi melalui penggunaan teknik sekuensing.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Salah satu contoh penggunaan teknik molekuler untuk determinasi jenis kelamin pada burung melalui teknik PCR dengan marker DNA tertentu yang spesifik dan terpaut dengan kromosom kelamin.

Kendala utama di dalam penangkaran adalah sulitnya menentukan jenis kelamin burung secara morfologi sehingga para penangkar yang belum berpengalaman seringkali hanya menerka-nerka dalam menentukan pasangan burung. Identifikasi kelamin secara tepat adalah langkah awal dari serangkaian aktivitas reproduksi. Melalui pendekatan teknologi molekuler, sepanjang ada sekuen DNA yang terletak atau terkait dengan kromosom kelamin, penentuan jenis kelamin burung dapat dilakukan secara lebih mudah dan akurat karena dilakukan langsung pada tingkat molekul DNA yang merupakan unit terkecil dari kehidupan organisme.

Oleh karena itu, selain identifikasi jenis kelamin sebagaimana diuraikan di atas, studi keragaman genetik dalam populasi penangkaran juga penting dilakukan. Studi keragaman genetik berdasarkan DNA mitokondria (mtDNA) sangat berkembang dalam beberapa waktu terakhir karena mtDNA memiliki jumlah turunan yang tinggi dan jumlah *copy* sebesar 103–104 molekul mtDNA/sel somatik. Ukuran mtDNA cukup kecil sehingga dapat dipelajari secara utuh. Genom mtDNA mempunyai laju evolusi 5–10 kali lebih cepat dari DNA inti. Daerah *control region* (*non coding region*) atau dikenal dengan *D-loop* (*displacement-loop*) merupakan daerah yang mempunyai variasi basa yang paling tinggi (hipervariabel), lebih polimorfik dibandingkan dengan daerah mtDNA lainnya (Ishida dkk. 1994; Quinn dan Wilson 1993). Pada intinya, semua parameter genetik yang dihasilkan melalui pemanfaatan teknologi aplikasi DNA merupakan bahan pertimbangan penting dalam menyukseskan program penangkaran populasi curik bali di Indonesia.



Menggunakan berbagai *marker* (penanda genetik) dari DNA mitokondria, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik curik bali di Indonesia, khususnya pada populasi terbatas, yakni curik bali yang sedang ditangkarkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam program pengkayaan genetik populasi curik bali dan juga sebagai kebijakan pemerintah dalam upaya konservasi curik bali, baik secara *in situ* maupun *ex situ*.

## B. KAJIAN SEKUEN DNA MITOKONDRIA

Materi DNA yang digunakan untuk penelitian terdiri atas 198 sampel darah curik bali yang dikoleksi dari berbagai lokasi penangkaran curik bali di Jawa dan Bali. Sebanyak 0,01-0,1 ml darah diambil dari vena sayap setiap individu burung dan dimasukkan kedalam tabung 2 ml (*microtube*) yang telah diberi alkohol absolut 96%, kemudian sampel darah dibawa ke Laboratorium Genetika Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, di Cibinong.

DNA diisolasi dari darah dengan metode *phenolchloroform* yang dikembangkan oleh Sambrook dkk. (1989). Hasil ekstraksi yang berupa DNA total diamati secara kualitatif dengan proses elektroforesis pada gel *agarose* 1%, sedangkan pemeriksaan secara kuantitatif dilakukan dengan cara menghitung konsentrasi DNA total dengan menggunakan mesin spektrofotometer (Beckman, DU 650).

Amplifikasi fragmen DNA merupakan teknik perbanyakan molekul DNA dengan ukuran tertentu secara enzimatik melalui mekanisme perubahan suhu dengan memakai metode PCR menggunakan *Thermal Cycler Applied Biosystems Type 2700*. Komponen yang terdapat di dalam setiap tabung reaksi adalah larutan penyangga (*buffer*), *Deoxynucleoside triphosphate*(dNTP), primer, enzim *Taq* DNA polymerase, sampel DNA, dan air. Analisis



dilakukan terhadap sekuen fragmen DNA dari D-loop, *cytochrome c oxidase subunit I* (COI), dan *cytochrome c oxidase subunit II* (COII) dari DNA mitokondria.

Sekuen untuk mengetahui urutan nukleotida pada setiap sampel curik bali dilakukan oleh Macrogen Sequencing Service, Korea. Data sekuen dianalisis dengan menggunakan Chromas untuk *viewing* dan *editing* hasil sekuen. Koreksi antara hasil sekuen *forward* dan *reverse* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Bio Edit Sequence Alignment Editor Version 7.0.1*. *Molecular Evolutionary Genetics Analysis Mega Software Version 4.1* (Kumar dkk. 2004) untuk membuat pohon *neighbour joining*, sedangkan DNA polymorphism (*nucleotidedan haplotype diversity*) dan *Fu's Fs Statistic* dianalisis dengan menggunakan *DnaSP Version 4.0* (Rozas dkk. 2003).

Identifikasi jenis kelamin ditentukan secara molekuler dengan menggunakan primer, yaitu 2550F (*Forward*):5'-GTTACTGATTCGTCTACGAGA-3' dan 2718R (*Reverse*): 5'-ATTGAAATGATCCAGTGCTTG-3'(Fridolfson and Ellegren 1999). Visualisasi hasil amplifikasi (PCR) dielektroforesis pada gel *agarose 2%* dengan menggunakan pewarna *ithidium bromide*.

Sekuen untuk mengetahui urutan nukleotida pada setiap sampel curik bali dilakukan oleh Macrogen Sequencing Service, Korea. Pada prinsipnya, sekuen dikerjakan dengan menggunakan mesin 3.100 *genetic analyser* (ABI Prism). Sebelum disekuen, produk PCR harus dipurifikasi terlebih dahulu. Kit sekuen yang digunakan adalah *BigDye\*Terminator Version 3.1* (*Applied Biosystems*) dengan total volume 20  $\mu$ L yang mengandung 20 ng produk PCR yang telah dipurifikasi sebagai *template* DNA dan 3.2 pmol primer. Setiap tabung reaksi PCR berisi 8  $\mu$ L *Big Dye terminator ready reaction mix* (campuran dNTP, ddNTP, bufer, enzim, dan  $MgCl_2$ ), 8  $\mu$ L air milliQ, 2  $\mu$ L setiap primer-F (*forward*) atau primer-R (*reverse*),

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dan 2  $\mu$ L *template* DNA. Kemudian, tabung di-*vortex* sebentar, disentrifugasi selama 10 detik, dan dilakukan reaksi sekuen di mesin PCR (*Thermal Cycler Applied Biosystems* type 9700). Setelah proses selesai, reaksi sekuen melalui proses purifikasi dengan menggunakan AMPure\*PCR *purification kit* (Agencourt Bioscience Corporation, 500 Cummings Center, Beverly, MA). Purifikasi dilakukan untuk menghilangkan kelebihan primer, nukleotida, *dyeterminator*, garam, dan enzim. Proses sekuen dilakukan dengan menggunakan 3.100 *genetic analyser* (ABI Prism).

Data sekuen dianalisis dengan menggunakan Chromas untuk *viewing* dan *editing* hasil sekuen. Koreksi antara hasil sekuen *forward* dan *reverse* dilakukan dengan menggunakan *Bio Edit Sequence Alignment Editor Version 7.0.1. Molecular Evolutionary Genetics Analysis Mega Software Version 4.1* (Kumar dkk. 2004) untuk membuat pohon *neighbour joining*, sedangkan DNA polymorphism (*nucleotidedan haplotype diversity*) dan *Fu's Fs Statistic* dianalisis dengan menggunakan *DnaSP Version 4.0* (Rozas dkk. 2003).

Kajian diversitas genetik curik bali dilakukan dengan menganalisis tiga fragmen DNA mitokondria, yaitu fragmen D-loop daerah kontrol, gen *cytochrome oxidase I*, dan *cytochrome oxidase II*. Hasil kajian sekuen DNA dari D-loop DNA mitokondria sepanjang sekitar 400 pasang basa digunakan dalam penelitian ini.

## 1. SEKUEN D-LOOP DNA MITOKONDRIA

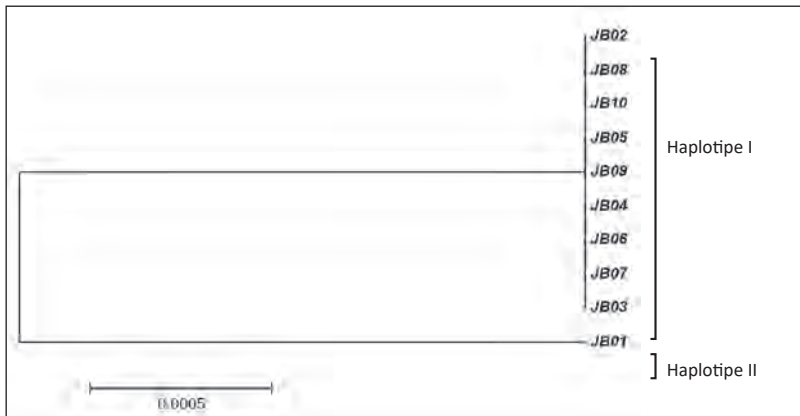
Dari hasil analisis sekuen D-loop DNA mitokondria pada penelitian ini hanya ditemukan satu situr polimorfik yang kemudian berhasil mendeteksi dua haplotipe, yaitu haplotipe I dan II. Hasil analisis ini juga dikonfirmasi oleh Dr. Mitsuaki Ogata (*Preservation and Research Center, Yokohama*) dan Prof. I Gede Putu Wirawan, M.Sc. dan Cok Sari (Universitas Udayana, Denpasar) bahwa tidak ditemukan situs polimorfik dengan menggunakan *marker* yang



sama (komunikasi personal). Jadi, sekuen yang dihasilkan tidak bervariasi dan hasil ini menunjukkan bahwa diversitas genetik curik bali sudah homogen, sedangkan pohon filogeni berbasis sekuen D-loop DNA mitokondria dapat dilihat pada Gambar 6.1.

## 2. SEKUEN FRAGMENT GEN COI

Gen *cytochrome oxidase I* (COI) umumnya digunakan sebagai kode batang (*barcode*) DNA. Oleh sebab itu, analisis sekuen dari fragmen gen COI dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan *barcode* DNA burung curik bali. Gen COI digunakan sebagai alat identifikasi jenis fauna melalui DNA *barcoding*. Gen COI dari fragmen DNA mitokondria sudah diakui berpotensi sebagai kode batang DNA pada fauna karena sifatnya yang memiliki mutasi cepat dan variasi sangat signifikan antarspesies DNA (Herbert dkk. 2003). Diversitas sekuen DNA dari gen COI telah terbukti sebagai suatu alat efektif untuk identifikasi jenis dari beberapa grup fauna. Berdasarkan penemuan tersebut, analisis kode batang DNA telah dilakukan pada 24 sampel curik bali dalam penelitian ini.



**Gambar 6.1** Pohon Filogeni Curik Bali dengan Menggunakan D-loop DNA Mitokondria





Hasil kajian genetik sekuen COI ini untuk melihat posisi curik bali terhadap takson lain, terutama famili Sturnidae. Hasil amplifikasi gen COI yang akan digunakan pada analisa ini sekitar 614 bp. Satu referensi sekuen burung curik bali (*Leucopsar rothschildi*) dan banyak burung jenis lain dari famili Sturnidae dari GenBank digunakan dalam analisa ini. Pohon filogeni (*neighbour joining*) yang dibentuk dari hasil analisis burung curik bali (Gambar 6.2) dan posisi burung curik bali terhadap berbagai jenis burung dari famili Sturnidae (Gambar 6.3). Bila sampel curik bali saja (24 sekuen) yang dianalisis, hasil menunjukkan penemuan dua tipe sekuen (2 haplotipe). Hasil tersebut menunjukkan semua sampel yang dianalisis mengelompok dengan tepat sesuai jenisnya. Hasil ini membuktikan bahwa gen COI dapat digunakan sebagai kode batang DNA untuk identifikasi jenis dari famili Sturnidae.

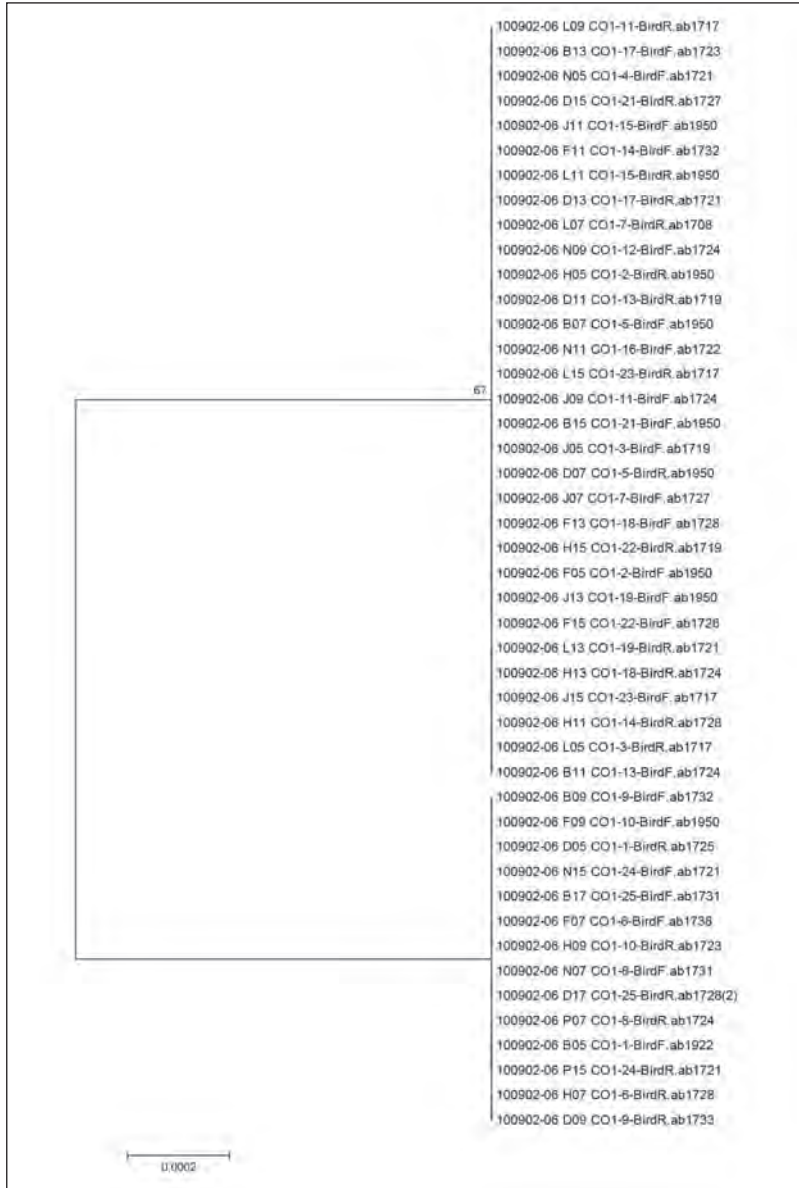
### **3. SEKUEN FRAGMENT GEN COII**

#### **POLIMORFISME SEKUEN GEN COII**

Hasil analisis sekuen fragmen gen COII dari genom DNA mitokondria sepanjang 684 terdapat sepuluh situs polimorfik dan sembilan haplotipe dapat diidentifikasi dengan diversitas genetik ( $Hd$ ) =  $0,691 \pm 0,015$  dan diversitas nukleotida ( $Pi$ ) =  $0,00169$ . Frekuensi haplotipe tertinggi berturut-turut, yaitu Haplotipe\_A (39,39%), Haplotipe\_B (33,33%), Haplotipe\_E (21,21%), dan Haplotipe\_C (3,53%), serta Haplotipe\_D, Haplotipe\_F, Haplotipe\_G, Haplotipe\_H, dan Haplotipe\_I frekuensi haplotipe 0,50 % (Lampiran Tabel 6.1).

Jarak genetik antarpenangkar berkisar antara 0,000–0,003. Jarak genetik dalam kelompok penangkar, yaitu TSI Cisarua (0,002), Kere Ayam BF (0,002), Bosetia (0,003), Sejahterah Jaya (0,002), KBS (0), Sahabat (0,001), Gatot (n/c), Unknow (0,003), TSM (0,001), MRA Blanco (0,001), Tegal Bunder TNBB (0,001), Tanjung Gelap TNBB





**Gambar 6.2** Pohon Filogeni (*Neighbour Joining*) Curik Bali Berdasarkan Sekuen Fragmen Gen COI

Buku ini tidak diperjualbelikan.





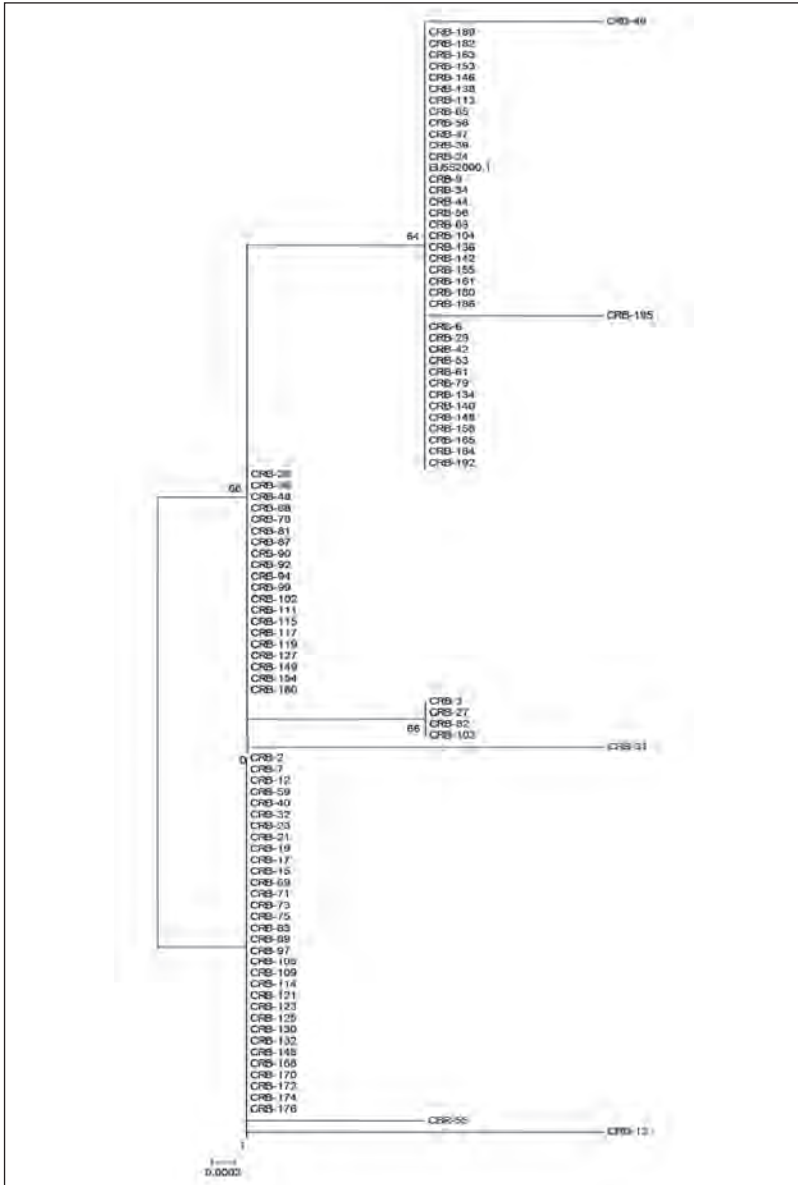
(0,002), TSI Prigen (0), dan Susi Kertosono (0.002), sedangkan jarak genetik antarkelompok penangkar berkisar antara 0-0,003.

Tajima (1989) serta Fu dan Li (1993) melakukan pengujian hipotesis mutasi netral pada polimorfisme DNA. Perangkat lunak yang digunakan DnaSP versi 5.0 (Rozas dkk. 2003). Hasil uji Tajima menunjukkan nilai negatif  $D: -0,86159$  dan tidak berbeda nyata  $P > 0,10$ , sedangkan uji Fu dan Li menunjukkan nilai negatif ( $D$  test statistic:  $-4,10292$  dan  $F$  test statistic:  $-3,50048$ ) berbeda sangat nyata  $P < 0,02$  pada jarak genetik di antara individu populasi ayam kampung. Menurut Simonsen dkk. (1995), uji Fu dan Li sedikit lebih sensitif dibandingkan uji Tajima. Nilai  $F_u$ 's  $F_s$  negatif ( $-1,832$ ) dan sudah mendekati nilai nol (netral) yang berarti populasi sudah *inbreeding*. Distribusi haplotipe berdasarkan tempat penangkaran curik bali dapat dilihat pada Lampiran Tabel 6.1, sedangkan haplotipe setiap individu dan hasil identifikasi jenis kelamin curik bali dapat dilihat pada Lampiran Tabel 6.2. Pohon filogeni curik bali berdasarkan Gen COII dapat dilihat pada Gambar 6.4, sedangkan analisa *network joining* curik bali dapat dilihat pada Gambar 6.5.

### C. KESIMPULAN

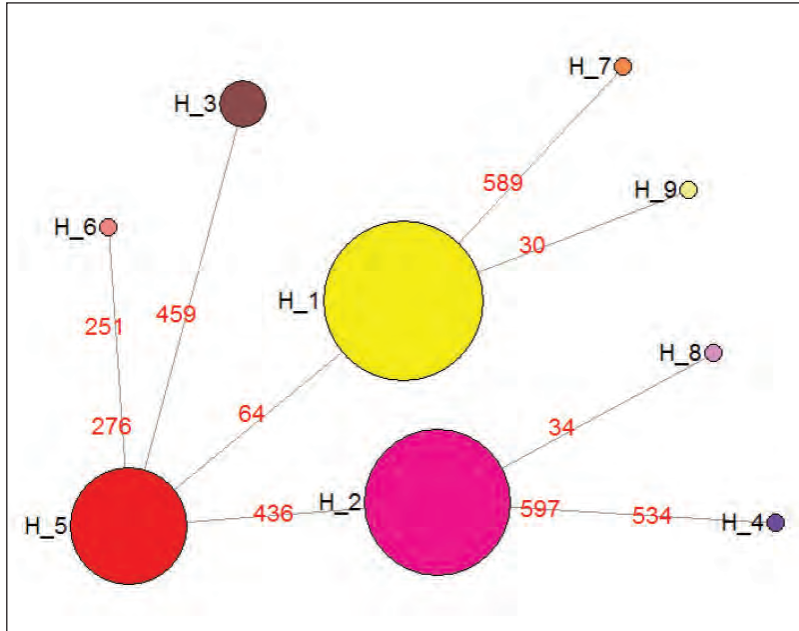
Hasil kajian genetik curik bali berdasar sekuen D-loop, COI, dan COII dari DNA mitokondria menunjukkan keragaman genetika relatif rendah dan ada indikasi terjadi *inbreeding* sehingga diperlukan pengaturan perkawinan secara terarah dari berbagai genotipe yang berbeda.





**Gambar 6.4** Pohon Filogeni (*Neighbour Joining*) Curik Bali Berdasarkan Sekuen Fragmen Gen COII

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Keterangan: H-1 (haplotipe A), H-2 (haplotipe B) ... dst.

**Gambar 6.5** Analisis *Network Joinning* Curik Bali Berdasarkan Sekuen Fragmen COII

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sdr. Mas Noerdjito, Asosiasi Penangkar Curik Bali (APCB), dan Taman Safari Indonesia (TSI), atas bantuannya dalam mengoleksi sampel material DNA curik bali dan juga kepada teknisi Laboratorium Genetika, Bidang Zoologi, Puslit Biologi LIPI, Inda Natalia, yang telah membantu kegiatan laboratorium. Terakhir, peneliti juga menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada Dr. Mitsuaki Ogata (*Preservation and Research Center, City of Yokohama*) atas diskusinya tentang analisis DNA curik bali dan semua pihak yang tidak bisa disebut satu per satu yang telah membantu kelancaran kegiatan penelitian ini.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## PUSTAKA ACUAN

- Brown, W.M., E.M. Prager, A. Wang, dan A.C. Wilson. 1982. "Mitochondrial DNA Sequences of Primates: Tempo and Mode of Evolution." *J. Mol. Evol.* 18: 225–239.
- Fridolfson, A.K. dan H. Ellergren. 1999. "A Simple and Universal Method for Molecular Sexing of Non-ratite Birds." *J. Avian Biology* 30: 116–121.
- Frankel, O.H. dan M.E. Soule, (Eds.). 1981. *Conservation and Evolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Frankham, R., J.D. Ballou, dan D.A. Briscoe. 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Fu, Y.X. and Li, W.H. 1993. "Statistical Test of Neutrality of Mutations." *Genetics*, 133: 693–709.
- Fumihito A., T. Miyake, S. Sumi, M. Takada, S. Ohno, dan N. Kondo. 1994. "One Subspecies of the Red Jungle Fowl (*Gallus gallus gallus*) Suffices as the Matriarchic Ancestor of All Domestic Breeds." *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91: 12505–12509.
- Griffiths, R., M.C. Double, K. Orr, dan R.J.G. Dawson. 1998. "DNA Test to Sex Most Birds." *Molecular Ecology* 7: 1071–1075.
- Griffiths, R. dan Tiwari. 1995. "Sex of the Last Wild Spix's Macaw." *Nature* 375: 454.
- Herbert, P.D.N., A. Cywinska, S.L. Ball, dan J.R. de Waard. 2003. "Biological Identification Through DNA Barcodes." *Proceeding of the Royal Society of London Serie B Biological Sciences* 270: 313–322
- Ishida, N., T. Hasegawa, K. Takeda, M. Sagami, A. Onishi, S. Inumaru, M. Komatsu, dan H. Mukoyama. 1994. "Polymorphic Sequence in the D-loop Region of Equine Mitochondrial DNA." *Animal Genetics* 25: 215–221.
- Kumar S., K. Tamura, dan M. Nei. 2004. "MEGA3: Integrated Software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and Sequence Alignment." *Briefings in Bioinformatics* 5: 150–163. <http://www.mega-software.net>
- Noerdjito, M., Roemantyo, dan T. Sumampau. 2011. "Merekonstruksi Habitat Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Bali Bagian Barat." *J. Biologi Indonesia* 7(2): 341–359.
- Quinn, T.W. dan A.C. Wilson. 1993. "Sequence Evolution in and Around the Mitochondrial Control Region in Birds." *J. Mol. Evol.* 37: 417–425.



- Rozas, J., J. C. Sánchez-DelBarrio, X. Messegyer, dan R. Rozas. 2003. "DnaSP, DNA Polymorphism Analyses by Coalescent and Other Methods." *Bioinformatics* 19: 2496–2497.
- Sambrook, J., E.F. Fritsch, dan T. Maniatis. 1989. *MolecularCloning: A Laboratory Manual Vol. II*, Edisi kedua. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Simonsen, K.L., G.A. Churchill, and C.F. Aquadro. 1995. "Properties of Statistical Tests of Neutrality for DNA Polymorphism Data." *Genetics*, 141: 413–429.
- Tajima, F. 1989. "Statistical Method for Testing the Neutral Mutation Hypothesis by DNA Polymorphism." *Genetics*, 123: 585–595.
- Thompson, J.D., T.J. Gibson, F. Plewniak, F. Jeanmougin, dan D.G. Higgins. 1997. "The CLUSTAL\_X Windows Interface: Flexible Strategies for Multiple Sequence Alignment Aided by Quality Analysis Tools." *Nucleic Acids Res.* 25: 4876–4882.
- Zuccon, D., A. Cibois, E. Pasquet, dan G.P. Per Ericson. 2006. "Nuclear and Mitochondrial Sequence Data Reveal the Major Lineages of Starlings, Mynas, and Related Taxa." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 333–344.
- Zuccon, D., E. Pasquet, dan G.P. Per Ericson. 2008. "Phylogenetic Relationships Among Palearctic-Oriental Starlings and Mynas (Genera *Sturnus* and *Acridotheres*: Sturnidae)." *Zoologica Scripta* 37: 469–481.





## LAMPIRAN

**Tabel 6.1** Distribusi Haplotipe Curik Bali Berdasarkan Sekuen Gen COII

No	Penangkar	Haplotipe									Jumlah
		H-A	H-B	H-C	H-D	H-E	H-F	H-G	H-H	H_I	
Ref.	EU5522000.1	1									
1.	TSI Cisarua	5	3	2							10
2.	TSI Prigen		4								4
3.	BSMP	14	1						1		16
4.	Kere Ayam BF	5	14		1	1					21
5.	Bosetia	2	2	1		1	1				6
6.	KBS	24				5					29
7.	Sahabat	1				3					4
8.	Sejahtera Jaya	2	1								3
9.	Gatot	2									2
10.	T. Bunder TNBB	5	16	3		24					48
11.	T. Gelap TNBB	14	14			6			1		35
12.	Susilowati	2	2								4
13.	MRAB		8			2		1			11
14.	Yanto			1							1
15.	Unknow	1	1								2
Frekuensi (%)		39,39	33,33	3,53	0,50	21,21	0,50	0,50	0,50	0,50	198

Buku ini tidak diperjualbelikan.

**Tabel 6.2** Haplotipe Setiap Individu dan Hasil Identifikasi Jenis Kelamin

No	Nama Sampel	Sex	No. Ring	No. Transponder	Penangkar	Tanggal Pengambilan	Haplo-tipe
1	CRB 1	F	Sonya 804 Ka	00-0669-323A	TSI	13-Des-08	A
2	CRB 2	M	Wayan Tanpa ring	00-0668-57F4	TSI	13-Des-08	B
<b>3</b>	<b>CRB 3</b>	<b>M</b>	<b>Moro Tanpa ring</b>	<b>00-0669-01EC</b>	<b>TSI</b>	<b>13-Des-08</b>	<b>C</b>
4	CRB 4	F	Duta 887 Ki	00-0668-D410	TSI	13-Des-08	B
<b>5</b>	<b>CRB 5</b>	<b>M</b>	<b>Pebi Tanpa Ring</b>	<b>00-0669-1EF9</b>	<b>TSI</b>	<b>13-Des-08</b>	<b>C</b>
6	CRB 6	F	Marlboro 01 Ki	00-0666-10F7	TSI	13-Des-08	A
7	CRB 7	F	Odaka 12 Orange Ka	00-0669-2997	TSI	13-Des-08	B
8	CRB 8	M	Kumar TKM 8 Biru Ka	00-0144-C89C	TSI	13-Des-08	A
9	CRB 9	M	Dewaga 85 Putih Ki	00-0669-1873	TSI	13-Des-08	A
10	CRB 10	M	Bima 861 Ka	00-06B8-56EB	TSI	13-Des-08	A
1	CRB 11	F	H 041	00-06CB-D33F	KABF	02-Des-09	B
2	CRB 12	F	H 052	00-06CB-DAC1	KABF	02-Des-09	B
<b>3</b>	<b>CRB 13</b>	<b>F</b>	<b>H 056</b>	<b>00-06CB-C913</b>	<b>KABF</b>	<b>02-Des-09</b>	<b>D</b>
4	CRB 14	M	H 067	985-0003-6010-0942	KABF	02-Des-09	B
5	CRB 15	M	H 078	985-0003-6010-0941	KABF	02-Des-09	B
6	CRB 16	F	H 081	985-0003-6010-0945	KABF	02-Des-09	B
7	CRB 17	M	H 083	00-06CD-2BB9	KABF	02-Des-09	B
8	CRB 18	F	H 085	00-06CD-081F	KABF	02-Des-09	B
9	CRB 19	M	H 118	00-06CB-E689	KABF	02-Des-09	B
10	CRB 20	M	H 173	00-06CB-C618	KABF	02-Des-09	B
11	CRB 21	F	H 176	00-06CB-D040	KABF	02-Des-09	B
12	CRB 22	M	W 144	00-06CC-2461	KABF	02-Des-09	B
13	CRB 23	M	ARCO D72	985-0003-6010-0521	KABF	02-Des-09	B
14	CRB 24	F	SJ 150	00-06CD-1AF9	KABF	02-Des-09	A
15	CRB 25	M	SJ 152	985-0003-6010-0939	KABF	02-Des-09	A
16	CRB 39	M	TKM 8.45	985-0003-6010-0387	KABF	20-Mar-10	A
17	CRB 40	F	H. 109	985-0003-6010-0231	KABF	20-Mar-10	B
18	CRB 41	M	TKM 8.50	985-0003-6010-0234	KABF	20-Mar-10	A
<b>19</b>	<b>CRB 46</b>	<b>M</b>	<b>PBI 20</b>	<b>985-0003-6010-0209</b>	<b>KABF</b>	<b>20-Mar-10</b>	<b>G</b>
20	CRB 47	F	BTBR 86	985-0003-6010-0219	KABF	20-Mar-10	A
21	CRB 48	M	KTN 18	985-0003-6010-0192	KABF	20-Mar-10	E
22	CRB 49	F	BB 55	985-0003-6010-0206	KABF	20-Mar-10	B
1	CRB 29	F	SJ Solo 344	985-0003-6010-0088	Bosetia	23-Apr-10	A
2	CRB 26	M	Wonogiri 16	985-0003-6010-0083	Bosetia	23-Apr-10	E
<b>3</b>	<b>CRB 27</b>	<b>M</b>	<b>Wonogiri 14</b>	<b>985-0003-6010-0963</b>	<b>Bosetia</b>	<b>23-Apr-10</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>CRB 31</b>	<b>M</b>	<b>SJ Solo 75</b>	<b>985-0003-6010-0694</b>	<b>Bosetia</b>	<b>23-Apr-10</b>	<b>F</b>
5	CRB 32	F	843	985-0003-6010-0699	Bosetia	23-Apr-10	B
6	CRB 33	M	SJ Solo 22	985-0003-6010-0698	Bosetia	23-Apr-10	B
7	CRB 34	M	HR 145C	985-0003-6010-0697	Bosetia	23-Apr-10	A
1	CRB 35	F	Silver Kanan (B27C)	00-0665-B27C	Sahabat	24-Apr-10	E
2	CRB 36	M	Hijau Kiri (11FO)	00-0669-11FO	Sahabat	24-Apr-10	E

Buku ini tidak diperjualbelikan.



3	CRB 37	M	PBI MBF 62	985-0003-6010-0607	Sahabat	24-Apr-10	A
4	CRB 38	F	TYO 164	985-0003-6010-0957	Sahabat	24-Apr-10	E
1	CRB 28	M	Dika Jaya 352	985-0003-6010-0376	SJ	20-Mar-10	B
2	CRB 42	M	BB 73	985-0003-6010-0198	SJ	20-Mar-10	A
3	CRB 43	F	BJJB 09	985-0003-6010-0204	SJ	20-Mar-10	A
1	CRB 44	M	TBX 55	00-06CD-2BBE	Gatot	20-Mar-10	A
2	CRB 45	M	TBX 52	00-06CD-08E3	Gatot	20-Mar-10	A
<b>1</b>	<b>CRB 50</b>	<b>M</b>	<b>BOGA JAYA CHM 12</b>	<b>985-0003-6010-0208</b>	<b>Yanto</b>	<b>20-Mar-10</b>	<b>C</b>
1	CRB 51	M	11			25-Apr-10	B
2	CRB 52	F		00-064F-2A21		25-Apr-10	A
1	<b>CRB 55</b>	<b>F</b>		<b>0006692997</b>	<b>BSMP</b>	<b>07 Juni 2011</b>	<b>H</b>
2	CRB 56	M		985000360100926	BSMP	07 Juni 2011	A
3	CRB 57			0006B856EB	BSMP	07 Juni 2011	A
4	CRB 58	M		985000360100670	BSMP	07 Juni 2011	A
5	CRB 59	M		00066923CO	BSMP	08 Juni 2011	B
6	CRB 60	F		00066853CD	BSMP	08 Juni 2011	A
7	CRB 61	F		0006690CED	BSMP	08 Juni 2011	A
8	CRB 62	M		985000360100493	BSMP	08 Juni 2011	A
9	CRB 63	F		00066933DF	BSMP	08 Juni 2011	A
10	CRB 64	F		985000360100845	BSMP	08 Juni 2011	A
11	CRB 65	F		00066932E8	BSMP	09 Juni 2011	A
12	CRB 66	M		000665C786	BSMP	09 Juni 2011	A
13	CRB 163	M		00 0669 0BE2	BSMP	16-Jun-2011	A
14	CRB 164	M		985000360100499	BSMP	16-Jun-2011	A
15	CRB 165	F		985000360100966	BSMP	16-Jun-2011	A
16	CRB 166	M		985000360100497	BSMP	16-Jun-2011	A
1	CRB 67	F	Blanco 75		A. Blanco	08 Juni 2011	E
2	CRB 68	F	Blanco 71		A. Blanco	08 Juni 2011	E
3	CRB 69	M	Blanco 93		A. Blanco	08 Juni 2011	B
4	CRB 70	M	Blanco 92		A. Blanco	08 Juni 2011	B
5	CRB 71	M	Blanco 94		A. Blanco	08 Juni 2011	B
6	CRB 72	M	Blanco 85		A. Blanco	08 Juni 2011	B
7	CRB 73		Blanco 91		A. Blanco	08 Juni 2011	B
8	CRB 74		Blanco 72		A. Blanco	08 Juni 2011	B
9	CRB 75	M	Blanco 74		A. Blanco	08 Juni 2011	B
10	CRB 76		Blanco 76		A. Blanco	08 Juni 2011	B
1	CRB 77		Indonesia TNBB 0306		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
2	CRB 78		Indonesia TNBB 0496		TB-TNBB	10 Juni 2011	E

Buku ini tidak diperjualbelikan.

3	CRB 79		Indonesia TNBB 0373		TB-TNBB	10 Juni 2011	A
4	CRB 80	M	Indonesia TNBB 0312		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
5	CRB 81	F	Indonesia TNBB 0301		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
<b>6</b>	<b>CRB 82</b>		<b>Indonesia TNBB 0404</b>		<b>TB-TNBB</b>	<b>10 Juni 2011</b>	<b>C</b>
7	CRB 83		Indonesia TNBB 0405		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
8	CRB 84	F	Indonesia TNBB 0495		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
9	CRB 85	M	Indonesia TNBB 0494		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
10	CRB 86	M	Indonesia TNBB 0493		TB-TNBB	10 Juni 2011	A
11	CRB 87	F	Indonesia TNBB 0374		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
12	CRB 88	M	Indonesia TNBB 0377		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
13	CRB 89	M	Indonesia TNBB 0398		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
14	CRB 90		Indonesia TNBB 0378		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
15	CRB 91	M	Indonesia TNBB 0492		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
16	CRB 92	F	Indonesia TNBB 0491		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
17	CRB 93	M	Indonesia TNBB 0399		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
18	CRB 94	M	Yokohama 6A031		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
19	CRB 95	F	Indonesia TNBB 0382		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
20	CRB 96	M	Indonesia TNBB 0365		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
21	CRB 97	M	Indonesia TNBB 0490		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
22	CRB 98	M	Indonesia TNBB 0387		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
23	CRB 99	F	Yokohama 6A024		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
<b>24</b>	<b>CRB 100</b>	<b>F</b>	<b>Indonesia TNBB 0489</b>		<b>TB-TNBB</b>	<b>10 Juni 2011</b>	<b>C</b>
25	CRB 101		Indonesia TNBB 0488		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
26	CRB 102		Indonesia TNBB 02		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
<b>27</b>	<b>CRB 103</b>		<b>Indonesia TNBB 0487</b>		<b>TB-TNBB</b>	<b>10 Juni 2011</b>	<b>C</b>
28	CRB 104	M	Indonesia TNBB 21		TB-TNBB	10 Juni 2011	A

Buku ini tidak diperjualbelikan.



29	CRB 105		Indonesia TNBB 0486		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
30	CRB 106	M	Indonesia TNBB 61		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
31	CRB 107	F	Yokohama 6A002		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
32	CRB 108	F	Yokohama 6A041		TB-TNBB	10 Juni 2011	A
33	CRB 109		Indonesia TNBB 0484		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
34	CRB 110		Yokohama 6A025		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
35	CRB 111		Indonesia TNBB 0483		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
36	CRB 112		Yokohama 6A029		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
37	CRB 113		Indonesia TNBB 877		TB-TNBB	10 Juni 2011	A
38	CRB 114		Indonesia TNBB 887		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
39	CRB 115		Yokohama 6A096		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
40	CRB 116		Yokohama 6A023		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
41	CRB 117		Indonesia TNBB 0305		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
42	CRB 118	F	Yokohama 6A016		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
43	CRB 119		Yokohama 6A022		TB-TNBB	10 Juni 2011	E
44	CRB 120		Indonesia TNBB 0482		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
45	CRB 121	F	DKI 19		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
46	CRB 122		Indonesia TNBB 0380		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
47	CRB 123	M	Indonesia TNBB 0481		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
48	CRB 124		Indonesia TNBB 0376		TB-TNBB	10 Juni 2011	B
49	CRB 125	M		0006712B2C	TG-TNBB	10 Juni 2011	B
50	CRB 126	M	Indonesia TNBB 0352		TG-TNBB	10 Juni 2011	E
51	CRB 127		Indonesia TNBB 0296		TG-TNBB	10 Juni 2011	E
52	CRB 128	M	Indonesia TNBB 0395		TG-TNBB	10 Juni 2011	E
53	CRB 167	M	TNBB 0408		TG-TNBB	09-Sep-11	B

Buku ini tidak diperjualbelikan.



54	CRB 168	M	TNBB 0409		TG-TNBB 09-Sep-11	B
55	CRB 169	M	TNBB 0410		TG-TNBB 09-Sep-11	B
56	CRB 170	M	TNBB 0411		TG-TNBB 09-Sep-11	B
57	CRB 171	F	TNBB 0412		TG-TNBB 09-Sep-11	B
58	CRB 172	M	TNBB 0413		TG-TNBB 09-Sep-11	B
59	CRB 173	F	TNBB 0414		TG-TNBB 10-Sep-11	B
60	CRB 174	F	TNBB 0415		TG-TNBB 11-Sep-11	B
61	CRB 175	M	TNBB 28		TG-TNBB 12-Sep-11	B
62	CRB 176	F	TNBB 0417		TG-TNBB 13-Sep-11	B
63	CRB 177		TNBB 0418		TG-TNBB 14-Sep-11	B
64	CRB 178		TNBB 0480		TG-TNBB 15-Sep-11	B
65	CRB 179	M	TNBB 0419		TG-TNBB 16-Sep-11	B
66	CRB 180	F	BSMP 16		TG-TNBB 17-Sep-11	A
67	CRB 181	F	BSMP 08		TG-TNBB 18-Sep-11	A
68	CRB 182	M		0006692CEA	TG-TNBB 19-Sep-11	A
69	CRB 183	F	BSMP 10		TG-TNBB 20-Sep-11	A
70	CRB 184	F	BSMP 17		TG-TNBB 21-Sep-11	A
71	CRB 185	M	BSMP 16		TG-TNBB 22-Sep-11	A
72	CRB 186	F	KBS 0283		TG-TNBB 23-Sep-11	A
73	CRB 187	F	KBS 0294	985000360100452	TG-TNBB 24-Sep-11	A
74	CRB 188	M	KBS 0124		TG-TNBB 25-Sep-11	E
75	CRB 189	M	KBS 0107		TG-TNBB 26-Sep-11	A
76	CRB 190	F	KBS 0123		TG-TNBB 27-Sep-11	E
77	CRB 191	M	KBS 0157		TG-TNBB 28-Sep-11	A
78	CRB 192	F	KBS 00134		TG-TNBB 29-Sep-11	A

Buku ini tidak diperjualbelikan.



79	CRB 193	M	TKM 8 08		TG-TNBB	30-Sep-11	A
80	CRB 194	F	KBS 01 38		TG-TNBB	01-Okt-11	E
<b>81</b>	<b>CRB 195</b>	<b>M</b>	<b>MAESTRO 19</b>		<b>TG-TNBB</b>	<b>02-Okt-11</b>	<b>I</b>
82	CRB 196	F	KBS 0292		TG-TNBB	03-Okt-11	A
83	CRB 197	F	KBS 0200		TG-TNBB	04-Okt-11	A
1	CRB 129		6A1114	00066C47AF	TSI_2	16 Juni 2011	B
2	CRB 130		6A1119	00066C3DCD	TSI_2	16 Juni 2011	B
3	CRB 131	M	6A1118	00066C43FC	TSI_2	16 Juni 2011	B
4	CRB 132	F	6A067	000634A1AF	TSI_2	16 Juni 2011	B
1	CRB 53	M	KBS DDI 43/167		KBS	25-Apr-10	A
2	CRB 54	M	A87		KBS	25-Apr-10	A
3	CRB 30	M	NN		KBS		A
4	CRB 133	M	KBS 15	000620580A	KBS	16 Juni 2011	A
5	CRB 134	F	KBS 127	0006318EA5	KBS	16 Juni 2011	A
6	CRB 135	F	KBS 141	00013AFC9A	KBS	16 Juni 2011	A
7	CRB 136	F	KBS 130	000631DB-DC	KBS	16 Juni 2011	A
8	CRB 137	F	KBS 149	000621424C	KBS	16 Juni 2011	A
9	CRB 138	F	KBS 132	00062009E2	KBS	16 Juni 2011	A
10	CRB 139		KBS 148	000631AAF9	KBS	16 Juni 2011	A
11	CRB 140	M	KBS 143	001C49A87	KBS	16 Juni 2011	A
12	CRB 141	F	KBS 128	000631D619	KBS	16 Juni 2011	A
13	CRB 142	F	KBS 145	00063197B4	KBS	16 Juni 2011	A
14	CRB 143	M	KBS 147	00012156F7	KBS	16 Juni 2011	A
15	CRB 148	M	KBS 0157	985000360100197	KBS	30-Mei-11	A
16	CRB 149	F	KBS 0138	985000360100196	KBS	30-Mei-11	E
17	CRB 150		KBS 0279	985000360100193	KBS	30-Mei-11	A

Buku ini tidak diperjualbelikan.

18	CRB 151		KBS 0282	985000360100200	KBS	30-Mei-11	E
19	CRB 152		KBS 0193	985000360100801	KBS	30-Mei-11	A
20	CRB 153		KBS 0189	985000360100830	KBS	30-Mei-11	A
21	CRB 154		KBS 0137	985000360201199	KBS	30-Mei-11	E
22	CRB 155		KBS 0296	985000360100191	KBS	30-Mei-11	A
23	CRB 156		KBS 0135	985000360101392	KBS	30-Mei-11	A
24	CRB 157	F	KBS 0290	985000360100482	KBS	30-Mei-11	E
25	CRB 158		KBS 0126	00 0620 2084	KBS	30-Mei-11	A
26	CRB 159		KBS 0131	00 0621 38C6	KBS	30-Mei-11	A
27	CRB 160		KBS 0150	00 01D2 7722	KBS	30-Mei-11	E
28	CRB 161		KBS 0129	00 0647 8799	KBS	30-Mei-11	A
29	CRB 162		MAESTRO 05	985000360201197	KBS	30-Mei-11	A
1	CRB 144	F	SBF 147		PBKSusi	16 Juni 2011	B
2	CRB 145		SBF 148		PBKSusi	16 Juni 2011	B
3	CRB 146	F	SBF 106		PBKSusi	16 Juni 2011	A
4	CRB 147		SBF 107		PBKSusi	16 Juni 2011	A

Keterangan (nama penangkar):

A. Blanco = Museum Renaissance Antonio Blanco

BSMP = Bali Safari & Marine Park

KABF = Kere Ayam BF

KBS = Kebun Binatang Surabaya

PBKSusi =Penangkaran Burung Kertosono (Ibu Susilowati)

SJ = Sejahtera Jaya

TB-TNBB =Tegal Bunder, TNBB

TG-TNBB = Tanjung Gelap, TNBB

TSI =Taman Safari Indonesia Cisarua

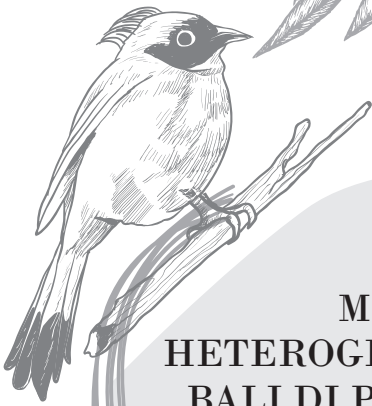
TSI\_2 = Taman Safari Indonesia 2, Prigen

Buku ini tidak diperjualbelikan.









