

KONSERVASI BIODIVERSITAS
DAN PEMANFAATAN BERKELANJUTAN
HOYA INDONESIA

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.



**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET
BIDANG KONSERVASI DAN PENGELOLAAN**

**KONSERVASI BIODIVERSITAS
DAN PEMANFAATAN BERKELANJUTAN
*HOYA INDONESIA***

**OLEH:
SRI RAHAYU**

**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
JAKARTA, 1 SEPTEMBER 2021**

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2021 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Konservasi Biodiversitas dan Pemanfaatan Berkelanjutan *Hoya* Indonesia/Sri Rahayu. Jakarta:
LIPI Press, 2021.

ix + 75 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISBN 978-602-496-252-4 (cetak)
978-602-496-251-7 (e-book)

- | | |
|---------------|------------------------|
| 1. Bunga | 2. <i>Hoya</i> |
| 3. Konservasi | 4. Pemanfaatan lestari |

551.6

<i>Copy editor</i>	: Yacub Fahmilda
<i>Proofreader</i>	: Sonny Heru Kusuma
Penata Isi	: Dhevi E.I.R. Mahelingga
Desainer Sampul	: Laura Citra Zhahira

Cetakan : September 2021



Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Gedung PDDI LIPI, Lantai 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12710
Telp.: (021) 573 3465
e-mail: press@mail.lipi.go.id
website: lipipress.lipi.go.id
 LIPI Press
 @lipi_press
 @lipi.press

BIODATA RINGKAS



Sri Rahayu, lahir di Rembang, 30 September 1968, adalah anak ke-2 dari Bapak H. Soekirno dan Ibu Hj. Kartinah. Menikah dengan Dr. drh. H. Akhmad Arief Amin, dan dikaruniai dua orang anak, yaitu Syifaur Rohmah Khoirul Amin dan Fatimatuz Zahroh Nurul Amin.

Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 81/M Tahun 2019 tanggal 12 Desember 2019 yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Ahli Utama terhitung mulai tanggal 8 Januari 2020. Berdasarkan Keputusan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 172/A/2021 tanggal 19 Agustus 2021 tentang Pembentukan Majelis Pengukuhan Profesor Riset, yang bersangkutan dapat melakukan pidato pengukuhan Profesor Riset.

Menamatkan Sekolah Dasar di SDN Demaan-Rembang tahun 1980, Sekolah Menengah Pertama SMPN I Rembang tahun 1983, dan Sekolah Menengah Atas SMAN I Rembang tahun 1986. Memperoleh gelar Sarjana Biologi dari Institut Pertanian Bogor tahun 1991, gelar Magister Biologi Tumbuhan (Botani) dari Institut Pertanian Bogor tahun 2001, dan gelar Doktor bidang Botani dari Institut Pertanian Bogor tahun 2010.

Mengikuti beberapa pelatihan yang terkait dengan bidang kompetensinya, antara lain Pelatihan Taksonomi Tumbuhan di Malaysia (1996), DNA barcoding dan Analisis molekuler di Universitas Goettingen Jerman (2013, 2014), Singapore Botanic

Gardens (2014), *Museum National d'Histoire Naturelle* (MNHN) Paris (2017), Analisis Flavonoids Tumbuhan di Tsukuba Jepang (2019), Leadership Development Program LIPI (2015), dan Research Management Training MDF Belanda (2015).

Pernah menjadi Koordinator Pusat Unggulan Iptek dan Koordinator Jabatan Fungsional PKT Kebun Raya LIPI (2016–2018), Ketua Redaksi Buletin Kebun Raya (2015–2018) dan kepala Laboratorium Treb PKT kebun Raya LIPI (2011–2018).

Jabatan fungsional peneliti diawali sebagai Peneliti Ahli Muda golongan III/c tahun 2003, Peneliti Ahli Madya golongan IV/a tahun 2012, Peneliti Ahli Madya golongan IV/b tahun 2014, Peneliti Ahli Madya golongan IV/c tahun 2017 dan memperoleh jabatan Peneliti Ahli Utama golongan IV/d bidang Konservasi dan Pengelolaan tahun 2019.

Menghasilkan 86 karya tulis ilmiah (KTI), baik yang ditulis sendiri maupun bersama penulis lain dalam bentuk buku, jurnal, dan prosiding. Sejumlah 38 KTI ditulis dalam bahasa Inggris.

Ikut serta dalam pembinaan kader ilmiah, yaitu sebagai pembimbing jabatan fungsional peneliti P2KT KR sebanyak 7 peneliti, pembimbing skripsi (S1) di IPB, Untirta, UI, UBB, dan UnRam; pembimbing tesis (S2) di IPB dan pembimbing disertasi (S3) di IPB dan Birmingham University, UK.

Aktif dalam organisasi profesi ilmiah, yaitu sebagai anggota Himpenindo, PTTI, PBI, MBI, Peripi, Perhorti, ISHS (International Society for Horticulture Science).

Menerima tanda penghargaan Alih Teknologi Awards dan Breeder Awards-LIPI (2016 dan 2017), MPPI Awards (2017); Satyalancana Karya Satya X Tahun (2011), dan Satyalancana Karya Satya XX Tahun (2017) dari Presiden RI.