## **BAB VII**

### **MENINGKATKAN HETEROGENITAS GENETIK CURIK BALI DI PENANGKARAN *IN SITU* DI HUTAN MUSIM BALI BAGIAN BARAT**

Mas Noerdjito, Tony Sumampau, Made Rasma,  
Joko Waluyo, Nana Rukmana, Wahyu Widodo,  
dan Hetty I. P. Utamingrum

#### **A. PENANGKARAN *IN SITU* DAN KEBERHASILAN REINTRODUKSI CURIK BALI**

Secara alami, curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) hanya terdapat di dataran rendah Pulau Bali bagian barat laut, antara Bubunan dan Gilimanuk. Van Balen dkk. (2000) menggabungkan beberapa data keberadaan curik bali yang menunjukkan bahwa pengalihfungsian hampir seluruh habitatnya berakibat pada keberadaan curik bali yang hanya terdapat di Semenanjung Prapatagung setelah tahun 1984. Di semenanjung ini, curik bali menetap di hutan musim (*deciduous forest*) di antara (pos) Lampu Merah dan (pos) Teluk Brumbun. Pada musim hujan, hutan musim bersemi kembali diikuti dengan meledaknya populasi berbagai jenis serangga yang dapat menjadi pakan dan pemicu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



perkembangbiakan curik bali. Namun, pada musim kemarau, hutan musim meluruhkan seluruh daunnya sehingga kawasan ini tidak dapat lagi menyediakan serangga ataupun buah-buahan pakan curik bali. Oleh karena itu, pada pagi hari musim kemarau, curik bali terpaksa harus mencari pakan ke hutan malar hijau atau hutan selalu hijau (*evergreen*) yang terletak di antara (pos) Prapatagung dan (pos) Tegal Bunder (Gambar 1a). Pada sore hari, curik bali kembali ke hutan musim untuk tidur (Noerdjito dkk. 2011).

Berbagai data menunjukkan bahwa habitat curik bali di alam semakin hari semakin sempit. Pada awalnya, curik bali diketahui mendiami daerah savana mulai dari Bubunan sampai ke Gilimanuk dengan perkiraan luas 370 km<sup>2</sup>. Pada awal ditemukannya, populasi curik bali diperkirakan mencapai jumlah lebih dari 1.000 ekor. Namun, sejak tahun 1986-1994, populasi curik bali di alam semakin menurun hingga pada tahun 1994 hanya tinggal 25 ekor (Van Balen dkk. 2000). Berbagai peta lama yang dibahas dalam artikel yang berjudul "Analisis Spasial Kondisi Bentang Alam dan Tutupan Vegetasi Kawasan Semenanjung Prapatagung dan Sekitarnya" menunjukkan bukti bahwa penyebab utama semakin sempitnya habitat curik bali adalah pengalihfungsian hutan dan savana antara Bubunan dan Banyuwedang untuk dijadikan lahan pemukiman dan pertanian. Sebelumnya, Sungkawa dkk. (1974) menyatakan bahwa pengalihfungsian sebagian besar hutan di lahan datar Bali bagian barat menjadi hutan produksi adalah untuk memenuhi keperluan akan kayu perkakas, kayu perpatungan, dan kayu bakar dalam rangka stabilisasi harga kayu dan keamanan hutan, sedangkan sebagian lagi, sebelumnya, telah dialihfungsikan menjadi perkebunan kelapa dan randu.

Pada awal abad ini, curik bali hanya terdapat di Semenanjung Prapatagung, tepatnya di antara (pos) Lampu Merah dan (pos) Teluk Kotal. Pada akhir bulan Desember 2005, jenis ini hanya

Buku ini tidak diperjualbelikan.



terdapat di Teluk Brumbun dan hanya terdiri dari lima ekor, empat di antaranya berbinggel (gelang kaki bertanda) yang menunjukkan bahwa pemakainya merupakan hasil penangkaran *ex situ*. Oleh karena yang berada di alam hanya hasil penangkaran *ex situ*, sejak saat itu curik bali dapat dinyatakan telah punah di alam.

Untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan melakukan regenerasi, setiap jenis satwa memiliki berbagai persyaratan hidup. Kumpulan persyaratan hidup tersebut disebut sebagai relung ekologi (*niche*). Adanya satu atau beberapa persyaratan hidup yang sama di antara dua jenis atau lebih yang berada di satu kawasan akan menjadikan jenis-jenis tersebut saling bersaing. Giller (1984: 17) menyebutkan bahwa relung ekologi suatu jenis terdiri atas relung pokok (*fundamental niche*), yaitu persyaratan hidup keseluruhan yang diperlukan, dan relung nyata (*realize niche*), yaitu persyaratan hidup di kawasan tersebut yang tidak dimanfaatkan oleh jenis lain. Semakin besar relung nyatanya, semakin sedikit persyaratan hidup yang bersaing dan kesempatan untuk bertahan hidup akan lebih besar. Sebaliknya, semakin kecil relung nyatanya, kesempatan untuk bertahan hidup menjadi semakin kecil. Ada kemungkinan bahwa punahnya curik bali dari Semenanjung Prapatagung karena curik bali hanya memiliki relung nyata yang sangat kecil di kawasan ini atau bahkan mungkin sudah tidak memiliki relung nyata sama sekali.

Untuk merespons situasi punahnya curik bali di alam, Forum Konservasi Satwaliar Indonesia (FOKSI) membidani terbentuknya Asosiasi Pelestari Curik Bali (APCB). APCB bekerja membantu pemerintah untuk memulihkan fungsi curik bali di habitat alamnya dan menjadikannya sebagai tambahan tujuan wisata mancanegara. Saat ini, di Bali bagian barat, hanya terdapat beberapa tujuan wisata mancanegara sehingga hanya sedikit wisatawan yang menginap di daerah ini.



Sejak sebelum tahun 2006, telah diketahui bahwa di luar lembaga konservasi sebenarnya terdapat ratusan ekor curik bali yang telah beberapa tahun dan beberapa generasi berada di dalam penangkaran *ex situ*. Umumnya, setiap penangkaran melakukan perjodohan dengan individu lain yang kebanyakan merupakan keturunan dari tetua yang sama. Perkawinan sedarah yang terjadi berulang-ulang akan meningkatkan keseragaman genetiknya. Keseragaman genetik dapat memunculkan berbagai sifat baik, termasuk ketahanan fisik. Namun, dapat juga menyebabkan efek buruk, seperti yang tertulis dalam artikel berjudul "Kajian Genetika Burung Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Indonesia".

Dalam pemeliharaan selama beberapa generasi, curik bali selalu (1) hidup tanpa terpaan angin kencang dan guyuran hujan lebat, (2) tinggal di dalam kandang tanpa mendapat peluang untuk berlatih terbang, (3) memperoleh pakan cukup dan bergizi tanpa mengerti bagaimana cara mencarinya, (4) mengurangi persaingan dan menghindarkan diri dari pemangsa, (5) bertelur dan mengeram di tempat ideal yang sudah tersedia tanpa harus waspada karena mangsa tidak ada. Dengan keadaan demikian secara terus-menerus, semua individu yang masih ada di dalam kandang dikhawatirkan akan kehilangan kemampuannya untuk bertahan hidup pada cuaca yang berubah-ubah, kehilangan kemampuan untuk terbang dan bersaing mencari pakan, kehilangan kemampuan untuk menghindarkan diri dan melindungi anak dari pemangsa serta kehilangan kemampuan untuk mencari tempat yang sesuai untuk beristirahat dan berbiak.

Oleh karena itu, agar curik bali dapat berfungsi kembali sebagai bagian dari ekosistem kawasan konservasi Bali bagian barat serta menjadikannya sebagai salah satu tujuan wisata, perlu dipersiapkan sejumlah individu curik bali dengan tingkat keanekaragaman



genetik tinggi serta memiliki kemampuan hidup mandiri di alam bebas. Dengan mengawinkan seekor jantan turunan dari salah satu tetua dengan seekor betina turunan dari tetua yang lain dengan genetik berbeda, tingkat keanekaragaman genetiknya diharapkan akan naik. Tingkat keanekaragaman genetik curik bali diharapkan akan semakin tinggi dengan melakukan hal serupa beberapa kali.

Sementara itu, untuk mengembalikan kemampuannya hidup di alam, satu-satunya jalan adalah segera melepas curik bali kembali ke alam. Kedua hal ini dapat dilakukan bersama jika penangkaran dilakukan secara *in situ*. Dengan harapan bahwa penangkaran *in situ* dapat menghasilkan keturunan, sebaiknya penangkaran dilakukan di hutan musim Taman Nasional Bali Barat (TNBB) yang merupakan kawasan marginal, tetapi terbukti masih dapat dimanfaatkan oleh curik bali untuk berkembang biak.

Price (1989: 6–10) menyebutkan bahwa keberhasilan reintroduksi (pengenalan kembali) suatu jenis harus diawali dengan tahapan, seperti (1) prosedur (*feasibility study, preparation phase, release phase, dan postrelease monitoring phase*), (2) ketersediaan habitat yang dapat mendukung ketersediaan pakan dan perkembangbiakan, (3) ketersediaan relung ekologi dan pengetahuan mengenai daur hidup, dan (4) keserasian genetik. Dengan demikian, menangkarkan curik bali secara *in situ* dengan hanya melepas kembali suatu populasi ke alam dan selalu memberi pakan tambahan tanpa menyiapkan genetik yang baik serta ekosistem yang mendukung belum dapat disebut sebagai melakukan reintroduksi.

Dalam kegiatan mencari pakan, setiap individu, pasangan atau kelompok satwa vertebrata menjelajahi wilayah dengan luasan yang berbeda-beda. Wilayah yang dijelajahi disebut sebagai daerah jelajah atau *home range* (Odum 1971: 209). Semakin rapat ketersediaan pakan, jarak antarpakan akan semakin dekat



sehingga daerah yang harus dijelajahi untuk memperoleh sejumlah pakan yang diperlukan juga tidak perlu luas. Pengaruh kerapatan ketersediaan pakan terhadap ukuran daerah jelajah lebih mudah untuk dilihat pada jenis yang memiliki pakan khusus, misalnya pemakan serangga, pemakan buah, dan pemakan daun. Untuk mencukupi keperluan pakannya, pemakan buah dan pemakan serangga memerlukan daerah jelajah yang lebih luas dari pada pemakan daun (Krebs dan Davies 1993: 35). Berdasarkan kenyataan tersebut, diperkirakan bahwa daerah jelajah curik bali di habitat alaminya dapat dipersempit dengan cara menyediakan pakan dalam jumlah cukup atau sedikit berlebih sehingga mereka tidak perlu mencari pakan ke tempat yang lebih jauh. Di tempat barunya, di penangkaran *in situ*, curik bali dikhawatirkan tidak dapat menemukan tempat pemberian pakan tambahan. Oleh karena itu, disediakan sejumlah curik bali pendamping yang tetap dipelihara di dalam kandang aklimatisasi untuk memanggil curik bali yang dilepas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah daerah jelajah curik bali di penangkaran *in situ* dapat dipersempit dan diisolasi dengan cara memberi pakan tambahan yang sedikit berlebih. Jika daerah jelajahnya dapat dipersempit, hutan musim TNBB diharapkan dapat membangun beberapa penangkaran *in situ* bagi curik bali. Penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- 1) Memanfaatkan koordinat letak sarang alami yang dikumpulkan oleh Noerdjito dan Made Rasma dari tahun 1988–1992 untuk mengetahui tipe ekosistem yang dapat mendukung perkembangbiakan curik bali. Titik-titik koordinat tersebut kemudian ditumpangsusunkan pada peta citra Bali bagian barat.



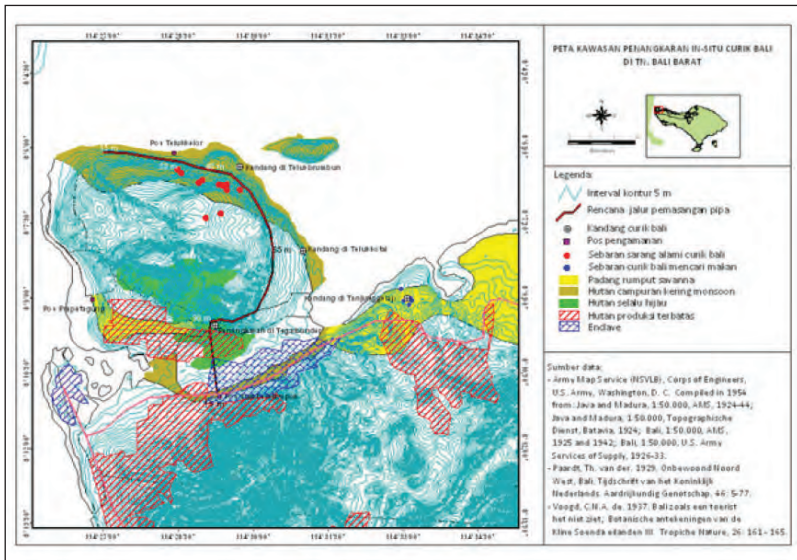
- 2) Memilih tempat-tempat di ekosistem perkembangbiakannya yang memungkinkan untuk dilakukan kegiatan penangkaran *in situ* dengan mempertimbangkan faktor kesulitan pemeliharaan serta faktor pengamanannya.
- 3) Membangun kandang besar di tempat yang sudah dipilih sebagai tempat untuk aklimatisasi curik bali yang akan ditangkarkan *in situ* dan dijadikan kandang tetap bagi curik bali pendamping.
- 4) Memilih individu curik bali yang akan ditangkarkan dengan tanpa cacat serta telah dibebaskan dari penyakit melalui proses karantina dan jika perlu diberi pengobatan sebelum dilepaskan. Sebagai tanda pengenalan, setiap individu dipasang *microchip* di dalam tubuhnya serta binggel dengan berbagai kombinasi warna tertentu di salah satu atau kedua kakinya. *Microchip* digunakan sebagai penanda utama, sedangkan binggel warna sebagai alat pengenalan eksternal.
- 5) Menetapkan jenis pakan tambahan berupa serangga hidup, buah-buahan, dan pakan buatan serta waktu pemberian pakan.
- 6) Melakukan pelepasan secara bertahap. Pemantauan keselamatan dilakukan setiap saat setelah pelepasan untuk mengawasi kehidupan curik bali. Jika ada yang mati, penyebab kematian dapat ditelusuri.
- 7) Memasang beberapa kotak sarang di sekitar kandang pendamping.
- 8) Melakukan pengukuran koordinat tempat ditemukannya curik bali yang telah mapan mencari pakan di Tanjung Gelap pada musim kemarau bulan Juli 2010 untuk mengetahui dampak dari kecukupan pakan tambahan terhadap daerah jelajah curik bali yang ditangkarkan *in situ*.





## B. HASIL PENANGKARAN CURIK BALI

Pengukuran koordinat sarang alami curik bali yang dilakukan pada musim berkembang biak dilakukan selama lima tahun (1988–1992). Dalam kurun waktu tersebut, sebelas titik ditemukan dan semuanya terletak di perbukitan antara Asemkembar (antara Pos Lampu Merah dengan Pos Teluk Kelor) dengan (pos) Teluk Kelor. Koordinat sarang tersebut kemudian ditumpangsusunkan di atas peta citra Bali bagian barat (Gambar 7.1a, lingkaran berwarna merah). Pengamatan lapangan (*groundcheck*) menunjukkan bahwa dataran rendah Semenanjung Prapatagung, antara Pos Lampu Merah, Teluk Kelor, Teluk Brumbun sampai Teluk Kotal serta dataran rendah di sisi timur Sumber Klampok–Sumberbatok merupakan hutan campuran kering monsun (Gambar 7.1a, warna coklat muda).



**Gambar 7.1a** Peta Kawasan Penangkaran *In Situ* Curik Bali di Taman Nasional Bali Barat Tahun 2010

**Tabel 7.1** Koordinat Pohon Sarang Curik Bali

No.	Jenis Pohon	Tinggi Pohon (meter)	Tinggi Lubang Sarang (meter)	Koordinat	
				Lintang Selatan	Bujur Timur
1	Kaliombo, <i>Ficus binnendijkii</i>	30	20	08 05 59,6"	114 28 29,0"
2	Talok, <i>Grewia koordersiana</i>	15	7	08 06 04,4"	114 28 33,7"
3	Walikukun, <i>Schoutenia ovata</i>	30	15	08 06 15,5"	114 28 53,9"
4	Laban, <i>Vitex pubescens</i>	7	5	08 06 12,2"	114 28 58,3"
5	Walikukun, <i>Schoutenia ovata</i>	12	7	08 05 52,5"	114 29 20,8"
6	Talok, <i>Grewia koordersiana</i>	15	7	08 05 57,9"	114 29 02,5"
7	Pilang, <i>Acacia leucophloea</i>	15	7	08 06 18,2"	114 29 18,3"
8	Talok, <i>Grewia koordersiana</i>	6	3	08 06 18,7"	114 29 23,1"
9	Walikukun, <i>Schoutenia ovata</i>	10	6	08 06 17,9"	114 29 28,0"
10	Talok, <i>Grewia koordersiana</i>	5	3	08 06 24,3"	114 29 28,2"
11	Kemloko, <i>Phyllanthus emblica</i>	15	7	08 06 23,6"	114 29 44,0"

Kandang aklimatisasi dibangun di kawasan hutan musim Teluk Brumbun dan Teluk Kotal serta tambahan satu kandang di Tanjung Gelap yang merupakan bekas daerah perkembangbiakan curik bali di masa lampau. Kandang tersebut kemudian diisi dengan curik bali yang sudah dipersiapkan di kandang penangkaran Tegal Bunder. Pada tahap pertama, bulan November 2007, kandang aklimatisasi Teluk Brumbun diisi dengan 28 ekor curik bali, sedangkan Tanjung

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Gelap diisi dengan 20 ekor. Pada tanggal 9 Desember 2007, kandang Teluk Brumbun melepaskan 20 ekor dan Tanjung Gelap melepaskan 18 ekor curik bali. Pada awal April 2008, kandang aklimatisasi Teluk Brumbun diisi 10 ekor dan kandang Teluk Kotal diisi 20 ekor curik bali. Pada tanggal 5 Mei 2008, kandang Teluk Brumbun melepaskan 10 ekor, sedangkan kandang Teluk Kotal melepaskan 12 ekor curik bali. Jumlah total curik bali yang dilepaskan sebanyak tiga puluh pasang.

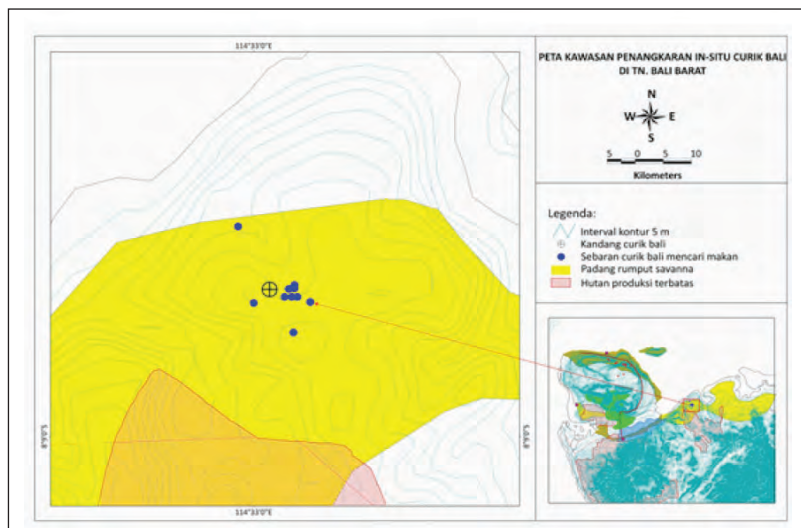
Hasilnya, beberapa pasangan curik bali di ketiga tempat penangkaran telah berhasil berkembang biak, namun beberapa di antaranya tidak berhasil menjadi dewasa. Setelah ditangkarkan selama tiga tahun, dua puluh ekor induk dari penangkaran Teluk Brumbun menghasilkan lima belas ekor anak dan delapan ekor di antaranya mati. Sementara itu, di Tanjung Gelap, dua puluh induk menghasilkan dua anak yang seluruhnya mencapai tingkat dewasa, 18 induk di Teluk Kotal menghasilkan tiga anak dan satu di antaranya mati. Jumlah total anak curik bali selama tiga tahun hanya dua puluh ekor. Namun, tingkat keberhasilan ini dinilai sangat rendah dan perlu dicari penyebabnya.

Jenis pakan tambahan yang diberikan disesuaikan dengan yang biasa diberikan di dalam penangkaran *ex situ*. Setiap hari, sepasang curik bali diberi 10 g pakan jadi (buatan pabrik yang setiap 100 g mengandung 21 g protein), 16 ekor ulat hong kong (larva *Tenebrio* sp. instar 4) serta buah pepaya dan/atau pisang sedikit berlebih. Pada musim hujan, setiap pasang curik bali diberi 10 ekor jangkrik dewasa (*Gryllus* sp.) agar asupan proteinnya terpenuhi dan cukup untuk berkembang biak. Pemberian pakan dilakukan dua kali, yakni pada pukul 09.00 dan pukul 16.00, dan sisa pakan dari dua waktu tersebut tidak diambil. Pada musim kemarau, curik bali diberikan tambahan buah pepaya dengan mengurangi pakan protein dengan tujuan agar tidak berkembang biak.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Setelah hidup di luar kandang lebih dari dua tahun, perilakunya di alam dinilai sudah tidak berubah lagi. Oleh sebab itu, pada tahun ketiga, pemantauan dan pengukuran keberadaan curik bali dalam mencari pakan alami dilakukan di Tanjung Gelap. Pemantauan dan pengukuran di Teluk Brumbun dan Teluk Kotal tidak dilakukan dengan pertimbangan medan yang sangat sulit. Hasil pengukuran koordinat tempat curik bali mencari makan di Tanjung Gelap ditumpangsusunkan ke dalam Gambar 7.1b (lingkaran berwarna biru).



**Gambar 7.1b** Koordinat Tempat Curik Bali Mencari Makan di Tanjung Gelap

### **C. KEMUNGKINAN MENANGKARKAN CURIK BALI DI KAWASAN TAMAN NASIONAL BALI BARAT**

Kesebelas sarang curik bali yang ditemukan, seluruhnya berada di sekitar Teluk Kelor-Teluk Brumbun. Dari tahun 1988 hingga 1992, setiap musim hujan, sarang tersebut selalu dipakai untuk berkembang biak. Hal ini menunjukkan bahwa ledakan serangga

Buku ini tidak diperjualbelikan.



pakan yang mengiringi berseminya hutan musim cukup untuk memicu terjadinya perkembangbiakan serta menyediakan pakan bagi anak-anak curik bali. Setelah ditumpangsusunkan di atas peta citra (Gambar 7.1a) dan diperkuat oleh hasil pengamatan lapangan, terlihat bahwa sembilan di antara sebelas sarang curik bali berada di hutan musim. Peta citra juga menunjukkan bahwa dataran rendah Semenanjung Prapatagung, antara (pos) Lampu Merah, (pos) Teluk Kelor, (pos) Teluk Brumbun sampai (pos) Teluk Kotal, merupakan hutan musim. Karena memiliki ekosistem yang sama dengan tempat perkembangbiakan alami curik bali, seluruh hutan musim tersebut diperkirakan memiliki mikroklimat yang masih sesuai dengan yang diperlukan pada proses penetasan telur sehingga diharapkan dapat dipakai untuk mengadakan penangkaran *in situ*. Caray (1980) menunjukkan bahwa kombinasi antara mikroklimat dan perilaku induk sangat berperan terhadap tingkat penetasan telur. Jika penangkaran dilakukan secara besar-besaran, dapat dipastikan bahwa ketersediaan pakan alami tidak akan mencukupi. Peran pakan tambahan, baik dalam jumlah maupun komposisi, diduga akan sangat menentukan keberhasilan perkembangbiakan. Tidak adanya curik bali yang berkembang biak di Teluk Brumbun sampai Teluk Kotal diduga disebabkan oleh adanya faktor pengganggu atau mungkin karena tidak adanya pohon yang sesuai untuk bersarang atau karena adanya pemangsa.

Sebelum tahun 1980, kawasan antara Tanjung Gelap sampai Banyuwedang diketahui juga merupakan salah satu habitat perkembangbiakan curik bali (Ketut Sutika dan Made Sutaadi, konsultasi pribadi). Kawasan ini semula tidak berupa hutan musim dan telah terjadi perubahan profil hutan. Namun, mikroklimat kawasan ini diharapkan masih tetap sesuai untuk dijadikan lahan penangkaran *in situ*. Perubahan profil hutan diduga dapat menurunkan produktivitas pakan sehingga jumlah pakan tambahan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



yang diperlukan harus mencukupi kebutuhan. Kecukupan pakan tambahan dapat dilihat dari adanya sisa pakan pada saat menjelang sore.

Terkait dengan kemungkinan menangkarkan curik bali di alam, ditinjau dari segi pengamanan, hanya ada enam tempat yang memungkinkan untuk dipilih sebagai tempat penangkaran, yaitu (pos) Lampu Merah, (pos) Teluk Kelor, (pos) Teluk Brumbun, (resort) Waka Sorea-Teluk Kotal, (pos) Teluk Kotal, dan (resort) Menjangan-Tanjung Gelap. Sampai saat ini, penangkaran *in situ* di Lampu Merah dan Tanjung Kelor belum memungkinkan untuk dilakukan karena kendala ketersediaan air. Lain halnya dengan Teluk Brumbun, Resort Teluk Kotal, Pos Teluk Kotal, dan Resort Tanjung Gelap, air masih dapat disalurkan ke empat tempat tersebut, meskipun sangat terbatas. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah jarak antara Resort Teluk Kotal dengan Pos Teluk Kotal kurang dari 1 km sehingga kemungkinan terjadinya tumpang tindih daerah jelajah antarkedua populasi tempat penangkaran sangat besar. Resort Teluk Kotal setuju menyediakan kandang penangkaran, sedangkan Resort Teluk Kotal dipilih sebagai tempat penangkaran. Dengan demikian, Pos Teluk Brumbun, resort di Tanjung Kotal, dan resort di Tanjung Gelap dipilih sebagai tempat penangkaran curik bali secara *in situ*. Koordinat ketiga bakal kandang ditumpangsusunkan pada peta (Gambar 7.1a, tanda Å). Kemudian, kandang aklimatisasi dibuat di setiap tempat terpilih, kecuali kandang di Teluk Brumbun yang telah ada sebelum kegiatan ini dimulai (Gambar 7.2, 7.3, dan 7.4).

Untuk menambah daya dukung penangkaran dan menjadikan Pos Teluk Kelor sebagai tempat penangkaran, telah dipelajari dan dimungkinkan mengalirkan air dari sumur besar di Pos Sumber Klampok melalui pipa berukuran 4". Air dipompa dari sumur (dengan *jet-pump*) ke menara air setinggi 10 m atau ke bak





**Gambar 7.2** Kandang aklimatisasi di Teluk Brumbun. Tempat pakan gantung di lingkaran merah.



**Gambar 7.3** Kandang Aklimatisasi di Teluk Kotal

Buku ini tidak diperjualbelikan.



**Gambar 7.4** Kandang Aklimatisasi di Tanjung Gelap

penampungan di lereng Gunung Bakungan dengan ketinggian 15 m, kemudian air dialirkan ke bak penampung di Tegal Bunder dengan jarak sekitar 2,6 km. Dengan bantuan tiga atau empat pompa air (*jet-pump*) yang dipasang seri, air di Tegal Bunder dinaikkan ke lereng Gunung Prapatagung sampai pada ketinggian 90 m. Dari tempat ini, air dialirkan ke arah Teluk Kelor dengan jarak sekitar 9,8 km dan jika akan diteruskan sampai ke dekat Pura Segara Rupeg di dekat (pos) Lampu Merah, perlu penambahan pipa sekitar 3 km lagi. Di belakang Pos Teluk Brumbun (dengan ketinggian sekitar 40 mdpl.) dapat dipasang cabang ke arah Teluk Brumbun, sedangkan di belakang pos Teluk Kelor (sekitar 33 mdpl) dapat dipasang cabang ke arah Teluk Kelor. Ujung pipa di Lampu Merah berada pada ketinggian 15 mdpl. Dari Sumber Klampok ke Tegal Bunder, air dialirkan dengan tenaga gravitasi 15 m untuk menjangkau jarak 2,6 km atau dengan beda tinggi 5,75 m untuk setiap jarak 1 km. Sementara itu, air dialirkan dengan tenaga gravitasi 57 m (90–33 m) dari Tegal Bunder ke simpang Teluk Kelor untuk menjangkau

Buku ini tidak diperjualbelikan.





9,8 km atau dengan beda tinggi 6,8 m untuk setiap jarak 1 km. Gambar rencana jalur pipa air disajikan dalam Gambar 7.1a (jalur pipa berwarna merah).

#### **D. RISIKO MEMILIH TELUK BRUMBUN, TELUK KOTAL SERTA TANJUNG GELAP**

Sejak tahun 1980, curik bali hanya menempati Semenanjung Prapatagung dan sejak tahun 1986 sampai dengan tahun 2005 (dalam berbagai kegiatan) penulis tidak pernah menemukan curik bali bersarang di daerah antara Teluk Brumbun dan Teluk Kotal. Ada suatu hal yang diperkirakan tidak mendukung proses perkembangbiakan secara alami di daerah ini.

Dari hasil pemantauan diketahui bahwa curik bali datang ke tempat pakan tambahan secara berulang-ulang. Pada saat curik bali sedang tidak makan pakan tambahannya, pakan yang tersisa dimanfaatkan oleh beberapa jenis burung lain, terutama cucak cerocokan dan cucak kutilang. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa sebenarnya kedua jenis burung tersebut memiliki potensi menjadi pesaing pakan bagi curik bali. Dalam penelitian ini, sebenarnya kerugian harga pakan yang diambil oleh kedua jenis burung tersebut tidak seberapa besar, namun ketersediaan pakan berprotein tinggi yang tersedia dalam waktu panjang dikhawatirkan akan memberi peluang meledaknya populasi keduanya dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem secara menyeluruh. Untuk mengatasi hal ini, nampun untuk pakan tambahan perlu diberi tutup dan hanya dibuka dengan selang waktu dan tempo tertentu. Pengambil pakan yang lain adalah monyet ekor panjang. Gangguan monyet terhadap pakan dapat diatasi dengan menggantung tempat pakan dengan tali (Gambar 7.2). Gangguan cucak cerocokan, cucak kutilang, dan monyet ekor panjang terjadi di tiga tempat penangkaran.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## E. LANDASAN POLA PEMBERIAN PAKAN

Dengan pola pemberian pakan tambahan, pagi pada pukul 09.00 dan sore pada pukul 16.00, curik bali diharapkan belajar mengenal dan mencari pakan alami sebelum waktu pemberian pakan dan rentang waktu di antara pemberian pakan. Namun, tidak menutup kemungkinan bagi individu yang belum mampu, untuk memanfaatkan pakan tambahan yang tetap tersedia setelah pukul 09.00. Setelah mendapat makan tambahan pukul 16.00, diharapkan curik bali beristirahat di sekitar kandang yang berisi curik bali pendamping.

Pada musim hujan, di kawasan penangkaran terjadi ledakan populasi serangga pakan yang dapat memicu terjadinya perkembangbiakan. Peluang yang memicu perkembangbiakan ini tidak boleh disia-siakan. Oleh karena itu, untuk memperkuat picu perkembangbiakan, pemberian serangga pakan diperbanyak pada musim hujan, seperti jangkrik untuk mendukung peneluran dan ulat hong kong untuk mendukung pembesaran anak diberikan cukup banyak.

Pada musim kemarau, ketersediaan serangga pakan di alam sangat tidak mencukupi sehingga jika terjadi perkembangbiakan, kedua induk harus bekerja keras memenuhi kebutuhan pakan anak. Hal ini dinilai dapat merusak kesehatan kedua induknya. Oleh karena itu, pada musim kemarau diusahakan supaya tidak terjadi perkembangbiakan, namun kebutuhan air harus tetap mencukupi. Langkah yang ditempuh adalah mengurangi pemberian serangga pakan dan menambah buah-buahan, terutama pepaya, yang berprotein rendah, tetapi banyak mengandung air. Untuk menghindari serangga pakan dihabiskan oleh hanya beberapa curik bali, di setiap lokasi penangkaran dibuat beberapa tempat pemberian pakan.



## F. PERAN BURUNG PENDAMPING

Pada awal penangkaran, curik bali yang berada di dalam kandang bernyanyi karena mendapat pakan tambahan dan curik bali yang di luar kandang akan segera kembali ke tempat pakan di dekat kandang. Namun, setelah beberapa bulan menjelang waktu pemberian pakan, curik bali yang dilepas telah mendahului kembali ke sekitar kandang. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa adanya burung pendamping sangat diperlukan pada saat curik bali yang dilepas belum benar-benar mengenal wilayahnya.

## G. PEMANTAUAN DAERAH JELAJAH

Koordinat sebaran curik bali di Tanjung Gelap yang telah ditumpangsusun ke atas peta (Gambar 7.1b) memperlihatkan bahwa mereka mencari pakan hanya di kawasan seluas 0,17 km<sup>2</sup> (17 hektar) dan jarak terjauh curik bali mencari pakan adalah 481,69 m atau kurang dari 0,5 km dari kandang aklimatisasi. Hasil ini menunjukkan bahwa ketersediaan pakan yang mencukupi menyebabkan suatu kelompok curik bali cukup melakukan kegiatan mencari pakan alami di kawasan yang tidak terlalu luas. Dengan jarak terjauh mencari pakan, yakni 0,5 km, berarti jarak minimal untuk terjadi tumpang tindih daerah jelajah antarkandang aklimatisasi adalah 1 km. Jarak antara kandang aklimatisasi Teluk Brumbun dengan Teluk Kotal sekitar 3,84 km dan antara kandang aklimatisasi Teluk Kotal dengan Tanjung Gelap sekitar 3,84 km. Dengan demikian, daerah jelajah curik bali yang ditangkarkan di Teluk Brumbun tidak akan bertumpang tindih dengan yang ditangkarkan di Teluk Kotal dan daerah jelajah populasi curik bali yang ditangkarkan di Teluk Kotal tidak akan bertumpang tindih dengan yang ditangkarkan di Tanjung Gelap. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dari segi jarak, Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap dapat dijadikan tempat penangkaran *in situ*.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Jarak antara Teluk Kelor dengan Teluk Brumbun sekitar 2,21 km dan jika dibuatkan saluran air, Teluk Kelor juga dapat dijadikan tempat penangkaran *in situ* bagi curik bali. Selain itu, pertimbangan pemilihan Resort Teluk Kotal dan bukan sekaligus dengan Pos Teluk Kotal adalah karena ternyata jarak keduanya kurang dari 1 km sehingga daerah jelajah curik bali yang ditangkarkan dapat saling bertumpang tindih.

## H. KESIMPULAN

Dengan hasil penelitian yang menyimpulkan bahwa Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap dapat dijadikan kawasan penangkaran *in situ*, penangkaran *in situ* secara intensif dan secara besar-besaran dapat dilakukan di ketiga tempat tersebut. Hal yang diharapkan dari penangkaran tersebut adalah keturunan pertama curik bali yang dihasilkan sebanyak-banyaknya dalam tempo pendek. Jika sudah mencukupi, seluruh induk dan anakan ditangkap kembali untuk dilakukan identifikasi jenis kelamin anak-anaknya, kemudian anak betina dilepas kembali ke tempatnya dilahirkan di penangkaran *in situ*, sedangkan anak jantan dilepaskan kembali ke tempat penangkaran yang lain. Selanjutnya, penangkaran *in situ* tahap kedua siap dilakukan. Pada tahap ini, pemeriksaan genetik dilakukan untuk memilih individu yang tingkat keseragamannya rendah. Jika persyaratan penangkaran sudah tersedia, pelepasliaran dapat dilakukan dan berlanjut pada proses pemilihan gen COII yang dapat dipakai untuk menetapkan tingkat keseragaman genetik curik bali, baik yang akan ditangkarkan maupun hasil penangkaran. Kelangsungan hidup mereka selanjutnya diserahkan pada proses seleksi alam.



- 1) Secara genetik, curik bali yang ada bersifat homogen dan telah lama secara turun-temurun hidup di kandang sehingga perlu perlakuan khusus dalam pemilihan pasangan curik bali agar mendapatkan keturunan yang baik.
- 2) Dengan pemberian pakan dalam jumlah mencukupi, ternyata daerah jelajah curik bali di penangkaran *in situ* dapat dibatasi menjadi hanya 0,5 km. Jika diasumsikan daerah jelajahnya tidak saling tumpang tindih, pada jarak lebih dari 1 km dapat dibangun dua penangkaran.
- 3) Jarak antara tempat penangkaran *ex situ* Teluk Brumbun ke Teluk Kotal sekitar 3,84 km dan antara Telukkotal ke Tanjung Gelap juga sekitar 3,84 km. Kedua jarak lebih dari 1 km, maka ketiga tempat tersebut dapat dipakai sebagai tempat penangkaran curik bali secara *in situ*.
- 4) Pembangunan pipa air di Sumber Klampok perlu dilakukan untuk mengatasi masalah kekurangan air di Teluk Brumbun dan Teluk Kelor. Jika dipasang pipa sepanjang 12,4 km, air dapat menjangkau kawasan Teluk Kelor sehingga tempat ini dapat dikembangkan menjadi tempat penangkaran dan jika panjang pipa ditambah 3 km, (pos) Lampu Merah dapat dikembangkan juga menjadi tempat penangkaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh karyawan Pusat Penelitian Biologi LIPI, seluruh karyawan Taman Nasional Bali Barat, seluruh karyawan Taman Safari, dan seluruh anggota Asosiasi Pelestari Curik bali yang telah membantu terlaksananya program ini.



## PUSTAKA ACUAN

- van Balen, S., I. W. A. Dirgayusa, I. M. W. A. Putra, dan H. H. T. Prins. 2000. "Status Distribution of the Endemic Bali Starling *Leucopsar rothschildi*." *Oryx* 34(3): 188–197.
- Caray, C. 1980. "The Ecology of Avian Incubation." *BioScience* 30(12): 819–824.
- Giller, P. S. 1984. *Community Structure and the Niche*. London: Chapman & Hall.
- Krebs, J. R. dan N. B. Davies. 1993. *An Introduction to Behavioural Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publ.
- Noerdjito, M., Roemantyo, dan Tony Sumampau. 2011. "Merekonstruksi Habitat Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Bali Bagian Barat." *J. Biologi Indonesia* 7(2): 341–359.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Edisi ketiga. Philadelphia: W. B. Saunders Co.
- Price, K. R. S. 1989. *Animal Re-introductions: The Arabian Oryx in Oman*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Sungkawa, W., D. Natawiria, R. S. A. Prawira, dan F. Kurnia. 1974. *Pengamatan Jalak Putih (*Leucopsar rothschildi*) di Taman Perlindungan Alam Bali Barat*. Bogor: Lembaga Penelitian Hutan.







## BAB VIII

# KAJIAN POTENSI AGROKLIMATOLOGI BALI BAGIAN BARAT

Dodo Gunawan

### A. KAJIAN AGROKLIMATOLOGI DAN UPAYA PENYELAMATAN CURIK BALI

Secara alami, curik bali hanya terdapat di dataran rendah Bali bagian barat (MacKinnon dkk. 2010), di antara Bubunan dan Gilimanuk. Lebih rinci disebutkan bahwa habitat curik bali adalah ekosistem savana. Habitat curik bali yang berada di antara Bubunan dan Banyuwedang telah menjadi milik masyarakat, sedangkan lahan yang berada di antara Banyuwedang dan Gilimanuk merupakan milik Negara. Dengan demikian, berdasarkan kepemilikan, kawasan yang paling memungkinkan untuk dipulihkan menjadi habitat curik bali adalah di antara Banyuwedang dan Gilimanuk. Saat ini, curik bali sudah dinyatakan punah di alam, tetapi beberapa populasinya masih ada di lembaga konservasi. Namun,

Buku ini tidak diperjualbelikan.





pada Pembukaan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Konvensi Perserikatan Bangsa-bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati, disebutkan bahwa negara bertanggung jawab terhadap konservasi keanekaragaman hayatinya dan terhadap pemanfaatan sumber daya hayatinya secara berkelanjutan. Oleh karena itu, negara harus bertanggung jawab untuk menyelamatkan curik bali dan memulihkan fungsinya di alam.

Untuk menyelamatkan pengembalian ke habitat aslinya curik bali, pengetahuan pola hujan yang ada di kawasan Bali Barat perlu diketahui terutama diperuntukan dalam rangka penataan tata ruang kelayakan hunian untuk satwa maupun manusia. Informasi pola hujan untuk pengelolaan lahan melalui pola usaha pertanian yang sesuai iklim setempat perlu diinformasikan karena berdasarkan runutan sejarah, seperti pada tahun 1974, di kawasan hutan Bali bagian barat terdapat sebelas perkampungan Magersaren (Pranoto 1975). Perkampungan tersebut dibubarkan satu per satu dan penduduknya dikembalikan ke kampung asalnya, namun sampai dengan tahun 2015 masih tersisa satu perkampungan Magersaren. Perkampungan Magersaren tersebut kemudian dikenal dengan sebutan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok. Sejarah *enclave* ini cukup menarik karena diawali dengan dibukanya sebagai kebun kelapa, pada tahun 1922, yang kemudian berkembang menjadi Kampung Magersari. Sebagai bekas pekerja kebun, mata pencaharian penduduknya adalah bertani. Pada tahun 1963, *enclave* ini ditambah beban sebagai tempat pengungsian korban letusan Gunung Agung. Para pengungsi dipersilakan bertani di *enclave*. Kemudian, *enclave* ini di tambah beban pengungsi dari Timor Timur. Mereka juga dipersilakan untuk mempertahankan hidupnya dengan bertani di *enclave* ini. Beberapa tahun yang lalu sebagian hutan produksi diubah menjadi hutan kemasyarakatan yang disediakan bagi masyarakat untuk bertani. Berbagai pemanfaatan

Buku ini tidak diperjualbelikan.

tersebut menunjukkan betapa pemerintah daerah mengandalkan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok sebagai lahan pertanian yang menjanjikan.

Kecocokan berdasarkan RePPPProt (1991) menunjukkan bahwa *enclave* yang merupakan habitat curik bali umumnya berupa batuan kapur yang mudah lapuk dan tanah aluvial. Umumnya, lahan seperti ini kurang menguntungkan untuk bertani karena tergolong gersang dan tidak subur bagi pertumbuhan tanaman. Selain pertumbuhan tanaman menjadi lambat, tidak banyak tumbuhan dan tanaman budi daya pertanian yang dapat hidup pada tipe tanah seperti ini (Foth dan Turk 1999). Lahan dengan derajat keasaman tanah yang rendah (pH 4–4,5) serta sumber air yang sangat terbatas (umumnya hanya dari hujan) akan makin menurunkan tingkat kesuburan tanah. Dengan demikian, dari sudut kesuburan, *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok tidak sesuai untuk bertani. Namun seandainya air dapat dialirkan ke kawasan ini, mungkin kesuburannya dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, informasi terkait dengan pola hujan dan sumber air yang ada di kawasan Bali Barat diharapkan dapat memberikan bahan kebijakan dan melalui tulisan ini diharapkan dapat memberikan gambaran seberapa besar iklim dapat mendukung *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok sebagai lahan pertanian sehingga dapat menghidupi masyarakat yang menghuninya dengan layak.

Data yang digunakan untuk melakukan kajian iklim berasal dari pos hujan yang tersebar di seluruh Provinsi Bali. Untuk melihat kesamaan pola hujan suatu wilayah, pengelompokan dilakukan dengan metode *cluster*. *Cluster analysis* atau *clustering* adalah pengolahan suatu *data-set* observasi menjadi suatu subset (bagian) sehingga data tersebut memiliki kesamaan sifat atau karakter. *Clustering* adalah sebuah metode pembelajaran tanpa diawasi (*unsupervised learning*) yang merupakan teknik dalam statistik



data analisis dan digunakan dalam berbagai bidang (Ludwig dan Reynold 1988; Frisvad 2011; Wilks 2006). Data yang digunakan berasal dari 56 stasiun atau pos hujan di Bali dengan periode 1981–2000. Metode *cluster* untuk wilayah Bali secara rinci dapat dilihat dalam Nuryadi (2011). Setelah pengelompokan dilakukan, selanjutnya adalah menganalisis periode musim hujan dan kemarau yang ada di setiap tipe hujan.

Definisi musim hujan mengacu kepada BMKG (2010). BMKG yang membagi periode musim berdasarkan hujan dalam waktu sepuluh hari (*dasarian*) adalah bulan di mana jumlah curah hujan *dasarian* lebih besar dari 50 mm dan sebaliknya suatu bulan dikatakan sebagai musim kemarau bila curah hujan *dasarian* kurang dari 50 mm. Nilai curah hujan bulanan untuk batas musim hujan dan musim kemarau dengan demikian adalah 150 mm. Sepanjang tahun terdapat 36 *dasarian* dan penamaan bulan untuk menentukan awal musim sesuai *dasarian* adalah Januari I, Januari II, dan Januari III untuk *dasarian* 1–3 di bulan Januari dan demikian seterusnya sampai Desember III untuk menunjukkan *dasarian* ketiga di bulan Desember. Dengan mengetahui waktu musim kemarau atau hujan serta jumlah curah hujannya, potensi iklim wilayah tersebut dapat ditentukan, terutama untuk keperluan pertanian (potensi agroklimat).

## **B. PEMBAGIAN ZONA MUSIM**

Dari hasil pewilayahan pola hujan di Provinsi Bali, terdapat sebelas pola hujan yang menunjukkan ciri berbeda dari segi jumlah hujan dan lamanya periode musim berlangsung. Selanjutnya, pola hujan tersebut dinamakan sebagai Zona Musim (ZOM). Secara spasial, sebaran pola hujan (ZOM) tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.2. Gambar tersebut menampakkan bahwa secara umum, sebuah ZOM memiliki pola sebaran memanjang arah barat–timur, sementara



perbedaan atau perubahan ZOM bergerak arah utara–selatan. Nilai rata-rata curah hujan bulanan untuk setiap ZOM dapat dilihat pada Gambar 8.3 yang menunjukkan bahwa panjang musim kemarau untuk setiap ZOM berkisar antara 11–26 dasarian, sedangkan panjang musim hujan berkisar dari 10–24 dasarian.

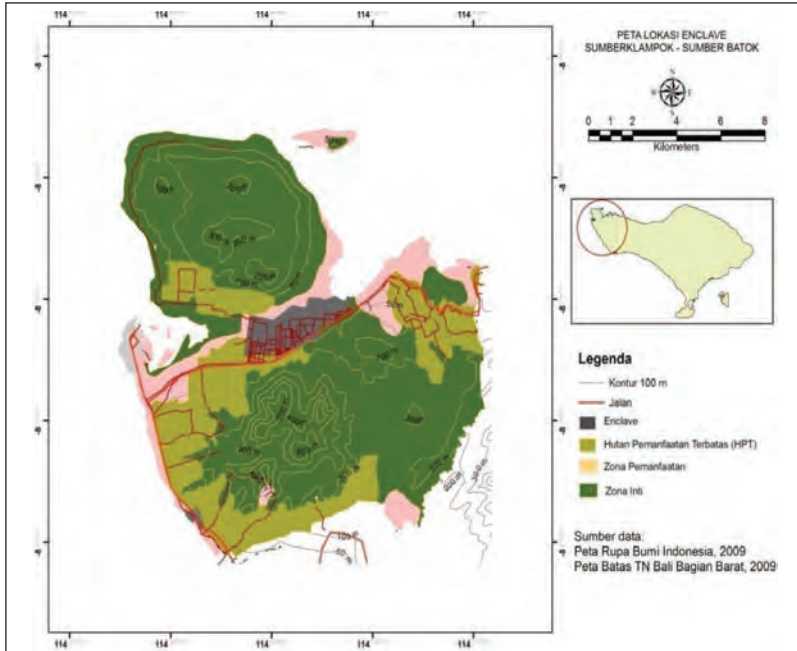
ZOM 11 memiliki musim kemarau terpanjang selama 26 dasarian dan musim hujan terpendek, yakni 10 dasarian. Awal musim kemarau berkisar dari bulan Maret hingga Juni, yaitu Maret II di ZOM 11 serta Maret III di ZOM 9 dan 10. Adapun yang paling akhir memasuki musim kemarau, yaitu bulan Juni I, adalah di ZOM 7. Untuk awal musim hujan tibanya berkisar antara bulan Oktober–Desember, dengan rincian ZOM yang paling awal memasuki musim hujan adalah ZOM 1 dan ZOM 7, yaitu pada Oktober I, sedangkan ZOM yang paling lambat memulai musim hujannya adalah ZOM 6, 9, dan 11 pada bulan Desember I.

Bila dilihat dari jumlah curah hujan musim, tampak bahwa ZOM 2 termasuk banyak hujan dengan curah hujan selama musim kemarau adalah 649 mm, sedangkan yang paling sedikit jumlah curah hujan musim kemarau adalah ZOM 6, yaitu 305 mm. Sementara itu, untuk periode musim hujan, jumlah hujan terbanyak ada di ZOM 1 dengan curah hujan 2.633 mm, sedangkan yang paling sedikit ada di ZOM 11 dengan curah hujan 670 mm.

### C. POTENSI AGROKLIMAT

Sebagian TNBB dan sebagian hutan produksi Bali bagian barat termasuk ke dalam ZOM 6 (lihat Gambar 8.1, 8.2, dan 8.3) yang membentang di sebagian besar pantura Bali. Di sela-sela antara TNBB dan hutan produksi, terdapat *encalve* permukiman Sumberklampok–Sumberbatok. Bila kegiatan pertanian hanya didasarkan pada aspek curah hujan, *enclave* ini yang secara pembagian pola hujan masuk ZOM 6 termasuk daerah yang



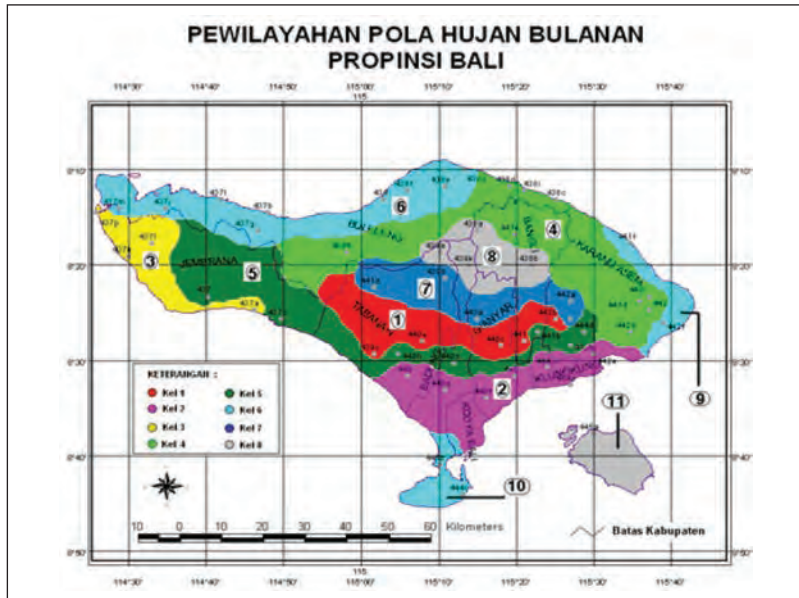


**Gambar 8.1** Wilayah Taman Nasional Bali Barat

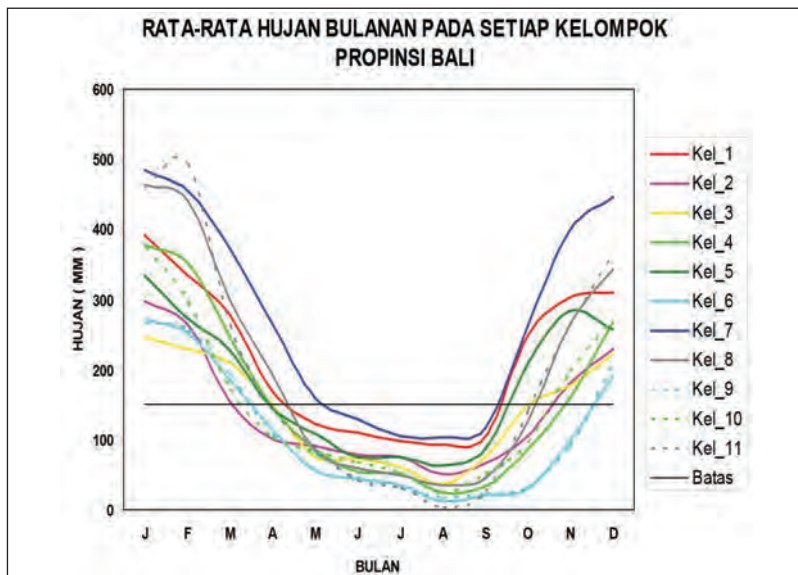
kering. Periode musim kemarau (24 dasarian, atau 8 bulan) lebih panjang dibandingkan dengan periode musim hujan yang hanya 12 dasarian atau 4 bulan (lihat Gambar 8.3). Dari sisi ketersediaan air untuk kegiatan pertanian, hanya terdapat satu periode untuk musim tanam padi dan ini kurang menguntungkan ditinjau dari aspek ekonomi usaha tani. Jumlah curah hujan selama periode musim kemarau hanya 305 mm yang merupakan jumlah terkering dari seluruh ZOM yang ada di Bali, sementara jumlah curah hujan pada musim hujan kurang dari 1.000 mm merupakan daerah ketiga terkering di musim hujan dari ZOM yang ada (lihat Gambar 8.2 dan 8.3).

Bila dibandingkan wilayah lain ke arah selatan, tepatnya di daerah Lebakbuah yang berada di kawasan hutan produksi Bali

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Gambar 8.2 Pewilayahan Zona Musim di Provinsi Bali



Gambar 8.3 Grafik Rata-rata Hujan Bulanan pada Setiap Pola Hujan (ZOM)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

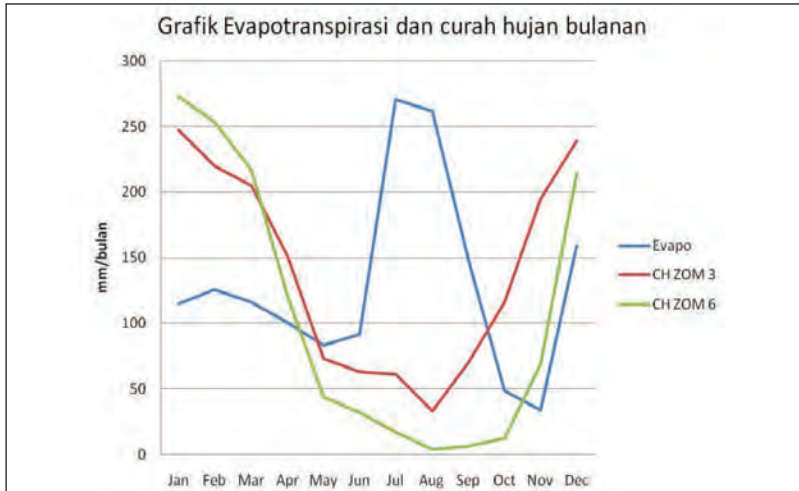


bagian barat, potensi iklim daerah ini lebih baik karena lebih banyak curah hujannya. Berdasarkan pembagian pola hujan, wilayah ini termasuk ke dalam ZOM 3 (lihat Gambar 8.2). Panjang musim hujan dan kemaraunya hampir seimbang, yaitu 20 dasarian (enam bulan lebih 20 hari) untuk musim kemarau, sementara panjang musim hujannya 16 dasarian (enam bulan kurang 20 hari). Berdasarkan potensi curah hujan, musim kemarau di ZOM 3 merupakan ketiga terbasah di wilayah Bali (510 mm), sementara di musim hujan, curah hujannya sebesar 1.162 mm. Dengan keseimbangan panjang musim hujan dan kemarau, secara potensi, iklim wilayah ini dapat dilakukan usaha pertanian sepanjang tahun dengan pergantian padi dan palawija.

Lebih lanjut, kesesuaian untuk agroklimat dapat dilihat dari keseimbangan antara rata-rata curah hujan dan evapotranspirasi (lihat Gambar 8.4). Nilai keseimbangan ini dikatakan sebagai neraca air dari wilayah tersebut. Bila evapotranspirasi lebih besar dari curah hujan, neraca air dikategorikan sebagai defisit dan sebaliknya sebagai neraca air kategori surplus. Dengan mengacu pada nilai bulanan tersebut, tampak bahwa defisit neraca air di ZOM 6 jauh lebih besar daripada ZOM 3.

ZOM 6 adalah delapan bulan dan periode surplusnya empat bulan. Sementara itu, untuk ZOM 3, periode defisit adalah lima bulan dan periode surplusnya tujuh bulan. Secara kuantitatif, selama periode defisit di ZOM 3 adalah 555 mm, sedangkan di ZOM 6 adalah 809 mm. Ini artinya bila pengairan akan ditambahkan melalui sistem irigasi, diperlukan sejumlah nilai tersebut, yang artinya di ZOM 6 (termasuk *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok) jauh lebih banyak air irigasi yang diperlukan daripada di ZOM 3 (termasuk kawasan Lebakbuah). Namun, satu kenyataan menunjukkan bahwa di sekitar *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok tidak ada sungai





**Gambar 8.4** Grafik Neraca Air di ZOM 3 dan ZOM 6

yang dapat dikembangkan menjadi irigasi bagi Sumberklampok dan Sumberbatok.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

- 1) Berdasarkan pembagian zona musim (ZOM), wilayah Bali bagian barat laut termasuk dalam ZOM 6 dengan karakteristik musim kemarau lebih panjang daripada musim hujan.
- 2) Berdasarkan perhitungan neraca air, ZOM 6 (termasuk Sumberklampok–Sumberbatok) memiliki masa defisit air yang lebih lama sehingga usaha pertanian memerlukan penambahan air yang lebih banyak dibanding dengan daerah di bagian barat daya yang masuk dalam ZOM 3. Di ZOM 3 terdapat wilayah yang dapat dikembangkan menjadi lahan pertanian, yaitu Lebakbuah.
- 3) Terkait dengan agroklimatologi, *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok yang berada di dalam ZOM 6 tidak sesuai untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, sedangkan Bali

Buku ini tidak diperjualbelikan.





bagian barat daya yang berada di ZOM 3 lebih berpotensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian.

- 4) Hasil penelitian ini menyarankan untuk melakukan kajian lebih lanjut mengenai aspek hidroklimat, baik wilayah Sumberklompok–Sumberbatok maupun Lebakbuah, dan kajian agroklimat yang lebih mendalam tentang kesesuaian komoditas yang dapat dikembangkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Sdr. Mas Noerdjito yang telah memberi gagasan untuk menulis naskah ini.

## PUSTAKA ACUAN

- BMKG. 2010. *Prakiraan Musim Kemarau 2010*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Foth, H. D. dan L. N. Turk. 1999. *Fundamentals of Soil Science*, Edisi kelima. New York: John Waley & Sons.
- Frisvad, J. C. 2011. Cluster Analysis. Based on H. C. Romesburg: Cluster Analysis for Researchers, Lifetime Learning Publications, Belmont, CA, 1984 P.H.A. Sneathand R.R. Sokal: Numerical Taxonomy, Freeman, San Francisco, CA, 1973. (<http://www2.imm.dtu.dk/courses/27411/doc/Lecture10/Cluster%20analysis.pdf>).
- Ludwig J. A. dan J. F. Reynold 1988. *Statistical Ecology. A primer on Methods and Computing*. New York: Wiley
- MacKinnon, J., K. Phillips, dan Bas van Balen. 2010. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan (Termasuk Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam)*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Nuryadi. 2011. *Teknik Clustering*. Modul Workshop Analisis Banjir dan Kekeringan. Jakarta: Deputi Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Pranoto, K. H. 1975. *Feasibility Studies Proyek Penyelamatan Banteng dan Jalak Putih Bali*. Bali: Seksi Perlindungan dan Pengawetan Alam Bali.

- RePPPProT (Land Resources Department/Bina Program). 1991. *The Land Resources of Indonesia: A National Overview*. Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RePPPProT). Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman, Departemen Transmigrasi.
- Wilks, D. S. 2006. "Statistical Methods in the Atmospheric Sciences." Edisi kedua. *International Geophysics Series* 59. London: Academic Press.

Buku ini tidak diperjualbelikan.







# BAB IX

## POTENSI BENCANA GEOLOGI DI PULAU BALI DAN PENGARUHNYA TERHADAP KELESTARIAN CURIK BALI

Indyo Pratomo dan Yudicara

### A. PENTINGNYA MITIGASI BENCANA DI KAWASAN KONSERVASI CURIK BALI

Indonesia merupakan negara kepulauan yang hampir setiap pulau mempunyai ekosistem khas sehingga memiliki komunitas khusus dan endemisitas tinggi. Banyak ahli menemukan individu satwa dengan variasi yang khas dan berbeda dengan yang ada di pulau lain, terutama di berbagai pulau kecil, seperti yang ada di kawasan Nusa Tenggara, pulau-pulau di sebelah barat Sumatra, Maluku, dan lainnya. Pulau Bali merupakan salah satu pulau yang memiliki keragaman hayati dengan variasi yang khas tersebut sehingga tingkat endemisitas pada tingkat anak jenis relatif sangat tinggi. Di Pulau Bali, di jumpai beberapa anak jenis endemik yang hanya ada di kawasan ini, seperti *Panthera tigris balica*, *Muntiacus muntjak*

Buku ini tidak diperjualbelikan.



*nainggolani*, *Paradoxurus hermaproditus balicus*, *Callosciurus notatus stresemanni* serta empat anak jenis burung endemik Bali, seperti *Stachyris melanothorax baliensis*, *Ptilinopus cinclus baliensis*, *Megalaima australis hebereri*, dan *Aplonis panayensis gusti*. Banyaknya anak jenis endemik di kawasan ini menjadikan Pulau Bali sangat penting untuk dapat diperhatikan nilai hayatinya karena pulau ini mempunyai peran sangat penting bagi lalu lintas migrasi alami burung di mana Indonesia ikut andil dalam meratifikasi burung migran dunia. Rombang dan Rudyanto (1999) menyebutkan bahwa Taman Nasional Bali Barat merupakan jalur migrasi tiga jenis burung pemangsa puncak, yaitu *Pernis ptilorhynchus* (sikep-madu Asia), *Accipiter gularis* (elang-alap Nipon), dan *Accipiter soloensis* (elang-alap Cina), serta dihuni banyak jenis mamalia, seperti burung herpetofauna yang dilindungi perundang-undangan.

Pulau Bali, berdasarkan sejarah alam geologinya, terletak di kawasan *Ring of Fire* yang merupakan kawasan gunung api, ditambah lagi Indonesia dikenal sebagai negara yang mempunyai gunung api aktif terbanyak di dunia — lebih dari 30% dari gunung aktif dunia berada di Indonesia. Saat ini, Pulau Bali memiliki dua gunung api, yaitu Gunung Batur dan Gunung Agung, dan keduanya menjadi tujuan wisata. Selain itu, di sebelah selatan pulau terdapat penujaman lempeng (zona subduksi) lempeng Indo-Australia ke bawah lempeng Eurasia yang dalam kondisi tertentu prosesnya dapat menimbulkan gempa bumi yang dapat diikuti oleh gelombang tsunami ke arah kawasan wisata Kuta dan Sanur (Hamilton 1970; 1979). Bencana geologi yang mungkin terjadi tidak hanya letusan gunung dan tsunami, tetapi juga gerakan tanah dan gempa bumi.

Melihat kenyataan tingginya potensi sumber daya hayati yang ada di pulau ini sekaligus untuk pemetaan kawasan penting sebagai tempat kawasan konservasi dan identifikasi serta potensi penggunaan kawasan yang dapat digunakan untuk tujuan wisata,



mitigasi bencana geologi perlu dilakukan untuk menghindari berbagai hal yang dapat menimpa para penduduk setempat atau wisatawan akibat bencana geologi. Kajian tulisan di bawah ini berusaha mengkapkan pemetaan kawasan yang layak berdasarkan kerentanan bencana geologi untuk dapat digunakan tempat cadangan konservasi sumber daya hayati maupun untuk kawasan hunian dan wisata.

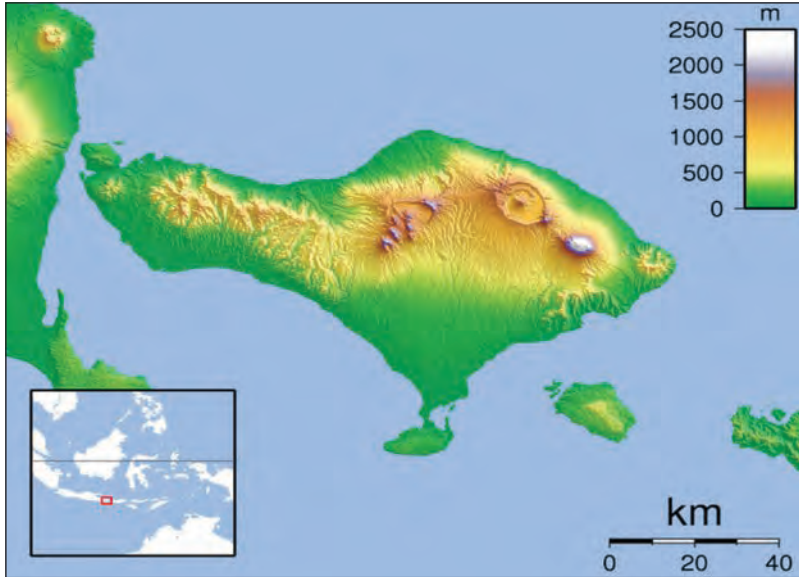
Kajian penelitian kerawananan kebencanaan kawasan Bali barat dan kawasan Bali pada umumnya dilakukan dengan mengkaji hasil rujukan penelitian yang dilakukan sebelumnya, seperti beberapa kajian bentang alam Pulau Bali (Smith dan Sandwell 1997), peta geologi Pulau Bali (Kertapati dkk. 1992), peta gerakan tanah (Bronto dkk. 1996; Bronto dan Martono 1998), analisis peta gempa bumi (U. S. Geological Survey 2006; Supartoyo dkk. 2009), data potensi tsunami (Yudicara dan Cipta 2008) serta data kawasan wisata di Bali (Noerdjito, konsultasi pribadi). Berdasarkan kajian penelitian dan pemetaan tersebut, beberapa kategori kerawanan bencana selanjutnya dapat diuraikan menjadi beberapa informasi seperti kawasan kerawanan bencana gunung api, gerakan tanah, dan tsunami

## **B. BENTANG ALAM PULAU BALI**

### **1. GEOLOGI PULAU BALI**

Pulau Bali terletak 1 km di sebelah timur Pulau Jawa dengan luas sekitar 5.600 km<sup>2</sup>. Bentang alam Pulau Bali bagian selatan terdiri atas dataran plato batu gamping dengan tebing-tebing (*cliff*) yang terjal akibat abrasi dan pengangkatan tektonik serta dataran aluvial di pantai sekitar Nusa Dua dan berbagai muara sungai. Di kawasan perbukitan terdapat singkapan batu gamping terumbu yang mengandung fosil dari formasi Palasari (Dolan 1975). Batuan dasar yang terdapat di kawasan ini adalah breksi vulkanik. Pola





**Gambar 9.1** Citra relief Pulau Bali memperlihatkan bentang alam yang kontras antara daerah pegunungan (vulkanik) dan dataran rendah yang tersusun oleh endapan yang berasal dari rombakan batuan vulkanik dan batu gamping.

aliran sungai di Pulau Bali umumnya ke selatan atau ke utara dengan pemisah di bagian tengah pulau Bali berupa pegunungan vulkanik yang membentang arah barat hingga timur (Gambar 9.1). Sungai yang mengalir ke selatan bersifat permanen, sedangkan yang mengalir ke utara bersifat *intermittent* dan *ephemeral*. Empat danau kaldera besar terletak di daerah ini, yaitu Danau Batur (volume 47 juta m<sup>3</sup>), Danau Bratan (volume 27 juta m<sup>3</sup>), Danau Buyan (volume 31 juta m<sup>3</sup>), dan Danau Tamblingan (volume 9 juta m<sup>3</sup>).

Bentang alam di bagian selatan pulau melandai membentuk dataran aluvium dengan permukaan air yang dangkal dan sungai yang mengalir dari utara ke selatan, sedangkan daerah utara merupakan dataran tinggi dan pegunungan bergelombang. Pulau Bali dikelilingi oleh terumbu karang yang tumbuh selaras dengan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dinamika bumi yang berkembang di kawasan ini. Bagian utara Pulau Bali mempunyai karakteristik bentang alam berupa dataran aluvial pantai dengan kemiringan antara 0–2%, arah utara hingga selatan. Bagian selatan pulau terdiri atas perbukitan dengan ketinggian antara 100–500 m dengan kemiringan lereng 2–5%. Di sekitar kawasan Pulaki terdapat patahan dengan arah timur ke barat yang terselimuti oleh endapan aluvial resen. Perbukitan kapur dengan ketinggian hingga 500 meter dan kemiringan lereng berkisar antara 15–40% serta bergelombang tersusun oleh satuan batuan berumur tersier yang tertutupi oleh endapan vulkanik kuartar.

Batuan di daerah pantai utara berasal dari endapan lahar Gunung Api Buyan dan Bratan yang berumur kuartar awal, sedangkan perbukitan yang tersusun oleh breksi vulkanik dan lava dari formasi asah yang berumur pliosen berada di sebelah selatan. Beberapa tempat di kawasan tersebut tersusun oleh endapan aluvium berumur kuartar, seperti di sekitar Pulaki. Batu gamping dari formasi Prapatagung terletak di sebelah barat di mana satuan batuan ini menjemari dengan batu gamping terumbu dari formasi Palasari.

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Pulau Bali dan sekitarnya (Hadiwidjojo 1971), terlihat bahwa batuan tertua yang terdapat di pulau ini terdiri atas Formasi Ulakan yang berumur miosen bawah dan tersusun oleh batuan lava, breksi vulkanik, dan tuff yang berselang-seling dengan batu pasir. Pratomo (2006) mengidentifikasi batu pasir-gampingan berumur miosen akhir sebagai satuan batuan tertua di Pulau Bali dan menyatakan bahwa bagian selatan Pulau Bali dan Pulau Nusa Penida terbentuk oleh terumbu karang yang mengalami pengangkatan pada umur plio-plistosen (Gambar 9.2, warna biru).







1888, 1904, 1905, 1921, 1926, 1963, 1968, dan 1974. Semua lelehan lahar yang keluar tertampung di dalam kaldera (Gambar 9.3b).

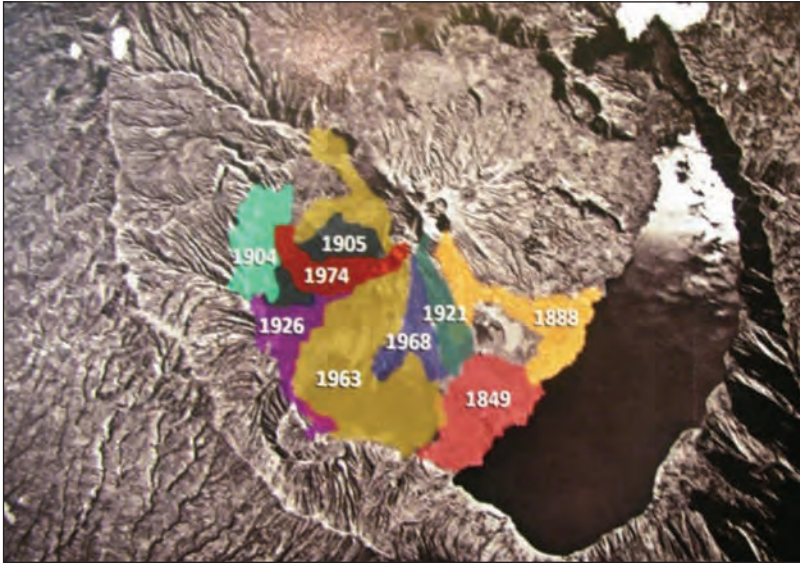
Gunung Agung merupakan gunung api strato komposit yang berbentuk kerucut dengan kawah terbuka berukuran 625 x 425m (Gambar 9.4a). Kegiatannya mulai tercatat sejak tahun 1843 dan mengalami peningkatan kegiatan solfatara pada tahun 1908, 1915, dan 1917 (Zen dan Hadikusumo 1964; Kusumadinata 1964; 1979). Erupsi katastrofik Gunung Agung terjadi pada tahun 1963 setelah beristirahat selama 120 tahun. Dinamika erupsi Gunung Agung pada tahun 1963 dicirikan oleh dua kali letusan besar (paroksismal), yaitu yang terjadi pada tanggal 17 Maret 1963 dan 16 Mei 1963. Erupsi Gunung Agung tersebut memuntahkan material aliran piroklastika (awan panas letusan) dan aliran lava yang mengalir ke arah lereng utara gunung api ini dan melanda Desa Tianjar (Zen 1964; Zen dan Hadikusumo 1964; Kusumadinata 1963; 1979). Produk letusan Gunung Agung pada tahun 1963 terdiri atas aliran lava ( $\pm 339,3$  juta  $m^3$ ), aliran piroklastika atau awan panas ( $\pm 110,3$



**Gambar 9.3a** Panorama Bentang Alam Kaldera Batur

Buku ini tidak diperjualbelikan.





**Gambar 9.3b** Sebaran leleran lava yang berasal dari kerucut aktif Gunung Batur dan karakteristik bahaya letusannya. Angka menunjukkan tahun letusan.



**Gambar 9.4a** Panorama Puncak Gunung Agung ( $\pm 3.014$  m) Dilihat dari Udara.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

juta m<sup>3</sup>), dan jatuhan piroklastika ( $\pm$  380,5 juta m<sup>3</sup>). Letusan ini mengakibatkan jatuhnya korban sebanyak 1.148 jiwa dan 296 jiwa mengalami luka-luka (Kusumadinata 1979). Hujan lahar terjadi selama dan setelah letusan paroksismal, selaras dengan datangnya musim penghujan di kawasan Pulau Bali dan sekitarnya pada saat itu.

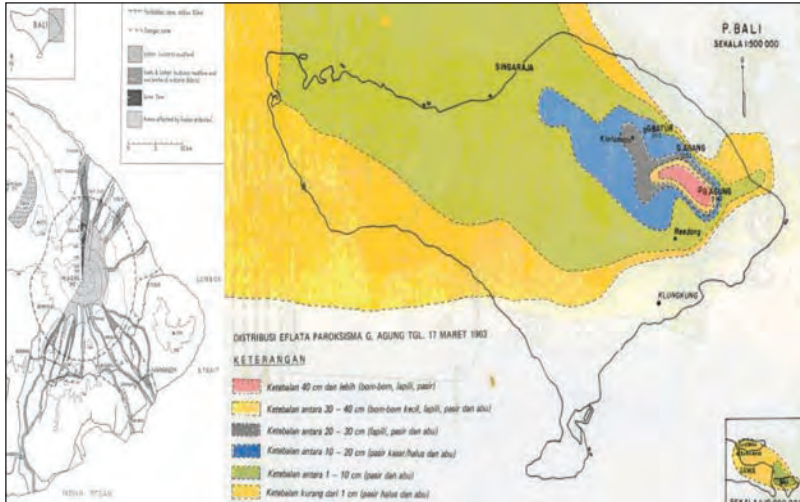
Abu letusan Gunung Agung tersebar ke arah barat, sesuai arah angin dominan pada saat itu dan menutupi bandara di Surabaya, Jawa Timur (Gambar 9.4b). Hujan abu halus bahkan mencapai Jakarta yang berada kurang lebih 1.000 km dari pusat erupsi. Letusan paroksismal ini merusak bagian puncak Gunung Agung dan membentuk celah pada bibir kawah yang terbuka ke arah selatan dan tenggara menjadikan sebagai jalan awan panas yang keluar dari kepundan mengalir ke lereng sampai sejauh 10 km dari pusat letusan.

Kegiatan kegunungapian di Bali terekam paling tidak sejak 30.000 tahun yang lalu. Hampir seluruh permukaan pulau ini terselimuti oleh abu vulkanik hasil erupsi gunung api, baik yang berumur kuartar awal (Gunung Bratan, Gunung Batukau, dan Gunung Seroja) maupun kedua gunung api aktif tersebut di atas (Gunung Batur dan Gunung Agung).

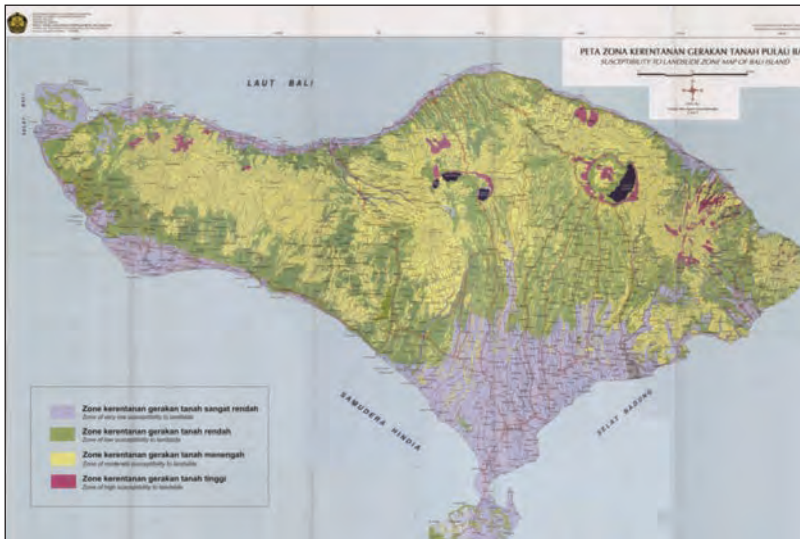
### **3. KAWASAN RAWAN BENCANA GERAKAN TANAH**

Djadja dan Darsoatmodjo (2007) telah menyusun Peta Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Bali (Gambar 9.5). Peta tersebut bersifat umum dan merupakan informasi awal tentang daerah mana saja yang berpotensi mengalami gerakan tanah dan yang relatif stabil. Peta ini juga memuat informasi tentang berbagai kawasan dengan tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi, menengah, rendah, dan sangat rendah, sesuai dengan karakteristik jenis tanah dan





**Gambar 9.4b** Peta Sebaran Abu Letusan Gunung Agung Tahun 1963 dan Karakteristik Bahaya Letusannya



Sumber: Djajda dan Darsoatmodjo (2007)

**Gambar 9.5** Peta Kawasan Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Bali Memperlihatkan Zonasi Kawasan yang Berpotensi Terjadi Kerentanan Gerakan Tanah

Buku ini tidak diperjualbelikan.

batuan, kelerengan serta keberadaan struktur geologi. Empat zona kerentanan gerakan tanah adalah sebagai berikut.

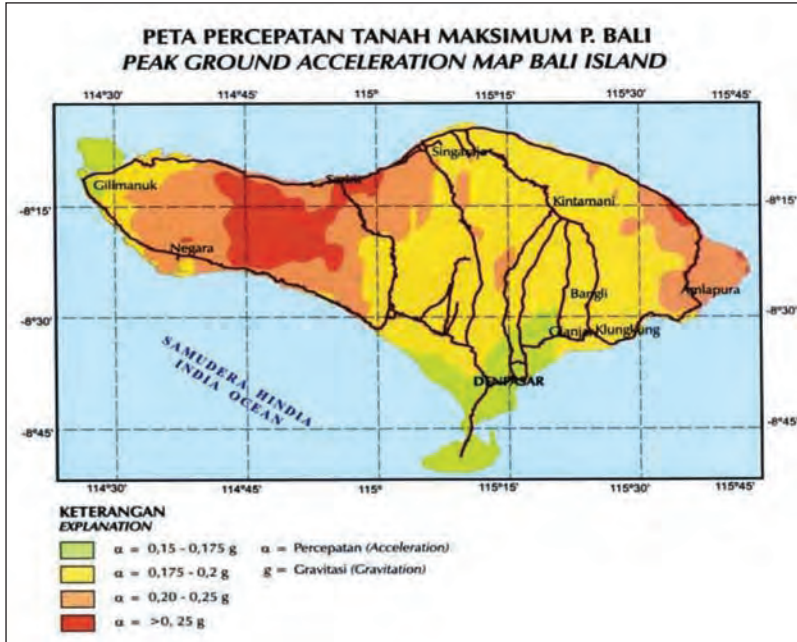
- 1) Zona Kerentanan Tinggi (*warna merah*). Umumnya, zona ini merupakan kawasan yang pernah mengalami kejadian tanah longsor (gerakan tanah) yang masih aktif dan mudah terjadi kembali akibat dipicu oleh curah hujan tinggi dan erosi yang kuat.
- 2) Zona Kerentanan Menengah (*warna kuning*). Umumnya, daerah yang berada di zona ini menempati kawasan yang berbatasan dengan lembah sungai, gawir, tebing jalan atau lereng yang telah mengalami gangguan.
- 3) Zona Kerentanan Rendah (*warna hijau*). Daerah yang berada di zona ini jarang mengalami gejala gerakan tanah jika tidak mengalami gangguan pada bagian lerengnya atau lereng telah kembali stabil, terutama pada tebing lembah atau alur sungai.
- 4) Zona Kerentanan Sangat Rendah (*warna abu-abu*). Zona ini jarang atau hampir tidak pernah mengalami gejala gerakan tanah kecuali pada daerah tidak luas pada tebing sungai.

Curah hujan yang di atas rata-rata, aktivitas tektonik (gempa), endapan letusan gunung api, dan kerusakan yang ditimbulkan oleh ulah manusia akan memicu timbulnya dan meningkatkan potensi terjadinya gejala gerakan tanah.

#### **4. KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPA BUMI**

Supartoyo dkk. (2004; 2009) telah menyusun Peta Kawasan Rawan Bencana Gempa Pulau Bali (Gambar 9.8). Peta tersebut dibuat berdasarkan parameter geologi (struktur, batuan, dan morfologi), skala intensitas kejadian gempa bumi yang pernah terjadi di kawasan tersebut (Gambar 9.7), kegempaan, dan percepatan gempa bumi (Gambar 9.6). Berdasarkan perhitungan data tersebut, dibuat garis





**Gambar 9.6** Peta Percepatan Tanah Maksimum Pulau Bali

kontur dan zonasi daerah yang berpotensi mengalami guncangan gempa bumi (Gambar 9.6). Jika melihat habitat curik bali, seperti tertera pada artikel berjudul "Ekosistem Alami Habitat Curik Bali (*Leucopsar Rothschildi* Stresemann, 1912): Model Rekonstruksi Tipe-Tipe Vegetasi Habitatnya" dan menumpang tindihkan dengan peta rawan bencana, kawasan habitat curik merupakan bagian yang rentan terhadap bencana, yaitu pada zona merah muda hingga merah tua (Gambar 9.7 dan 9.8). Gambar 9.7 dan 9.8 menunjukkan kawasan rawan bencana gempa bumi sangat rendah yang digambarkan dengan warna abu-abu, kawasan rawan bencana gempa bumi rendah dengan warna hijau, kawasan rawan bencana gempa bumi menengah dengan warna kuning, kawasan

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Sumber: Supartoyo dkk. (2009)

**Gambar 9.7** Peta Intensitas Gempa Pulau Bali



Sumber: Supartoyo dkk. (2009)

**Gambar 9.8** Peta Kawasan Rawan Bencana Gempa Pulau Bali Memperlihatkan Tingkat Kerawanan terhadap Ancaman Goncangan Gempa Bumi di Daerah Pulau Bali

Buku ini tidak diperjualbelikan.



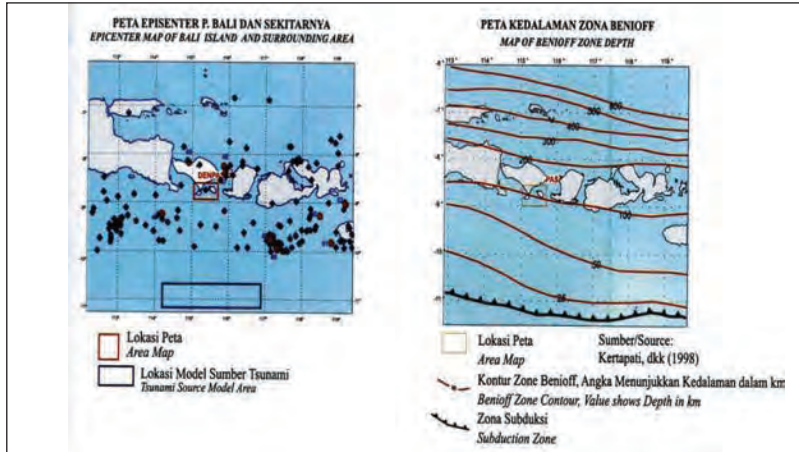


rawan bencana gempa bumi tinggi dengan warna merah muda, dan kawasan rawan bencana gempa bumi sangat tinggi dengan warna merah tua. Berdasarkan peta rawan bencana tersebut, terlihat bahwa kawasan *enclave* di taman nasional yang dihuni oleh masyarakat perlu menjadi perhatian utama, terlebih jika terjadi gempa yang sering kali berulang.

## 5. KAWASAN RAWAN BENCANA TSUNAMI

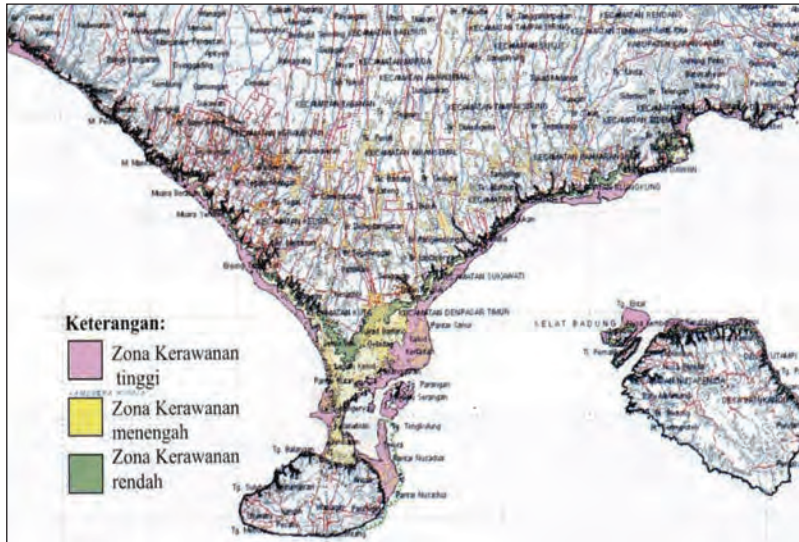
Salah satu bencana geologi yang mulai dikenal luas oleh masyarakat adalah gelombang tsunami. Gelombang ini dipicu oleh gangguan vertikal di lautan yang dapat disebabkan oleh gempa, pergeseran lempeng bumi atau letusan vulkanik. Tsunami di Pulau Sumatera, Jawa hingga Nusa Tenggara seringkali disebabkan oleh penujaman (*subduksi*) lempeng Indo-Australia ke bawah lempeng Eurasia (Gambar 9.9). Tsunami dapat terbentuk jika gempa besar di bawah laut dengan pusat gempa dangkal dan ada penurunan dasar laut sehingga menyebabkan terjadinya perubahan muka laut. Perubahan tersebut akan mencari titik keseimbangan dengan cara menjalar naik dan turun serta menyebar ke arah yang memungkinkan. Yudicara dkk. (2007) menunjukkan bahwa Pantai Kuta dan Sanur merupakan zona dengan tingkat kerawanan bencana tsunami tinggi (Gambar 9.10). Penelitian mengenai kemungkinan dampak tsunami di Pulau Bali secara menyeluruh belum dilakukan, tetapi Yudicara dkk. (2007), dengan menggunakan citra tiga dimensi (3D), berusaha untuk memperkirakan daerah lain yang perlu diwaspadai, seperti Bali bagian barat (Gambar 9.10).





Sumber: U.S. Geological Survey (2006); Supartoyo dkk. (2009)

**Gambar 9.9** Peta Sebaran Episenter dan Kedalaman Zona Benioff di Pulau Jawa bagian timur, meliputi Pulau Bali dan Nusa Tenggara



Sumber: Yudicara dkk. (2007)

**Gambar 9.10** Zonasi Kawasan Rawan Bencana Tsunami Pulau Bali Bagian Selatan



## C. KRITERIA KAWASAN RAWAN BENCANA DI TNBB

Berdasarkan kajian pemetaan, seperti yang tertera di atas, ada beberapa kawasan hunian manusia secara umum di Pulau Bali yang memerlukan kewaspadaan terkait dengan kawasan rawan bencana termasuk kawasan hunian *enclave* yang berada di dalam kawasan Taman Nasional Bali Barat. Secara rinci, kewaspadaan tersebut meliputi beberapa kriteria sebagai berikut.

### 1. KAWASAN RAWAN BENCANA GUNUNG API

Kawasan rawan bencana gunung api adalah kawasan yang menunjukkan tingkat kerawanan bencana suatu kawasan apabila gunung api tersebut meletus. Bahaya letusan gunung api, antara lain berupa aliran lahar, awan panas, aliran lava, gas vulkanik, batu, kerikil, dan debu. Ancaman bencana letusan gunung api langsung umumnya bersifat lokal, seperti yang terjadi pada erupsi Gunung Batur tahun 1978 dan Gunung Agung tahun 1963. Dampak erupsi langsung sangat tergantung pada kondisi bentang alam, arah bukaan kawah, dan tipe atau jenis letusan (efusif atau eksplosif), sedangkan yang tidak langsung tergantung pada tinggi kolom asap dan sebaran abu letusan yang akan menyebar selaras dengan arah angin pada saat erupsi terjadi (Pratomo 2006). Dampak global hanya terjadi pada jenis erupsi eksplosif pembentukan kaldera di mana abu halus dan aerosol asam sulfat dapat menembus lapisan stratosfer sehingga dapat memengaruhi iklim global dalam kurun waktu tertentu (contoh kejadian erupsi Tambora pada tahun 1815 dan Krakatau pada tahun 1883). Sebaran abu letusan Gunung Agung tahun 1963 menutupi hampir seluruh Pulau Bali (Gambar 9.3), bahkan mencapai Jakarta (lebih dari 1.000 km dari pusat erupsi). Mengingat kondisi saat ini di mana lalu lintas penerbangan dari dan menuju Bandara I Gusti Ngurah Rai serta lintasan internasional

Buku ini tidak diperjualbelikan.



antarbenua sangat padat, sistem peringatan dini yang memadai diperlukan untuk menghindari gangguan lalu lintas penerbangan seperti yang pernah terjadi pada erupsi Gunung Galunggung pada tahun 1983.

Letusan gunung api biasanya diawali dengan rangkaian gempa sehingga umumnya masih ada kesempatan masyarakat di sekitarnya untuk menyelamatkan diri. Namun, prediksi mengenai arah aliran lahar, awan panas, aliran lava, gas vulkanik, batu, kerikil, dan debu akan sangat membantu dalam menghindarkan terjadinya korban. Khususnya pada Gunung Batur karena aliran lahar dan lainnya, umumnya, mengalir terbatas di dalam kaldera di mana ketika letusan yang terjadi tidak terlalu besar justru selalu menjadikannya sebagai tujuan wisata. Sementara itu, di Gunung Agung berbagai jalur evakuasi bagi masyarakat perlu ditetapkan, dipelihara dengan baik, dan disosialisasikan. Dengan demikian, masyarakat setempat juga dapat memandu para wisatawan yang terjebak di kantung-kantung bencana.

## **2. KAWASAN RAWAN BENCANA GERAKAN TANAH**

Banyak kawasan yang tersusun atas batuan dan endapan rempah vulkanik bersifat tidak stabil sehingga mudah terganggu kestabilannya dan sangat sensitif terhadap curah hujan yang tinggi dan erosi. Batuan tersebut menyebabkan kawasan menjadi rawan tanah longsor dan banjir bandang. Peta Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Bali (Djadja dan Darsoatmodjo 2007) memperlihatkan bahwa Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi (*warna merah*) terdapat di beberapa tempat di lereng Gunung Agung, di tengah dan lereng yang mengitari Kaldera Batur, di lereng utara cekungan Danau Bratan–Buyan–Tamblingan, kawasan vila di kawasan kebun kopi di sebelah utaranya serta di beberapa bagian Gunung Banyuwedang Bali Barat, Gunung Merbuk, dan Penyabangan. Zona Kerentanan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Gerakan Tanah Tinggi di Gunung Banyuwedang Bali Barat, Gunung Merbuk, dan Penyabangan berada di hutan lindung (tidak dihuni) sehingga kurang berbahaya bagi keselamatan manusia.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi yang lain justru berada di sebagian daerah pertanian dan dekat dengan banyak pusat tujuan wisata, seperti a) Dataran Tinggi Kintamani–Danau Batur–Trunyan, b) lereng Gunung Agung, yakni Pura Besakih, (3) dataran tinggi kompleks Danau Buyan–Danau Tambingan–Danau Bratan.

### 3. KAWASAN RAWAN GEMPA BUMI

Pada tahun 1902, Giuseppe Mercalli memperkenalkan 12 skala intensitas gempa berdasarkan tingkat kerusakan yang timbul. Skala tersebut kemudian dikenal sebagai skala *Modified Mercalli Intensity* (MMI) dan dinyatakan dalam angka Romawi dari I sampai XII. Pada tahun 1931, skala tersebut dimodifikasi oleh ahli seismologi Hary Wood dan Frank Neumann. Skala gempa bumi I tidak terasa; skala II terasa oleh orang yang berada di bangunan tinggi; skala III getaran dirasakan seperti kereta berat melintas; skala IV getaran dirasakan seperti ada benda berat yang menabrak dinding rumah atau benda tergantung bergoyang; skala V dapat dirasakan di luar rumah, hiasan dinding bergerak, dan benda kecil di atas rak dapat jatuh; skala VI terasa oleh hampir semua orang dan dinding rumah rusak; skala VII dinding pagar yang tidak kuat pecah serta orang tidak dapat berjalan atau berdiri; skala VIII bangunan yang tidak kuat akan mengalami kerusakan; skala IX bangunan yang tidak kuat akan mengalami kerusakan tekuk; skala X jembatan dan tangga rusak serta terjadi tanah longsor; skala XI rel kereta api rusak; skala XII seluruh bangunan hancur atau hancur lebur. Skala tersebut kemudian dikelompokkan menjadi:



- 1) Kawasan rawan bencana gempa bumi sangat rendah dengan skala V MMI atau kurang. Jauh dari sumber gempa bumi dengan kedalaman dangkal. Zona ini umumnya tersusun oleh batuan vulkanik.
- 2) Kawasan rawan bencana gempa bumi rendah dengan skala VI MMI. Sumber gempa bumi dengan kedalaman dangkal jarang terjadi. Zona ini umumnya tersusun oleh batuan tersier. Gempa bumi ini memicu terjadinya retakan tanah, pelulukan (*liquifaction*), longsor pada topografi perbukitan, dan pergeseran tanah dalam dimensi kecil. Zona ini umumnya tersusun oleh batuan tersier, sebagian endapan kuartar serta umumnya dilalui oleh struktur geologi dan sumber gempa bumi dengan kedalaman menengah (30–80 km).
- 3) Kawasan rawan bencana gempa bumi tinggi dengan skala VIII MMI atau lebih. Gempa bumi ini memicu terjadinya retakan tanah, pelulukan (*liquifaction*), longsor pada topografi terjal, dan terjadi pergeseran tanah. Percepatan gempa bumi dapat mencapai lebih dari 0,20 g.
- 4) Kawasan rawan bencana gempa bumi sangat tinggi dengan skala IX MMI atau lebih. Gempa bumi ini memicu terjadinya retakan tanah, pelulukan (*liquifaction*), longsor pada topografi terjal, dan terjadi pergeseran tanah. Percepatan gempa bumi dapat mencapai lebih dari 0,25 g.

Kawasan rawan bencana gempa bumi sangat tinggi (*warna merah*) menempati pesisir utara dan selatan Pulau Bali bagian barat, seperti di sepanjang Pantai Tanjung Burung–Banyuwedang sampai Alas Harum, dataran Gilimanuk–Sumberbatok Bali Barat dan Tanjung Pangembangan sampai Suraberate (Gambar 9.5), karena umumnya tersusun oleh endapan pasir lepas yang sangat peka terhadap guncangan gempa (gejala pelulukan) sehingga



mudah merusak konstruksi bangunan sipil yang berada di atasnya. Kawasan rawan bencana gempa bumi sangat tinggi juga terdapat di Gunung Batur, hingga kawasan Pantai Gianyar mengikuti pantai sampai di Kianyar. Dengan demikian, daerah tujuan wisata yang berimpit dengan kawasan rawan bencana gempa bumi sangat tinggi adalah Pantai Lovina, Labuanamuk, Danau Batur, Kompleks Danau Buyan–Danau Tambingan–Danau Bratan, sebagian Taman Nasional Bali Barat, Pantai Pengambangan sampai Medewi di Negara. Gempa bumi dengan skala IX atau lebih pernah melanda Seririt, Bali pada tahun 1977.

#### 4. KAWASAN RAWAN TSUNAMI

Sebagaimana diketahui, Indonesia berada di wilayah cincin api dunia. Episenter terdapat di berbagai tempat di sekitar Pulau Bali, terutama di bagian selatan yang berdekatan dengan zona penujaman (Gambar 9.11). Kedangkalan zona Benioff di bagian selatan menyebabkan potensi terjadinya tsunami menjadi semakin besar (Soehaimi dkk. 1996). Tingginya kerawanan terhadap bencana tsunami dapat bertambah atau berkurang karena bentuk pantai dan karakteristik gelombang tsunami itu sendiri.

- 1) Bentuk garis pantai memengaruhi perubahan ketinggian gelombang (*run up*) tsunami yang datang sebagai akibat terjadinya pengumpulan massa air dan energi gelombang. Pantai berteluk dengan lekukan akan mempertinggi *run up* dibandingkan yang tanpa lekukan.
- 2) Morfologi pantai yang landai menimbulkan *run up* yang tinggi dibandingkan dengan pantai yang terjal karena pada pantai yang landai akan terjadi pertemuan arus balik dan gelombang yang datang berikutnya sehingga akan meningkatkan *run up*.
- 3) Kondisi geologi kawasan pantai berbukit, berbatu, terumbu karang atau yang tertutup vegetasi akan meredam energi



gelombang tsunami. Demikian juga pantai dengan muara sungai dan endapan sedimen (*sand bar*) akan membentuk tanggul alam yang akan meredam energi gelombang tsunami.

- 4) Kedalaman dasar laut (batimetri pantai). Gelombang tsunami sangat dipengaruhi oleh kedalaman dasar laut yang akan merubah kecepatan perambatan gelombang. Gelombang tsunami yang bergerak melalui dasar laut yang dalam mempunyai kecepatan rambat lebih besar dibandingkan pada dasar laut yang dangkal. Amplitudo gelombang akan lebih tinggi di laut dangkal dibandingkan pada laut dalam.

Secara umum, tinggi rendahnya potensi dampak tsunami dapat disebutkan sebagai berikut.

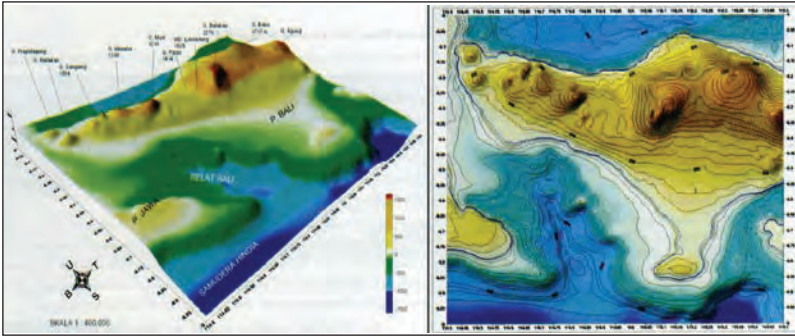
- 1) Zona Kerawanan Tinggi, berpotensi untuk mengalami kerusakan besar, kehancuran, dan keselamatan penduduk. Karakteristik zona ini umumnya pantai berpasir dengan morfologi landai dan relief rendah. Bentuk pantai sebagian berteluk dan sebagian pantai lurus dengan ketinggian kontur kurang dari 10 m.
- 2) Zona Kerawanan Rendah, berpotensi untuk mengalami kerusakan kecil, meliputi garis pantai dengan ketinggian di atas 10 m dengan kemiringan cukup terjal.

Tsunami pernah melanda perairan selatan Bali akibat gempa Sumba tahun 1977 memicu terjadinya gelombang tsunami yang melanda pantai sebelah timur, dan gempa Banyuwangi tahun 1994 menyebabkan gelombang tsunami melanda pantai bagian barat yang berhadapan atau tegak lurus dengan sumber gempa.

Berdasarkan citra 3D, terlihat topografi darat dan kedalaman laut (batimetri) di sekitar selat Bali mencerminkan bentuk perubahan kedalaman laut ke arah utara. Hal ini meningkatkan risiko bahaya gelombang tsunami di daerah “leher” Semenanjung







Sumber: Yudicara dkk. (2007)

**Gambar 9.11** Citra tiga dimensi (3D) yang memperlihatkan topografi darat dan kedalaman laut (batimetri) di sekitar Selat Bali mencerminkan bentuk perubahan kedalaman laut ke arah utara, dalam hal ini meningkatkan risiko gelombang tsunami di daerah leher Semenanjung Kuta dan juga kawasan pantai Bali bagian barat dan selatan.

Benoa dan juga kawasan pantai Bali bagian barat daya (skenario tsunami gempa Banyuwangi tahun 1994 dan tsunami gempa Sumba tahun 1977).

Pesisir Pulau Bali yang umumnya dicirikan oleh bentuk pantai berteluk terbuka lebar dengan morfologi pantai landai dan relief rendah (Gambar 9.12), sebagian lagi membentuk garis pantai lurus dan teluk tertutup dengan morfologi terjal dan relief tinggi (Yudicara dkk. 1999; Yudicara dan Cipta 2008). Berdasarkan kriteria di atas dan mengacu pada kejadian gempa dan tsunami Sumba tahun 1977 serta Banyuwangi tahun 1994, bentuk pesisir Pulau Bali dapat dikelompokkan menjadi:

- 1) Tipe 1, morfologi bergelombang dengan relief menengah, bentuk pantai lurus, dan pada beberapa tempat terdapat teluk dan pantai berkantong (*pocket beach*). Morfologi pantai dicirikan oleh lebar pantai lebih dari 10 m dan panjang lebih dari 200 m, kemiringan 0–20°.





**Gambar 9.12** Bentang alam dan bentuk Pantai Balangan, Uluwatu, dan Dreamland-Pecatu (atas). Tanah Lot dan Pelabuhan Feri Gilimanuk (tengah) serta Pantai Pemuteran, Balangan, dan Cekik (bawah). Gambar di atas memperlihatkan karakteristik pantai dan pemanfaatannya sebagai objek pariwisata di mana umumnya justru meningkatkan risiko ancaman bencana tsunami.

- 2) Tipe 2, model Pantai Tanah Lot, tersusun oleh breksi vulkanik yang melampar ke arah laut, relief tinggi serta membentuk morfologi curam dan terjal. Karakteristik endapan batuan seperti ini relatif tahan terhadap hantaman gelombang. Terdapat beberapa kantung pantai yang dimanfaatkan sebagai pelabuhan nelayan dan pariwisata. Pemanfaatan kantung pantai untuk kegiatan manusia meningkatkan risiko terhadap bencana ancaman tsunami.
- 3) Tipe 3, model pantai Cangu Kuta, tersusun oleh endapan pasir vulkanik dan rombakan batu gamping. Morfologi



pantai tipe ini sangat landai dengan relief rendah, berbentuk lurus, sebagian membentuk teluk terbuka dengan lebar lebih dari 10 m, panjang lebih dari 200 m, kemiringan pantai 0–50°. Kawasan seperti ini rentan terhadap ancaman bahaya tsunami.

- 4) Tipe 4, model Pantai Uluwatu–Geger, tersusun oleh batu gamping berlapis, membentuk morfologi terjal, pada beberapa tempat membentuk kantong pantai, beda tinggi 30–50 m. Kawasan seperti ini relatif mempunyai risiko rendah terhadap ancaman bahaya gelombang tsunami.

#### **D. KESIMPULAN**

- 1) Bencana gunung api kurang berdampak pada kawasan habitat curik yang kemungkinan hanya berdampak pada abu letusan yang terbawa oleh angin dari gunung api yang ada di sebelah timur Taman Nasional Bali Barat. Bencana letusan gunung api, terutama terkait dengan aliran magma, berpotensi terjadi di Gunung Batur, Gunung Agung, dan sekitarnya. Namun dengan pengelolaan yang baik, kawasan rawan bencana diharapkan dapat membatasi bahaya maupun kerugiannya. Dataran Tinggi Kintamani–Danau Batur–Trunyan dan lereng Gunung Agung (termasuk Pura Besakih) dapat menjadi daerah wisata yang relatif aman dari ancaman bencana gunung api jika dibarengi dengan kerja sama dan pengelolaan yang baik.
- 2) Zona Kerentanan Gerakan Tanah Tinggi kawasan wisata lereng Gunung Agung, Kaldera Batur, cekungan Danau Bratan–Buyan–Tamblingan perlu disosialisasikan kepada masyarakat dan pemandu wisata mengenai batas serta kemungkinan waktu terjadinya untuk menghindari berbagai hal yang tidak diinginkan. Daerah lain yang perlu mendapat



perhatian adalah kawasan Banyuwedang Bali Barat yang sering digunakan sebagai wisata alam untuk melihat keberadaan habitat curik bali.

- 3) Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi Sangat Tinggi (*warna merah*) umumnya menempati pesisir utara dan selatan pulau Bali bagian barat yang mayoritas statusnya sebagai kawasan taman nasional. Pengembangan tujuan wisata atau pemukiman perlu memperhatikan kawasan warna merah ini, seperti tertera dalam peta, untuk menghindari berbagai hal yang tidak diinginkan.
- 4) Kawasan pesisir selatan Pulau Bali, termasuk kawasan wisata, umumnya merupakan zona rawan terhadap bencana tsunami, kondisi yang sama juga dapat terjadi di kawasan Bali Barat, seperti hasil rekayasa pemetaan gempa Banyuwangi. Untuk itu, program mitigasi bencana geologi yang memadai sangat diperlukan sesuai dengan tingkat perkembangan dan pemanfaatan lahan bagi kesejahteraan masyarakat. Kawasan tersebut termasuk kawasan Bali Barat yang sebagian besar merupakan kawasan konservasi di mana masyarakat yang tinggal didalam *enclave* perlu diberikan pengetahuan mengenai tanggap bencana.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Sdr. Mas Noerdjito yang telah memberi data pariwisata di Bali serta kepada Sdr. Joko Waluyo yang telah memberikan satu foto pantai di Taman Nasional Bali Barat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bronto, S. dan A. Martono. 1998. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Api Batur, Provinsi Bali*. Bandung: Direktorat Vulkanologi, Dit. Jend. Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Bronto, S., M. S. Santoso, A. Martono dan A. Djuhara. 1996. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Agung, Propinsi Bali*. Bandung: Direktorat Vulkanologi, Dit. Jend. Geologi dan Sumber Daya Mineral.
- Budiono, K., dkk. 1995. *Penyelidikan Mitigasi Pasca Tsunami Banyuwangi Selatan, Jawa Timur*. Bandung: Pusat Geologi Kelautan.
- Djadja dan A. Darsoatmodjo. 2007. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Bali*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Dolan, R. 1975. *Coastal Landform and Bathymetry, in National Atlas of United States*. Washington D.C.: Departement of Interior, 78–79.
- Hadiwidjojo, P. M. M. 1971. *Peta Geologi Lembar Pulau Bali, Nusa Tenggara*. Direktorat Geologi.
- Hamilton, W. H. 1970. *Earthquake Map of Indonesia* (Progress Report). Denver, Colorado: USGS.
- Hamilton, W. H. 1979. *Tectonic Map of Indonesia Region* (Geol. Surv. Prof. Paper 1078). Washington: U. S. Gov. Printing Office.
- Kertapati, E., dkk. 1992. *Peta Seismotektonik Indonesia*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Kusumadinata, K. 1964. *The Eruption of the Agung Volcano in Bali in 1963* (Unpublished Report). Bandung: Geological Survey of Indonesia.
- Kusumadinata, K. 1979. *Data Dasar Gunung Api Indonesia*. Bandung: Dit. Vulk.
- Pratomo, I. 2006. “Klasifikasi Gunung Api Aktif Indonesia: Studi Kasus dari Beberapa Letusan Gunung Api dalam Sejarah.” *J. Geologi Indonesia* 1(4): 209–227.
- Rombang, W. M. dan Rudyanto. 1999. *Daerah Penting Bagi Burung di Jawa dan Bali*. Bogor: PKA/Birdlife Internasional-Indonesia Programme.
- Smith, W. H. F. dan D. T. Sandwell. 1997. “Global Sea Floor Topography from Satellite Altimetry and Ship Depth Sounding.” *Science* 277: 1957–1962.



- Soehaimi, A., J. Gurning, dan Firdaus. 1996. "Dua Tipe Deformasi Lantai Samudera Berdampak Bencana Akibat Gempa Bumi." *Proseding PIT ke 25 IAGI*.
- Supartoyo, E. T. Putranto, dan Surono. 2004. *Katalog Gempabumi Merusak Indonesia*. Bandung: Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Supartoyo, G. Suantika, dan Djadja. 2009. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi Pulau Bali*. Bandung: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- U. S. Geological Survey. 2006. "Real Time Earthquake and Focal Mechanism Solution for Java Earthquake." Terakhir dimodifikasi pada 17 Juli 2006, [www.earthquake.usgs.gov](http://www.earthquake.usgs.gov).
- Yudicara, N. A. Kristanto, P. Rahardjo, dan M. Yosi. 1999. *Laporan Penelitian Mitigasi Bencana Alam Pasca Tsunami Kawasan Pesisir Bali Timur dan Sekitarnya, Prov. Bali*. Direktorat Tata Lingkungan.
- Yudicara dan A. Cipta. 2008. *Peta Kawasan Rawan Bencana Tsunami Kawasan Pantai Selatan Bali, Provinsi Bali*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Yudicara, A. Solikhin dan D. Junaedi. 2007. "Daerah Rawan Tsunami Kawasan Pantai Selatan Bali. Geologi Indonesia: Dinamika dan Produknya." *Publikasi Khusus Pusat Survei Geologi* 1(33): 207–228.
- Zen, M. T. dan D. Hadikusumo. 1964. "Preliminary Report on the 1963 Eruption of Mt. Agung in Bali (Indonesia)." *Bull. Volcanologique* 27: 1–31.
- Zen, M. T. 1964. "The Volcanic Calamity in Bali in 1963." *Tijdsch.Konink. Nederl.Aard. Genootschap*. 91(1): 92–100.







## BAB X

### MEMPERSIAPKAN PERSARANGAN CURIK BALI DI LUAR HABITAT ALAMINYA

Mas Noerdjito, Made Rasma, I Putu Yasa Arbawa, dan  
Nanang Supriatna

#### A. STRATEGI PERSARANGAN CURIK BALI UNTUK PEMULIHAN FUNGSI CURIK BALI

Pelepasliaran kembali ke habitat asli dari individu curik bali hasil pengembangbiakan dari hasil penangkaran merupakan kunci utama keberhasilan konservasi *ex situ*. Namun, karena penyesuaian kembali tingkah laku curik bali hasil penangkaran ke habitat aslinya diperkirakan akan memerlukan waktu yang tidak pendek, diperlukan strategi rangkaian langkah-langkah pemulihan. Adapun rangkaian langkah untuk memulihkan fungsi curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) ke dalam ekosistem alaminya adalah sebagai berikut.

- 1) Memulihkan ekosistemnya melalui penelusuran batas-batas ekosistem alami curik bali yang berada di lahan pemerintah

Buku ini tidak diperjualbelikan.





dan dilanjutkan dengan menginventarisasi semua jenis tumbuhan penyusun ekosistemnya serta jenis tumbuhan invasif yang harus segera dihilangkan dari kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB).

- 2) Memilih individu curik bali yang masih memiliki tingkat kesamaptaaan hidup yang tinggi di alam bebas dengan menyerahkan sepenuhnya pada seleksi alam.
- 3) Menyiapkan individu yang memiliki tingkat heterosigositas tinggi. Peningkatan heterosigositas secara *in situ* dapat dilakukan secara massal dengan cara mengawinkan sejumlah jantan dari suatu lembaga konservasi atau penangkar dengan sejumlah betina dari lembaga konservasi atau penangkar lain. Meningkatkan populasi dapat dilakukan bersamaan dengan usaha meningkatkan keanekaragaman genetik secara besar-besaran.

Saat ini, secara teknis, tempat yang cukup memungkinkan untuk melakukan kegiatan peningkatan heterosigositas curik bali secara massal adalah di Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap. Selain itu, setelah diperoleh sekitar 500 individu yang memiliki kesamaptaaan dan heterosigositas tinggi, dengan mudah populasinya dapat digeser ke ke habitat alaminya, seperti Tanjung Gelap, Labuhan Lalang, Teluk Terima, Sumberbatok, Sumberklompok, dan Sumberrejo. Percobaan penangkaran di ketiga tempat tersebut sudah dilakukan. Setelah ditangkarkan selama tiga tahun, yakni dari 10 pasang induk diperoleh 15 ekor anak dan 8 ekor mati di penangkaran Teluk Brumbun, dari 10 pasang induk diperoleh 2 anak yang seluruhnya mencapai tingkat dewasa di penangkaran Tanjung Gelap, sedangkan 9 pasang induk di penangkaran Teluk Kotal menghasilkan 3 anak dan satu di antaranya mati. Sementara itu, perkembangbiakan di Asem Kembar–Teluk Kelor, pada musim berbiak tahun 1991–1992, sepasang induk dapat berbiak lima kali

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dengan jumlah anak berkisar antara 2–3 ekor. Pada waktu itu, musim hujan cukup panjang, yakni mulai September sampai awal Juni. Seandainya musim hujannya sedang-sedang saja, setiap pasang induk diperkirakan dapat mengalami tiga kali pembiakan sehingga dapat menghasilkan enam ekor anak (hasil perhitungan  $3$  (waktu berbiak)  $\times$   $2$  ekor anak). Dari 29 pasang induk yang ditangkarkan selama tiga tahun, setidaknya diharapkan dapat diperoleh sekitar 180 ekor anak (hasil perhitungan  $30$  (pasang induk)  $\times$   $3$  (kali berbiak)  $\times$   $2$  ekor anak). Hal ini dapat dimengerti karena Teluk Brumbun dan Teluk Kotal telah diketahui bukan merupakan habitat alami curik bali, sedangkan kondisi ekosistem di Tanjung Gelap yang merupakan habitat awal alami curik bali telah diubah.

Curik bali berkembang biak dengan cara bertelur dan memanfaatkan lubang pohon tertentu untuk dijadikan sarang (Noerdjito 2005). Bagi burung, pada umumnya, dan curik bali, pada khususnya, sarang memiliki beberapa fungsi sebagai berikut.

- 1) Tempat bagi induk untuk menghindarkan diri dan melindungi telur serta anaknya dari cuaca yang tidak menguntungkan maupun dari pemangsa. Beberapa jenis burung membuat sarang di ranting terujung suatu pohon karena dituntun oleh nalurinya bahwa pemangsa yang umumnya berukuran besar tidak bisa meniti ranting tersebut. Dengan demikian, hampir tidak ada pemangsa yang dapat menggapai sarangnya. Beberapa jenis burung lainnya memilih lubang pohon sebagai tempatnya bersarang dengan tujuan jika setiap ada sesuatu benturan atau panjatan satwa akan sangat terdengar oleh penghuninya. Dengan demikian, induk dapat segera tahu bahwa ada bahaya sehingga memiliki peluang untuk menyelamatkan diri dan bahkan mengalihkan perhatian pemangsanya untuk menjauhi lubang sarang.



- 2) Tempat untuk mempertahankan suhu serta lembab nisbi udara dalam mendukung proses metabolisme perkembangan mudigah menjadi anak burung. Pada umumnya, suatu pasangan burung akan berbiak jika memperoleh picu berupa pakan yang melimpah. Awal kelimpahan pakan umumnya dipakai untuk memulihkan kondisi tubuh serta mengganti bulu. Kelimpahan pakan selanjutnya dipakai untuk membentuk telur, menyiapkan sarang serta menyimpang cadangan energi dan gizi untuk dimanfaatkan selama mengeram.

Proses penetasan diawali dengan pengeraman induk untuk menaikkan suhu telur sehingga berbagai enzim yang berfungsi untuk menjalankan proses metabolisme dapat bekerja. Dari 37 jenis burung, diketahui bahwa setiap jenis memiliki suhu optimum penetasan yang berbeda, yakni antara 30,0–39,2°C dengan rata-rata 34°C (Huggins 1941 dalam Carey 1980). Penelitian menunjukkan bahwa pemberian suhu 43°C selama satu jam menyebabkan embrio *Larus heermanni* mengalami kematian (Benett dan Dawson 1979 dalam Carey 1980). Embrio burung lebih kurang tahan terhadap panas berlebih daripada kedinginan (Drent 1975 dalam Carey 1980). Pada umumnya, pertumbuhan embrio akan terhenti pada suhu 25°C.

Proses metabolisme di dalam telur memerlukan suhu dan lembab nisbi optimal. Untuk membuat suhu yang mengitari telur relatif tetap, berbagai jenis burung membuat sarang dari bahan tertentu dan dengan konstruksi tertentu pula, termasuk membuat lapisan dasar pada sarang di lubang pohon. Contoh lain, beberapa jenis burung yang hidup di pegunungan tinggi membuat sarang berdinding lumut yang padat dan berbentuk setengah bola. Pada saat induk mengerami telur, tubuh induk dan sarang dapat berfungsi maksimal sebagai isolator panas sehingga pada saat udara



di luar dingin telur masih tetap memiliki suhu sekitar 39°C. Setiap lingkungan, umumnya, tidak ada yang memiliki suhu dan lembab nisbi optimal secara terus menerus untuk mendukung penetasan telur. Oleh karena itu, peran induk sangat menentukan. Sebagai contoh, jika suhu di lingkungan telur terlalu panas, beberapa jenis burung akan menurunkan suhu dengan cara mengipas-ngipaskan sayapnya untuk menurunkan suhu telur supaya tetap berada di sekitar suhu optimalnya (Carey 1980). Namun, induk memiliki batas kemampuan dalam mengatur suhu telurnya. Drent (dalam Carey 1980) menyebutkan bahwa embrio burung kurang tahan terhadap kelebihan suhu daripada kekurangan suhu.

Dalam proses penetasan, metabolisme mudigah memerlukan oksigen dan menghasilkan karbon dioksida serta uap air. Oksigen harus dimasukkan ke dalam telur, sedangkan karbon dioksida dan air harus dikeluarkan dari telur. Setiap unsur tersebut akan menembus pori-pori yang berukuran mikro pada kerabang telur mengikuti perbedaan konsentrasi di dalam dengan di luar telur. Laju pertukaran unsur juga dipengaruhi oleh suhu, luas bidang difusi serta ketebalan kerabang (Ar dan Rahn 1978 dalam Carey 1980). Di habitat aslinya, telah terjadi keseimbangan antara jumlah air sisa proses metabolisme dengan kemampuan pori-pori kerabang dalam mengeluarkan air serta mengatur suhu dan lembab nisbi udara. Jika oleh suatu sebab lembab nisbi sarang lebih rendah dari yang seharusnya untuk jangka waktu lama, sebagian air akan keluar sebelum waktunya yang mengakibatkan mudigah akan kekeringan dan mati. Sebaliknya, jika oleh sesuatu sebab lembab nisbi sarang lebih tinggi dari yang seharusnya dalam jangka waktu panjang, air sisa metabolisme tidak dapat keluar yang mengakibatkan mudigah akan membusuk dan mati (Carey 1980).

Keberhasilan perkembangan populasi dapat terganggu jika jumlah kematian (termasuk anak) melebihi jumlah anak yang



dihasilkan. Oleh karena itu, pemangsaan maupun gangguan lain yang dapat menyebabkan kematian induk, anak maupun telur harus dapat dikelola dengan baik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa keberhasilan perkembangbiakan suatu jenis burung sangat tergantung pada:

- 1) Ketersediaan pakan yang melimpah yang dapat ditambah dengan pemberian pakan tambahan.
- 2) Ketersediaan tempat bersarang yang memenuhi persyaratan fisiologis perkembangan embrio dan dapat ditambah dengan penyediaan bahan sarang atau kotak sarang bagi pesarang di lubang pohon.
- 3) Ketersediaan pemangsa yang akan menahan ledakan populasi.

Hasil penelusuran tipe ekosistem habitat curik bali menyimpulkan bahwa seluruh tipe ekosistem tersebut saat ini telah dialihfungsikan sehingga struktur dan komposisi tumbuhannya telah berubah. Sampai saat ini, penelitian dan pencatatan terkait sarang curik bali di habitat aslinya belum pernah ada. Walaupun tidak di ekosistem alaminya, Noerdjito (2005) menemukan sebelas sarang curik bali di perbukitan Semenanjung Prapatagung, antara daerah Asem Kembar dan Teluk Kelor, yang telah sukses membantu curik bali menghasilkan anak. Jika memperhatikan tipe ekosistem tempat bersarang curik bali yang terletak di dataran rendah mulai dari Lampu Merah sampai di Banyuwedang, tempat penangkaran *in situ* sebaiknya dilakukan di tipe ekosistem tersebut. Untuk sementara ini, diketahui bahwa ada tiga tempat yang secara teknis dapat dipakai sebagai tempat penangkaran *in situ*, yaitu Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap.

Permasalahannya, Teluk Brumbun dan Teluk Kotal belum pernah diketahui atau tercatat sebagai tempat perkembangbiakan curik bali, sedangkan Tanjung Gelap, walaupun sejak semula



memang merupakan tempat berbiaknya curik bali, saat ini telah ditetapkan sebagai zona pemanfaatan sehingga komposisi dan struktur hutannya pun telah berubah. Oleh karena itu, penyediaan sarang dan persarangan curik bali yang disediakan di tiga tempat penangkaran *in situ* tersebut kemungkinan besar tidak dapat sepenuhnya meniru persarangan di daerah antara Asem Kembar–Teluk Kelor, tetapi mungkin harus dimodifikasi.

Penelitian persiapan persarangan curik bali di luar habitat alami dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- 1) Melakukan pengamatan dan pengumpulan data gangguan oleh berbagai jenis satwa terhadap curik bali di sarang serta di lingkungan penangkaran Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap.
- 2) Melakukan pengumpulan data serta penelusuran pustaka terkait dengan satwa pengganggu.
- 3) Melakukan inventarisasi berbagai perbedaan lingkungan persarangan curik bali antara Asemkembar, Telukkelor, dan Telukbrumbun–Teluk Kotal–Tanjung Gelap sebagai landasan modifikasi kotak sarang beserta lingkungannya.

## **B. SATWA PENGGANGGU CURIK BALI**

Berbagai jenis satwa yang mengancam keselamatan ataupun mengganggu ketersediaan pakan curik bali dewasa di Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap adalah sebagai berikut.

- 1) Cekakak sungai (*Todirhampus chloris*). Di Teluk Brumbun, seekor cekakak sungai pernah diketahui terbang mengejar curik bali yang sedang terbang, kemudian mematak kloaknya. Beberapa hari kemudian, curik bali tersebut ditemukan telah menjadi bangkai. Hal ini sebenarnya merupakan salah satu penyebab curik bali secara alami tidak berbiak di kawasan ini. Selain itu, kawasan ini telah



dihilangkan semak belukarnya sehingga curik bali tidak lagi memiliki tempat untuk berlindung.

- 2) Musang luwak (*Paradoxurus hermaproditus*). Musang luwak merupakan satwa pemakan segala (omnivora) yang aktif pada malam hari. Seekor musang pernah masuk ke dalam kandang penangkaran di Teluk Kotal, menyerang curik bali (mungkin maksudnya mau memangsanya), dan menyebabkan curik bali terluka. Kejadian serupa juga terjadi di Teluk Brumbun. Di kandang besar (kubah) Teluk Brumbun, musang meloncat dari pohon ke atas kubah, kemudian menyelinap masuk melalui sambungan kawat yang terbuka. Di dalam kubah, musang berusaha untuk menangkap curik yang sedang panik, namun tidak berhasil. Berdasarkan kejadian tersebut, dapat disimpulkan bahwa untuk menghindari gangguan musang ke dalam kandang cukup dilakukan dengan menjaga supaya kawat kandang tidak ada yang rusak.
- 3) Biawak (*Varanus salvator*). Pengamatan di Teluk Brumbun menunjukkan bahwa seekor curik bali yang baru dilepas dan berada di permukaan tanah dimangsa oleh biawak seukuran betis orang dewasa. Diperkirakan bahwa hal ini terjadi karena curik bali yang beberapa generasi berada di penangkaran aman telah kehilangan kesamaptaannya. Pengamatan lain menunjukkan bahwa biawak seukuran lengan orang dewasa masih dapat memanjat pohon dan memasukkan kepalanya ke dalam kotak sarang curik bali. Biawak tersebut berhasil memperoleh dan memangsa anak curik bali. Untuk menghambat biawak naik ke sarang, bagian bawah batang pohon sarang atau tiang sarang sebaiknya dibungkus dengan lembaran seng.
- 4) Ular sanca bodo (*Python molurus*). Pada malam hari, sejumlah curik tidur bersama di dahan pohon intaran



*Azadiracta indica* di Teluk Brumbun. Pemantauan dari hari ke hari menunjukkan bahwa jumlah curik bali berkurang dan berkurang lagi. Pemantau baru menemukan penyebab setelah tiga ekor curik bali hilang dengan penemuan seekor sanca bersembunyi di bebatuan di dekat tempat bermalamnya curik bali. Di dalam perut sanca tersebut ditemukan tiga ekor curik bali, seekor tinggal kerangka dan bulunya, seekor dalam proses hancur, dan seekor masih segar. Ternyata, sanca dengan panjang sekitar 1 meter mampu merayap mencapai tinggi 5 meter.

- 5) Lebah madu (*Apis dorsata*). Lebah madu diketahui menempati beberapa kotak sarang yang disediakan untuk curik bali. Secara langsung, lebah tidak mengganggu curik bali, tetapi hanya mengurangi jatah kotak sarang untuk curik bali. Lebah madu merupakan pemakan nektar bunga dari berbagai jenis tumbuhan yang umumnya terdapat di tempat terbuka sehingga lebah tentunya akan tinggal di dekat tempat yang terbuka. Tempat terbuka umumnya menerima panas matahari secara penuh. Padahal, “lilin” rumah lebah akan melembek pada suhu panas. Oleh karena itu, umumnya lebah memilih tempat bersarang di tempat teduh dekat tempat yang terbuka. Dengan demikian, untuk menghindari pemanfaatan kotak sarang oleh lebah, kotak tersebut sebaiknya diletakkan di tempat terbuka atau tempat teduh yang agak jauh dari tempat terbuka (Sih Kahono, konsultasi pribadi).
- 6) Tokek (*Gecko gecko*). Berdasarkan pengamatan, diketahui bahwa beberapa ekor tokek menempati kotak yang disiapkan untuk sarang curik bali. Walaupun belum diketahui bahwa seandainya kotak tidak ditempati oleh tokek akan ditempati oleh curik bali, sedapat mungkin tokek tidak mengurangi jatah kotak yang telah disiapkan. Tokek diketahui mahir





berjalan di tempat yang berpermukaan halus, kasar, ataupun yang berlubang-lubang. Namun, tokek akan mengalami kesulitan berjalan jika kehilangan tumpuan kaki dan/ atau melalui tempat yang memaksa dirinya harus melipat tubuhnya. Untuk menghalangi tokek masuk ke dalam kotak sarang, dapat dilakukan dengan pemasangan deretan paku mendatar ukuran 12 cm yang diselubungi pipa logam yang longgar mengelilingi bidang depan kotak sarang. Jarak antar-paku sekitar 1 cm dan mengarah ke depan.

- 7) Tikus rumah (*Rattus exulans*). Tikus rumah diketahui telah beberapa kali membunuh curik bali yang ada di dalam kandang. Dari sisa badan curik, diketahui bahwa bagian yang dimakan oleh tikus adalah otak dan perut curik. Serangan tikus dapat dihindari dengan membuat kandang beralas semen dan dinding semen minimal setinggi  $\frac{1}{2}$  meter di bawah kawat kandang.
- 8) Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dan cucak crocokan (*Pycnonotus goiavier*). Pakan cucak kutilang boleh dikatakan sama dengan pakan curik bali karena keduanya merupakan pemakan segala. Dengan demikian, hampir semua pakan yang disediakan untuk curik bali dapat dimakan pula oleh cucak kutilang. Sebagian besar pakan yang disediakan pada musim kemarau bagi curik bali adalah buah-buahan sehingga harganya tidak terlalu mahal. Oleh karena itu, keikutsertaan cucak kutilang makan pakan curik bali pada musim kemarau dapat diabaikan. Bagi curik bali, musim hujan di Bali bagian barat merupakan musim untuk berkembang biak sehingga jenis ini memerlukan protein hewani yang cukup banyak dan harga pakan protein cukup mahal. Untuk penghematan biaya pakan tambahan, sebaiknya dibuat tempat pakan terlindung yang termasuk dalam satu kesatuan dengan kotak sarang.



Dengan demikian, pakan protein hewani yang disediakan untuk anak curik sulit untuk dimanfaatkan oleh burung lain.

- 9) Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Dalam pengamatan selama ini, monyet belum pernah teramati mengganggu kotak sarang curik bali, tetapi kegiatannya di sekitar sarang sering kali menakuti atau mengganggu kegiatan curik. Selain itu, monyet ekor panjang sering kali berusaha untuk memperoleh pakan yang disediakan bagi curik bali. Pada awalnya meja pakan curik bali dibuat dengan berbagai ukuran dan yang paling besar berukuran 30 cm x 40 cm. Meja pakan disangga dengan tiang sehingga meja berada pada ketinggian sekitar tiga meter dari permukaan tanah. Pelindung dari bahan seng dipasang di atas meja untuk menjaga supaya pakan tidak cepat layu. Dengan berjalannya waktu, monyet ekor panjang mengetahui tersedianya pakan berupa buah-buahan di atas meja makan sehingga mereka berusaha memanjat dan menghabiskan persediaan pakan curik bali. Mengatasi hal tersebut, meja pakan tidak lagi disangga tiang tetapi digantung dan ditarik ke atas dengan cara dikerek pada ketinggian sekitar enam meter. Kecerdikan monyet menuntunnya untuk memperoleh pakan dengan cara meloncat turun ke atas pelindung meja pakan dan dengan bermodalkan panjang tangannya, monyet dapat menjangkau lagi buah pakan curik bali. Langkah yang dapat dilakukan untuk mengamankan pakan curik bali dari serbuan monyet adalah tetap menggantung meja pakan dengan pelindung lembaran seng berbentuk corong terbalik. Kemiringan dinding corong harus dapat menjamin jika monyet berada di atas corong terbalik tanpa berpegangan dia akan tergelincir jatuh. Dengan demikian, untuk dapat tetap berada di atas corong, satu tangan monyet harus berpegangan pada tali

Buku ini tidak diperjualbelikan.



gantungan corong. Dinding corong harus dibuat lebih lebar dari bentang tangan monyet yang terpanjang, lebih dari 72 cm, agar monyet tidak dapat menjangkau pakan curik bali.

### **C. LOKASI SARANG PILIHAN CURIK BALI**

Pada musim berkembang biak tahun 1991–1992, Noerdjito (2005) menemukan sebelas batang pohon yang lubangnya dimanfaatkan oleh curik bali sebagai sarang. Sarang tersebut terdapat di perbukitan rendah antara Asem Kembar (terletak di antara Lampu Merah dan Teluk Kelor) dan Teluk Kelor. Selanjutnya, Noerdjito telah melakukan pengukuran kerimbunan di sekitar sarang curik bali dan hasilnya menunjukkan bahwa kerimbunan dedaunan setinggi lubang sarang sampai sejauh 125 m dari pohon sarang terukur rata-rata 7,23%. Lebih rinci, kerimbunan pada jarak 0–25 m dari sarang mencapai 8,92%, pada jarak antara 25–75 m kerimbunan mencapai 7,94%, dan antara 75–125 m kerimbunan mencapai 6,57%. Data ini menunjukkan bahwa lubang sarang yang dipilih berada pada tempat dengan kerimbunan paling tinggi, semakin jauh semakin kurang rimbun. Kenyataan ini mengarah pada dugaan bahwa (a) curik bali berusaha memilih tempat supaya lubang sarang tidak terlihat menyolok dan (b) tiupan angin pada bagian luar sarang relatif rendah dibandingkan tiupan angin di tempat terbuka.

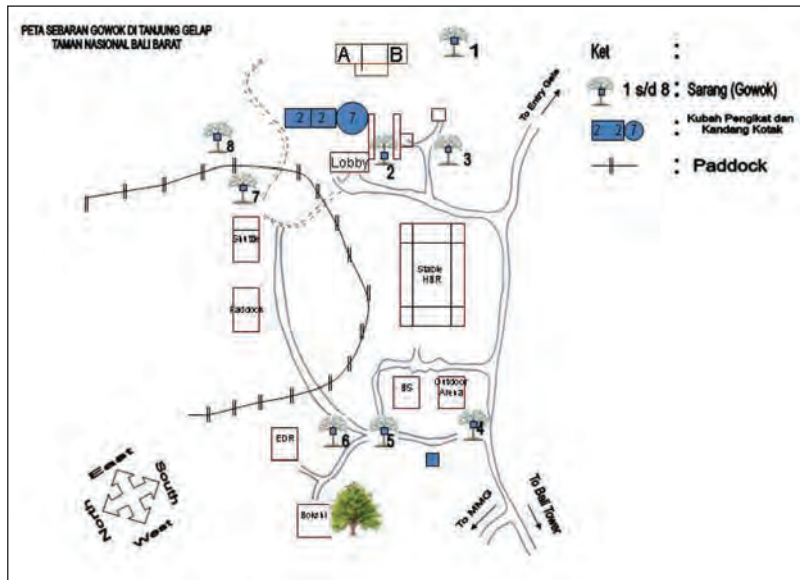
Secara vertikal, rata-rata kerimbunan di atas lubang sarang mencapai 10,07%, setinggi sarang 7,23% dan lebih rendah dari sarang 4,24%. Di antara anggota suku Sturnidae yang tinggal di Semenanjung Prapatagung, curik bali memilih lubang sarang dengan naungan kerimbunan 10,07%, kerak abu 7,01% serta jalak putih 5,61% (Tabel 10.1). Terlihat bahwa curik bali memilih sarang yang mendapat naungan paling lebat. Hal ini dapat diartikan bahwa telur curik bali kurang tahan terhadap peningkatan suhu, termasuk peningkatan suhu sarang pada saat siang hari. Kerimbunan di

Buku ini tidak diperjualbelikan.



sekitar lubang sarang dapat dilihat pada Gambar 10.1 dan Gambar 10.2.

Selanjutnya, Noerdjito menunjukkan bahwa pada musim berbiak tahun 1991–1992, secara alami, pasangan curik bali mempertahankan kawasan berjari-jari 94,69 ± 43,94 m. dari sarang sebagai daerah yang dipertahankan (teritori). Jenis burung lain yang memasuki kawasan ini selalu diusir oleh induk jantan curik bali. Luas kawasan yang dipertahankan ini diperkirakan terkait dengan ketersediaan pakan. Oleh karena itu, diperkirakan bahwa daerah jelajah ini dapat dipersempit dengan memberi pakan tambahan di dekat sarang. Untuk mendukung percobaan di penangkaran di Resort Menjangan–Tanjung Gelap tahun 2007 telah dipasang beberapa kotak sarang, antara lain di tepi kolam renang di halaman penginapan (Gambar 10.1, sarang nomor 2), di samping kanan penginapan (Gambar 10.1, sarang nomor 7) serta



Gambar 10.1 Denah Letak Kotak Sarang di Penangkaran Tanjung Gelap

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Foto: Made Rasma (1992)

**Gambar 10.2** Anak Curik Bali Sedang Bersiap-siap Meninggalkan Sarang Alaminya

**Tabel 10.1** Kerimbunan di Sekitar Lubang Sarang Curik Bali, Jalak, dan Kerak (%)

	Curik bali			Rata-rata		
	0 – 25 m	25 – 75 m	75 – 125 m	0 – 125 m.		
				Curik bali	Jalak putih	Kerak abu
Atas	12,72 %	5,84 %	13,66 %	10,07 %	5,61 %	7,01 %
Tengah	8,92 %	7,94 %	6,57 %	7,23 %	4,03 %	4,73 %
Bawah	5,98 %	5,68 %	2,37 %	4,24 %	3,62 %	3,65 %

Catatan: Curik bali (*Leucopsar rothschildi*); Jalak putih (*Sturnus melanopterus*); Kerak abu (*Acridotheres fuscus*).

Buku ini tidak diperjualbelikan.

di belakang kiri penginapan Gambar 10.1 sarang nomor 1). Jarak antara kotak sarang (1) dan (2) serta antara (2) dan (7) sekitar 50 meter. Pakan tambahan disediakan di sebelah barat kubah aklimatisasi atau pengikat. Pada musim berbiak, setiap kotak sarang diisi oleh sepasang curik bali. Selama masa mengeram dan pemberian pakan untuk anaknya, ketiga induk jantan tidak terpantau saling mempertahankan teritorinya. Hal ini, setidaknya, menunjukkan bahwa pemberian pakan tambahan yang mencukupi dapat memperkecil teritori pasangan curik bali.

Menjelang tahun 1990-an, di Tegal Bunder, telah dibangun dua deret kandang penangkaran curik bali dalam satu bangunan dan saling berhadapan. Bagian atas, luar, dan belahan bagian luar antarkandang dibuat dari anyaman kawat, sedangkan sisanya terbuat dari dinding batu merah. Setiap kandang diisi sepasang curik bali. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa induk jantan curik bali sering kali memilih berkelahi dengan induk jantan dari kandang sebelah, bahkan pada saat paruhnya penuh serangga untuk diberikan kepada anaknya. Untuk mengatasi hal tersebut, dicoba untuk menutup kawat antar kandang dengan bahan tidak tembus pandang. Hasilnya, curik bali jantan di kandang yang bersebelahan tidak berusaha untuk saling menyerang lagi sehingga dapat membantu induk betina memberi pakan anaknya. Kesimpulan yang dapat diambil, agresivitas curik bali jantan dapat diredam manakala curik bali jantan yang lain tidak terlihat, walaupun tempatnya bersebelahan.

#### **D. LUBANG SARANG ALAMI**

Pengukuran sarang curik bali yang dilakukan oleh Noerdjito (2005) menunjukkan bahwa lubang sarang terendah yang dipilih terletak pada ketinggian 3,45 m dan paling tinggi 10,75 m dari permukaan tanah (rata-rata pada ketinggian ketinggian 5,25 m).



Garis tengah batang tempat lubang sarang 29,77 cm, kemiringan batang di lubang sarang umumnya miring ke depan dengan sudut 10,50°, lubang sarang berukuran 8,66 cm x 5,58 cm, lorong tegak sepanjang 12,13 cm, dan dasar sarang 13,33 cm x 12,50 cm dengan luas 133,86 cm<sup>2</sup> (Tabel 10.2). Dinding tempat lubang menunduk 10,5° dan tebal dinding sarang rata-rata 9,10 cm. Di alam, semakin besar kotak sarang akan semakin meningkatkan serapan panas dari sinar matahari yang diikuti dengan meningkatkan suhu di dalam sarang.

**Tabel 10.2** Ukuran Lubang Sarang Alami Curik Bali dari Daerah Asem Kembar–Teluk Kelor

Ukuran sarang	Rata-rata	Maksimum	Minimum
Tinggi dari tanah (meter)	5,25	10,75	3,45
Garis tengah batang (cm)	29,77	47,77	17,20
Kemiringan (°)	- 10,50	+20,00	- 19,00
Tinggi lubang masuk (cm)	8,66	19,00	5,00
Lebar lubang masuk (cm)	5,58	7,00	5,00
Panjang lorong tegak (cm)	12,13	14,00	5,00
Panjang dasar sarang (cm)	13,33	16,00	6,50
Lebar dasar sarang (cm)	12,50	16,00	6,50
Luas dasar sarang (cm <sup>2</sup> )	133,86	200,96	86,54

Sumber: Noerdjito 2005

## E. RANCANGAN PENGATURAN LINGKUNGAN EPERSARANGAN DAN PERSIAPAN KOTAK SARANG

Sejak semula, baik Teluk Brumbun maupun Teluk Kotal, sudah diketahui bukan habitat perkembangbiakan curik bali. Sementara itu, Tanjung Gelap merupakan salah satu tempat curik bali berbiak pada awalnya, namun tempat tersebut sedikit banyak telah

mengurangi pohon yang berpotensi menjadi sarangnya karena sudah mengalami proses pengalihfungsian. Padahal, di tempat yang terbatas ini diharapkan dapat mendukung penangkaran puluhan pasang curik bali. Oleh karena itu, ketiga tempat yang dipilih sebagai tempat perkembangbiakan perlu ditambah cukup banyak kotak sarang. Sehubungan dengan berbagai data tersebut di atas, maka:

- 1) Ketersediaan serangga pakan pada setiap tempat penangkaran *in situ* pada musim kemarau sangat sedikit sehingga secara alami curik bali tidak berkembang biak. Saat itu, sebagian besar pakan yang diberikan kepada curik bali dalam penangkaran adalah buah-buahan. Sampai saat ini, pakan diberikan di sekitar kubah di tiga penangkaran tersebut. Pada saat musim berkembang biak, pakan berupa serangga harus disediakan di dekat kotak sarang dan sedapat mungkin ditempatkan yang tidak terjangkau oleh pesaingnya atau diberi penghalang alami. Oleh karena kotak sarang harus dipasang di tempat yang berjauhan, pemberian serangga pakan juga harus berada di dekat kotak sarang yang terisi anak.
- 2) Pada dasarnya, ukuran sarang alami dapat dimanfaatkan sebagai ukuran kotak sarang buatan. Mengingat tempat penangkaran relatif terbuka sehingga pada siang hari suhu lebih panas, sebaiknya ukuran yang dipakai adalah ukuran yang mendekati maksimal. Di tempat yang sangat terbuka, menurunkan suhu di dalam kotak sarang dapat dilakukan dengan sistem dinding rangkap di mana antardinding diberi jarak sekitar 4 cm atau dinding luar kotak dilapis sterofoam. Dengan dinding rangkap, selain mengurangi pemanasan langsung ke kotak sarang, diharapkan udara panas yang terdapat di antara kedua dinding dapat dihalau oleh angin. Sebaiknya kotak sarang ditempatkan di bawah

Buku ini tidak diperjualbelikan.





bayangan suatu tajuk yang dapat melindungi sarang dari sengatan sinar matahari. Kotak sarang tidak harus dipasang pada pohon besar, tetapi juga dapat didirikan di atas tiang. Untuk menghindari peningkatan suhu akibat terik matahari, kotak sarang perlu diberi pelindung dari anyaman ilalang yang menyerupai atap rumah (bahasa Bali: *ambengan*) atau dari bahan injuk (bahasa Bali: *raep duk*) yang diharapkan dapat memecahkan masalah ini.

- 3) Pelindung berupa serangkaian anyaman dari ilalang atau ijuk.
- 4) Kemiringan ke arah bawah perlu dipertahankan untuk membantu anak curik bali menyandarkan tubuh saat menerima pakan dari induknya serta mengurangi kemungkinan air hujan masuk ke dalam kotak.
- 5) Di alam, sepasang induk curik bali mempertahankan kawasan (teritori) dengan jari-jari sekitar 100 meter dari sarangnya sesuai dengan luasan induk mencari serangga pakan



**Gambar 10.3** Ambengan (Anyaman Ilalang) Dipasang sebagai Penyekat Pandang di Penangkaran Teluk Kotal



bagi anaknya. Penyediaan serangga pakan dalam jumlah mencukupi dapat mempersempit teritori curik bali. Dengan demikian, jarak antarkotak sarang dapat diperdekat yang memungkinkan peluang terjadinya perkelahiran antarinduk jantan akan semakin meningkat. Masalah ini dapat dikurangi dengan bertambah penyekat berupa tajuk semak yang berarti semak di kawasan penangkaran *in situ* harus tetap tumbuh secara alami. Berdasarkan pengalaman di deretan kandang di Tegal Bunder, hilangnya peluang induk jantan saling melihat akan menghambat timbulnya perkelahiran, maka pemasangan sekat gantung dari anyaman ilalang atau dari bahan injuk diharapkan dapat memecahkan masalah ini.



Foto: Made Rasma (1992)

**Gambar 10.4** Anak Curik Bali Sedang Belajar Hinggap di Percabangan Pohon di Depan Lubang Sarang Alaminya

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## F. KESIMPULAN

- 1) Gangguan satwa dapat diatasi dengan membuat pemisah antara curik bali dan satwa lain yang berpotensi sebagai pemangsa.
- 2) Pemanfaatan ruang dengan meningkatkan kapasitas lahan dapat dilakukan dengan pemberian pakan berlebih, yakni buah-buahan pada musim kemarau dan serangga pada musim berbiak.
- 3) Untuk mengurangi meningkatnya suhu di dalam kotak sarang akibat tidak adanya naungan, dapat dilakukan dengan memasang rangkaian ambengan atau raeb ditambah dengan pembuatan kotak sarang berdinding rangkap.
- 4) Untuk meningkatkan keselamatan anak curik bali yang baru meninggalkan sarang, semak di sekitar sarang sebaiknya dibiarkan tumbuh maksimal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Sih Kahono yang telah memberi penjelasan tentang pilihan tempat sarang lebah *Apis dorsata*. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Wawan Suryawan, Sdr. Nana Rukmana, Sdr. Mudawari, dan Sdr. Ketut Sutika atas segala bantuannya dalam melakukan penelitian di lapangan.

## PUSTAKA ACUAN

- Carey, C. 1980. "The Ecology of Avian Incubation." *BioScience* 30(12): 819–824.
- Noerdjito, M. 2005. "Pola Persarangan Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) dan Kerabatnya di Taman Nasional Bali Barat." *Berita Biologi* 7(4): 215–222.



# BAB XI

## KESESUAIAN PEMANFAATAN KAWASAN BALI BAGIAN BARAT

Mas Noerdjito, Siti Nuramaliati Prijono, dan Eko Sulistyadi

### A. PEMANFAATAN KAWASAN BERDASARKAN PARAMETER LINGKUNGAN

Pembangunan yang tidak terencana dengan baik pada umumnya akan berujung dengan konflik kepentingan. Memecahkan konflik sering kali terhalang oleh keakuan, bukan oleh kepentingan nasional, kelestarian sumber daya alam, atau keuntungan paling besar bagi negara.

Sudah sejak beberapa dasawarsa yang lalu konflik kepentingan pemanfaatan kawasan Bali bagian barat terjadi karena pemanfaatannya sebagai kawasan konservasi, lahan pertanian, dan pemukiman serta sebagai hutan produksi. Konflik ini harus dihentikan dengan dasar pertimbangan yang paling menguntungkan dan bersifat berkelanjutan. Sebagai salah satu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



upaya dalam rangka mengembalikan pengelolaan kawasan agar sesuai dengan peruntukannya, tulisan ini mencoba menyajikan berbagai tinjauan pemafaatan kawasan berdasarkan parameter lingkungan yang relevan.

## **B. KESESUAIAN SUMBERKLAMPOK– SUMBERBATOK SEBAGAI KAWASAN PERTANIAN DAN PEMUKIMAN**

### **1. SEJARAH *ENCLAVE* SUMBERKLAMPOK– SUMBERBATOK**

Peta Topographische Inrichting (1922) menunjukkan bahwa sebelum tahun 1922, sebagian kawasan hutan Bali bagian barat telah dimanfaatkan sebagai tanah sewa. Kawasan tersebut adalah Tanjung Pasir (sekarang pos Lampu Merah), Prapatagung, dan Sumberklampok. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan jika Laporan Seksi PPA Bali tahun 1975 menyebutkan bahwa di kawasan hutan Bali bagian barat terdapat 13 kampung magersari. Kampung magersari tersebut adalah Krepyak, Tegalmuara, Sumberklampok, Sumberbatok, Tegal Bunder, Lebakbuah, Blimbingsari, Bongan, Ambyarsari, Awen, Klatakan, Penginuman serta Sumberrejo.

Dalam rangka memulihkan kembali sebagai kawasan hutan, pada tahun 1980-an, hampir seluruh kampung magersari telah dibubarkan, di mana sebagian warganya kembali ke kampung asalnya dan sebagian lagi bertransmigrasi. Kampung yang masih ada, Sumberklampok dan Sumberbatok, saat ini sedang berusaha menjadi desa yang diakui oleh pemerintah daerah. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa *enclave* Sumberklampok dan Sumberbatok ditempati oleh (1) keturunan pekerja perkebunan kelapa dan kapok randu dari perusahaan Dharmajati dan Margarana, (2) pengungsi letusan Gunung Agung yang dipersilakan bertani di lahan ini, dan (3) bekas transmigran Timor Timur yang dipersilakan bertani

Buku ini tidak diperjualbelikan.



di lahan ini. Mereka diharapkan dapat hidup sebagai petani. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa masyarakat *enclave* ini diharapkan oleh pemerintah daerah dapat hidup dari bertani.

## **2. LANDASAN PENETAPAN KESESUAIAN LAHAN PERTANIAN**

Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007: 37) menyebutkan bahwa evaluasi kesesuaian lahan untuk pertanian dan kehutanan yang biasa digunakan di berbagai negara pada dasarnya mengacu pada Klasifikasi Kemampuan Lahan USDA (Klingebiel dan Montgomery 1961 dalam Hardjowigeno dan Widiatmaka 2007) atau Klasifikasi Kesesuaian Lahan yang dikembangkan oleh FAO (1976 dalam Hardjowigeno dan Widiatmaka 2007). Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan dalam keadaan alami, sedangkan kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan. Secara garis besar, kesesuaian lahan aktual dapat diubah menjadi kesesuaian lahan potensial dengan mengubah karakteristik lahan yang kurang sesuai. Dari tiga belas karakter lahan, empat karakter di antaranya tidak dapat diubah oleh manusia, yaitu radiasi matahari, suhu rata-rata tahunan, kelembapan udara, dan potensi mekanisasi. Sementara itu, sembilan karakter yang mungkin masih dapat diubah adalah ketersediaan air, media perakaran, retensi hara, ketersediaan hara, bahaya banjir, kegaraman, toksisitas, kemudahan pengolahan, dan bahaya erosi. Selanjutnya, Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007: 49-50) mengutarakan bahwa suatu lahan dianggap sesuai untuk pertanian jika dapat digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk bertani. Keuntungan dari hasil pengelolaan lahan itu akan memuaskan setelah dihitung dengan masukan yang diberikan tanpa atau sedikit risiko kerusakan terhadap sumber daya lahannya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Selanjutnya, kesesuaian lahan dibagi menjadi tiga kelas, yaitu sangat sesuai (*highly suitable*), cukup sesuai (*moderately suitable*), dan sesuai marginal (*marginally suitable*). Adapun lahan disebut tidak sesuai jika lahan tersebut memiliki kesulitan sedemikian rupa sehingga mencegah penggunaannya untuk suatu tujuan yang telah direncanakan. Ketidaksesuaian ini dibagi menjadi dua kelas, yaitu tidak sesuai pada saat ini (*currently not suitable*) dan tidak sesuai untuk selamanya (*permanently not suitable*).

### **3. KESESUAIAN LAHAN BERDASARKAN KESUBURAN TANAH**

Berdasarkan data fisik nonhayati, tampak bahwa kondisi hutan monsun pamah kering tampak sangat spesifik, yaitu terletak pada tipe tanah aluvial yang berasosiasi dengan tipe mediteran cokelat di beberapa tempat. Tanah aluvial umumnya berasal dari endapan yang pembentukannya sangat bergantung pada bahan induk asal tanah dan topografi dari kawasan (Hardjowigeno 1985). Tanah mediteran cokelat terbentuk dari pelapukan batuan kapur yang berlangsung cukup lama (Munir 1996). Kawasan habitat curik bali umumnya berupa batuan kapur yang mudah lapuk dan tanah aluvial ini (RePPPProt 1989). Tempat seperti ini umumnya kurang menguntungkan karena tergolong gersang dan tidak subur bagi pertumbuhan tanaman. Selain pertumbuhannya menjadi lambat, tidak banyak tumbuhan dan tanaman budi daya pertanian yang dapat hidup pada tipe tanah seperti ini (Foth dan Turk 1999), khususnya dengan derajat keasaman tanah yang rendah (pH 4–4,5). Oleh karena itu, kawasan ini memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan dikelompokkan ke dalam tanah yang kurang subur dan gersang.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



#### 4. KESESUAIAN LAHAN BERDASARKAN KARAKTER KETERSEDIAAN AIR

Dari hasil pewilayahan, berdasarkan jumlah hujan dan lamanya periode musim berlangsung yang telah dibahas didalam, Provinsi Bali memiliki sebelas pola hujan. Pewilayahan pola hujan tersebut dinamakan Zona Musim (ZOM). Salah satu ZOM di Provinsi Bali adalah Bali bagian barat laut yang memiliki panjang musim kemarau selama delapan bulan dan musim hujan selama empat bulan. Di wilayah ini, jumlah curah hujan selama periode musim kemarau hanya 305 mm, sedangkan pada musim hujan kurang dari 1.000 mm. *Enclave* Sumberklampok–Sumberbatok terletak di dalam ZOM ini. Dengan keadaan demikian, dari sisi ketersediaan air, untuk kegiatan pertanian, *enclave* ini hanya memiliki satu periode musim tanam padi sehingga ditinjau dari aspek ekonomi usaha tani kawasan ini tidak menguntungkan.

Lebih lanjut, terkait agroklimatologi seperti yang tertera pada artikel berjudul "Kajian Potensi Agroklimatologi Bali Bagian Barat" dikemukakan bahwa kesesuaian agroklimatologi dapat dilihat dari keseimbangan antara rata-rata curah hujan dengan evapotranspirasi di suatu wilayah. Nilai keseimbangan antara curah hujan dengan evapotranspirasi disebut sebagai neraca air dari suatu wilayah. Bila dalam satu periode evapotranspirasi di suatu wilayah lebih besar dari curah hujan, neraca air dikategorikan sebagai defisit dan sebaliknya sebagai neraca air kategori surplus. Bila sisa neraca air kurang dari 50 mm dinyatakan sebagai defisit, maka periode defisit untuk *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok adalah delapan bulan dan periode surplusnya empat bulan. Secara kuantitatif, periode defisit di wilayah ZOM Bali barat laut memiliki nilai 809 mm. Hal ini berarti bahwa bila pengairan akan ditambahkan melalui sistem irigasi supaya dari aspek ekonomi usaha tani kawasan ini menjadi menguntungkan, diperlukan air irigasi yang senilai dengan hujan

Buku ini tidak diperjualbelikan.





809 mm per tahun dengan distribusi waktu hujan yang tersebar. Permasalahannya, tidak ada satu batang sungai pun yang berair di daerah ini sehingga tidak ada air yang dapat disalurkan lewat saluran irigasi ke lahan pertanian di Sumberklampok–Sumberbatok. Dengan demikian, lahan pertanian *enclave* tersebut, berdasarkan karakter ketersediaan air, termasuk ke dalam kelas tidak sesuai untuk selamanya (*permanently not suitable*).

## **5. KESESUAIAN LAHAN BERDASARKAN KERENTANAN GERAKAN TANAH**

Memperhatikan zonasi kerentanan gerakan tanah yang dimuat dalam Peta Kerentanan Gerakan Tanah Pulau Bali, terlihat bahwa sebagian *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok berada pada zona kerentanan gerakan tanah yang sangat rendah atau jarang mengalami gejala gerakan tanah jika tidak mengalami gangguan pada bagian lerengnya, atau lereng telah kembali stabil, terutama pada tebing sungai. Sebagian lagi berada pada zona kerentanan gerakan tanah rendah atau jarang mengalami gejala gerakan tanah jika tidak mengalami gangguan pada bagian lerengnya, atau lereng telah kembali stabil, terutama pada tebing lembah atau alur sungai. Sehubungan dengan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa Sumberklampok–Sumberbatok berada pada zona aman.

## **6. KESESUAIAN LAHAN BERDASARKAN ZONASI RAWAN BENCANA GEMPA BUMI**

Pada tahun 1902, Giuseppe Mercalli memperkenalkan cara mengukur intensitas gempa dengan mengukur besarnya pengaruh guncangan gempa bumi terhadap bangunan sipil. Pengaruh guncangan gempa dibagi menjadi dua belas dan dinyatakan dengan angka Romawi dari I yang paling kecil sampai dengan XII yang paling besar. Angka tersebut diberi satuan Modified Mercalli Intensity dan umumnya disebut sebagai skala MMI.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Peta Kawasan Rawan Bencana Gempabumi Pulau Bali pada bab geologi sebelumnya menunjukkan bahwa bagian *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok yang terletak di sebelah utara jalan diberi warna merah, sedangkan bagian selatan jalan diberi warna merah muda. Pada keterangan peta disebutkan bahwa kawasan berwarna merah berpotensi terlanda guncangan gempa bumi kuat dengan skala lebih dari IX MMI. Kawasan tersebut berpotensi terjadi retakan tanah, pelulukan (*liquefaction*, batuan seolah-olah menjadi cair sehingga bangunan dapat amblas masuk ke dalamnya), longsoran pada topografi terjal, dan pergeseran tanah. Percepatan gempa bumi dapat terjadi lebih dari 0,25 g. Zona ini terletak dekat dengan sumber gempa bumi dengan kedalaman dangkal. Zona ini tersusun oleh endapan kuarter berupa aluvium, endapan pantai, dan rombakan gunung api muda yang bersifat lepas, belum kompak dan memperkuat efek guncangan gempa bumi sehingga rawan gempa bumi. Oleh karena pewarnaan yang diberikan sama dengan kawasan Seririt, dampak yang mungkin timbul akibat gempa bumi di daerah ini juga diperkirakan dapat menyerupai luluh lantaknya Seririt saat digoyang gempa bumi.

Kawasan di sebelah selatan jalan digambarkan dengan warna merah muda. Hal ini menunjukkan dampak gempa bumi yang mirip dengan kawasan berwarna merah, tetapi dengan percepatan gempabumi sedikit lebih kecil, yaitu 0,20 g. Kawasan berwarna merah muda berpotensi terlanda guncangan gempa bumi kuat dengan skala lebih dari IX MMI.

## **7. KESESUAIAN LAHAN BERDASARKAN ZONASI RAWAN BENCANA TSUNAMI**

Zonasi kawasan rawan bencana tsunami Pulau Bali seperti yang digambarkan pada bab bencana geologi sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian Kecamatan Kuta dan Kecamatan Denpasar Timur



dicirikan dengan warna merah yang menggambarkan kerawanan bencana tsunami tinggi, sedangkan sebagian dicirikan dengan warna kuning yang menggambarkan kerawanan bencana tsunami sedang. Penetapan ini berdasarkan data bahwa Pantai Kuta tersusun oleh endapan vulkanik dan rombakan batu gamping, morfologi sangat landai dengan relief rendah, berbentuk lurus, sebagian membentuk teluk terbuka dengan lebar pantai lebih dari sepuluh meter, panjang lebih dari dua ratus meter serta kemiringan pantai antara  $0^\circ$  sampai  $5^\circ$ . Kawasan seperti ini rentan terhadap ancaman bahaya tsunami. Penelitian mengenai kerawan bencana tsunami di Bali bagian barat belum pernah dilakukan, namun citra 3D yang memperlihatkan topografi darat dan kedalaman laut (batimetri) di sekitar Selat Bali menunjukkan bentuk perubahan kedalaman laut ke arah utara yang dalam hal ini meningkatkan risiko gelombang tsunami di “leher” Semenanjung Kuta dan juga kawasan pantai Bali Barat bagian selatan (Yudicara dkk. 2007 dalam Pratomo dan Yudicara 2015). Hal yang perlu diperhatikan adalah laut antara ujung Blambangan dan ujung Benoa dapat menyerupai mulut corong yang akan mengantarkan aliran tsunami ke selat Bali. Selat Bali dipastikan tidak dapat menampung sehingga aliran tsunami akan memasuki celah (daratan) antara Gunung Prapatagung dan Gunung Klatakan melalui Sumberklampok dan Sumberbatok.

## **8. DAMPAK SUTET BAGI KESEHATAN MASYARAKAT**

Tenaga listrik dibutuhkan oleh segenap lapisan masyarakat dan hampir semua sektor kehidupan memerlukan listrik. Kehadiran energi listrik yang berasal dari pembangkit listrik mustahil akan sampai ke konsumen tanpa menggunakan transmisi listrik. Demi efisiensi, listrik harus dialirkan dengan cepat berkekuatan 500 KVA melalui transmisi listrik yang dikenal dengan saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET). Sebagai pulau wisata, Bali tidak



luput dari kebutuhan listrik, namun tenaga listrik perlu dikirim dari Pulau Jawa karena pembangkit listrik di Bali sangat sedikit.

Elektron yang membawa arus listrik pada jaringan interkoneksi dan jaringan transmisi akan menyebabkan timbulnya medan magnet dan medan listrik. Elektron bebas yang terdapat dalam udara di sekitar jaringan tegangan tinggi akan terpengaruh oleh adanya medan magnet dan medan listrik sehingga gerakannya akan semakin cepat dan hal ini dapat menyebabkan timbulnya ionisasi di udara. Akibatnya, elektron sebagai partikel yang bermuatan negatif dalam gerakannya akan bertubrukan dengan molekul-molekul udara sehingga timbul ionisasi berupa ion-ion dan elektroda baru. Proses ini akan berjalan terus selama ada arus pada jaringan tegangan tinggi dan akibatnya ion dan elektron akan menjadi berlipat ganda lagi bila gradien tegangannya cukup tinggi (Anies 2006: 18).

Selanjutnya, Anies mengatakan bahwa *electrical sensitivity* atau dikenal pula dengan istilah *electric hypersensitivity* merupakan problem kesehatan masyarakat sebagai akibat pengaruh radiasi medan elektromagnetik berupa gangguan fisiologis yang ditandai dengan sekumpulan gejala neurologis dan kepekaan (sensitivitas) terhadap medan elektromagnetik. Banyak orang yang memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap frekuensi tertentu dari medan elektromagnetik, antara lain dengan menunjukkan gejala sakit kepala, pening, keletihan menahun, insomnia, gangguan irama sirkadian, *jet lag*, *possible human carcinogen*, kanker payudara, leukemia, dan limfoma.

Tubuh manusia memproduksi hormon melatonin (N-acetyl-5-metoksitriptamin). Penghasil utama hormon ini adalah kelenjar pineal (sebuah kelenjar sebesar kacang tanah yang terletak di antara kedua sisi otak), sedangkan sebagian kecil dibuat di usus dan retina mata (Lewin dalam Anies 2006: 83). Produksi hormon melatonin



bertambah pada malam hari, terutama pada suasana hening dan gelap sehingga menyebabkan orang mudah tidur. Namun, produksi hormon ini berkurang oleh adanya satu atau beberapa rangsangan dari luar, misalnya naiknya intensitas cahaya atau medan elektromagnetik (Zhdanovo dalam Anies 2006: 83). Oleh karena itu, mereka yang tinggal di daerah yang terkena pajanan medan elektromagnetik seringkali tidak dapat tidur nyenyak di malam hari, bahkan sering kali mengalami berbagai gejala sakit kepala, pening, keletihan menahun, gangguan irama sirkadian, *jet lag*, dan beberapa gejala lain. Sebagaimana dikemukakan juga oleh Hawkins (dalam Anies 2006: 84), cahaya maupun pajanan medan elektromagnetik dapat menurunkan produksi hormon melatonin dan menimbulkan berbagai keluhan. Melatonin diproduksi dalam jumlah besar sekali pada orang muda dan kemudian menurun setelah usia empat puluh tahun. Penurunan produksi hormon ini menyebabkan berbagai keluhan yang lebih banyak dialami oleh usia tua dibandingkan usia muda.

Penelitian mengenai dampak SUTET di Indonesia masih sangat terbatas. Namun, penelitian Draper dkk. (dalam Anies 2006: 96) menunjukkan bahwa sekitar 70% di antara anak-anak yang tinggal kurang dari 200 meter dari jalur tegangan tinggi terkena leukemia, sedangkan yang hidup antara 200–600 meter dari jalur tegangan tinggi, sekitar 20% lebih banyak yang terkena leukemia dibandingkan dengan yang tinggal lebih dari 600 m.

Pada saat ini, aliran listrik yang melalui *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok masih dengan kekuatan 150 KVA. Akan tetapi, dengan (segera) dikembangkannya Bali bagian barat sebagai pusat wisata baru, tentunya arus listrik yang dialirkan menjadi semakin banyak sehingga akan efisien jika disalurkan dengan kekuatan 500 KVA. Demi kesehatan dan keselamatan masyarakat *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok, tidak ada salahnya jika kita

Buku ini tidak diperjualbelikan.



memanfaatkan data tersebut untuk menghindarkan bahaya bagi masyarakat. Jika jarak 600 m dianggap sudah cukup aman dan batas tersebut kita gambarkan di peta citra *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok (Gambar 11.1), terlihat bahwa hampir seluruh rumah di *enclave* tersebut tergolong sebagai tidak layak huni.

Berdasarkan berbagai hal tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa masyarakat Sumberklampok dan Sumberbatok hidup sebagai petani, namun mereka bertani di lahan yang tandus dengan curah hujan sangat rendah sehingga tidak memungkinkan untuk mereka dapat hidup sejahtera. Sebagai masyarakat, mereka tidak akan dapat memperoleh haknya untuk hidup, mempertahankan hidup dan meningkatkan taraf kehidupannya (Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia Bab III Pasal 9 ayat (1)). Selain itu, adanya potensi gempa besar, tsunami serta dampak SUTET menyebabkan mereka kehilangan hak tinggal di atas lingkungan hidup yang baik dan sehat (Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia Bab III Pasal 9 ayat (3)). Oleh karena itu, demi kemanusiaan, pemerintah wajib untuk memindahkan masyarakat ke tempat yang lebih baik dan lebih manusiawi.

### **C. KESESUAIAN BALI BAGIAN BARAT SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI**

Penelusuran tipe ekosistem diawali dengan digitalisasi peta yang dimaksudkan dalam Surat Dewan Raja-Raja di Bali Nomor E 1/4/5 Tahun 1947 (Army Map Service 1954; Paardt 1929; Voogd 1937) yang kemudian ditumpangsusunkan pada peta citra 2007, kemudian inventarisasai tipe ekosistemnya dilakukan berdasarkan peta tersebut. Dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya disebutkan bahwa ekosistem sumber daya alam hayati adalah

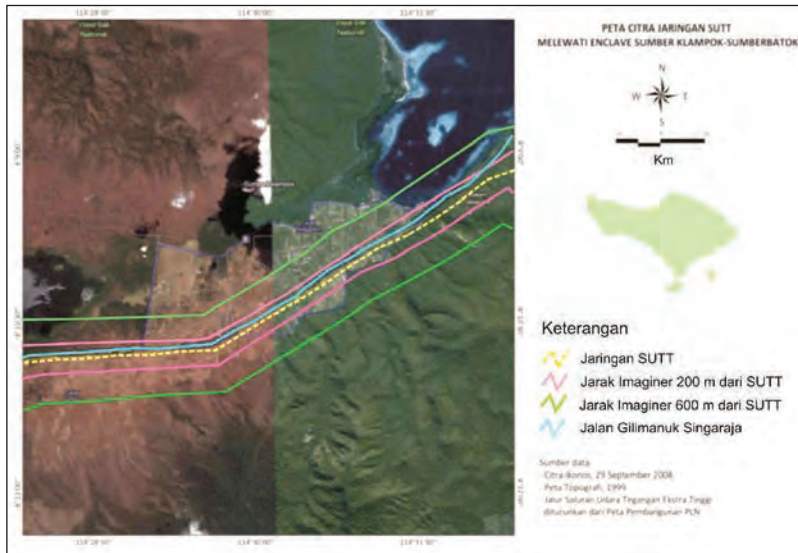
Buku ini tidak diperjualbelikan.



sistem hubungan timbal balik antara unsur dalam alam, baik hayati maupun nonhayati yang saling tergantung dan saling memengaruhi.

Penelusuran tipe ekosistem di TNBB dapat dikatakan belum pernah dilakukan. Umumnya penelusuran masih terbatas pada penelusuran tipe vegetasi dan belum mengaitkan dengan keanekaragaman satwa yang terdapat di dalamnya. Saat ini, minimal telah diketahui dua belas tipe vegetasi, yaitu:

- 1) Terumbu karang, terdapat di antara Prapatagung dan Lampu Merah serta di sekitar Pulau Menjangan. Sejak beberapa dasawarsa yang lalu terumbu karang yang terdapat di antara Prapatagung dengan Lampu Merah mengalami kerusakan total. Terumbu karang yang berada di bagian *intertidal* sebelah selatan Pulau Menjangan juga rusak karena jangkar



**Gambar 11.1** Peta citra jaringan SUTT (warna kuning) yang melalui *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok. Garis merah merupakan garis imajiner yang berjarak 200 meter dari SUTT, sedangkan garis hijau merupakan garis imajiner yang berjarak 600 meter dari SUTET.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

perahu pengangkut wisatawan, sedangkan yang berada di tubir dalam keadaan masih utuh. Terumbu karang yang berada di bagian timur Pulau Menjangan masih utuh.

- 2) Tipe vegetasi mangrove. Vegetasi mangrove terletak di Teluk Banyuwedang, Teluk Terima, dan Teluk Gilimanuk. Kondisi mangrove di tiga tempat tersebut masih cukup baik. Sejak sepuluh tahun yang lalu, penangkaran mutiara dibangun di Teluk Terima dan dampak penangkaran terhadap kelestarian ekosistem mangrove belum pernah dipelajari.
- 3) Tipe vegetasi *pres-caprae*. Vegetasi ini terdapat di sepanjang pantai pasir Semenanjung Prapatagung, antara (pos) Prapatagung sampai (pos) Lampu Merah.
- 4) Tipe vegetasi karst terdapat di Semenanjung Prapatagung. Di sepanjang tebing-tebing di kaki Semenanjung Prapatagung terlihat sisa-sisa hewan laut menyatu dengan batuan. Hal ini menunjukkan bahwa Semenanjung Prapatagung merupakan batuan bekas taman laut yang terangkat ke atas dan membentuk formasi karst.
- 5) Tipe vegetasi air masin terdapat di “leher” Semenanjung Prapatagung. Kawasan ini berupa daratan diseling dengan tanah becek. Pada waktu laut pasang, tanah becek yang terpisah dari laut ikut mengalami pasang. Air di tempat ini bersifat masin sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan bertani.
- 6) Tipe vegetasi hutan pantai terdapat di sebelah timur Cekik sampai ke daerah Summersari. Tipe vegetasi ini diperkirakan merupakan satu-satunya tipe vegetasi hutan pantai yang tersisa di Bali. Namun, penjarahan kayu bakar untuk memasok kawasan pemukiman Gilimanuk terjadi sepanjang tahun sehingga komposisi vegetasinya juga sudah berubah.





- 7) Tipe vegetasi savana lontar terletak di Cekik, di depan kantor TNBB. Lahan dengan luas hanya beberapa hektare ini relatif tidak terganggu.
- 8) Tipe vegetasi savana pilang, yang juga tergolong sebagai hutan musim, terdapat di dekat pantai antara Lampu Merah, Teluk Kelor, dan Teluk Brumbun. Beberapa dekade yang lalu, tipe vegetasi ini merupakan tempat curik bali berbiak.
- 9) Tipe vegetasi hutan malar hijau (*evergreen*) terletak di sebelah barat laut kandang penangkaran di Tegal Bunder. Tipe vegetasi ini merupakan tempat curik bali mencari pakan pada musim kemarau. Sebagian dari lahan ini dimanfaatkan sebagai hutan produksi terbatas.
- 10) Tipe vegetasi hutan monsun terdapat di antara Lampu Merah, Teluk Kelor, Teluk Kotal, Tanjung Gelap, Banyuwedang serta di Gunung Peminuman.
- 11) Hutan tanaman sawo kecil terletak di bagian utara Gunung Prapatagung.
- 12) “Tegal Bunder”. Di sebelah tenggara kandang penangkaran Tegal Bunder terdapat sebidang lahan kosong alami dengan luas sekitar 1 hektare. Di lahan itu sama sekali tidak terlihat tanda-tanda adanya kehidupan, padahal lahan tersebut dikelilingi oleh hutan. Dengan demikian, lahan ini kurang tepat kalau dikelompokkan sebagai tipe vegetasi. Adanya lapangan yang berbentuk bulat (tegal berbentuk *bunder*) inilah yang diperkirakan menjadi nama Tegal Bunder. Penelitian tentang lahan Tegal Bunder belum pernah dilakukan.

Sangat banyaknya tipe ekosistem yang terdapat di TNBB menimbulkan dugaan bahwa di kawasan hutan lindung yang berbatasan dengan TNBB masih terdapat berbagai tipe vegetasi yang lain. Untuk kesempurnaan konservasi di kawasan ini, jika di



kawasan hutan lindung terdapat tipe vegetasi yang lain, sebaiknya dimasukkan juga ke dalam kawasan konservasi TNBB.

## **D. KEANEKARAGAMAN JENIS HAYATI**

### **1. KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN**

Catatan yang diterbitkan oleh TNBB menyebutkan bahwa di kawasan ini terdapat sekitar 175 jenis. Sementara itu, di hutan musim Labuan Lalang (yang luasnya sekitar 4% dari TNBB) terdapat 146 jenis tumbuhan yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan di daerah ini termasuk cukup tinggi dan sepuluh jenis di antaranya dilindungi perundang-undangan (Lampiran 11.1). Eksplorasi yang dilakukan belum mencakup seluruh kawasan hutan tipe vegetasi monsun pamah kering yang terdapat di seluruh kawasan TNBB. Informasi kasar pernah menyebutkan jumlah jenis tumbuhan di kawasan TNBB mencapai empat ratus jenis (Arbawa, komunikasi pribadi). Namun, terindikasi ditemukan 42 jenis tumbuhan di TNBB yang merupakan jenis introduksi, bahkan sepuluh jenis di antaranya bersifat invasif.

### **2. KEANEKARAGAMAN JENIS SATWA**

Sampai saat ini, daftar (lengkap) jenis mamalia yang terdapat TNBB belum ada dan jenis yang tercatat baru mamalia besar yang tujuh jenis di antaranya dilindungi perundang-undangan seperti yang terlampir di Lampiran 2 (Maryanto dan Soebekti 2007). Selain itu, kawasan ini juga dihuni oleh tujuh anak jenis mamalia seperti yang diterangkan di Lampiran 3 (Corbet dan Hill 1992). Saat ini, setidaknya Bali telah kehilangan satu anak jenis satwa endemik Bali, yaitu harimau loreng bali (*Panthera tigris balica* Schwarz, 1912) yang punah pada tahun 1939 (Long dkk. 1979). Selain itu, sapi banteng (*Bos javanicus* d'Alton, 1823) yang semula menghuni TNBB merupakan nenek moyang sapi bali dan merupakan salah

Buku ini tidak diperjualbelikan.



satu jenis yang dilindungi perundang-undangan dan sejak tahun 2006 sudah tidak ditemukan lagi di TNBB.

TNBB juga dihuni oleh 29 jenis burung yang dilindungi perundang-undangan (Lampiran 11.4, Noerdjito 2007) serta empat anak jenis burung endemik Bali (Lampiran 11.5, Amadon 1962; Deignan 1964; Peters 1937; 1948). Rombang dan Rudyanto (1999) menyebutkan bahwa TNBB dihuni oleh tujuh jenis burung rawan punah, terdiri atas 1 jenis yang tergolong kritis (CR), 3 jenis yang tergolong rentan (Vu), dan 3 jenis memiliki daerah sebaran terbatas (Lampiran 6). Selanjutnya, mereka juga menyebutkan bahwa TNBB merupakan jalur migrasi tiga jenis burung pemangsa puncak (Lampiran 11.7). Oleh karena itu, berdasarkan UU RI No. 5 Tahun 1994, Indonesia harus bertanggung jawab terhadap kelestarian keanekaragaman hayati yang terdapat di Bali, terutama di TNBB.

## E. NILAI HUTAN PRODUKSI

### PENGALIHFUNGSIAN HUTAN

Pada tanggal 13 Agustus 1947, melalui *Besluit* No. E 1/4/5, Dewan Raja-Raja di Bali menunjuk Hutan Tutupan Banyuwedang, Gunung Sangiang, Gunung Prapatagung, Candikesuma, dan Gunung Bakungan menjadi *Natuurpark*. Menurut Ordonansi Perlindungan Alam 1941 Pasal 13 ayat 2, *Natuurpark* atau Taman Perlindungan Alam statusnya disamakan dengan suaka margasatwa. Oleh karena itu, hutan Bali Barat juga disebut sebagai Suaka Margasatwa Bali Barat. Suaka Margasatwa Bali Barat berada di antara garis 8°05'–8°15' Lintang Selatan dan garis 114°25'–114°34' Bujur Timur.

Sungkawa dkk. (1974) menyebutkan bahwa meskipun Surat Keputusan Dewan Raja-Raja di Bali No. E 1/4/5 yang berpegang kepada Ordonansi Perlindungan Alam 1941 telah disahkan, tetapi usaha untuk mengubah sebagian dari kawasan Taman Perlindungan



Alam Bali Barat menjadi hutan produksi terus dilancarkan. Alasan dari usaha tersebut, antara lain (sesuai dengan Surat Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Bali Kepada Direktur Jenderal Kehutanan tanggal 31 Januari 1974 No. 602/V/6) berbunyi sebagai berikut.

- 1) Untuk memenuhi keperluan akan kayu perkakas, kayu perpatungan, dan kayu bakar dalam rangka stabilisasi harga kayu dan keamanan hutan.
- 2) Kawasan hutan Bali Barat adalah satu-satunya daerah di Bali yang memungkinkan untuk diproyeksi menjadi hutan produksi sebab kompleks hutan lainnya konfigurasi lapangannya sangat berat dan curam.
- 3) Karena adanya hutan produksi, pemeliharaan terhadap kawasan suaka margasatwa menjadi lebih intensif karena tenaga-tenaga dari hutan produksi dapat dimanfaatkan. Dengan demikian, pemburuan liar terhadap satwa yang dilindungi dapat dihindarkan.

Berdasarkan *Besluit* No. E 1/4/5, Dewan Raja-Raja di Bali menunjukkan bahwa sudah sejak semula kawasan hutan Bali bagian barat sudah dipertimbangkan merupakan kawasan konservasi. Sampai saat ini, kawasan konservasi memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Kenyataan menunjukkan bahwa dengan alasan utama memenuhi keperluan kayu (perkakas, perpatungan, dan bakar), pengalihfungsian kawasan Suaka Margasatwa Bali Barat menjadi hutan produksi tidak seimbang dengan nilai satwa yang harus diselamatkan. Harga kayu perkakas yang ditanam harganya jauh di bawah biaya pemulihan satu jenis satwa (curik bali), sedangkan kayu bahan patung umumnya diperoleh dari Sulawesi. Pada saat ini, penggunaan kayu untuk bahan bakar secara resmi sudah diganti dengan gas LPG. Meskipun tambahan pertimbangan bahwa kayu untuk bahan patung dapat didatangkan dari pulau lain,

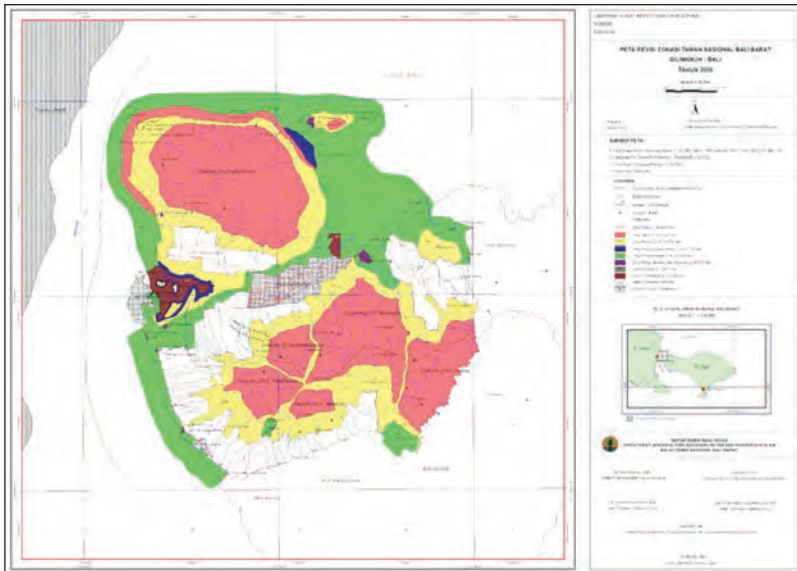
Buku ini tidak diperjualbelikan.



dua belas anak jenis satwa endemik Pulau Bali tidak akan dapat dipertahankan di luar Bali. Sehubungan dengan hal tersebut, hutan produksi sebaiknya dialihfungsikan menjadi hutan konservasi.

Saat ini, sebagian lahan hutan produksi telah dialihfungsikan menjadi hutan kemasyarakatan untuk keperluan pertanian. Padahal, sebenarnya sudah diketahui sejak awal bahwa tipe ekosistem monsun pamah kering yang berada di atas tanah yang tidak subur atau sesuai dengan pembahasan tipe ekosistem dan pola hujan di kawasan Bali Barat seperti yang telah diuraikan dalam bab lain dari buku ini yang secara tegas menerangkan tidak sesuai untuk pertanian.

Peta Revisi Zonasi Tahun 2009 (Gambar 11.2) menunjukkan bahwa dengan adanya hutan tanaman, kawasan konservasi TNBB relatif terpisah menjadi tiga bagian, yaitu Semenanjung Prapatagung,



**Gambar 11.2** Peta Revisi Zonasi Taman Nasional Bali Barat Tahun 2009

Buku ini tidak diperjualbelikan.

kompleks Gunung Bakungan–Klatakan serta Banyuwedang (termasuk Tanjung Gelap). Semenanjung Prapatagung terpisahkan dari kompleks Gunung Bakungan–Klatakan oleh hutan produksi Tegal Bunder yang bersambung dengan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok dan hutan produksi Sumberklampok, sedangkan Banyuwedang terpisahkan dari kompleks Gunung Bakungan–Klatakan oleh hutan produksi Klatakan. Dengan luas 19.002 ha (termasuk kawasan laut) dan terpisah-pisah, TNBB harus mengemban kelestarian 1 jenis satwa endemik, 12 anak jenis satwa endemik, dan 35 jenis satwa yang dilindungi perundang-undangan. Suatu kawasan sempit dan terpencar-pencar memiliki beban konservasi jenis yang sangat banyak.

## **F. KAWASAN TANJUNG GELAP–LABUAN LALANG SEBAGAI ZONA PEMANFAATAN**

Kawasan Tanjung Gelap–Labuhan Lalang merupakan bagian dari lahan bertipe ekosistem monsun pamah kering. Di Bali bagian barat, tipe vegetasi ini minimal merupakan habitat curik bali, sapi banteng, rusa timor serta kijang muncak di mana, saat ini, keempat jenis satwa tersebut telah langka dan dilindungi perundang-undangan. Kawasan ini merupakan satu-satunya habitat curik bali yang berada di kawasan TNBB. Dengan menetapkan kawasan ini sebagai zona pemanfaatan, berarti TNBB telah menghilangkan satu-satunya habitat yang dimilikinya. Mengingat potensinya, sudah seharusnya kawasan ini dialihfungsikan menjadi zona inti.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## G. KESIMPULAN

- 1) Masyarakat Sumberklampok dan Sumberbatok hidup sebagai petani yang menggantungkan hidupnya di lahan tandus dan kekurangan air sehingga mereka tidak memungkinkan untuk dapat hidup sejahtera. Jika pemerintah tetap membiarkan mereka menetap di Sumberklampok dan Sumberbatok, berarti pemerintah membiarkan mereka untuk tidak memperoleh haknya untuk hidup, mempertahankan hidup, dan meningkatkan taraf kehidupan, seperti yang tertera dalam UU HAM Bab III Pasal 9 ayat (1).
- 2) Adanya potensi gempa besar, potensi tsunami, dan dampak SUTET menyebabkan mereka tinggal di kawasan rawan bencana sehingga mereka kehilangan hak tinggal di atas lingkungan hidup yang baik dan sehat, seperti yang tercantum dalam UU HAM Bab III Pasal 9 ayat (3). Oleh karena itu, dengan alasan kemanusiaan, pemerintah wajib untuk memindahkan masyarakat ke tempat yang lebih baik dan lebih manusiawi.
- 3) Banyaknya tipe ekosistem yang terdapat di TNBB menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki keanekaragaman jenis hayati yang sangat banyak. Hal ini juga menimbulkan dugaan bahwa di kawasan hutan lindung yang berbatasan dengan TNBB masih terdapat berbagai tipe ekosistem yang lain. Untuk kesempurnaan konservasi di kawasan ini, jika di kawasan hutan lindung terdapat tipe ekosistem yang lain, sebaiknya dimasukkan juga ke dalam kawasan konservasi TNBB.
- 4) Penelusuran yang dilakukan menunjukkan bahwa di TNBB terdapat 10 jenis tumbuhan yang dilindungi, 24 jenis burung



sebaran terbatas, endemik serta terancam punah, 7 anak jenis mamalia endemik Bali, 7 jenis mamalia yang dilindungi 4 anak jenis burung endemik Bali dan 29 jenis burung yang dilindungi. Berdasarkan UU RI No. 5 Tahun 1994, Indonesia harus bertanggung jawab terhadap kelestarian keanekaragaman hayati yang terdapat di Bali, terutama di TNBB.

- 5) Kawasan Tanjung Gelap–Labuahan Lalang merupakan satu-satunya habitat curik bali yang berada di kawasan TNBB. Dengan menetapkan kawasan ini sebagai zona pemanfaatan, berarti TNBB telah menghilangkan satu-satunya habitat yang dimilikinya.
- 6) Mengingat potensinya, sudah seharusnya kawasan bekas *enclave*, bekas hutan produksi, dan bekas zona pemanfaatan ini dialihfungsikan menjadi zona inti.

## PUSTAKA ACUAN

- Amadon, D. 1962. "Family Sturnidae". Dalam Amadon, D., E. R. Blake, J. C. Greenay Jr, E. Mayr, R. E. Moreau, dan C. Vaurie (ed.) *Check-list of Birds of the World Vol XV: 75–121*. Cambridge Massachusetts.
- Anies. 2006. *SUTET Potensi Gangguan Kesehatan Akibat Radiasi Elektromagnetik SUTET*. Jakarta: Elex Media Komputindo. (xi + 132) hal.
- Army Map Service. 1954. *Singaradja T -503: Indonesia, scale 1:250.000*. Washington D.C.: Corps of Engineer U. S. Army, Corps of Engineer.
- Corbet, G. B. dan J. E. Hill. 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review*. Oxford: Oxford University Press.
- Deignan, H. G. 1964. "Sub-Family Timaliinae". Dalam Deignan, H.G., R.A. Paynter, Jr., S.D. Ripley (Ed.) *Check-list of Birds of The World, Vol X*. Cambridge: Harvard University Press.





- Foth, H. D. dan L. N. Turk. 1999. *Fundamental of Soils Science, fifth Ed.* New York: John Wiley & soil.
- Hardjowigeno, S. 1985. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademik Persindo
- Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan & Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Indonesia*. Jakarta: Dunia Pustaka Jaya.
- Long, H. De., A. Komara, M. Moeliono, P. S. Pratjihno, P. Spliethoff, dan I. S. Sunarya. 1979. *Laporan Survey Harimau Bali (Panthera tigris balica Schwarz, 1912) dan Jalak Putih Bali (Leucopsar rothschildi Stresemann, 1912) Maret-April 1979*. Amsterdam: WWF-PPA-Yayasan Van Tienhoven.
- Maryanto, I. dan K. Soebekti. 2007. "Mamalia". Dalam M. Noerdjito dan I. Maryanto, (Ed.), *Jenis-Jenis Hayati yang Dilindungi Perundang-undangan Indonesia*, LIPI, Bogor, 1-24.
- Noerdjito, M. 2007. Burung. Dalam *Jenis-Jenis Hayati yang Dilindungi Perundang-undangan Indonesia*, M. Noerdjito dan I. Maryanto, Eds. LIPI. 25-99.
- Paardt. 1929. "Manoek Putih: *Leucopsar rothschildi*." *Tropische Natuur* 15: 169-73.
- Peters, J. L. 1937. *Check-List of Birds of the World*, Vol. III. Cambridge: Harvard University Press.
- RePPPProT (Regional Physical Planning Programme for Transmigration). 1989. *The Land Resources of Indonesia: A National Overview*. Jakarta: Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman, Departemen Transmigrasi.
- Rombang, W. M. dan Rudyanto. 1999. *Daerah Penting Bagi Burung di Jawa dan Bali*. Bogor: PKA/Birdlife Internasional-Indonesia Programme.
- Sungkawa, W., D. Natawiria, R. S. A. Prawira, dan F. Kurnia. 1974. "Pengamatan Jalak Putih (*Leucopsar rothschildi*) di Taman Perlindungan Alam Bali Barat (Laporan No. 195)". Bogor: Lembaga Penelitian Hutan.
- Topographische Inrichting Batavia. 1922. *Overzichtskaart van Bali aangevende de administratieve indeeling* (volgens opgave G.B. van 2 Februari 1922 no. 34 Staatsblad no. 66) en de telegraafen telefoonverbindingen. Schaal 1:250.000. Semarang: Koninklijke Vereeniging Java Motor Club.



- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 tahun 1994 tentang Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati.
- Voogd, C. N. A. 1937. "Botanische aantekeningen van de Kleine Soenda. Eilanden III. Bali Zoals een toerist het niet ziet." *Trop. Natuur* 26: 1-9, 37-40.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## LAMPIRAN

**Lampiran 11.1** Daftar Jenis Tumbuhan di TNBB yang Dilindungi Perundang-undangan

No	Spesies		Suku
1	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr	Rukem	Flacouriaceae
2	<i>Zanthoxylum rhetza</i> (Roxb.) DC	Pangkal buaya	Rutaceae
3	<i>Nypa fruticans</i> Wurmb	Nipa	Arecaceae
4	<i>Rauvolfia serpentina</i> (L.) Benth. ex Kurz	Pule pandak	Apocynaceae
5	<i>Santalum album</i> L.	Cendana	Santalaceae
6	<i>Strychnos lucida</i> R. Br.	Kayu pait	Loganiaceae
7	<i>Zizyphus horsfieldi</i> Bl	Ketket bukal	Rhamnaceae
8	<i>Zizyphus rotundifolia</i> Lamk	Bekol	Rhamnaceae
9	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr	Kayu makasar	Simaroubaceae
10	<i>Protium javanicum</i> Burm.f.	Trenggulun	Burseraceae

**Lampiran 11.2** Daftar Jenis Mamalia di TNBB yang Dilindungi Perundang-undangan

No	Spesies	
1	<i>Cervus timorensis</i> de Blainville, 1822	Rusa timor
2	<i>Muntiacus muntjak</i> (Zimmermann, 1780)	Kijang muntjak
3	<i>Tragulus javanicus</i> (Osbeck, 1765)	Pelanduk kancil
4	<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822	Trenggiling peusing
5	<i>Ratufa bicolor</i> (Sparmann, 1778)	Jelarang hitam
6	<i>Prionailurus bengalensis</i> (Kerr, 1792)	Kucing kuwuk
7	<i>Bos javanicus</i> d'Alton, 1823	Sapi banteng

Sumber: Maryanto dan Soebekti (2007)

**Lampiran 11.3** Daftar Anak Jenis Mamalia Endemik Bali di TNBB

No	Spesies	Nama lokal	Anak jenis yang terdapat di:		
			Jawa Timur	Bali	Lombok
1	<i>Macaca fascicularis</i> (Raffles, 1821)	Monyet kra	<i>M. i. dollmani</i> Elliot, 1908	<i>M. i. submordax</i> Sody, 1949	<i>M. i. sublimitis</i> Sody, 1932
2	<i>Viverricula malaccensis</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Musang rase	<i>V. m. raseae</i> Horsfield, 1823	<i>V. m. baliensis</i> Sody, 1931	===
3	<i>Paradoxurus hermaproditus</i> (Pallas, 1777)	Musang luwak	<i>P. h. javanicus</i> (Horsfield, 1824)	<i>P. h. balicus</i> Sody, 1933	<i>P. h. rindjanicus</i> Mertens, 1929
4	<i>Panthera tigris</i> Linnaeus, 1758	Macan loreng	<i>P. t. sondaicus</i> Temminck, 1844†	<i>F. t. balica</i> (Schwarz, 1912)†	===
5	<i>Cervus timorensis</i> Blainville, 1822	Rusa timor	<i>C. t. russa</i> Muller & Schlegel, 1844	<i>C. t. renschi</i> Sody, 1933	<i>C. t. djonga</i> Bemmell, 1949
6	<i>Muntiacus muntjak</i> Zimmermann, 1780	Kijang muncak	<i>M. m. rubidus</i> Lyon, 1906	<i>M. m. nainggolani</i> Sody, 1932	===
7	<i>Ratufa bicolor</i> Sparmann, 1778	Jaralang hitam	<i>R. b. bicolor</i> (Sparmann, 1778)	<i>R. b. baliensis</i> Thomas, 1913	===
8	<i>Callosciurus notatus</i> Boddaert, 1785	Bajing kelapa	<i>C. n. tamansari</i> Kloss, 1921	<i>C. n. stresemanni</i> Thomas, 1913	===

Sumber: Corbet dan Hill (1992)



**Lampiran 11.4** Daftar Jenis Burung di TNBB yang Dilindungi Perundang-undangan

No	Spesies		Suku
1	<i>Mycteria cinerea</i> (Raffles, 1822)	Bangau bluwek	Ardeidae
2	<i>Ciconia episcopus</i> (Boddaert, 1783)	Bangau sandang-lawe	Ardeidae
3	<i>Falco cenchroides</i> Vigors & Horsfield, 1827	Alap-alap laying	Falconidae
4	<i>Falco moluccensis</i> (Bonaparte, 1850)	Alap-alap sapi	Falconidae
5	<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	Alap-alap kawah	Falconidae
6	<i>Accipiter virgatus</i> (Temminck, 1822)	Elang-alap besra	Accipitridae
7	<i>Haliaeetus leucogaster</i> (Gmelin, 1788)	Elang-laut perut-putih	Accipitridae
8	<i>Haliaeetus indus</i> (Boddaert, 1783)	Elang bondol	Accipitridae
9	<i>Ictinaetus malayensis</i> (Temminck, 1822)	Elang hitam	Accipitridae
10	<i>Microhierax fringillarius</i> Drapiez, 1824	Alap-alap capung	Accipitridae
11	<i>Spilornis cheela</i> (Latham, 1790)	Elang-ular bido	Accipitridae
12	<i>Alcedo atthis</i> Linnaeus, 1758	Raja-udang erasia	Alcedinidae
13	<i>Alcedo caeruleascens</i> Vieillot, 1818	Raja-udang biru	Alcedinidae
14	<i>Alcedo meninting</i> Horsfield, 1821	Raja-udang meninting	Alcedinidae
15	<i>Ceyx rufidorsum</i> Strickland, 1846	Udang punggung-merah	Alcedinidae
16	<i>Todirhampus chloris</i> (Boddaert, 1783)	Cekakak sungai	Alcedinidae
17	<i>Halcyon cyanoventris</i> Vieillot, 1818	Cekakak jawa	Alcedinidae
18	<i>Pelargopsis capensis</i> (Linnaeus, 1766)	Pekaka emas	Alcedinidae
19	<i>Aceros undulatus</i> (Shaw, 1811)	Julang emas	Bucerotidae

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	Spesies		Suku
20	<i>Megalaima armilaris</i> Temminck, 1821	Takur tohtor	Capitonidae
21	<i>Pitta guayana</i> (P.L.S. Muller, 1776)	Paok pancawarna	Pittidae
22	<i>Stachyris melanothorax</i> Temminck, 1823	Tepus pipi-merah	Timaliidae
23	<i>Rhipidura javanica</i> Sparman, 1788	Kipasan belang	Muscicapidae
24	<i>Arachnothera affinis</i> (Horsfield, 1822)	Pijantung gunung	Nectariniidae
25	<i>Nectarinia jugularis</i> (Linnaeus, 1766)	Burung-madu sriganti	Nectariniidae
26	<i>Lophozosterops javanica</i> (Horsfield, 1821)	Opior jawa	Zosteropidae
27	<i>Lichmera indistincta</i> (Vigors & Horsfield, 1827)	Isap-madu topi-sisik	Meliphagidae
28	<i>Sturnus melanoptera</i> (Daudin, 1800)	Jalak putih	Sturnidae
29	<i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912	Curik bali	Sturnidae

Sumber: Noerdjito (2007)

Buku ini tidak diperjualbelikan.



**Lampiran 11.5** Daftar Jenis dan Anak Jenis Burung Endemik Bali di TNBB

No	Spesies	Anak jenis endemic:			
		Jawa Timur	Kep Maratua	Bali	Lombok
1	<i>Stachyris melanothorax</i> Temminck, 1823. Suku Timaliidae.	<i>S. m. intermedia</i> Robinson, 1818	===	<i>S. m. baliensis</i> Hartert, 1915	===
2	<i>Ptilinopus cinclus</i> (Temminck, 1810). Suku Columbidae	===	===	<i>P. c. baliensis</i> (Hartert, 1891)	<i>P. c. albocinta</i> Wallace, 1864)
3	<i>Megalaima australis</i> (Horsfiel, 1821. Suku Capitonidae	<i>M. a. australis</i> (Horsfield, 1821)	===	<i>M. a. hebereri</i> (Rensch, 1930)	===
4	<i>Aplonis panayensis</i> (Scopoli, 1783). Suku Strurnidae	===	<i>A. p. alipodes</i> (Oberholser, 1916)	<i>A. p. gusti</i> Stresemann, 1913	===
5	<i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912. Suku Sturnidae	===	===	<i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912	===

Buku ini tidak diperjualbelikan.

**Lampiran 11.6** Jenis-Jenis Burung Rawan Punah yang Menjadikan TNBB sebagai Daerah Penting bagi Burung

SPESIES		STATUS
<i>Mycteria cinerea</i>	Bangau bluwok	VU
<i>Leptoptilos javanicus</i>	Bangau tongtong	VU
<i>Megalaima armilaris</i>	Takur tohtor	Bst
<i>Stachyris melanothorax</i>	Tepus pipi-perak	Bst
<i>Seicercus grammiceps</i>	Cikrak muda	Bst
<i>Padda oryzivora</i>	Gelatik jawa	VU
<i>Leucopsar rothschildi</i>	Jalak bali	CR/Bst

Sumber: Rombang dan Rudyanto (1999)

Keterangan: VU = *vulnerable*/rentan; CR = kritis; Bst = burung sebaran terbatas

**Lampiran 11.7** Daftar Jenis Burung Pemangsa Puncak yang Bermigrasi melalui TNBB

SPESIES	
<i>Pernis ptilorhynchus</i> (Temminck, 1821)	Sikep-madu asia
<i>Accipiter gularis</i> (Temminck & Schlegel, 1844)	Elang-alap nipon
<i>Accipiter soloensis</i> (Horsfield, 1821)	Elang-alap cina

Sumber: Rombang dan Rudyanto (1999)

Buku ini tidak diperjualbelikan.









## BAB XII

### ALTERNATIF LANGKAH PELESTARIAN CURIK BALI

Mas Noerdjito, Siti Nuramaliati Prijono,  
Tony Sumampau, dan Eko Sulistyadi

#### **A. UPAYA PELESTARIAN DAN PEMULIHAN POPULASI CURIK BALI KE HABITAT ALAMINYA**

Dalam Pembukaan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Keanekaragaman Hayati, ditegaskan bahwa negara bertanggung jawab terhadap konservasi keanekaragaman hayatinya dan terhadap pemanfaatan sumber daya hayatinya secara berkelanjutan, termasuk curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912). Curik bali sudah dapat dinyatakan punah di alam sejak akhir tahun 2005. Penelusuran yang dilakukan oleh Asosiasi Pelestari Curik Bali (APCB) menemukan bahwa, selain di beberapa lembaga konservasi satwa, masih terdapat cukup banyak pemelihara curik bali tanpa

Buku ini tidak diperjualbelikan.

izin. Oleh karena masih ada bibit, masih ada kemungkinan untuk memulihkan populasi curik bali ke habitat alaminya di dataran rendah Bali bagian barat laut dengan cara reintroduksi.

Price (1989: 6–10) menyebutkan bahwa untuk keberhasilannya, suatu reintroduksi harus diawali dengan (1) prosedur (*feasibility study, preparation phase, release phase, dan postrelease monitoring phase*), (2) ketersediaan habitat yang dapat mendukung ketersediaan pakan dan perkembangbiakan, (3) tersedianya relung ekologi dan pengetahuan mengenai daur hidup, dan (4) keserasian genetik. Dengan demikian, menangkarkan secara *in situ* dengan hanya melepas kembali suatu populasi ke alam dan selalu memberi pakan tambahan tanpa menyiapkan genetik yang baik serta ekosistem yang mendukung berarti kegiatan tersebut belum dapat disebut melakukan reintroduksi. Dalam melakukan reintroduksi atau pelepasliaran curik bali di habitat aslinya juga akan melalui berbagai tahapan, namun tidak sepenuhnya sama dengan yang dikemukakan oleh Price. Ketersediaan luas “bakal” habitat yang diperkirakan dapat mendukung lebih dari lima ratus individu curik bali produktif yang akan direhabilitasi dengan menjadikan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok serta hutan produksi menjadi bagian dari kawasan konservasi. Keutuhan tipe vegetasi mangrove di Teluk Banyuwedang merupakan ekosistem yang siap mendukung kelestarian curik bali.

Komposisi genetik sejumlah curik bali yang telah diuraikan dalam buku ini menunjukkan bahwa tingkat homosigositas curik bali sangat tinggi. Dengan tingkat homosigositas yang tinggi, populasi curik bali sangat rentan untuk punah yang disebabkan oleh kelemahannya sendiri. Oleh karena itu, langkah yang harus dilakukan adalah menyediakan populasi curik bali sehat dan mampu bertahan hidup di alam tanpa bantuan manusia serta



memiliki tingkat homosigotas rendah minimal dalam jumlah lebih dari lima ratus individu dengan usia produktif.

## **B. LANGKAH PELESTARIAN CURIK BALI YANG SUDAH DILAKUKAN**

Beberapa waktu setelah curik bali dapat dikatakan punah di alam, Puslit Biologi LIPI mengeluarkan keterangan bahwa pada saat tersebut sudah tidak ada curik bali yang baru diambil dari alam maupun turunan pertamanya. Seluruh individu yang berada di penangkaran merupakan turunan kedua disebut sebagai filial kedua ( $F_2$ ). Dari kenyataan bahwa curik bali yang berada di tangan “pemilik” merupakan  $F_2$  atau turunan  $F_2$ , APCB yang dibentuk untuk saling membantu dengan Departemen Kehutanan (sekarang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) dalam menyosialisasikan kegiatan pelestarian curik bali. Curik bali yang berada di tangan pemelihara didaftar dan tetap dinyatakan sebagai milik negara. Para pemelihara curik bali boleh tetap memelihara curik bali yang berada di tangannya, namun harus menernakkannya. APCB membantu para “pemilik” curik bali untuk (a) mendapat pengesahan sebagai penangkar berizin dan (b) membantu peternak berizin yang memiliki curik dalam jumlah ganjil atau yang memiliki burung berjenis kelamin sama untuk mendapat pinjaman pasangan atau ada pasangannya, tetapi tidak dapat menghasilkan anak dengan cara meminjamnya. Sebagian anak hasil penangkaran menjadi milik penangkar dan sebagian lagi dikembalikan kepada negara untuk dipinjamkan lagi kepada penangkar lainnya. Pada akhir tahun 2014, jumlah curik bali yang berada di penangkaran dan lembaga konservasi satwa telah mencapai jumlah lebih dari 2.000 individu dan mendekati jumlah 3.000 individu.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Untuk mengetahui mutu genetik curik bali, Puslit Biologi LIPI telah melakukan uji DNA dari sebagian curik bali yang berada di Bali, Jawa Timur, dan Jawa Barat. Pengambilan contoh darah dilakukan bersama APCB dan Taman Safari Indonesia (TSI). Dari 198 contoh darah yang dikaji berdasarkan sekuen D-loop, COI, dan COII dari DNA mitokondria, disimpulkan bahwa populasi curik bali tersebut memiliki keanekaragaman genetika rendah dan ada indikasi *inbreeding* sehingga diperlukan pengaturan perkawinan secara terarah dari berbagai genotipe yang berbeda untuk menjaga kelestariannya.

Dengan mendapatkan sembilan haplotipe dengan rincian haplotipe A (H-A) 78 ekor, H-B 64 ekor, H-E 42 ekor, dan H-C 7 ekor, sedangkan lima sisanya masing-masing haplotipe hanya memiliki satu ekor anggota. Hasil ini mengisyaratkan bahwa penyelamatan haplotipe yang memiliki anggota sedikit perlu segera dilakukan dan segera dikawinkan secara terarah. Oleh karena itu, diperlukan *stock center* yang sekaligus dipakai sebagai tempat pengawinan khusus. *Stock center* sebaiknya berada di Bali, tetapi relatif jauh dari *stock center* TNBB. *Stock center* minimal perlu memiliki tim yang terdiri atas dokter hewan dan ahli genetik.

Sebagian besar curik bali diletakkan di dalam kandang sempit oleh para pemeliharanya selama puluhan tahun dan secara turunturun. Perlakuan tersebut dikhawatirkan akan berakibat:

- 1) Otot turunan dikhawatirkan semakin lemah karena keterbatasan ruang gerak. Terjadinya kelemahan organ gerak harus dihindari untuk keperluan reintroduksi. Pada kenyataannya, tidak ditemukan curik bali lepasan yang tidak kuat terbang di penangkaran *in situ* di Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap. Dengan demikian, kekhawatiran tersebut dapat ditinggalkan.



- 2) Setiap pasang curik bali umumnya mendapat pakan pengganti yang cukup di dalam kandang tanpa harus mencari agar dapat bertelur. Namun, lamanya mendapatkan pakan dengan mudah dikhawatirkan akan mengurangi kemampuan setiap individu untuk mencari pakan alaminya. Pada awalnya, curik bali di penangkaran *in situ* Teluk Brumbun, Telok Kotal, dan Tanjung Gelap lebih senang menunggu dan makan pakan yang disediakan. Namun, setelah beberapa lama, beberapa di antara mereka mulai mencari pakan alami di antara waktu pemberian pakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa curik

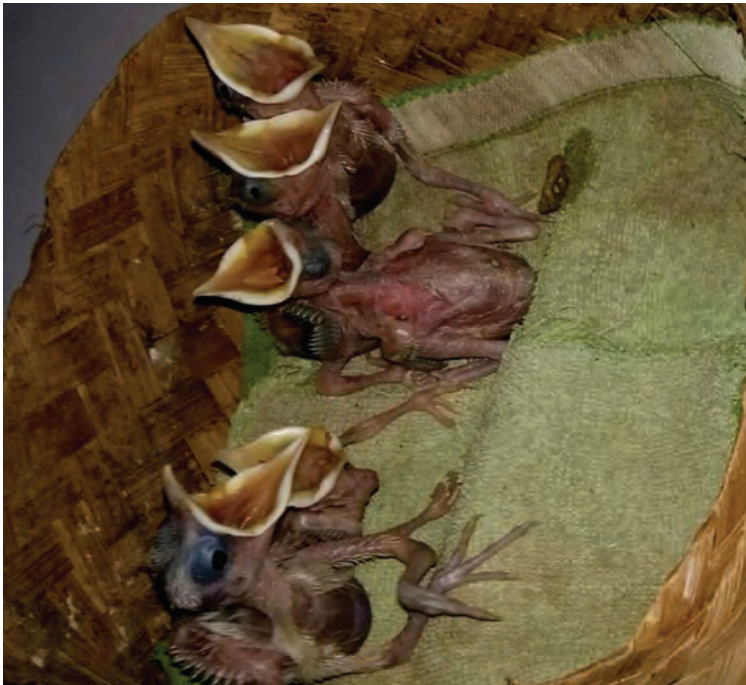


Foto: Sukardi

**Gambar 12.1** Tingginya tingkat homozigositas curik bali ditunjukkan oleh cacat kaki. Gambar menunjukkan kelima anak curik bali mengalami cacat kaki.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



bali hasil penangkaran memerlukan waktu untuk mengenal pakan alaminya.

- 3) Untuk menyukseskan penangkarnya, para pemelihara membuat kandang bebas dari gangguan pesaing maupun pemangsa curik bali. Gangguan tersebut terjadi pada awal masa penangkaran *in situ* di mana ada curik bali yang diserang oleh raja udang dan ada yang dimakan oleh biawak maupun ular. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian curik bali hasil penangkaran di kandang telah kehilangan kesempataannya. Oleh karena itu, setiap individu curik bali haplotipe langka harus diperbanyak di dalam kandang (*stock center*) sebelum sebagian ditangkarkan secara *in situ*.

Dengan berbagai hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penangkaran *in situ* di TNBB perlu dilanjutkan.

Seandainya hutan produksi dan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok kembali dijadikan kawasan konservasi yang akan menjadi habitat alami curik bali, kawasan tersebut diduga baru dapat menyediakan pakan alami bagi curik bali setelah reklamasi berjalan lima tahun. Selain itu, ketersediaan ratusan lubang pohon yang dapat dipakai oleh curik bali untuk bersarang paling cepat akan mulai tersedia setelah sepuluh tahun dilakukannya reklamasi. Dengan demikian, dalam kurun waktu yang demikian lama, curik bali yang berada di penangkaran *in situ* masih memerlukan pakan tambahan dan penyediaan kotak sarang.

Hasil penelusuran, seperti yang telah diuraikan dalam buku ini, menunjukkan bahwa secara alami, curik bali hidup di tipe vegetasi pamah monsun merangas dan savana. Namun saat ini tipe vegetasi tersebut sudah dialihfungsikan dan secara teknis penangkaran di tipe vegetasi tersebut cukup sulit untuk diamankan. Selanjutnya, telah ditemukan sebelas persarangan curik bali di perbukitan antara



Asemkembar dan Teluk Kelor yang bukan merupakan habitat alaminya. Persarangan tersebut terletak di kawasan tipe vegetasi hutan campuran monsun kering yang terbentang mulai dari daerah Lampu Merah sampai Teluk Kotal. Namun, contoh spesimen curik bali tidak pernah diambil di tipe vegetasi tersebut. Sarang alami di lubang pohon berada di tempat yang rindang. Menetasnya telur curik bali di tempat tersebut dapat diartikan bahwa iklimat di daerah itu memenuhi syarat penetasan telur curik bali. Made Sutadi dan Ketut Sutika (konsultasi pribadi) menyebutkan bahwa sebelum tahun 1980-an, zona pemanfaatan Labuan Lalang masih merupakan habitat perkembangbiakan curik bali. Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap dipilih sebagai tempat penangkaran *in situ* dengan pertimbangan kemungkinan penyediaan air. Pemilihan Teluk Brumbun dan Teluk Kotal karena keduanya tersambung dengan pipa penyedia air dari sumur Sumberbatok, sedangkan Tanjung Gelap memiliki air dari hasil daur ulang air limbah. Salah satu syarat untuk dapat digunakan sebagai tempat penyilangan secara masal adalah daerah jelajah curik bali dari setiap tempat penangkaran tidak tumpang tindih.

Dengan hipotesis bahwa luas daerah jelajah tergantung pada ketersediaan pakan, telah dilakukan percobaan untuk memberika pakan yang cukup pada populasi curik di penangkaran Tanjung Gelap. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan pemberian pakan berlebih, daerah jelajah curik bali kurang dari ½ kilometer. Penangkaran Teluk Brumbun berjarak 3,84 km dari penangkaran Teluk Kotal, sedangkan Teluk Kotal dengan Tanjung Gelap 3,84 km. Dengan demikian, daerah jelajah curik bali yang ditangkarkan di Teluk Brumbun tidak akan bercampur dengan yang ditangkarkan di Teluk Kotal dan demikian pula antara Teluk Kotal dengan Tanjung Gelap.





Namun, ternyata hasil percobaan penangkaran di ketiga tempat tersebut kurang memuaskan. Jumlah kotak sarang yang tidak diisi cukup banyak. Berdasarkan pengamatan rekaman foto Made Rasma, seperti yang telah diuraikan sebelumnya dalam buku ini dan tulisan Noerdjito (2005), kegagalan ini diduga terutama disebabkan kotak sarang didirikan di tempat tanpa naungan. Penelitian terkait mikroklimat sarang dan sekitar sarang belum dapat dilakukan. Meskipun demikian, pemasangan naungan dari anyaman ilalang (Bali: *ambengan*) atau ijuk (Bali: *raeb*) dapat dilakukan untuk merubah mikroklimat, terutama pada musim berbiak antara bulan Oktober sampai Maret.

### C. KESIMPULAN

Berdasarkan data-data yang telah diuraikan sebelumnya, langkah-langkah yang harus dilakukan selanjutnya adalah sebagai berikut.

- 1) Perlu dibuat *stock center* (selain di TNBB) yang juga berfungsi sebagai tempat penangkaran haplotipe langka di Bali.
- 2) Melanjutkan “pencarian” haplotipe lain dari curik bali yang berada di tangan masyarakat, baik untuk mencari tambahan jenis haplotipe maupun untuk menambah anggota haplotipe yang jumlahnya sedikit.
- 3) Mengumpulkan wakil-wakil haplotipe dalam jumlah yang cukup di *stock center* dan kemudian menangkarkannya. Kegiatan *stock center* harus didukung dengan laboratorium dan dilengkapi dengan dokter hewan serta ahli genetik.
- 4) Melanjutkan penelitian tentang pengaturan mikroklimat kotak sarang serta lingkungan persarangan untuk mengoptimalkan hasil penangkaran *in situ*.



- 5) Melanjutkan penangkaran *in situ*, terutama di Teluk Brumbun, Teluk Kotal, dan Tanjung Gelap.
- 6) Melanjutkan usaha menghilangkan pencurian di Bali bagian barat dengan cara meningkatkan hasil penangkaran curik bali oleh masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Sukardi yang telah memberi foto anak curik bali yang mengalami cacat kaki.

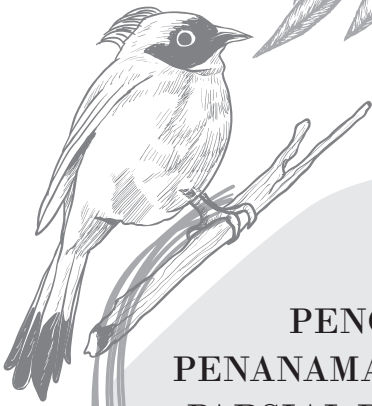
## PUSTAKA ACUAN

- Noerdjito, M. 2005. "Pola Persarangan Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) dan Kerabatnya di Taman Nasional Bali Barat." *Berita Biologi* 7(4): 215–222.
- Price, K. R. S. 1989. *Animal Re-introductions: The Arabian Oryx in Oman*. New York: Cambridge Univ. Press.

Buku ini tidak diperjualbelikan.







## **BAB XIII**

### **PENGADAAN BIBIT DAN PENANAMAN UNTUK REHABILITASI PARSIAL DALAM TAMAN NASIONAL BALI BARAT**

Albert Husein Wawo dan Ning Wikan Utami

#### **A. PENTINGNYA REHABILITASI PARSIAL TNBB MELALUI PENGADAAN BIBIT DAN PENANAMAN KEMBALI**

Wilayah Bali bagian barat termasuk kawasan yang umumnya beriklim kering dengan tipe iklim E dan curah hujan rata-rata per tahun sekitar 972 mm (Untara dkk. 2009). Musim kering di wilayah ini cukup lama, yakni berkisar antara 6–8 bulan. Biasanya, musim kering terjadi mulai pada awal bulan Mei hingga pertengahan bulan Desember. Di kawasan ini juga terdapat Taman Nasional Bali Barat (TNBB) yang merupakan kawasan hutan monsun yang selalu menggugurkan daun terutama pada musim kering. Perubahan vegetasi sangat jelas kelihatan, terutama pada akhir musim kering, karena sebagian besar vegetasi menumbuhkan daun, seperti jenis

Buku ini tidak diperjualbelikan.

*Acacia*. Arief (2001) mengatakan bahwa kawasan hutan monsun dicirikan dengan pohon yang meranggas dan kondisi tanah yang terbelah karena kekurangan air. Tanah yang terbelah ini akan menghambat regenerasi pepohonan yang ada dalam kawasan karena akar-akar semai akan putus sehingga semainya tidak dapat tumbuh menjadi pohon. TNBB merupakan kawasan konservasi dengan fungsi utama sebagai pertahanan terakhir (habitat) untuk melindungi curik bali (*Leucopsar rothschildi*) yang terancam punah.

Selain itu, TNBB juga memiliki berbagai jenis fauna, antara lain (1) primata, seperti kera abu (*Macaca fascicularis*) dan kera hitam (*Tracyphithcecus auratus*), (2) mamalia, seperti trenggiling (*Manis javanica*), jelarang (*Ratufa bicolor*), landak (*Hystrix brachyura*), kucing hutan (*Felis bengalensis*), luwak (*Felis marmorata*), rusa (*Cervus timorensis*), kijang (*Muntiacus muntjak*), dan babi hutan (*Sus scrofa*), (3) reptil, seperti panyu rider (*Lepidochelys olivaceae*), ular (*Python reticulatus*), dan biawak (*Varanus salvator*) serta (4) burung, seperti curik bali (*Leucopsar rothschildi*), jalak suren (*Sturnus contra*), dan ibis cucuk besi (*Threskiornis melanocephalus*). TNBB juga memiliki sepuluh jenis tumbuhan langka dan yang dilindungi undang-undang, di antaranya *Pterospermum celebicum*, *Santalum album*, *Aleuritas triloba*, *Manilkara kauki*, *Dalbergia latifolia*, *Cassia fistula* (Untara dkk. 2009).

Pada tahun 2006, sekitar 60 ha hutan di lokasi Pahlengkong yang termasuk kawasan TNBB mengalami kebakaran yang berakibat seluruh tumbuhan di atasnya habis terbakar dan pada periode pascakebakaran kawasan ini ditutupi tumbuhan kerasi (*Lantana camara*). Tumbuhan kerasi ini tumbuh dominan di lokasi terbuka sehingga mengganggu pertumbuhan beberapa jenis semai yang tumbuh pascakebakaran (Wawo dan Silverstone 2015). Pemulihan kawasan yang rusak karena kebakaran di kawasan



konservasi TNBB perlu dilakukan supaya daya dukung terhadap keanekaragaman tumbuhan dan satwa tetap tinggi. Pemulihan ekosistem yang rusak memiliki potensi besar untuk memulihkan komposisi, struktur, fungsi, keanekaragaman, dan dinamika dari ekosistem tersebut (Indrawan dkk. 2007). Selanjutnya, Indrawan menyebutkan bahwa pemulihan ekosistem ini dapat dilakukan melalui penanaman kembali beragam jenis tumbuhan yang telah hilang akibat kebakaran atau gangguan lainnya. Penanaman kembali berbagai jenis tumbuhan merupakan model rehabilitasi parsial pada sebagian kawasan konservasi.

Kanowski dkk. (2009) melaporkan bahwa rehabilitasi dengan cara penanaman hendaknya menggunakan beragam jenis tumbuhan dengan jumlah yang agak banyak supaya menghasilkan kanopi yang rapat sehingga mampu menekan tumbuhan pengganggu yang tumbuh di bawah kanopi. Untuk menjaga keaslian struktur dan komposisi keanekaragaman hayati maka bibit yang akan ditanam dalam TNBB hendaknya berasal dari jenis-jenis pohon yang merupakan tumbuhan endemik dan tumbuhan yang telah beradaptasi lama dengan kondisi TNBB.

Tulisan ini menginformasikan contoh pengadaan bibit dan penanaman kembali beberapa jenis tumbuhan berkayu untuk rehabilitasi parsial lahan bekas kebakaran dalam TNBB. Beberapa contoh kegiatan pengadaan bibit diambil juga dari bahan bacaan untuk melengkapi tulisan ini.

## **B. PENGADAAN BIBIT**

Perbanyakan tumbuhan dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif menggunakan biji, sedangkan perbanyakan vegetatif menggunakan bagian-bagian tumbuhan dengan cara membuat setek batang, setek akar, setek pucuk, dan lain sebagainya. Secara fisiologis, biji atau benih



disebutkan sebagai rantai penyambung antara tumbuhan induk dan keturunannya serta sebagai bahan pemencar tumbuhan. Oleh karena itu, semua bibit yang akan ditanam dalam kawasan TNBB dianjurkan berasal dari biji. Semai yang tumbuh dari biji umumnya memiliki sistem perakaran yang kuat dan keanekaragaman semai relatif tinggi. Pengadaan bibit yang berasal dari biji dapat dilakukan melalui perkecambahan biji dan pencabutan anakan (semai) yang tumbuh dalam kawasan TNBB.

## 1. PERKECAMBAHAN BIJI

Beberapa pertimbangan sebelum melakukan perkecambahan biji adalah penggunaan biji (benih) yang hidup, kondisi internal biji yang mendukung perkecambahan seperti fisik biji (kulitnya keras), zat kimia penghambat perkecambahan perlu dihilangkan, dan kondisi lingkungan perkecambahan harus sesuai, seperti air, suhu, cahaya, dan oksigen (Hartmann dan Kester 1976).

Untuk penyediaan bibit yang berasal dari biji, beberapa langkah kegiatan yang diperlukan adalah pengumpulan buah atau biji, ekstraksi buah (*processing*) untuk memperoleh benih yang baik, perkecambahan, dan penyapihan bibit.

### a. Teknik Pengumpulan Buah/Biji

Untuk memperoleh benih atau biji yang berkualitas, baik secara genetik maupun secara fisiologis, benih atau bibit hendaknya dikumpulkan dari pohon yang berkualitas sebagai sumber benih (pohon induk). Adapun persyaratan pohon induk untuk benih, antara lain:

- 1) Umur pohon. Benih yang bermutu baik dipanen dari pohon yang tua dan telah berbuah lebih dari 3–5 kali.
- 2) Ukuran pohon. Diameter batang lebih dari 20 cm, tinggi bebas cabang lebih dari 4 meter, dan tajuknya padat.

- 3) Kesehatan pohon. Pilihlah pohon yang bebas dari serangan hama penyakit baik pada daun, batang, dan akar.
- 4) Penampakan. Pilihlah pohon yang pertumbuhannya lurus, tidak bengkok, kulit kayunya bagus, tajuk padat, dan mendapat cahaya matahari.

Teknik pengumpulan benih dapat dilakukan dengan dua cara, yakni secara manual, yaitu mengambil buah atau biji dengan memanjat; atau menggunakan tongkat galah, dan menunggu masa gugur buah dengan memungut biji atau buah yang jatuh di atas permukaan tanah.

Kedua cara tersebut mempunyai keuntungan dan kelemahan. Keuntungan mengambil buah di atas pohon adalah mendapatkan buah atau biji dalam jumlah banyak dengan persentase berkecambah lebih tinggi. Kelemahannya adalah kesulitan dalam pemanjatan, terutama pada pohon yang berukuran besar dan tinggi, dan kemungkinan ketuaan buah tidak sama. Pemungutan biji yang jatuh di atas tanah memiliki peluang keberhasilan rendah karena biji telah beberapa hari di atas tanah kemungkinan terserang hama dan jamur. Biji atau benih dengan kulit tebal dan keras memiliki kerusakan biji lebih rendah walaupun beberapa hari sudah berada di atas tanah, misalnya kenari, saga, kemiri, dan lainnya.

Seorang pengumpul benih harus mengetahui musim buah untuk mendapatkan benih dalam jumlah banyak. Setiap jenis tumbuhan hutan memiliki musim buah yang berbeda. Musim berbuah pada beberapa tumbuhan berkayu di TNBB tertera pada Tabel 13.1.





**Tabel 13.1** Musim Berbuah Beberapa Jenis Tumbuhan di Taman Nasional Bali Barat

Jenis Tumbuhan	Musim berbuah pada bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kayu putih ( <i>Melaleuca leucadendra</i> )							X	x	x			
Cendana ( <i>Santalum album</i> L.)	x								x	X		X
Sonokeling ( <i>Dalbergia latifolia</i> Kurtz.)					x	x	X	x				
Intaran ( <i>Azadirachta indica</i> A. Juss)	x	x									x	x
Tekik ( <i>Albizia</i> <i>lebbbeck</i> Benth.)								x	x	X		
Pulepandak ( <i>Tabernaemontana</i> <i>pandacaqui</i> Lam.)	x						X	x	x			
Sengon ( <i>Paraserianthes</i> <i>falcataria</i> (L.) Nielsen)							X	x	x			
Ketket Bekul ( <i>Ziziphus mauritiana</i> Lamk.)									x	X	x	x
Asam ( <i>Tamarindus indica</i> L.)								x	x	X		
Trengguli ( <i>Cassia fistula</i> L.)								x	x	X		
Pihlang <i>Albizia</i> <i>leucophloea</i> (Roxb) Willd							X	x	x			
Kayu pahit ( <i>Strychnos lucida</i> R.Br.)									x	X	x	
Kalak biu ( <i>Uvaria rufa</i> Blume)					x	x						
Kalak nasi ( <i>Uvaria purpurea</i> Blume)					x	x						
Kosambi ( <i>Schleichera oleosa</i> )										X	x	
Jeruk-jerukan ( <i>Capparis micracantha</i> )								x	x	X		

Buku ini tidak diperjualbelikan.

## b. Ekstraksi Benih

Pemrosesan atau ekstraksi benih dilakukan setelah buah atau biji diperoleh dari pohon induk sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Kegiatan ini meliputi pengeluaran dan pembersihan benih dari bagian-bagian lain, seperti tangkai buah, kulit, dan daging buah. Nurhasybi dkk. (2010) melaporkan ada dua cara ekstraksi benih, yakni sebagai berikut.

- 1) Ekstraksi kering dilakukan pada buah berbentuk polong (*Acacia* spp., *Paraserianthes falcataria*) dan jenis yang memiliki daging buah kering, seperti mahoni (*Swietenia macrophylla*). Di Taman Nasional Bali Barat, ada beberapa jenis tumbuhan yang buahnya diekstraksi kering, seperti tekik, pihlang, dan sengon.
- 2) Ekstraksi basah dilakukan terhadap jenis yang memiliki daging buah basah, seperti jati putih (*Gmelina arborea*), mindi (*Melia azedarach*), dan mimba (*Azadirachta indica*). Jika jenis anggota suku Dipterocarpaceae dan jenis lain yang memiliki buah bersayap ditemukan, ekstraksi dilakukan hanya dengan membuang sayap. Beberapa jenis tumbuhan dalam TNBB buahnya melalui proses ekstraksi basah, seperti intaran, kalak, pulepandak, kayu pahit, jeruk-jerukan, kosambi, dan beberapa jenis *Ficus* sp. (bunut dan beringin).

## c. Perlakuan Benih

Sebelum melakukan pengecambahan benih untuk penyediaan bibit dalam skala besar, pengujian benih perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi benih. Benih yang dapat berkecambah adalah benih yang masih hidup (*viable*). Pengujian cepat menggunakan uji tetrazolium untuk mengetahui viabilitas benih atau biji. Uji ini diawali dengan memisahkan embrio dari bagian kulit biji. Selanjutnya, embrio direndam dengan air selama sepuluh menit,



kemudian ditetesi dengan larutan 2.3.5 triphenyl tetrazolium klorida (0,5–1,0%). Jika embrio berwarna merah menandakan bahwa biji atau benih tersebut masih hidup. Warna merah terjadi karena terbentuknya triphenyl formazan. Kegagalan biji untuk berkecambah dapat disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut.

1) Tingkat Kemasakan Biji

Biji yang dipanen hendaknya telah masuk pada tahap masak fisiologis. Dengan demikian, biji mempunyai cadangan makanan yang cukup dalam endosperm untuk pertumbuhan embrio sehingga biji dapat berkecambah lebih cepat. Biji yang belum masuk pada tahap masak fisiologi, cadangan makanan tersedia dalam jumlah terbatas untuk pertumbuhan embrio sehingga biji tidak mampu berkecambah. Buah atau polong yang telah masuk dalam tahap fisiologis ditandai dengan perubahan warna kulit buah atau kulit polong.

2) Ukuran Biji

Secara umum, biji hidup akan berkecambah. Ukuran biji berpengaruh pada perkecambahan. Biji yang berukuran besar memiliki daya kecambah lebih baik dari pada biji yang berukuran kecil dan ringan (Zanzibar 1995). Biji berukuran besar dan berat diduga mempunyai cadangan makanan lebih banyak dibandingkan dengan benih yang kecil serta kemungkinan mempunyai embrio yang berukuran lebih besar (Sutopo 1985). Selanjutnya, benih berukuran besar akan menghasilkan kecambah yang besar pada permulaan pertumbuhan dan berat tanaman pada saat panen (Blackman 1919 dalam Soetono 1975; Kuroiwa 1960 dalam Soetono 1975).



3) Kemunduran Daya Hidup Biji

Biji yang telah lama dipanen dan disimpan secara tidak benar akan mengalami kemunduran daya hidupnya. Biji seperti itu akan sulit berkecambah dan jika berkecambah menghasilkan persentase perkecambahan yang rendah.

4) Dormansi

Biji dikatakan dalam keadaan dormansi jika biji masih hidup (*viable*), tetapi tidak berkecambah walaupun kondisi lingkungan perkecambahannya cukup memadai. Dormansi biji disebabkan oleh keadaan fisik kulit biji dan keadaan fisiologis embrio serta kombinasi dari kedua keadaan tersebut. Biji dorman dapat dirangsang untuk berkecambah dengan berbagai perlakuan khusus. Perlakuan tersebut antara lain:

a) Perlakuan Mekanis

Skarifikasi adalah perlakuan mekanis pada biji yang berkulit keras dan tebal. Skarifikasi bertujuan untuk menipiskan kulit biji yang keras sehingga menjadi *permeable* bagi air dan gas. Beberapa cara skarifikasi dilakukan dengan mengikir atau menggosok kulit biji dengan ampelas, melubangi atau memotong sebagian kulit biji dengan pisau atau menggoncang-goncangkan biji yang memiliki sumbat gabus. Di hutan, skarifikasi dapat terjadi secara alami melalui pelapukan kulit biji yang disebabkan oleh panas dan hujan.

**Tabel 13.2** Perlakuan Skarifikasi pada Beberapa Jenis Benih

Jenis Benih	Perlakuan
Nyamplung ( <i>Calophyllum inophyllum</i> )	Pengupasan kulit benih
Sengon buto ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> )	Pengikiran benih
Mindi ( <i>Melia azedarach</i> )	Peretakan

Sumber: Sudrajat dan Nurhasybi (2008)



b) Perlakuan Perendaman dengan Air

Perendaman biji dalam air (*soaking*) dilakukan untuk melunakkan kulit biji yang keras ataupun untuk menghilangkan zat penghambat perkecambahan (inhibitor) (Hartmann dan Kester 1976). Kulit biji bersifat keras karena terdiri dari kutikula dan pada lapisan membran kulit biji tersedia gabus, lignin, dan kutin (Copeland dan McDonald 2001). Perendaman benih dalam air mampu meningkatkan aktivitas enzim-enzim yang berperan dalam perkecambahan dan menghilangkan zat-zat inhibitornya. Perendaman dapat dilakukan dengan air biasa ataupun air panas dengan lama perendaman yang bervariasi tergantung pada jenis benih.

c) Perlakuan Kimia

Beberapa jenis bahan kimia yang lazim digunakan untuk memecahkan dormansi biji atau benih, antara lain asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), asam nitrat ( $HNO_3$ ), kalium nitrat ( $KNO_3$ ), dan alkohol. Bahan kimia ini berfungsi untuk melunakkan kulit biji sehingga terjadi imbibisi air dan oksigen dari luar ke dalam biji.

d) Perlakuan Hormon

Berbagai hormon tumbuhan yang digunakan untuk memecahkan dormansi pada biji, antara lain *cytokinin*, *gibberellin* (GA3), dan *auksin*. GA3 merupakan salah satu hormon yang sering digunakan untuk memacu perkecambahan biji (Copeland 1976). Perendaman benih dalam larutan *gibberelin* akan meningkatkan jumlah *gibberelin* endogen yang diproduksi oleh embrio sehingga merangsang sel-sel pada lapisan aleuron untuk



melakukan sintesis dan menghasilkan enzim  $\alpha$  amylase yang merubah pati dalam endosperm menjadi gula untuk merangsang perkecambahan biji (Davis 1987). Konsentrasi hormon tumbuh yang digunakan bervariasi tergantung pada jenis benih tumbuhan.

**Tabel 13.3** Perlakuan Perendaman Benih di Dalam Air

Jenis Benih	Perlakuan
Kemiri ( <i>Aleurites moluccana</i> )	Perendaman dan penjemuran benih selama 7 hari (malam direndam, siangnya dijemur)
Sonokeling ( <i>Dalbergia latifolia</i> )	Perendaman benih dalam air dingin selama 24 jam
Sengon buto ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> )	Perendaman benih dalam air dingin 24 jam
Jati putih ( <i>Gmelina arborea</i> )	Perendaman benih dalam air dingin 1-2 hari
Sawo kecil ( <i>Manilkara kauki</i> )	Perendaman dan penjemuran 3 hari
Balsa ( <i>Ochroma bicolor</i> )	Perendaman benih dalam air selama 24 jam dan perendaman benih dalam GA3
Kemenyan ( <i>Styrax benzoin</i> )	Perendaman dan penjemuran benih selama 3 hari
Jati ( <i>Tectona grandis</i> )	Perendaman benih dalam air mengalir selama 3 x 24 jam kemudian tiriskan benih selama 2 hari.
Palem ekor tupai ( <i>Woeditya bifurcata</i> )	Perendaman benih dalam air selama 6 hari
Palem putri ( <i>Veitchia montgomeriana</i> )	Perendaman benih dalam air selama 24 jam
Panggal buaya ( <i>Xanthoxylum rhetsa</i> )	Perendaman benih dalam air dingin selama 7 hari

Sumber: Sudrajat dan Nurhasybi (2008)



**Tabel 13.4** Perlakuan Zat Kimia pada Beberapa Jenis Benih

Jenis Benih	Perlakuan
Kihiyang ( <i>Albizia procera</i> )	Perendaman benih dalam $H_2SO_4$ selama 24 jam, kemudian dicuci dengan air mengalir
Tisuk ( <i>Hibiscus macrophyllus</i> )	Perendaman benih dalam $H_2SO_4$ pekat selama 30 menit
Sengon buto ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> )	Perendaman benih dengan $H_2SO_4$ pekat 35 menit
Mindi ( <i>Melia azedarach</i> )	Perendaman benih dalam larutan $H_2SO_4$ - 12 N selama 10 menit, kemudian direndam GA3 300 ppm selama 12 jam.
Tanjung ( <i>Mimosops elengi</i> )	Perendaman benih dalam $KNO_3$ 0,4 %
Kayu kuku ( <i>Pericopsis mooniana</i> )	Perendaman benih dalam $H_2SO_4$ pekat selama 15 menit
Tusam ( <i>Pinus merkusii</i> )	Perendaman benih dalam larutan $H_2O_2$ 1 % selama 24 jam
Cendana ( <i>Santalum album</i> )	Perendaman benih dalam larutan Ethyl Alkohol 40% selama 10–15 menit
Asam jawa ( <i>Tamarindus indica</i> )	Perendaman dalam $H_2SO_4$ selama 5 menit
Jati ( <i>Tectona grandis</i> )	Perendaman benih dalam larutan Asam Sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) selama 15 menit, kemudian dicuci dengan menggunakan air, dan tiriskan selama 1 malam
Palem ekor tupai ( <i>Woeditya bifurcate</i> )	Perendaman benih dalam $KNO_3$ 2.000 mg/l selama 24 jam
Panggal buaya ( <i>Xanthoxylum rhetsa</i> )	Perendaman benih dalam larutan asam sulfat pekat selama 30 menit yang diikuti dengan perendaman dalam air selama 24 jam

Sumber: Sudrajat dan Nurhasybi (2008)



**Tabel 13.5** Penggunaan Hormon pada Beberapa Jenis Benih

Jenis Benih	Perlakuan	Pustaka
Buah makasar ( <i>Brucea javanica</i> )	Perendaman benih dalam larutan GA3 1000 mg/l selama 24 jam	Setyowati dan Utami (2008)
Kipahit ( <i>Picrasma javanica</i> )	Perendaman biji dalam larutan GA3 100 ppm selama 24 jam	Utami (2010)
Palem ekor tupai ( <i>Woeditya bifurcata</i> )	Skarifikasi dilanjutkan perendaman benih dalam larutan GA3 1000– 2000 mg/l selama 24 jam	Utami (2003)

5) Zat penghambat perkecambahan

Zat penghambat (inhibitor) perkecambahan biji berupa senyawa kimia dalam biji atau di permukaan biji yang ditandai dengan adanya larutan dengan nilai osmotik yang tinggi dan bahan yang menghambat lintasan metabolik yang menghambat laju respirasi (Kuswanto 1996). Berbagai zat kimia yang menghambat perkecambahan biji adalah *phenol*, ABA (asam absisat), *coumarin* (Copeland dan McDonald 2001) serta asam benzoat dan keturunannya.

d. Kondisi Lingkungan Perkecambahan

Selain faktor internal di dalam biji, beberapa faktor lingkungan dapat memengaruhi perkecambahan biji, antara lain air, suhu, oksigen, dan cahaya.

1) Air

Air dibutuhkan oleh biji untuk melunakkan kulitnya dan untuk mengaktifkan enzim-enzim dalam proses penguraian karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk yang terlarut. Bahan yang terlarut ini akan mudah ditranslokasikan ke semua titik tumbuh sebagai energi untuk perkecambahan. Setiap jenis benih memiliki kebutuhan air yang berbeda.





Sebagian besar benih tumbuhan hutan membutuhkan air agar mudah berkecambah. Oleh karena itu, kondisi media pesemaian perlu dijaga supaya tetap lembab.

2) Suhu

Selain air, suhu juga merupakan syarat penting dalam perkecambahan biji. Suhu optimum adalah suhu yang paling menguntungkan bagi berlangsungnya perkecambahan biji. Kebanyakan jenis tumbuhan mempunyai suhu optimum perkecambahan biji dengan kisaran 26,5–35°C. Suhu yang terlalu rendah (minimum) dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan yang mengakibatkan kecambah abnormal, sedangkan suhu yang terlalu tinggi (maksimum) akan menyebabkan kerusakan biji sehingga tidak dapat berkecambah.

3) Oksigen

Biji yang hidup membutuhkan oksigen untuk proses respirasi. Proses respirasi akan meningkat selama berlangsungnya perkecambahan. Terbatasnya oksigen akan menghambat proses perkecambahan biji. Namun demikian, ada beberapa jenis tumbuhan yang mempunyai kemampuan untuk berkecambah dalam keadaan kurang oksigen, seperti padi (*Oryza sativa*).

4) Cahaya

Cahaya mempunyai peran penting dalam proses berkecambah. Di alam, semua biji yang tidak mampu berkecambah di bawah kanopi umumnya merupakan biji yang peka terhadap cahaya (Black 1969) dan akan berkecambah jika disemaikan di tempat terbuka (terang). Berdasarkan kebutuhan cahaya, benih dapat dikategorikan dalam beberapa kelompok sebagai berikut:



- a) Benih yang berkecambah dalam kondisi gelap.
- b) Benih yang berkecambah dalam kondisi cahaya (terang) terus menerus.
- c) Benih yang berkecambah setelah mendapat cahaya sebentar.
- d) Benih yang berkecambah tanpa terpengaruh cahaya dan gelap.

Beberapa jenis benih tumbuhan TNBB yang disemaikan di lokasi pesemaian SERC, Menjangan Resort, dapat berkecambah, baik menggunakan naungan paranet dengan intensitas cahaya sekitar 50–60%. Semua jenis benih tersebut adalah cendana (*Santalum album*), trengguli (*Cassia fistula*), intaran (*Azadirachta indica*), talok (*Trema orientalis*), dan tekik (*Acacia lebeckoides*). Hasil ini menunjukkan bahwa semua benih tumbuhan tersebut membutuhkan cahaya dalam proses perkecambahannya.

#### e. Penyemaian Benih

Penyemaian bertujuan untuk menumbuhkan biji sebelum ditanam di lapangan. Penyemaian berperan untuk mengurangi kematian bibit yang belum siap dengan kondisi lapangan dan melindungi bibit yang masih kecil dari cuaca ataupun gangguan lainnya. Proses penyemaian memerlukan tempat dan perlakuan khusus yang berbeda dengan kondisi lapangan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam penyemaian biji adalah media tumbuh, tempat persemaian, kondisi lingkungan tempat semai, dan pemeliharaan persemaian.

##### 1) Media Semai

Media yang baik untuk penyemaian adalah gembur, memiliki kemampuan menyerap air, dan bebas dari organisme penyebab penyakit, terutama cendawan (Sutopo 1985).

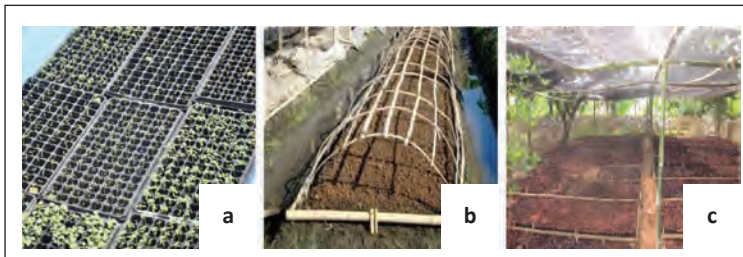


Media persemaian yang alami terdiri dari campuran tanah dan berbagai bahan organik yang memiliki kandungan hara tinggi. Selain itu, ketersediaan air dalam media persemaian harus mencukupi atau tingkat kelembaban yang relatif lebih tinggi. Beberapa macam media yang dapat digunakan untuk perkecambahan adalah pasir, campuran pasir dan kompos, sekam, gambut, dan lainnya.

Respon perkecambahan biji pada setiap media berbeda. Sebagai contoh, benih sengon yang disebar pada media pasir akan berkecambah mencapai 87,33%, pada media serbuk gergaji mencapai 80,67%, pada media serbuk sabut kelapa mencapai 83,67%, dan pada media tanah mencapai 69,33%.

## 2) Tempat Persemaian

Tempat persemaian bisa dibuat permanen ataupun sementara. Tempat persemaian dapat berupa *pot-tray*, bak plastik, *polybag* atau bedengan biasa. Pada *pot-tray*, media tanam dimasukkan kedalam *tray*, padatkan seperlunya supaya media dapat mengikat bibit yang tumbuh. Pada *polybag*, media tanam yang sudah dipersiapkan dicampur dengan arang sekam yang sesuai dengan ukuran benih yang akan disemai. Pada bedengan, media semai terdiri dari campuran media



Sumber: Pemerintah Kabupaten Bogor (2014)

Keterangan: (a) *pot-tray*, (b) bedengan, dan (c) *polybag*

**Gambar 13.1** Berbagai Tempat Persemaian Benih

tanah atas (*top soil*) dengan pupuk organik (1:1). Selanjutnya, media diratakan pada bedengan yang telah dibuat dengan ketebalan 5–7 cm. Siram bedengan dengan air seperlunya, selanjutnya benih ditebarkan di atas bedengan yang telah diberi naungan paranet atau plastik bening.

### 3) Pemilihan Lokasi Persemaian

Beberapa pertimbangan untuk menetapkan lokasi persemaian yaitu:

- a) Memiliki sumber air dan sarana pengairan berupa parit atau saluran dan bak penampung air.
- b) Lokasi persemaian tidak jauh dari lokasi penanaman sehingga mudah dan aman dalam pengangkutan bibit.
- c) Lokasi persemaian bebas dari gangguan ternak. Lokasinya perlu diberi pagar apabila kondisi tidak aman.

### 4) Pemeliharaan Persemaian

Setelah biji disemai dalam persemaian, langkah selanjutnya adalah pemeliharaan supaya semai tumbuh dengan baik. Kelembaban media tumbuh perlu dijaga dengan penyiraman sesuai dengan kebutuhan. Penyiraman persemaian dengan jumlah semai yang tidak banyak dapat menggunakan gembor, sedangkan untuk persemaian dengan produksi bibit atau semai banyak akan lebih efisien menggunakan mesin pompa dengan penyiraman otomatis. Sistem *sprinkle irrigation* digunakan untuk penyiraman persemaian modern di mana air disemprotkan lewat *sprayer* secara berkala dengan menggunakan *timer*. Selain penyiraman, pemeliharaan dalam persemaian adalah pencabutan gulma dan penyemprotan hama penyakit pada bibit yang baru tumbuh.



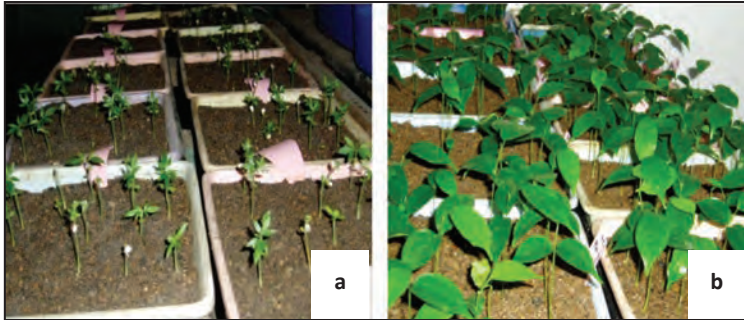
f. Pemindahan Semai atau Penyapihan

Waktu penyapihan semai dari tempat persemaian ke *polybag* merupakan waktu kritis yang harus diperhatikan. Apabila waktu penyapihan tidak tepat, banyak semai yang pertumbuhannya akan terganggu bahkan banyak yang mati. Untuk bibit tumbuhan kehutanan, penyapihan disarankan ketika semai sudah mempunyai daun terbuka dan batangnya berkayu. Pada bibit jelutung (*Dyera costulata*), waktu penyapihan yang tepat adalah ketika semai sudah mempunyai dua daun. Jika penyapihan ketika daun kotiledon masih tertutup maupun terbuka, bibit yang dihasilkan hanya 50% (Utami dan Widjaja 2009). Sebaiknya penyapihan dilakukan pada pagi atau sore hari. Tahapan penyapihan semai adalah sebagai berikut:

- 1) Menyiram bak tabur sehari sebelum penyapihan agar akar kecambah tidak putus pada saat penyapihan.
- 2) Berhati-hati dalam mencabut semai agar tidak merusak perakaran semai.
- 3) Menyiapkan *polybag*. Ukuran *polybag* berbeda untuk setiap jenis tanaman. Contohnya, bibit sengon, akasia, dan sengon membutuhkan *polybag* berukuran 6,5 cm x 15 cm, untuk bibit meranti, kapur, jati, dan mahoni 7,5 cm x 15 cm, untuk bibit aren, lontar, dan gawang 10 cm x 15 cm.
- 4) Menyiapkan media tanam, dapat berupa campuran gambut, sekam padi, kompos, dan *top soil*.
- 5) Menanam semai di dalam *polybag*, setiap *polybag* berisi 1 semai.
- 6) Menyiram semai yang telah ditanam dalam *polybag*.
- 7) *Polybag* yang telah berisi semai diletakkan di tempat teduh atau dengan naungan 70% selama 1–2 minggu setelah penyapihan.



- 8) Naungan dapat dikurangi menjadi 40–50% setelah sebulan penyapihan.



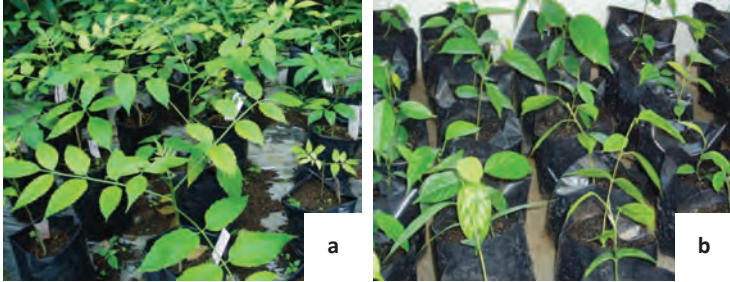
**Gambar 13.2** Semai *Brucea javanica* (a) dan *Picrasma javanica* (b) dalam Bak Plastik



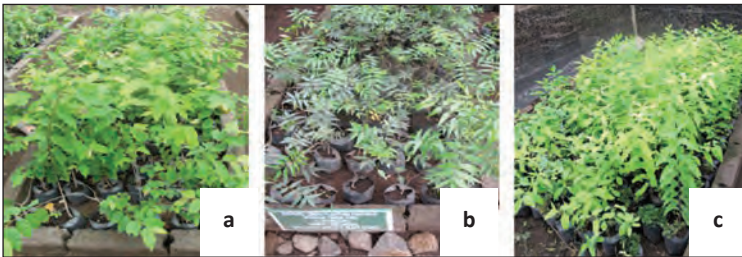
**Gambar 13.3** Semai dalam *Polybag* yang Tersusun dalam Bedengan di Bawah Naungan Paranet

Buku ini tidak diperjualbelikan.





**Gambar 13.4** Bibit *Bruceajavanica* (a) dan *Picrasma javanica* (b) dalam polybag Siap Tanam



**Gambar 13.5** Bibit siap tanam: (a) trengguli, (b) intaran, dan (c) cendana

## 2. PENCABUTAN BIBIT (PENCABUTAN ANAKAN)

Ada beberapa jenis pohon di TNBB yang bijinya sulit didapatkan karena ukurannya yang kecil sehingga mudah tertiuip angin dan ada juga buahnya merekah di atas pohon sehingga bijinya berjatuhan. Ketika semua biji yang tidak terpungut tersebut jatuh dan mendapat lokasi atau tempat yang sesuai, mereka akan segera berkecambah. Umumnya, mereka akan berkecambah pada musim hujan sehingga semai-semai yang tumbuh alami di lantai hutan dapat ditemukan pada bulan Februari hingga bulan Agustus.

Semua semai yang akan dicabut sebaiknya memenuhi beberapa syarat, seperti telah berdaun empat, batangnya telah berkayu, dan diperkirakan sudah berumur lebih dari empat bulan dengan variasi tinggi antara 20–30 cm.



Tahapan pencabutan semai adalah sebagai berikut.

- 1) Pencabutan semai dilakukan pada musim hujan dan apabila dilakukan pada musim kemarau dianjurkan agar tempat tumbuh semai disirami lebih dahulu sehingga tanahnya lembek dan akar semai tidak mudah putus ketika pencabutan.
- 2) Gunakan sekop kecil yang ujungnya runcing untuk mencungkil semai. Jarak pencungkilan sebaiknya antara 10–20 cm dari batang semai atau pada tanah yang diproyeksi sejajar dengan ujung daun semai terluar. Saat pencungkilan, akan lebih baik jika semai tersebut masih memiliki tanah yang terikat dengan akar semai.
- 3) Semai yang telah disapih dimasukkan dalam *polybag* hitam yang berisi campuran media pasir, kompos, dan tanah dan diletakkan dalam rumah paranet dengan intensitas cahaya 40–50%. Setelah beberapa bulan, ketika semua tersebut telah tumbuh daun baru, semai tersebut dapat dipindahkan ke lokasi yang intensitas cahaya antara 60–70%. Apabila dalam pencabutan ini tidak ada bongkahan tanah yang terikat pada akar, maka perakaran semai dapat direndam dulu dalam larutan Rooton.F selama sepuluh menit dan selanjutnya dimasukkan dalam *polybag*.
- 4) Pemeliharaan semai cabutan yang tersimpan dibawah rumah paranet dilakukan dengan penyiraman sekali dalam sehari atau sekali dalam dua hari hingga kondisi medianya lembap (bukan basah).
- 5) Penanaman semai ke lokasi rehabilitasi dilakukan ketika semai tersebut telah mencapai tinggi 80–100 cm. Semai yang terlalu kecil dan terlalu besar akan mudah mati di lokasi penanaman.







**Gambar 13.6** Semai Kapasan Hasil Cabutan

### **C. PENANAMAN TUMBUHAN BERKAYU**

Penanaman beragam jenis tumbuhan berkayu telah dilakukan di area konservasi yang disebutkan sebagai rehabilitasi parsial. Plot uji telah dibangun di area rehabilitasi bekas kebakaran untuk melakukan rehabilitasi parsial tersebut. Plot uji terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu plot uji yang dipagar dan plot uji yang tidak dipagar. Terdapat enam jenis tumbuhan berkayu yang ditanam, yaitu trengguli (*Cassia fistula*), intaran (*Azadirachta indica*), kosambi (*Schleichera oleosa*), kapasan (*Doryxylon spinosum*), tekik (*Acacia lebbekoides*), dan bunut (*Ficus indica*). Keenam jenis tumbuhan berkayu tersebut dipilih karena merupakan jenis yang dominan keberadaannya dan telah beradaptasi dengan lingkungan TNBB. Selain keenam jenis tumbuhan berkayu ini, dalam plot uji ditemukan juga berbagai jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh alami (Tabel 13.6).

Kegiatan rehabilitasi parsial ini dimulai dari pembersihan lahan agar lahan bebas dari gangguan lantana, kemudian dilanjutkan

Buku ini tidak diperjualbelikan.



**Tabel 13.6** Jenis-Jenis Tumbuhan Berkayu yang Tumbuh Alami dalam Plot Uji

No	Nama lokal	Nama ilmiah	Suku
01	Sonokeling	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb	Fabaceae
02	Hammer	<i>Bridelia tomentosa</i> Blume	Euphorbiaceae
03	Semplak	<i>Sida acuta</i> Burm.f	Malvaceae
04	Laban	<i>Vitex glabrata</i> R.Br	Verbenaceae
05	Talok	<i>Trema orientalis</i> (L) Bl	Ulmaceae
06	Camplok	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L	Malvaceae
07	Walikukun	<i>Schoutenia ovata</i> Korth	Tiliaceae
08	Katket bukal	<i>Zyzyphus oenoplia</i> Mill	Rhamnaceae
09	Ketket	<i>Triphasia trifoliata</i> DC	Rutaceae
10	Pulepandak	<i>Tabernaemontana pandacaqui</i> Lam	Apocynaceae
11	Kalak biu	<i>Uvaria rufa</i> Blume	Annonaceae
12	Kalak nasi	<i>Uvaria purpurea</i> Blume	Annonaceae
13	Kneli	<i>Bridelia ovata</i> Decne	Euphorbiaceae
14	Rukam	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f)Merr	Flacourtiaceae
15	Bun dingin	<i>Cordia mixa</i> L	Boraginaceae
16	Kapasan	<i>Doryxylon spinosum</i> Zoll	Euphorbiaceae
17	Delimoan	<i>Vangueria spinosa</i> Roxb	Rubiaceae
18	Tekik	<i>Albizia lebeck</i> Benth	Fabaceae
19	Putian	<i>Croton argyratus</i> Blume	Euphorbiaceae
20	Kayu pahit	<i>Strychnos lucida</i> R.Br	Loganiaceae
21	Binori	<i>Calotropis gigantean</i> Willd	Asclepiadaceae
22	Secang	<i>Caesalpinia sappan</i> L.	Fabaceae
23	Asam	<i>Tamarindus indica</i> L	Fabaceae
24	Pilang	<i>Acacia leucophloea</i> (Roxb.) Willd	Fabaceae

Sumber: Wawo dan Silverstone (2015)

dengan penggalian lobang berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm, pemberian pupuk dasar ke dalam setiap lobang berupa pupuk kandang sebanyak 1.000 gram, dan dilanjutkan dengan penanaman. Penentuan lubang tanam dalam plot uji ini mempertimbangkan kehadiran beberapa jenis tumbuhan berkayu yang tumbuh alami



dalam plot uji tersebut. Jarak tanam tumbuhan berkayu ini 2,0 m x 2,0 m, sedangkan jarak tanam dari tumbuhan berkayu yang tumbuh alam sekitar 1,5–2,0 m. Pertumbuhan jenis yang ditanam dalam plot uji ini sangat bervariasi (Tabel 13.7).

Jumlah bibit yang hidup dalam plot uji yang dipagar lebih banyak dari plot uji yang tidak dipagar. Persentase bibit yang mati terbanyak pada bunut, intaran, dan kosambi. Penyebab kematian adalah gangguan binatang, kekeringan, dan ukuran bibit yang ditanam kemungkinan terlalu kecil. Gangguan pada intaran,

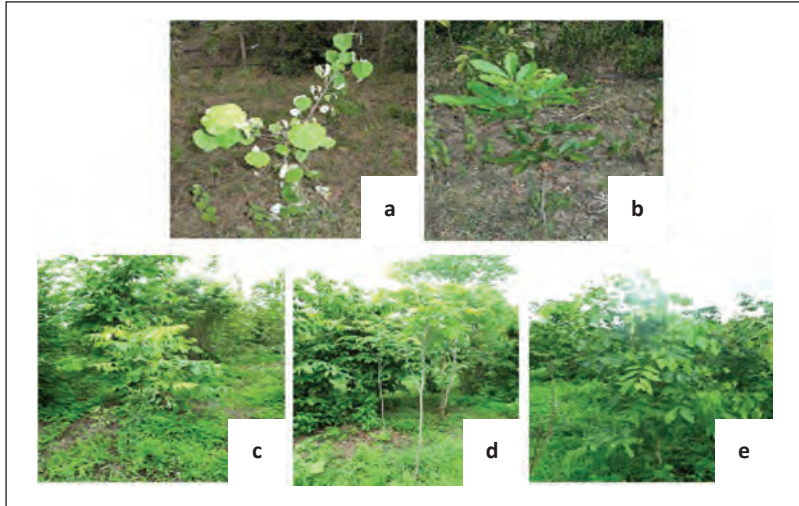


**Gambar 13.7** Jenis tumbuhan berkayu yang Tumbuh Alami, (a) Walikukun, (b) Kapasan, (c) Binori, dan (d) Sonokeling

**Tabel 13.7** Pertumbuhan Tumbuhan Berkayu dalam Plot Uji

Nama Tumbuhan	Dipagar				Tanpa pagar			
	Jumlah saat ditanam	Jumlah semai hidup selama 18 bulan (%)	Tinggi batang saat tanam (cm)	Tinggi batang umur 18 bulan (cm)	Jumlah yang ditanam	Jumlah semai hidup selama 18 bulan (%)	Tinggi batang saat tanam (cm)	Tinggi batang umur 18 bulan (cm)
Trengguli	95	84,0	101,91	119,00	84	58,34	67,55	109
Intaran	349	53,70	93,40	83,00	180	23,13	73,32	41,00
Talok	99	87,25	216,62	202,25	87	81,30	151,34	217,25
Kosambi	49	54,0	67,39	54,50	37	26,66	42,43	35,00
Ficus	48	2,00	73,19	52,00	42	0,00	60,12	48,50
Kapasan	96	79,20	159,20	187,50	89	70,91	127,55	105,25

Buku ini tidak diperjualbelikan.



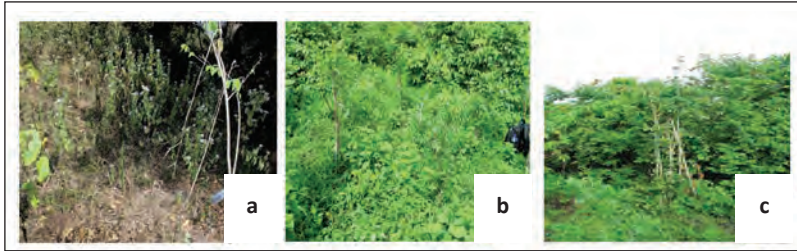
**Gambar 13.8** Jenis Tumbuhan yang Ditanam dan Berhasil Tumbuh dalam Plot Uji Rehabilitasi adalah Kapasan (a), Kosambi (b), Intaran (c), Talok (d), dan Trengguli (e)

antara lain kerusakan kulit batang dan daun muda yang dimakan binatang, pengambilan daun oleh penduduk lokal untuk hijauan pakan ternak serta kerusakan pada akar. Gangguan pada kosambi yang paling utama adalah pengambilan pucuk muda oleh binatang. Gangguan pada bunut adalah ukuran bibit terlalu kecil saat tanam. Pertumbuhann bibit bervariasi tergantung pada jenisnya dan sering pula terjadi tinggi batang menjadi lebih rendah karena gangguan dari binatang dan manusia. Manusia memasuki area plot uji untuk mengambil pakan ternak sehingga tidak jarang bibit yang ditanam dan bibit yang tumbuh alami dipotong untuk mengambil hijauannya.

#### **D. KESIMPULAN**

Kerusakan yang ada kawasan Taman Nasional Bali Barat akibat kebakaran atau sebab lainnya dapat dipulihkan melalui rehabilitasi





**Gambar 13.9** Batang Talok (a), Intaran (b), dan Walikukun (c) yang Dipotong Penduduk Lokal

parsial dengan cara penanaman kembali berbagai jenis tanaman lokal setempat untuk memulihkan kondisi habitat curik bali yang ideal. Upaya untuk memperoleh bibit tanaman lokal tersebut dapat dilakukan dengan pencabutan atau pembenihan. Dalam rangka percepatan perkecambahan dari pembenihan, faktor lingkungan internal di dalam biji, seperti air, suhu, oksigen, dan cahaya harus diperhatikan.

## PUSTAKA ACUAN

- Adinugraha, H. A. dan Mashudi. 2013. “Variasi Perkecambahan Benih Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss.) Asal Ngawi.” Terakhir dimodifikasi pada 23 Juni 2015. <http://www.biotifor.or.id/2013/lb.file/gambar/File/Wana%20Benih%202013/WANA%20BENIH%20Vol.14.No.2%20September%202013-2%20Hamdan%20dan%20mashudi.pdf>.
- Alamtani. 2013. “Membuat Media Persemaian Hortikultura.” Diakses pada 22 Juni 2015. <https://alamtani.com/media-persemaian-hortikultura/>.
- Arief, A. 2001. *Hutan & Kehutanan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Black, M. 1969. “Light Controlled Germination of Seeds.” Dalam *Dormancy and Survival. Symp. Soc. Expl. Biol.* 23: 103–218.
- Copeland, L. O. dan M. B. McDonald. 2001. *Seed Science And Technology*. Edisi Keempat. United States of America: Kluwer Academic Publishers. 467 hal.

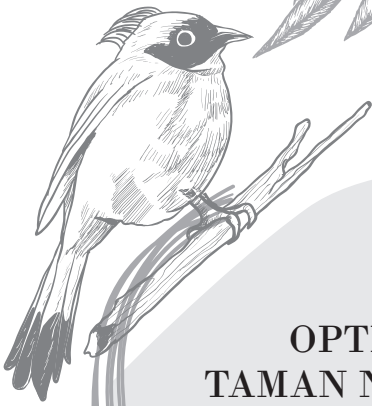


- Copeland. 1976. *Principles of Seed Science and Technology*. Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company.
- Dasarayanto, H. A. 2015. “Budidaya Beberapa Tanaman Kayu-Kayuan.” Terakhir dimodifikasi pada 24 Juni 2015. <http://bp2sdmk.dephut.go.id/emagazine/index.php/teknis/54-budidaya-beberapa-tanaman-kayu-kayuan.html>.
- Davis, P. J. 1987. *Plant Hormones and Their Role Plant Growth and Development*. Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers.
- Gunawan. 2011. *Untung Besar dari Pembibitan Kayu*. Jakarta: Agromedia.
- Hartmann, H. T. dan D. E. Kester. 1976. *Plant Propagation: Principles and Practices*. New Delhi 110001: Prentice-Hall of India Private Limited. 662 hal.
- Indrawan, M., R. B. Primack, dan J. Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Kerjasama Yayasan Obor Indonesia, CI-Indonesia, PILI, WWF Indonesia, Uni Eropa, dan YABSHI. 624 hal.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih I*. Bandung: Penerbit Angkasa Bandung. 227 hal.
- Kanowski, J., R. M. Kooymen, dan C. P. Caterall. 2009. Dynamics and Restoration of Australian Tropical and Subtropical Rainforest. Dalam *New Model for Ecosystem Dynamics and Restoration*, 206–220. Washington, Covelo, London Island press.
- Kuswanto, H. 1996. *Dasar-Dasar Teknologi Benih, Produksi, dan Sertifikasi Benih*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- Nurhasybi, H. D. P. Kartiko, M. Zanzibar, D. J. Sudrajat, A. A. Pramono, Buharman, Sudrajat, dan Suhariyanti. 2010. “Atlas Benih Indonesia: Jilid 1.” *Publikasi Khusus* 4(3). Bogor: Balai Penelitian Perbenihan.
- Pemerintah Kabupaten Bogor. 2014. “Persemaian Tanaman Kehutanan.” diakses pada diakses 23 Juni 2015. <http://disnakan.bogorkab.go.id/index.php/post/detail/490/persemaian-tanaman-kehutanan#.WfrkrFuCxF>.
- Soetono. 1975. “The Performance and Interaction of Individuals Plants within A Crop Community.” Disertasi, 22–27, University of Adelaide.
- Sudomo. A. 2012. “Perkecambahan Benih Sengon [*Falcataria Moluccana* (Miq.) Barneby & J. W. Grimes] pada 4 Jenis Media.” *Prosiding SNaPP: Sains, Teknologi, dan Kesehatan* 3(1).



- Sudrajat, D. J., dan Nurhasybi. 2008. "Pertimbangan Umur Pohon dalam Memproduksi Benih Beberapa Jenis Tanaman Hutan." *Info Benih* 12(2): 66.
- Untara, G. D., K. S. Kaesa, R. R. Ramadhan, B. Darmadja, dan I. P. G. A. Kusdyana. 2009. *Keanekaragaman Hayati Taman Nasional Bali Barat*. Buku Informasi Taman Nasional Bali Barat. 91 hlm.
- Utami, N. W. dan M. S. Hartutiningsih. 2000. "Perkecambahan Palem Putri (*Vetchia montgomeriana* H.E. Moore) pada Berbagai Tingkat Ketuaan Benih." *Prosiding Seminar Nasional Biologi XVI*: 95–99.
- Utami, N. W. dan E. A. Widjaja. 2009. Pengaruh Mikoriza, Media Tanam dan Fase Transplant Terhadap Pertumbuhan Bibit Jelutung (*Dyera costulata* (Miq.) Hook.f. *Jurnal Teknik Lingkungan* 10(2): 205–214.
- Utami, N. W. 2010. "Aplikasi GA3 Dalam Memecahkan Dormansi Biji *Picrasma javanica* Setelah Penyimpanan Pada Berbagai Suhu Simpan." *Jurnal Teknik Lingkungan* 11(2): 139–145.
- Wawo, A. H. dan S. Silverstone. 2015. "Studi Kemampuan Tumbuh Tembelakan (*Lantana camara*) dan Pendataan Tumbuhan Berkayu Pada Area Bekas Kebakaran dalam Taman Nasional Bali Barat." *BioWallacea* 11: 45–51. Fakultas MIPA, Universitas Mataram.
- Zanzibar, M. 1995. "Cara Peningkatan Mutu Fisiologi Benih Sengon (*Paraserienthes falcataria* L. Nielsen)." *Buletin Penerbitan Kehutanan Balai Teknologi Perbenihan Bogor* 2: 1–14.





## BAB XIV

### OPTIMALISASI PERAN TAMAN NASIONAL BALI BARAT SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI

Mas Noerdjito, Roemantyo, Ibnu Maryanto,  
Hetty I. P. Utaminingrum, Made Rasma, dan  
Joko Waluyo

#### **A. TAMAN NASIONAL BALI BARAT SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI CURIK BALI**

Setiap jenis hayati memiliki morfologi, anatomi serta fisiologi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, setiap jenis memiliki kesesuaian terhadap lingkungan tertentu. Selain itu, berbagai jenis yang memiliki persyaratan lingkungan yang sama memiliki kemungkinan untuk tinggal bersama. Setelah terjadi keseimbangan di berbagai hal, misalnya antara laju regenerasi laju kematian tahunan di dalam kaitan mangsa dan memangsa antarjenis, dan lingkungan yang ditempati beserta semua jenis yang dapat bertahan hidup di dalamnya akan membentuk ekosistem. Akibatnya, setiap ekosistem akan memiliki keanekaragaman jenis yang berbeda-beda. Bagi jenis hayati darat, bentang dan kedalaman laut (Maryanto dan Higashi

Buku ini tidak diperjualbelikan.



2011) merupakan penghalang sebaran dan menentukan jumlah jenis yang dapat dihuni di setiap gugusan pulau. Sementara itu, bagi jenis yang hidup di pegunungan, bentang dataran rendah merupakan penghalang sebaran, sedangkan deretan pegunungan juga menjadi penghalang sebaran jenis dataran rendah. Banyaknya penghalang sebaran hayati di Indonesia menyebabkan banyak jenis yang terisolasi sehingga membentuk anak jenis serta jenis endemik. Dengan demikian, setiap ekosistem yang ada, baik di region Oriental, Wallacea maupun region Indo-Australasia, memiliki kemungkinan tersusun oleh ragam jenis yang berbeda-beda, termasuk anak jenis dan jenis endemiknya.

Sampai saat ini, data keanekaragaman jenis serta sebaran hayati di Indonesia belum diketahui secara lengkap, tetapi pengalihfungsian berbagai tipe ekosistem dataran rendah telah terjadi secara besar-besaran. Oleh karena itu, saat ini konservasi sebaiknya lebih memfokuskan diri pada setiap ekosistem yang berada di dataran rendah, terutama yang ditempati oleh jenis endemik, megaherbivora, pemangsa puncak, berbiak dalam kelompok, *key-stone species*, populasi rendah, dan jenis rawan punah lainnya. Pulau kecil yang dataran rendahnya relatif paling banyak dialihfungsikan adalah Bali. Taman Nasional Bali Barat (TNBB, Gambar 14.1) merupakan satu-satunya kawasan konservasi dataran rendah di Pulau Bali. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui langkah yang diperlukan supaya TNBB dapat menjalankan tugas dan fungsi sesuai dengan yang harus diembannya.

Giller (1984) mengemukakan bahwa suatu jenis atau anak jenis hayati dapat bertahan hidup jika memiliki relung nyata (*realize niche*) dalam luasan yang mencukupi sehingga setiap hari mereka dapat memperoleh makanan dan minuman dalam jumlah cukup serta memperoleh tempat berlindung, baik dari pemangsa ataupun cuaca yang tidak menguntungkan. Di pihak lain, Lacy (1987)



mengatakan bahwa untuk dapat lestari, setiap jenis yang terdapat di dalam suatu kawasan minimal harus memiliki populasi 500 ekor yang dapat saling berkumpul dengan variasi genetik yang sangat beragam serta dapat berbiak dengan baik.

## **B. TUGAS DAN FUNGSI TAMAN NASIONAL**

Setiap taman nasional di Indonesia memiliki tugas sebagai berikut.

### **1. SEBAGAI KAWASAN KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Diawali dari pasal menimbang pada Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya (UU 5/1990), secara ringkas disebutkan bahwa sumber daya alam hayati Indonesia dan ekosistemnya mempunyai kedudukan serta peranan penting bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu perlu dikelola dan dimanfaatkan secara lestari. Selanjutnya disebutkan bahwa unsur-unsur sumber daya alam hayati dan ekosistemnya pada dasarnya saling tergantung antara satu dengan yang lainnya dan saling memengaruhi sehingga kerusakan dan kepunahan salah satu unsur akan berakibat terganggunya ekosistem.

Pasal 6 UU 5/1990 menyebutkan bahwa keanekaragaman hayati mencakup keanekaragaman jenis, keanekaragaman ekosistem, dan keanekaragaman genetik (anak jenis, galur, *strain*, dan sebagainya). Unsur hayati adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan, satwa, dan jasad renik, sedangkan unsur nonhayati terdiri dari sinar matahari, air, udara, dan tanah. Hubungan antara unsur hayati dan nonhayati harus berlangsung dalam keadaan seimbang sebagai suatu sistem penyangga kehidupan dan karena itu perlu dilindungi.



Pengawetan jenis tumbuhan dan satwa di luar kawasan suaka alam dilakukan dengan menjaga dan mengembangbiakkan jenis tumbuhan dan satwa untuk menghindari bahaya kepunahan. Kawasan pelestarian alam adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di darat maupun di perairan yang mempunyai fungsi perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya. Pasal 14 ayat (2) dalam UU 5/1990 menyebutkan bahwa tumbuhan dan satwa yang dilindungi harus dipertahankan agar tetap berada di habitatnya. Hal ini menunjukkan bahwa konservasi hayati harus dilakukan secara *in situ*.

Salah satu kawasan pelestarian alam berekosistem asli dan dikelola dengan sistem zonasi adalah taman nasional dan kawasan taman nasional yang ditata ke dalam zona sebagai berikut: (1) zona inti yang merupakan bagian dari kawasan taman nasional yang mutlak dilindungi dan tidak diperbolehkan adanya perubahan apapun oleh aktivitas manusia, (2) zona rimba adalah bagian kawasan taman nasional yang berfungsi sebagai penyangga zona inti, (3) zona pemanfaatan adalah bagian dari kawasan taman nasional yang dijadikan pusat rekreasi dan kunjungan wisata, dan (4) zona lain adalah zona di luar ketiga zona tersebut karena fungsi dan kondisinya ditetapkan sebagai zona pemanfaatan tradisional, zona rehabilitasi, dan sebagainya. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa taman nasional merupakan kawasan yang diberi tugas untuk melestarikan keanekaragaman ekosistem, jenis hayati serta keanekaragaman hayati di zona inti dan zona rimba.



## **2. TEMPAT “MENYIMPAN” BUKTI KEPEMILIKAN KEANEKARAGAMAN GENETIK**

Berbagai jenis hayati memiliki potensi untuk bahan obat, bahan industri, dan lain sebagainya. Suatu variasi genetik terkadang memiliki potensi yang lebih besar dari variasi genetik yang lain atau sebaliknya. Indonesia memiliki keanekaragaman genetik yang sangat tinggi dan banyak di antaranya yang bernilai ekonomi tinggi sehingga perlu dijaga untuk kemakmuran rakyat. Meskipun demikian, Indonesia sebagai negara berkembang memiliki keterbatasan dalam memanfaatkan teknologi sehingga pemanfaatan potensi genetik harus bekerja sama dengan negara maju. UU RI 11/2013 tentang Protokol Nagoya tentang Akses pada Sumber Daya Genetik dan Pembagian Keuntungan yang Adil dan Seimbang menyebutkan jika salah satu sumber daya genetik Indonesia dikembangkan dan dimanfaatkan oleh negara lain, Indonesia dapat memperoleh bagian dari keuntungannya secara adil dan seimbang dengan negara pengguna. Oleh karena itu, konservasi genetika harus dilakukan oleh Indonesia.

Sebagai kawasan konservasi, TNBB memiliki tanggung jawab untuk menyelamatkan seluruh sumber daya genetik yang berada di dataran rendah Pulau Bali dan sekitarnya yang memiliki persyaratan hidup sesuai dengan ekosistem yang terdapat di bagian-bagian kawasannya. Sebenarnya untuk menjadi tempat menyimpan bukti kepemilikan keanekaragaman genetik, cukup dilakukan dengan memulihkan ekosistem yang rusak sehingga ketersediaan pakan, tempat berlindung serta iklim mikro yang sesuai dapat mendukung kelestarian genetik dan variasi genetik yang ada.

## **3. PENGENDALI GAS RUMAH KACA**

Dalam UU RI 17/2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*



(Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim), disebutkan bahwa kegiatan pembakaran fosil serta alihguna lahan dan kehutanan merupakan sumber utama gas rumah kaca (GRK), terutama gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), yang kontribusi terbesar berasal dari negara industri. Gas ini memiliki kemampuan menyerap panas dari radiasi matahari yang dipancarkan kembali oleh bumi. Penyerapan ini telah menyebabkan pemanasan atmosfer atau kenaikan suhu dan perubahan iklim.

Sebagai negara kepulauan yang berciri nusantara dan mempunyai garis pantai terpanjang kedua di dunia, jumlah penduduk yang besar, dan kemampuan ekonomi yang terbatas, Indonesia berada pada posisi yang rentan terhadap dampak perubahan iklim bagi lingkungan dan kehidupan bangsa Indonesia. Dampak tersebut meliputi turunnya produksi pangan, terganggunya persediaan air, tersebarnya hama dan penyakit tanaman serta penyakit manusia, naiknya permukaan laut, tenggelamnya pulau-pulau kecil, dan punahnya keanekaragaman hayati. Dengan pengesahan Protokol Kyoto, Indonesia dapat meningkatkan kemampuan hutan dan lahan untuk menyerap GRK.

Di bagian menimbang, Permenhut RI P.30/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD) menyebutkan bahwa sebagai tindak lanjut Keputusan Konferensi Negara Pihak (*Parties*) Konvensi Perubahan Iklim ke 13, telah ditetapkan kebijakan untuk meningkatkan kegiatan pengelolaan hutan lestari dalam rangka pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan (REDD). Ada dua belas lokasi dan pelaku REDD, salah satunya hutan konservasi yang dengan demikian taman nasional termasuk sebagai pelaku REDD.

Selanjutnya, Permenhut P.20/Menhut-II/2012 tentang Penyelenggaraan Karbon Hutan menyebutkan bahwa

Buku ini tidak diperjualbelikan.



mengoptimalkan fungsi hutan merupakan upaya mitigasi perubahan iklim global. Dalam peraturan ini, yang disebut sebagai karbon hutan adalah karbon dari pengelolaan hutan yang menerapkan berbagai kegiatan penyimpanan (*stock*) karbon, penyerapan karbon, dan penurunan emisi karbon hutan. Implementasi kegiatan karbon hutan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menurunkan emisi karbon hutan, peningkatan simpanan karbon (*carbon stock*), penyerapan karbon (*sequestration*), dan perubahannya menjadi karbon padat yang disimpan di dalam biomasa hidup, bahan organik mati dan karbon tanah serta menjaga keseimbangan karbon dalam hutan. Sebagai imbalan peningkatan simpanan karbon, negara industri (penghasil karbon dioksida) akan “membayar” kepada negara peningkat simpanan karbon. Dalam hal ini, taman nasional merupakan bagian yang sangat penting dan untuk melangkah mengoptimalkan tugas dan fungsi taman nasional harus didahului dengan melakukan inventarisasi jenis beserta sebarannya, inventarisasi tipe vegetasi beserta luas dan bentuknya. Tipe ekosistem yang ada beserta batasnya dapat ditentukan dengan menumpang susunkan keduanya. Langkah selanjutnya tergantung pada keadaan setiap tipe ekosistem.

### **C. DATA-DATA PENDUKUNG KAWASAN KONSERVASI CURIK BALI DI TNBB**

Penetapan TNBB sebagai kawasan konservasi diawali dari adanya Surat Dewan Raja-Raja di Bali Nomor E 1/4/5 Tahun 1947, yang menyebutkan bahwa semua bagian hutan tutupan Banyuwedang, Gunung Sangiang, Gunung Prapatagung, Candikesuma, dan Bakungan ditunjuk menjadi Taman Perlindungan Alam dengan batas timur dari Banyuwedang ke arah selatan, patok G 23, Gunung Lingker hingga Tukad Sangiang, lalu mengikuti tukad (sungai) tersebut sampai di batas hutan G 1575 di Jembrana. TNBB

Buku ini tidak diperjualbelikan.





**Gambar 14.1** Peta kawasan hutan Provinsi Bali. Warna ungu adalah kawasan konservasi, seperti taman nasional, cagar alam, taman wisata alam, dan taman hutan raya.

merupakan satu-satunya kawasan konservasi dataran rendah terluas di Pulau Bali (Gambar 14.1). Beberapa bagian dari kawasan ini telah dialihfungsikan dan telah dilakukan beberapa kegiatan penelitian, sebagai berikut.

## 1. KEANEKARAGAMAN TIPE VEGETASI

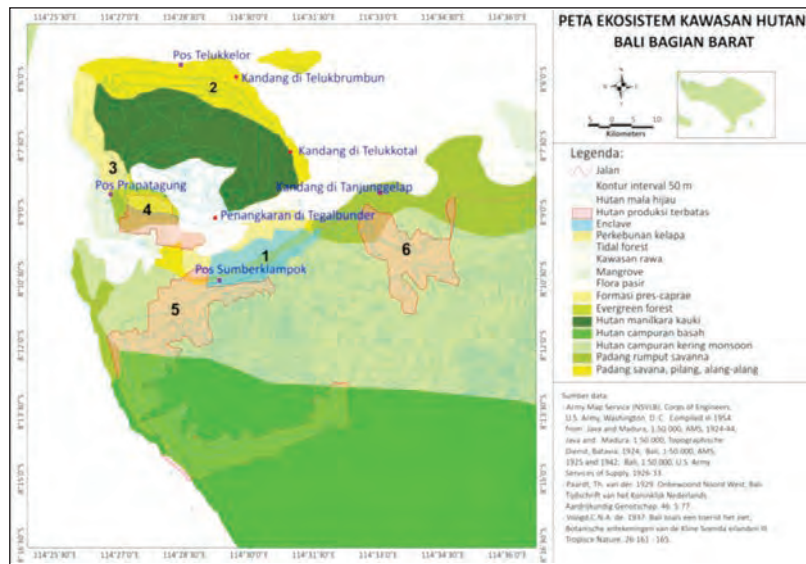
Setiap jenis tumbuhan memiliki bentuk anatomi serta sistem fisiologi yang berbeda-beda. Dengan berbagai perbedaan tersebut, setiap jenis hanya mampu tumbuh dan hidup pada suatu bentang alam yang memiliki tipe tanah dan geologi, kadar air, kadar garam, iklim, dan sebagainya. Berdasarkan data-data lingkungan nonhayati, dapat di perkirakan tipe vegetasi yang terdapat pada suatu kawasan. Dengan cara tersebut, telah diidentifikasi adanya beberapa tipe vegetasi di kawasan hutan Bali bagian barat, mulai dari Banyuwedang, Semenanjung Prapatagung, Gilimanuk sampai di Melaya. Hasilnya menunjukkan bahwa di kawasan tersebut

Buku ini tidak diperjualbelikan.



terdapat tipe vegetasi, seperti terumbu karang, hutan tidal, hutan rawa, hutan mangrove, flora pasir, formasi *pres-caprae*, hutan malar hijau, hutan sawokecik, hutan pasir, hutan campuran basah, hutan campuran kering monsun, padang rumput savana, padang savana pilang, dan padang alang-alang. Selanjutnya, di kawasan ini juga diketahui terdapat tipe vegetasi karst di tengah Semenanjung Prapatagung, tipe vegetasi air masin di kiri dan kanan “leher” Semenanjung Prapatagung, dan tipe vegetasi savana lontar di Cekik. Selain itu, di tengah “leher” Semenanjung Prapatagung terdapat sebidang lahan kosong alami dengan luas sekitar satu hektar yang memiliki bentuk mendekati bulat (buder). Lahan kosong tersebut dikenal dengan nama Tegal Bunder dan sama sekali tidak ditumbuhi tumbuhan, tetapi belum diketahui keterdapatannya mikrobanya.

*Ground check* sepertinya perlu dilakukan untuk memastikan kebenaran semua tipe vegetasi tersebut. Penelitian lebih lanjut



**Gambar 14.2** Peta perubahan tipe vegetasi kawasan Taman Nasional Bali Barat, kawasan hutan produksi, *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok, dan jalan raya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





juga diperlukan untuk mengetahui secara pasti struktur dan komposisi jenis tumbuhan penyusun suatu tipe vegetasi beserta batasnya. Pengetahuan tentang struktur dan komposisi jenis sangat diperlukan untuk mendasari langkah rehabilitasi.

Namun, dengan dibukanya kebun kelapa (Gambar 14.2 Nomor 1) di Sumberklampok–Sumberbatok dan pembukaan hutan kemasyarakatan di sebelah timur dan selatan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok pada akhir-akhir ini, padang savana di lahan landai yang terdapat di kawasan Sumberklampok–Sumberbatok hilang. Akibatnya, yang tersisa di TNBB hanya padang sabana (Gambar 14.2 Nomor 2) yang berada di dataran rendah antara Lampung Merah dan Teluk Kotal. Penelitian lebih mendalam juga perlu dilakukan untuk tipe vegetasi yang diubah menjadi kebun kelapa (Gambar 14.2 Nomor 3) yang berada di sebelah utara (pos) Prapatagung dan telah menghutan kembali karena sampai saat ini belum ada peneliti yang menelusuri sehingga dampaknya juga belum diketahui.

Pembukaan hutan produksi (Gambar 14.2 Nomor 4) antara (pos) Prapatagung dan Tegal Bunder menyebabkan seluruh padang rumput savana di lahan landai dan sebagian hutan malar hijau hilang. Selain itu, pembukaan hutan produksi Nomor 5 (Gambar 14.2) menyebabkan hilangnya bagian landai dari hutan campuran basah dan bagian barat hutan campuran kering monsun, sedangkan pembukaan hutan produksi Nomor 6 (Gambar 14.2) menyebabkan hilangnya bagian landai dari bagian timur hutan campuran kering monsun dan padang rumput savana.

## 2. KEANEKARAGAMAN JENIS

Hingga saat ini, daftar keanekaragaman jenis satwa di TNBB belum sepenuhnya tersedia dan mengindikasikan bahwa selain ditempati oleh curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912), TNBB



juga ditempati oleh tujuh anak jenis mamalia endemik Bali dan empat anak jenis burung endemik Bali. Selain itu, Bali bagian barat juga dihuni oleh berbagai hayati lindungan, seperti 7 jenis mamalia, 29 jenis burung, dan 10 jenis tumbuhan. TNBB (2011) telah menunjukkan bahwa tumbuhan yang terdapat di seluruh kawasannya berjumlah 175 jenis, namun hasil penelusuran menunjukkan bahwa dari zona pemanfaatan Labuan Lalang dengan luas sekitar 4% dari luas TNBB, telah ditemukan 146 jenis tumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya masih banyak jenis tumbuhan TNBB yang belum terdaftar dan perlu dilakukan inventarisasi dan mempelajari sebaran setiap jenis lebih lanjut.

### **3. PENELUSURAN HABITAT CURIK BALI DI MASA LAMPAU**

Dengan menumpangsusunkan lokasi beberapa tempat diambilnya spesimen contoh curik bali di museum dengan beberapa peta lama, dapat diketahui bahwa habitat yang ditempati oleh curik bali pada masa lampau adalah tipe vegetasi hutan pamah monsun merangas dan savana. Saat ini, sebagian habitat tersebut telah diubah di mana sebagian dijadikan hutan produksi, sebagian dijadikan lahan pertanian, perkebunan, dan pemukiman, sedangkan sisanya ditetapkan sebagai zona pemanfaatan TNBB. Kompilasi data menunjukkan bahwa Sumberklampok–Sumberbatok merupakan lahan yang tidak sesuai untuk dijadikan lahan pertanian maupun untuk pemukiman. Kondisi yang demikian didukung dengan hasil kajian terkait curah hujan dan geologi seperti yang diuraikan dalam buku ini.

Oleh karena itu, demi kemanusiaan, masyarakat penghuni Sumberklampok–Sumberbatok harus dipindahkan ke tempat yang lebih baik. Bekas lahan pertanian dan pemukiman Sumberklampok–Sumberbatok sebaiknya dikembalikan sebagai kawasan konservasi.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Sebagian habitat curik bali telah dialihfungsikan menjadi hutan produksi untuk memenuhi kayu bahan patung. Dengan pertimbangan bahwa kayu bahan patung dapat diperoleh dari berbagai kawasan hutan, sedangkan sebagai satwa endemik dan hayati lindungan tidak dapat dipindahkan ke tempat lain, kawasan hutan produksi lebih menguntungkan jika dikembalikan sebagai kawasan konservasi. Sementara itu, penetapan sebagai zona pemanfaatan relatif mudah untuk diubah untuk dijadikan zona rehabilitasi, diperbaiki, dan kemudian dijadikan zona inti.

#### **4. KETERSEDIAAN AIR DI TNBB**

Air merupakan faktor nonhayati kedua, setelah matahari, sebagai penentu kesesuaian hidup suatu jenis hayati pada suatu tempat. Dengan demikian, hilangnya air dari suatu kawasan dapat menyebabkan berubahnya suatu tipe vegetasi menjadi tipe vegetasi lain, misalnya rawa yang mengering dapat menjadi savana. Menurut pengamatan, beberapa tipe vegetasi di TNBB telah berubah menjadi tipe vegetasi lain, tetapi hal ini perlu pembuktian secara ilmiah lebih dahulu. Terkait dengan ketersediaan air, berbagai jenis satwa kecil diketahui dapat mencukupi kebutuhan airnya hanya dengan makan dedaunan atau buah-buahan, tetapi kebanyakan satwa besar harus memenuhi kebutuhan airnya dengan cara minum. Tidak mendapatkan air untuk minum, baik karena mata airnya mati atau terputusnya jalan menuju sumber air — misalnya karena adanya isolasi — akan sangat membahayakan kelangsungan hidup berbagai kelompok satwa (Gambar 3).

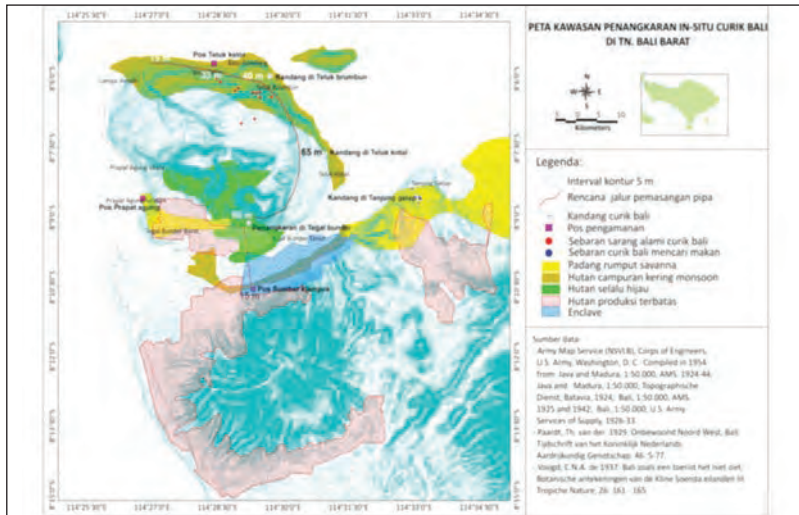
Di TNBB, terdapat cukup banyak mata air dengan debit dengan lama aktif berbeda-beda. Di lereng selatan Gunung Penginuman, terdapat mata air yang cukup besar, tetapi seluruh airnya dimanfaatkan untuk keperluan air minum masyarakat Gilimanuk. Dengan demikian, mata air ini sama sekali tidak dapat

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dimanfaatkan untuk mendukung kehidupan satwa di lereng ini. Pada beberapa dekade yang lalu, rusa dan kijang masih sering terlihat di sisi jalan raya Gilimanuk–Denpasar, tetapi mereka sudah tidak pernah terlihat lagi akhir-akhir ini.

Di lereng barat Gunung Bakungan terdapat mata air Watulesung. Pada tahun 1980-an, di sebelah timur pemukiman Sumberklampok masih sering dijumpai rusa dan kijang karena dapat memanfaatkan limpahan air Watulesung. Oleh karena penangkaran burung curik bali milik TNBB di Tegal Bunder memerlukan air, bak penampung dipasang di mata air tersebut dan hampir seluruh airnya dialirkan ke penangkaran Tegal Bunder. Masyarakat Sumberklampok menuntut untuk ikut memanfaatkan aliran air dari Watulesung. Akibatnya, satwa hanya dapat memanfaatkan air dari semua bocoran pipa. Saat ini, daerah tersebut tidak lagi dihuni oleh rusa ataupun kijang (Gambar 14.3).



**Gambar 14.3** Peta isolasi bagi perpindahan rusa dan kijang. Isolasi alami kubangan air payau, isolasi akibat kegiatan manusia berupa bentangan hutan produksi, bentangan *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok, dan bentangan jalan raya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Di lereng utara Gunung Bakungan juga terdapat beberapa mata air. Oleh masyarakat Desa Pajarakan dan sekitarnya, seluruh air dari mata air di daerah ini dialirkan melalui pipa untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga serta untuk mengairi kebun anggur. Salah satu dampak akibat pemanfaatan ini, sejak beberapa dekade yang lalu, Kali (sungai) Putih yang bermuara di Labuan Lalang selalu kering sepanjang tahun, sedangkan Sungai Teluk Terima yang bermuara di Teluk Terima kering sepanjang tahun. Satwa sama sekali tidak mendapat jatah air dari berbagai mata air yang terdapat di daerah ini. Di hilir, rusa dan kijang hanya terdapat di Resort Menjangan yang terletak di zona pemanfaatan Tanjung Gelap. Resort ini mendaur ulang air limbah dan menyediakan beberapa kubangan bagi satwa liar yang berada di kawasan ini. Di ujung Sumberbatok, terdapat sebuah sumur yang semula airnya dimanfaatkan oleh Pos Teluk Brumbun, namun saat ini air tersebut hampir seluruhnya dimanfaatkan oleh Resort Waka Sorea yang berada di Teluk Kotal dan satwa hanya mendapat air dari rembesan pipa.

Selain mata air, terdapat beberapa genangan air di TNBB. Genangan air paling besar terdapat hampir di sepanjang batas Semenanjung Prapatagung dengan batas barat pemukiman Sumberklampok. Air genangan ini bersifat payau sehingga tidak dimanfaatkan, baik oleh masyarakat maupun mamalia besar. Di Teluk Kotal dan Asemkembar (sebelah barat Teluk Kelor), terdapat kubangan yang hanya berair pada musim hujan yang selalu dimanfaatkan untuk mendukung kehidupan berbagai jenis mamalia besar. Pada musim kemarau, ketersediaan air di Teluk Kotal didukung oleh Resort Menjangan yang melakukan aktivitas di kawasan ini, tetapi air yang digunakan sebenarnya merupakan kiriman melalui pipa dari sumur dalam di Sumberbatok.



Di dekat Pura Taman Prapatagung terdapat kubangan yang berair sepanjang tahun. Mata air ini menjadi andalan berbagai jenis mamalia besar. Rusa, kijang, dan babi hutan banyak berada di antara Lampu Merah dengan Batulicin. Sampai saat ini, kubangan ini diketahui sebagai satu-satunya sumber air alami yang menjadi andalan di musim kemarau di Semenanjung Prapatagung. Permasalahan yang mungkin akan timbul adalah dampak pembuatan jalur saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) yang mengalirkan listrik dari Jawa ke Bali. Kubangan ini rawan rusak karena dampak pembangunan atau satwa tidak dapat mencapai kubangan karena terhalang oleh kegiatan pembangunan. Jika terjadi gangguan terhadap pemanfaatan kubangan ini di musim kemarau, dapat berakibat fatal bagi semua jenis satwa yang hidupnya tergantung pada kubangan tersebut. Pemasangan pipa untuk mendistribusikan air dari sumur Sumberklampok ke Teluk Kotal, Teluk Brumbun, Teluk Kelor dan Lampu Merah yang disarankan oleh Noerdjito dkk. (2011) dapat dimanfaatkan juga untuk konservasi satwa lain sebelum berbagai mata air dipulihkan penggunaannya untuk konservasi satwa ataupun dihilangkannya isolasi perpindahan satwa.

Di sebelah tenggara, air tersedia cukup banyak dari aliran berbagai sungai yang airnya mengalir sepanjang tahun, yaitu Sungai Lebakbuah dan Sungai Palasari. Pada awalnya kawasan ini dihuni oleh berbagai jenis mamalia besar, namun seekor demi seekor terjerat atau ditembak pemburu gelap sehingga akhirnya habis. Banteng terakhir diketahui juga hilang di daerah ini. Kesimpulan yang dapat diambil adalah untuk mengoptimalkan fungsi TNBB, pola curah hujan, batuan yang dapat menyimpan air, dan seluruh potensi air yang ada perlu dimanfaatkan untuk mendukung konservasi.



## 5. JENIS INTRODUKSI DAN JENIS INVASIF

Sudah terinventarisasi hampir dua ratus jenis tumbuhan di kawasan TNBB. Menurut perkiraan, jenis tumbuhan memiliki jumlah yang mencapai empat ratus jenis. Dari jumlah tersebut, empat puluh jenis tumbuhan di antaranya merupakan jenis introduksi, bahkan sepuluh jenis di antaranya bersifat invasif. Jumlah jenis introduksi mungkin lebih dari seratus jenis karena jenis introduksi untuk keperluan rumah tangga belum ikut diinventarisasi. Baik jenis tumbuhan introduksi, terutama invasif, harus dibersihkan dari kawasan konservasi.

## 6. PENGECAMBAHAN

Untuk melakukan reklamasi bekas lahan terbakar, pengecambahan berbagai biji tumbuhan serta pemindahan kecambah diperlukan teknologi dan pengetahuan pemilihan dan cara perkecambahan yang tepat sesuai dengan musim.

## D. KESIMPULAN

Berdasarkan data-data sebelumnya maka langkah-langkah yang harus dilakukan selanjutnya adalah sebagai berikut.

### 1. KEANEKARAGAMAN VEGETASI

Berdasarkan beberapa data yang sudah dikumpulkan, ternyata data struktur dan komposisi jenis tumbuhan pada setiap tipe vegetasi baru dikumpulkan dari tipe vegetasi mangrove di Teluk Banyuwedang. Pengumpulan data struktur dan komposisi vegetasi perlu segera diteruskan dan dimantapkan dengan melakukan *ground-check*. Kemudian, hasilnya dipetakan menjadi peta tipe vegetasi, termasuk perubahan struktur dan komposisi antartipe vegetasi (ekoton). Berbagai individu dari jenis introduksi dan jenis invasive juga akan ditemukan dalam kegiatan inventarisasi jenis tumbuhan. Individu



jenis introduksi dan jenis invasif dicatat koordinatnya, individu yang berukuran kecil dapat langsung dicabut dan dimusnahkan, sedangkan yang berukuran besar sebaiknya diberi bertanda untuk dihilangkan dengan beberapa teknik tertentu sesuai dengan sifat jenis bersangkutan.

Sejalan dengan kegiatan tersebut, dilakukan juga inventarisasi keanekaragaman dan sebaran setiap jenis satwa. Setiap temuan dilakukan pencatatan koordinatnya. Peta tipe ekosistem didapatkan dari hasil penumpangsusunan koordinat sebaran satwa di atas peta tipe vegetasi.

Dengan dapat dibuatnya peta sebaran setiap jenis hayati di atas peta tipe ekosistem serta daerah jelajah jenis satwa endemik, anak jenis satwa endemik, semua jenis hayati lindungan maupun jenis langka, maka kawasan yang harus dilindungi dengan sangat ketat, ketat serta sedang dapat ditentukan atau ditetapkan. Penetapan tingkat perlindungan yang demikian sebenarnya sejalan dengan penetapan zona inti, zona rimba, dan zona pemanfaatan. Dengan demikian, kebenaran zonasi kawasan TNBB yang sudah ditetapkan dapat diuji ketepatannya dengan berbagai langkah tersebut di atas.

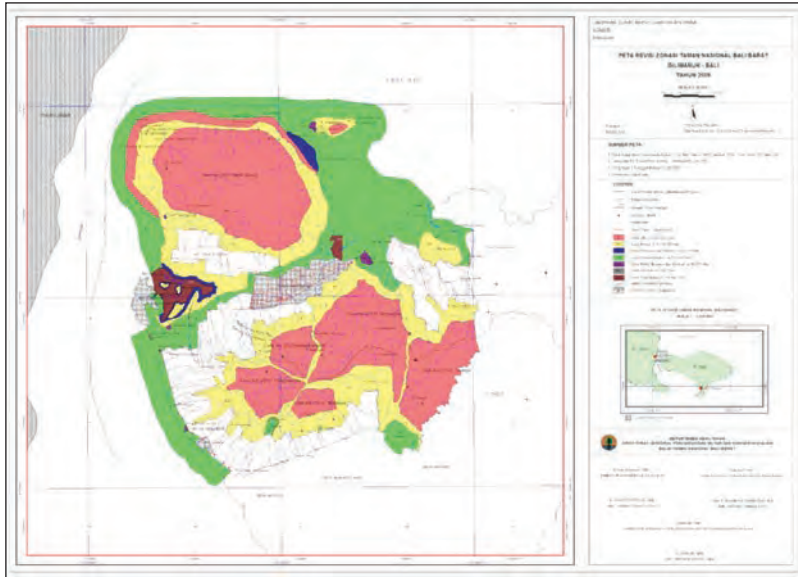
## **2. Mendukung Populasi Minimum Berkelanjutan (*Minimum Viable Population*)**

Setiap populasi minimal memiliki lima ratus individu umur produktif untuk dapat lestari secara genetis. Untuk mendukung jumlah tersebut, perlu luasan lahan yang terkait dengan daerah jelajah satwa pada musim ketersediaan pakan terendah. Sampai saat ini, secara pasti ekosistem pendukung anak jenis endemik, jenis langka dan jenis yang dilindungi di TNBB belum diketahui. Seandainya semua tipe ekosistem pendukung beragam jenis penting tersebut sudah diketahui, langkah selanjutnya adalah menyediakan luas minimal kombinasi tipe ekosistem yang diperlukan untuk dapat

Buku ini tidak diperjualbelikan.







**Gambar 14.4** Peta Revisi Zonasi Taman Nasional Bali Barat Tahun 2009

mendukung lima ratus individu suatu jenis hayati sebagaimana yang dikemukakan oleh Lacy (1987). Hutan lindung terletak di sebelah timur TNBB yang pada prinsipnya memiliki fungsi tidak bertentangan dengan fungsi kawasan konservasi. Penggabungan fungsi ini memperhitungkan luas kawasan yang dapat mendukung *minimum viable population* sehingga akan sangat membantu penyelamatan berbagai subjenis endemik Bali. Dengan penyatuan ini, perintah UU RI 5/1994 dapat dijalankan dengan baik.

Diketahui bahwa lingkungan di Bali bagian barat telah mengalami banyak kerusakan tidak selayaknya seperti yang tertera dalam peta (Gambar 14.4). Hal ini terjadi karena pengalihfungsian kawasan hutan Bali bagian barat telah berlangsung sejak tahun 1920-an. Dengan demikian, kemungkinan adanya kerusakan ekosistem di kawasan inipun sangat besar. UU 5/1999 memberi kemungkinan untuk melakukan pemulihan ekosistem, bahkan di

Buku ini tidak diperjualbelikan.



dalam kawasan taman nasional dengan perkecualian dalam zona inti. Pengecualian untuk zona inti bukan berarti bahwa “perbaikan” tidak dapat dilakukan di zona inti, tetapi karena zona inti untuk sementara waktu dapat diubah menjadi zona yang lebih rendah terlebih dahulu, kemudian diperbaiki. Jika sudah pulih, kawasan tersebut dapat dikembalikan menjadi zona inti. Dalam PP 76/2008 disebutkan bahwa reklamasi hutan adalah usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi hutan yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya. Oleh karena fungsinya sebagai kawasan konservasi, maka rehabilitasi sedapat mungkin mendekati struktur dan komposisi vegetasi ekosistem asli. Sebagai pengingat, rehabilitasi hutan pada kawasan hutan konservasi dilaksanakan oleh pemerintah pusat dan daerah, kecuali taman hutan raya yang dilaksanakan oleh daerah.

Beberapa hal yang perlu disediakan dalam melaksanakan rehabilitasi, antara lain sebagai berikut.

- 1) Data struktur, komposisi vegetasi, dan urutan suksesi. Data struktur dan komposisi jenis tumbuhan dapat dikumpulkan bersamaan dengan pelaksanaan inventarisasi jenis tumbuhan
- 2) Bibit, perlu biji yang bagus, teknik pengecambahan, teknik pemindahan anakan, cara pengumpulan penyimpanan serta pengecambahan biji. Pada saat ini yang perlu dilakukan adalah mulai mengumpulkan biji dan menyimpannya serta mencoba mengecambahkan biji beragam jenis yang sudah diketahui
- 3) Persemaian, perlu tempat rata dan sumber air. Kegiatan yang harus segera dilakukan adalah memulihkan debit air dari setiap mata air dan mengembalikan pemanfaatan air untuk keperluan konservasi. Air untuk masyarakat yang bermukim di sebelah timur Banyuwedang perlu dipilih



dari deretan mata air yang terdapat di tepi hutan lindung. Setelah ketersediaan air pulih, selanjutnya dapat ditetapkan bakal tempat pembibitan.

Untuk mempermudah satwa mencapai sumber air minum dan memperluas ruang gerak satwa dengan cara menghilangkan isolasi yang berupa (1) *enclave* Sumberklampok–Sumberbatok karena berdasarkan peta geologi dan sebaran curah hujan secara nyata telah menunjukkan bahwa *enclave* ini merupakan kawasan yang tidak layak untuk bertani dan juga tidak layak huni sehingga sebaiknya dikembalikan menjadi kawasan konservasi. Selanjutnya, (2) hutan produksi yang dengan pertimbangan penyediaan kayu untuk patung dapat dilakukan dimana saja, sedangkan untuk melestarikan dua belas anak jenis satwa endemik Bali hanya dapat dilakukan di Bali bagian barat. Sehubungan dengan hal tersebut, hutan produksi sudah seharusnya dikembalikan fungsinya sebagai hutan konservasi. Terakhir adalah (3) jalan raya. Pembangunan jalan raya yang menghubungkan Gilimanuk dengan Singaraja dan Gilimanuk dengan Denpasar menyebabkan sulitnya satwa darat berpindah tempat atau mencari air minum. Untuk dapat lestari, satwa harus dapat berpindah dari kanan ke kiri atau dari kiri ke kanan jalan. Jalan raya maupun konservasi kehati diperlukan dalam pembangunan. Untuk mengatasi konflik kepentingan ini, cara yang paling mudah adalah dengan membuat jalan layang di beberapa tempat penyeberangan satwa. Biaya pembuatan jalan layang mungkin agak tinggi, namun pasti jauh lebih rendah dari nilai berbagai anak jenis satwa endemik Bali karena kelestarian hayati adalah tanggung jawab pemerintah. Oleh karena itu, pemerintah pusat beserta pemerintah daerah diharapkan dapat segera menyelesaikan proses alih fungsi *enclave* dan hutan produksi menjadi kawasan konservasi serta TNBB segera bekerja sama dengan Dinas Pekerjaan Umum untuk membuat jalan layang.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



TNBB harus dapat bekerja sama dengan berbagai lembaga lain karena tidak memiliki cukup ahli. Dana dapat disediakan oleh TNBB, kemudian mengundang ahli atau lembaga penelitian untuk melakukan penelitian di TNBB tanpa harus membayar Surat Izin Masuk Lokasi (Simaksi), membiayai pendamping, dan sebagainya. Dana operasional tersebut umumnya tidak tersedia di dalam Standar Biaya Umum (SBU) sehingga hal tersebut justru dapat mengurangi jumlah kegiatan yang seharusnya dapat dilakukan untuk mendukung semua program TNBB.

## UCAPAN TERIMA KASIH

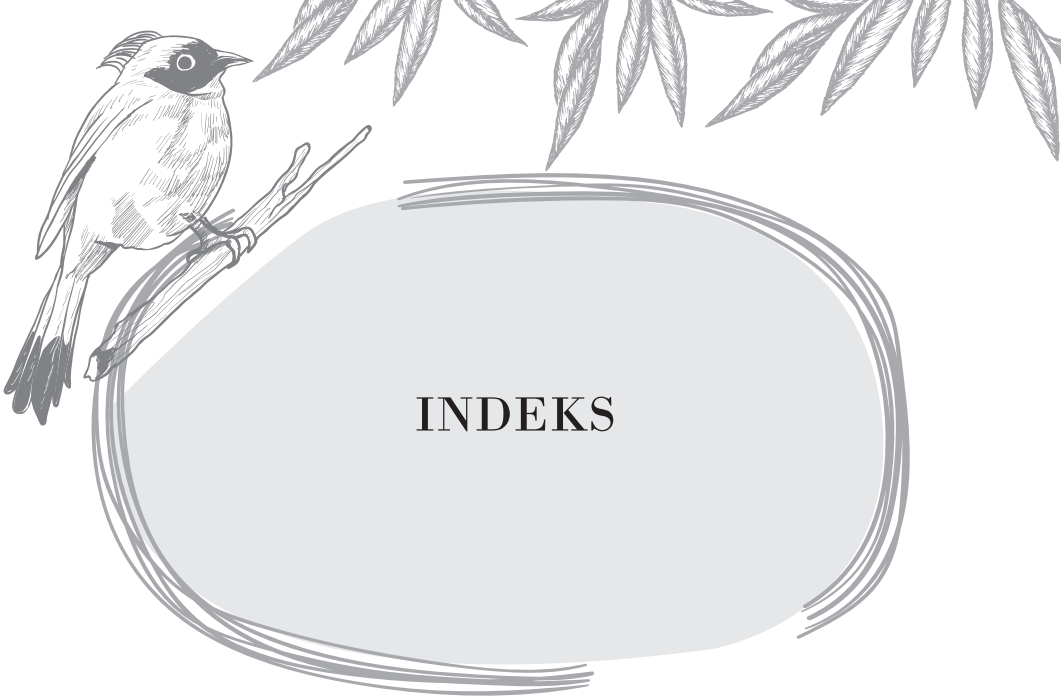
Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Sdr. Ketut Sutika yang telah membantu berbagai kegiatan termasuk menginventarisasi mata air yang terdapat di TNBB.

## PUSTAKA ACUAN

- Giller, P. S. 1984. *Community Structure and the Niche*. London-New York: Chapman & Hall.
- Lacy, R. C. 1987. "Loss of Genetic Diversity from Managed Population: Interacting Effects of Drift, Mutation, Immigration, Selection, and Population Subdivision." *Conservation Biology* 1: 143–158.
- Maryanto, I dan S. Higashi. 2011. "Comparison of Zoogeografi Among Rats, Fruit Bats, and Insectivorous Bats on Indonesian Islands." *Treubia* 38: 33–52.
- Noerdjito, M., Roemantyo, dan T. Sumampau. 2011. "Merekonstruksi Habitat Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Bali Bagian Barat." *Jurnal Biologi* 7(2): 341–329.
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.30/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD).
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/Menhut-II/2012 tentang Penyelenggaraan Karbon Hutan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.



- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1994 tentang Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Keanekaragaman Hayati.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2013 tentang Protokol Nagoya tentang Akses pada Sumber Daya Genetik dan Pembagian Keuntungan yang Adil dan Seimbang yang Timbul dari Pemanfaatannya atas Konvensi Keanekaragaman Hayati.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.



## INDEKS

- Akasia, 308  
Alang keling, 127  
Alap-alap capung, 276  
Alap-alap kawah, 276  
Alap-alap layang, 276  
Alap-alap sapi, 276  
Amer, 123  
Anggrung, 124, 130  
Antanan, 120  
Apak, 123  
Api-api, 118  
asam, 218, 300, 302, 303  
Asuli, 119
- Babi hutan, 292, 333  
Bajing kelapa, 275  
Bali Myna, 1
- Bangau bluwek, 276  
Bangau bluwok, 279  
Bangau sandang-lawe, 276  
Bangau tongtong, 279  
banteng, 265, 269, 274  
Bayem angin, 122, 130  
Bekol, 131, 274  
Bentawas, 131  
beringin, 297  
biawak, 238, 286, 292  
Biduri, 119  
Binori, 313  
Bligo, 125  
Bohemia, 118  
bokor, 5  
Bun dingin, 313

Buku ini tidak diperjualbelikan.



- Bun ketepeng, 127  
 Bunut, 123  
 Burung-madu sriganti, 277  
 Bustam, 123  
 Buta-butua, 122  
 Buynga trompet, 128
- Camplok, 313  
 Cekakak jawa, 276  
 Cekakak sungai, 237, 276  
 Celukanbawang, 17, 19, 25, 27, 28,  
 47, 50, 52, 55, 65, 74, 75, 87  
 Cendana, 128, 274, 296, 302  
 Cikrak muda, 279  
 cucak crocokan, 240  
 cucak kutilang, 184, 240  
 curik bali, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13,  
 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,  
 26, 27, 28, 29, 30, 37, 38, 40,  
 41, 42, 43, 45, 46, 47, 50, 51,  
 67, 68, 70, 72, 73, 76, 78, 90,  
 91, 92, 94, 97, 104, 107, 133,  
 134, 135, 143, 144, 147, 148,  
 149, 150, 151, 152, 155, 157,  
 169, 170, 171, 172, 173, 174,  
 175, 176, 177, 178, 179, 180,  
 181, 184, 185, 186, 187, 188,  
 191, 192, 193, 214, 227, 231,  
 232, 233, 236, 237, 238, 239,  
 240, 241, 242, 243, 244, 245,  
 246, 247, 248, 249, 250, 254,  
 264, 267, 269, 271, 281, 282,  
 283, 284, 285, 286, 287, 288,  
 289, 292, 316, 328, 329, 330,  
 3311
- Dadap, 122  
 Delimoan, 125, 313  
 Dungun, 124
- Elang-alap besra, 276  
 Elang-alap cina, 279  
 Elang-alap nipon, 279  
 Elang bondol, 276  
 Elang hitam, 276  
 Elang-laut perut-putih, 276  
 Elang-ular bido, 276
- Fenologi, 42, 50, 51, 52, 53, 68, 69,  
 70, 71, 72, 76, 104  
 fisiografi, 39, 40, 42, 47
- Gamal, 101  
 Gamal laut, 120  
 Gambir laut, 121  
 Gelam-gelam, 126  
 Gelatik jawa, 279  
 Gereng-gereng, 128  
 Gerogak, 26, 40, 41, 47, 52, 57, 59,  
 61, 69, 74, 78  
 Girang-girang, 120, 125  
 Goris, 47, 50, 52, 65, 82, 87  
 Grogak, 47, 65, 77  
 Gua suma, 124
- Habitus, 93, 94  
 Hammer, 313  
 Harimau loreng, 265  
 Harimau loreng bali, 265
- Ibis cucuk besi, 292  
 Intaran, 238, 297, 305, 312, 314  
 Isap-madu topi-sisik, 277
- Jalak putih, 244, 277  
 Jalak suren, 292  
 Jangkrik, 178, 185  
 Jarak, 39, 155, 173, 181, 183, 184,  
 186, 187, 188, 242, 247, 249,  
 261, 314



Jaralang hitam, 275  
 jati, 74, 101, 124, 297, 308  
 jati belanda, 124  
 jati putih, 297  
 jelarang, 292  
 Jelarang hitam, 274  
 jempenis, 101  
 Jeruju, 117  
 Jeruk-jerukan, 126, 296  
 Jotang, 129  
 Julang emas, 276

Kacangan, 119  
 kalak, 297  
 Kalak biu, 296, 313  
 Kalak nasi, 296, 313  
 Kaliombo, 177  
 kanta bibi, 124  
 Kapalán, 118  
 Kapasan, 117, 312, 313, 314  
 Katu hutan, 119  
 Kayu bok, 125  
 Kayu jaran, 122  
 Kayu makasar, 119, 274  
 kayu pahit, 297  
 Kayu pait, 129, 274  
 Kayu putih, 125, 296  
 Kayu sonok, 121  
 Kayu wasem, 122  
 Kecubung kasian, 124  
 Kedukduk, 125  
 Kelampok, 129  
 kelapa, 6, 26, 27, 73, 74, 170, 192,  
 252, 275, 306, 328  
 Kem, 123  
 Kembang kuning, 120  
 Kemloko, 127, 177  
 Kemuning alas, 123  
 Kendal, 121

Kendal alas, 121  
 Kendal banyu, 121  
 Kengkang, 122  
 Kepuh, 129  
 kera abu, 292  
 kera hitam, 292  
 kerak abu, 242  
 kerasi, 292  
 Kesambi, 128  
 kesinen, 120  
 Kesingen, 120  
 Ketepeng, 120  
 ketepeng kecil, 120  
 Ketket, 131, 274, 296, 313  
 Ketket Bekul, 296  
 Ketket bukál, 131, 274  
 Kibihang, 117  
 kijang, 269, 292, 331, 332, 333  
 kijang muncak, 269  
 Kilayu, 125  
 kipahit, 129  
 Kipasan belang, 277  
 Kitejo, 120  
 Klau, 121  
 Klipe, 130  
 Kneli, 313  
 Kontol semar, 130  
 Kopi-kopian, 124  
 kosambi, 297, 312, 314, 315  
 Kresek, 123  
 Kuanji, 127  
 kucing hutan, 292  
 Kucing kuwuk, 274  
 kumbang, 4

Laban, 177, 313  
 lalai kembang, 3, 4  
 Lampes, 126  
 lamtoro, 101





landak, 292  
 Landep, 118  
 Landepan, 119  
 Lebah madu, 239  
 Legundi, 130  
 Lempeni, 118  
 luwak, 238, 275, 292

Macan loreng, 275  
 mahoni, 101, 297, 308  
 mangrove, 9, 17, 18, 23, 25, 28, 29,  
 44, 61, 62, 63, 65, 70, 77, 90,  
 96, 105, 107, 131, 134, 135,  
 140, 141, 263, 282, 327, 334

Melati hutan, 126  
 Meniran, 127  
 mimba, 297  
 Mimosa, 98, 102, 106, 111, 126  
 mindi, 297  
 monyet ekor panjang, 184, 241  
 Monyet kra, 275  
 munguk loreng, 4  
 Musang luwak, 238, 275  
 Musang rase, 275

Nipa, 126, 274  
 Nyamplung, 299  
 Nyilih, 131  
 Nyirih, 131

Opior jawa, 277

Padang merak, 130  
 padi, 26, 196, 198, 255, 304, 308  
 Pahitan, 118  
 palawija, 198  
 Panggal buaya, 301, 302  
 Pangkal buaya, 131, 274  
 panyu rider, 292  
 paok pancawarna, 4

Pati kalah, 121  
 Patikan mas, 122  
 Pekaka emas, 276  
 Pelanduk kancil, 274  
 pelatuk besi, 4  
 Pengukan, 117  
 pepaya, 178, 185  
 perawakan, 52, 53, 71, 93, 96  
 pidada, 128  
 pihlang, 297  
 Pijantung gunung, 277  
 Pilang, 117, 177, 313  
 Prapat, 101, 128, 169, 170, 171, 176,  
 180, 183, 184, 236, 242, 252,  
 262, 263, 264, 268, 269, 325,  
 326, 327, 328, 332, 333

Pring-pringan, 127  
 Pule, 117, 128, 274  
 pulepandak, 297  
 pungut, 129  
 Putian, 313  
 Putih, 121

Raja udang, 286  
 Raja-udang biru, 276  
 Raja-udang erasia, 276  
 Raja-udang meninting, 276  
 Rami-ramian, 130  
 Randu, 6, 26, 27, 73, 74, 170, 252  
 Rotan, 47  
 Rukam, 313  
 rukem, 123  
 Rukem, 274  
 Rumput kawatan, 121  
 Rumput larian, 129  
 rusa, 269, 292, 331, 332  
 rusa timor, 269

Saga, 117, 295

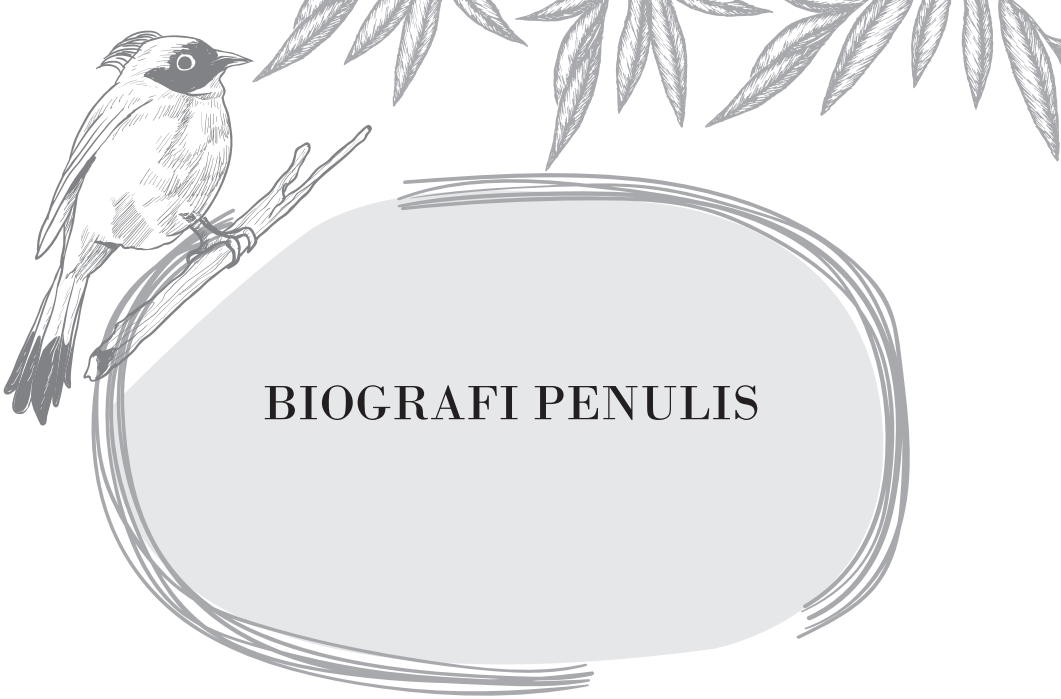
Buku ini tidak diperjualbelikan.



Saga manis, 117  
 Santiet, 127  
 Sapi bali, 265  
 Sapi banteng, 265, 269  
 Sawo kecil, 101, 264  
 Secang, 313  
 Sembung, 118  
 Semplak, 313  
 Sengon, 297, 306, 308  
 Sengon buto, 299, 301, 302  
 Sentigi, 127  
 Serunai, 130  
 Serut, 129  
 Sidagori, 128  
 Sida paksa, 126  
 sikep-madu Asia, 204  
 Singaraja, 20, 39, 41, 47, 52, 54, 56,  
     59, 61, 65, 73, 74, 94, 338  
 Sonokeling, 121, 296, 301, 313  
 Suli, 117  
  
 Takur tohtor, 277, 279  
 Takur untkut-untkut, 4  
 Talok, 177, 313, 314  
 Tanjang slengkrenk, 128  
 Tanjung, 87, 126, 152, 167, 175,  
     177, 178, 179, 180, 181, 183,  
     184, 186, 187, 221, 232, 233,  
     236, 237, 243, 246, 252, 264,  
     269, 284, 285, 287, 289, 302,  
     332  
 Tapen-tapen, 124  
 Tekelan, 120  
 teki, 23  
 tekik, 297, 305, 312  
 tepekong jambul, 5  
 Tepus pipi-merah, 277  
 Tepus pipi-perak, 279  
 Tespesia, 130  
  
 Tibah, 126  
 Tiga kancu, 118  
 Tikus rumah, 240  
 Tingi, 120  
 Tinjang (bakau) injang merah, 119  
 Tinjang gandul, 128  
 Tinjang putih, 119  
 TNBB, 15, 21, 28, 29, 37, 75, 89,  
     90, 91, 92, 93, 94, 97, 99,  
     104, 105, 106, 107, 108, 111,  
     133, 134, 152, 160, 161, 162,  
     163, 164, 165, 166, 173, 174,  
     195, 232, 262, 264, 265, 266,  
     268, 269, 270, 271, 274, 275,  
     276, 278, 279, 284, 286, 288,  
     291, 292, 293, 294, 295, 297,  
     305, 310, 312, 320, 323, 325,  
     328, 329, 330, 331, 332, 333,  
     334, 335, 336, 338, 339  
 tokek, 239, 240  
 Tombalo, 47  
 trenggayungan, 124  
 Trenggiling, 274  
 Trenggiling peusing, 274  
 trengguli, 305, 312  
 Trenggulun, 127, 274  
 trulek jawa, 6  
  
 Udang punggung-merah, 276  
 Ular, 276, 286, 292  
 Ular sanca bodo, 238  
 Ulat hong kong, 178, 185  
 Ulir-ulir, 124  
  
 Walet sarangputih, 4  
 Walikukun, 128, 177, 313  
 Waru, 124, 130  
 Waru laut, 130  
 Widosari, 127







## BIOGRAFI PENULIS

### **ALBERT HUSEIN WAWO**

Peneliti Utama (LIPI) pada bidang Botani. Pendidikan S1 ditempuh di Program Studi Agronomi, Universitas Bandung Raya, Bandung dan Pendidikan S2 ditempuh di Program Studi Biologi Konservasi, Universitas Indonesia. Penelitian di bidang *Seed Science*, Agroforestri, dan Konservasi tumbuhan sudah banyak dilakukan.

### **DODO GUNAWAN**

Peneliti di Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang aktif melakukan penelitian dan kajian terkait cuaca dan iklim. Banyak berperan dalam penyediaan informasi dan data dasar penting dalam perumusan aksi adaptasi dan mitigasi sektoral. Kepala Pusat Informasi Perubahan Iklim BMKG merupakan jabatannya saat ini.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## **EKO SULISTYADI**

Peneliti di Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Pendidikan S1 Biologi ditempuh di Universitas Negeri Yogyakarta dan lulus pada 2008. Pendidikan S2 ditempuh di bidang Konservasi Biodiversitas Tropika, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, lulus tahun 2013. Penelitian di bidang kajian ekologi satwa, khususnya mamalia, sudah banyak dilakukan.

## **HETTY IRAWATI PANCA UTAMININGRUM**

Staf Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Pendidikan S1 diselesaikan dari Bidang Ilmu Komputer, Universitas Pakuan Bogor. Kegiatan *database* terkait keanekaragaman hayati telah banyak dilakukan. Beberapa publikasi, terutama terkait dengan analisis *Geography Information System* untuk *biodiversity* sudah banyak dihasilkan.

## **IDA BAGUS KETUT ARINASA**

Staf Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali-LIPI dan saat ini telah menjalankan purna baktinya. Pernah menduduki Kepala Bagian Pembibitan, bagian anggrek. Gelar M.Si. diraih dari Program Studi Pertanian Lahan Kering, Universitas Udayana Denpasar. Hingga saat ini kegiatan menulis di media populer dan meneliti tumbuhan di Bali masih aktif dilakukan.

## **IBNU MARYANTO**

Profesor yang membidangi ekologi dan taksonomi mamalia, Bidang Zoologi-Puslit Biologi-LIPI. Pendidikan Ph.D. diperoleh dari School of Environmental and Earth Science, Hokkaido University, Japan. Penelitian di bidang taksonomi dan ekologi hewan, khususnya mamalia, masih aktif dilakukan. Selain itu, menulis masih menjadi salah satu aktivitasnya. Hingga saat ini, ratusan karya, baik itu

Buku ini tidak diperjualbelikan.



publikasi ilmiah maupun karya ilmiah populer, dan tidak kurang dari 10 buku telah diterbitkan.

## **INDYO PRATOMO**

Peneliti senior yang membidangi vulkanologi dan kebencanaan di Museum Geologi Bandung. Studi S3 diselesaikan di Universitas Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, Prancis. Penelitian utamanya lebih banyak mengupas klasifikasi gunung api aktif, kaldera kuarter, warisan geologi, dan geowisata *geopark* di Indonesia.

## **MAS NOERDJITO**

Peneliti Utama di Puslit Biologi yang membidangi terkait ekologi burung dan telah menjalani purnabaktinya sebagai peneliti dari Puslit Biologi. Gelar kesarjanaan diperoleh dari ITB, Bandung. Lebih dari 50 artikel ilmiah tentang burung telah dipublikasikan dan banyak di antaranya terkait dengan Curik Bali. Kegiatan diskusi terkait program konservasi burung curik Bali sering dilakukan. Hingga saat ini menulis masih menjadi salah satu aktivitasnya.

## **MOCH SYAMSUL ARIFIN ZEIN**

Peneliti senior bidang genetika molekuler pada kajian diversitas genetik, DNA *barcoding*, dan forensik fauna di Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Pendidikan S2 ditempuh di Institut Pertanian Bogor. Mengikuti *training/workshop* tentang *Genetic Techniques for Conservation Genetic Studies of Sea Turtle* di south West Fisheries Center, NOAA, San Diego, CA, US (2003), *Genotyping Analysis on Small Ruminant Using Microsatellite Marker* di ILRI, Nairobi, Kenya (2005), *Genetic and Breeding on Bali Mynah* di Preservation and Research Center, City of Yokohama, Jepang (2011).

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## MUHAMAD RIDWAN

Staf Pusat Penelitian Biologi-LIPI bidang *database* dan GIS. Gelar Sarjana Ilmu Komputer diraih dari Universitas Pakuan Bogor. Aktif dalam beberapa kegiatan, khususnya *database* dan GIS, di antaranya Mengajar Desain *Database* untuk National Biodiversity Information Network. Beberapa publikasi, di antaranya *Geography Information System untuk Biodiversity, Pemetaan Kawasan; Komposisi dan Struktur Mangrove sebagai Dasar Pengelolaan Sumberdaya Ikan di Teluk Cempi, Provinsi NTB.*

## NING WIKAN UTAMI

Peneliti Utama (LIPI) pada bidang Botani. Gelar S1 diraih dari Program Studi Agronomi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian di bidang *Seed science* dan Fisiologi pertumbuhan tanaman sudah banyak dilakukan.

## ROEMANTYO

Praktisi Ekologi dan Konservasi Kehati di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan telah menjalankan purna baktinya sebagai peneliti di di Pusat Pelitian Biologi-LIPI pada 2012. Pendidikan Sarjana Biologi ditempuh di Universitas Nasional dan beberapa program diploma untuk *Seed Science and Technology* di University of Phillippines Los Banos, *Conservation Technology* di Kew Garden, Kew, England dan Sistem Informasi Keanekaragaman Hayati dan GIS di Hachioci Training Centre, Jepang. Penelitian di bidang ekologi dan konservasi, membangun konsep pencadangan spesies lokal, sebaran peta indikatif ekoregion dan ekosistem alami Indonesia bersama Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sejak tahun 2008 sampai sekarang masih aktif dilakukan. Beberapa hasil kajian ilmiah telah ditulis dan diterbitkan pada beberapa jurnal ilmiah, baik nasional maupun internasional.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## **SITI NURAMALIATI PRIJONO**

Peneliti di bidang zoologi Pusat Penelitian Biologi-LIPI, khususnya fisiologi burung. Pendidikan S3 ditempuh di Faculty of Science, University of Glasgow. Berbagai penelitian terkait pengembangbiakan dan domestikasi burung liar di Indonesia telah banyak dilakukan. Beberapa publikasi mengenai perburungan telah dipublikasi dalam bentuk buku dan artikel dalam jurnal ilmiah. Saat ini Sekrestaris Utama LIPI merupakan jabatan yang sedang diembannya.

Buku ini tidak diperjualbelikan.





Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat  
sebagai Kawasan Konservasi

# Curik Bali

Ekosistem terbentuk dari ketergantungan antara satu jenis dan jenis lain yang hidup dalam satu area geografis. Khusus di daerah Pulau Bali bagian barat, curik bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) merupakan jenis burung yang memiliki peran penting sebagai pengendali populasi serangga yang berpotensi menjadi hama bagi tumbuhan. Sayangnya, curik bali sudah punah di habitat aslinya; hanya tersisa sejumlah individu di penangkaran *ex situ*.

Buku ini mengupas tuntas topik mengenai reintroduksi curik bali ke habitat asalnya. Berbagai data dan analisis yang dapat membantu upaya tersebut disajikan dalam buku ini, mulai dari telaah geografis dan klimatologis Pulau Bali bagian barat hingga kajian genetis pengembangbiakan curik bali.

Buku ini cocok bagi para pegiat konservasi hewan dan pemerhati curik bali. Para peneliti, mahasiswa, dan pengambil kebijakan juga dapat menggunakan buku ini sebagai referensi dalam upaya menjaga kelangsungan suatu ekosistem.



**Diterbitkan oleh:**

LIPI Press, anggota Ikapi  
Jln. R.P. Suroso No. 39, Menteng,  
Jakarta 10350  
Telp. (+62 21) 314 0228, 314 6942  
Faks.: (+62 21) 314 4591  
E-mail: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
Website: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id)

LIPI Press



Buku ini tidak diperjualbelikan.