DAFTAR ISI

BIODATA RINGKAS.....	v
DAFTAR ISI	vii
PRAKATA PENGUKUHAN	ix
PENDAHULUAN	1
II. PERKEMBANGAN IPTEK <i>HOYA</i>	4
2.1 Era Kolonial (Tahun 1600–1950)	4
2.2 Era Poskolonial hingga Era Mileneal (Tahun 1950–2000)	6
2.3 Era Digital dan Media Sosial (Tahun 2000–2020)	7
2.4 Era Sekarang dan Masa Depan (Tahun 2021 dan Seterusnya)... 10	
III. DIVERSITAS DAN NILAI PENTING <i>HOYA</i> INDONESIA	11
3.1 Diversitas <i>Hoya</i> Indonesia	11
3.1.1 Keragaman genetik	11
3.1.2 Keragaman jenis.....	11
3.1.3 Keragaman habitat dan ekosistem	12
3.2 Nilai Penting <i>Hoya</i> Indonesia	13
3.2.1 Nilai ilmiah.....	13
3.2.2 Nilai ekologis.....	14
3.2.3 Nilai ekonomis	14
3.2.4 Nilai budaya	16
IV. LANDASAN ILMIAH DALAM KONSERVASI DAN PEMANFAATAN <i>HOYA</i> INDONESIA	18
4.1 Aplikasi dalam Konservasi <i>Hoya</i> Indonesia.....	19
4.2 Aplikasi dalam Pemanfaatan <i>Hoya</i> Indonesia	21
4.3 Pemetaan Kegiatan Riset dan Pengembangan	22
V. STRATEGI DAN ARAH KEBIJAKAN KONSERVASI <i>HOYA</i> INDONESIA UNTUK PEMANFAATAN BERKELANJUTAN.....	24
5.1 Strategi Konservasi	24
5.1.1 Strategi berbasis pelaku/aktor	24

5.1.2 Strategi berbasis aktivitas	25
5.1.3 Strategi berbasis <i>revenue</i>	25
5.2 Penyusunan Prioritas	25
5.2.1 Prioritas kebijakan dan regulasi	25
5.2.2 Prioritas riset.....	26
5.2.3 Prioritas aktivitas pemanfaatan	26
5.3 Arah kebijakan.....	27
VI. KESIMPULAN	28
VII. PENUTUP	29
UCAPAN TERIMA KASIH	30
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN	47
DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH.....	53
DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA.....	63
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	65

PRAKATA PENGUKUHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh. Salam sejahtera untuk kita semua.

Majelis Pengukuhan Profesor Riset yang mulia, yang terhormat Plh. Kepala LIPI, yang terhormat Kepala BRIN, serta hadirin yang saya hormati.

Pertama-tama marilah kita bersyukur kepada Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga dalam kesempatan ini kita dapat berkumpul dan bersama-sama hadir pada acara orasi ilmiah pengukuhan Profesor Riset di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati, izinkan saya menyampaikan orasi ilmiah dengan judul:

**“KONSERVASI BIODIVERSITAS DAN PEMANFAATAN
BERKELANJUTAN HOYA INDONESIA”**

Buku ini tidak diperjualbelikan.

PENDAHULUAN

Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa Indonesia adalah negeri yang kaya sumber daya alam hayati. Sekitar 15,5% jenis tumbuhan berbiji di dunia ditemukan di Indonesia, sementara itu sekitar 50% lainnya belum diketahui namanya¹. Seberapa besar kekayaan flora Indonesia tersebut telah berperan dalam kesejahteraan bangsanya? Mungkin baru sebagian kecil saja, adapun sebagian besar komoditas tanaman ekonomi merupakan introduksi dari negara lain yang aklimatisasinya dilakukan di Kebun Raya Bogor pada masa kolonial Belanda. Pemanfaatan sumber daya alam hayati tentu tidak terlepas dari penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) dan inovasi serta sistem pengelolaan (manajemen) dan regulasi. Potensi sumber daya alam hayati bisa diubah menjadi komoditas, produk, dan *cash revenue* apabila mendapat sentuhan inovasi dan promosi. Keunggulan komparatif berbasis sumber daya alam hayati perlu diimbangi dengan keunggulan kompetitif yang berbasis sumber daya manusia.

Hingga saat ini, daya saing dan indeks inovasi bangsa Indonesia masih tergolong rendah dan masih selalu di bawah Singapura, Malaysia, dan Thailand. Demi mencapai tujuan pembangunan yang berkelanjutan sebagai implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tahun 2030², diharapkan tidak ada pihak yang tertinggal (*no one left behind*). Pemanfaatan diversitas flora Indonesia perlu ditingkatkan melalui peningkatan daya saing dan inovasi, dengan tetap mengimplementasikan asas keberlanjutannya.

Hoya merupakan salah satu kekayaan flora Indonesia yang sejak lama telah dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional³. *Hoya* mulai dikembangkan sebagai tanaman hias pada masa

kebangkitan botani di Eropa^{4,5}. Saat ini, *Hoya* lebih banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan memiliki nilai ekonomi cukup tinggi. Berdasarkan survei terhadap kelompok pedagang *Hoya*, harga bibit berkisar dari Rp25.000–Rp500.000/setek, dan dari Rp500.000–Rp3.000.000/pot untuk tanaman dewasa. Harga untuk pasar internasional berkisar \$10–100/setek. Keunggulan *Hoya*, yaitu berkemampuan tinggi dalam menyerap polutan pada suatu ruangan⁶. Seiring dengan perkembangan perdagangan internasional, beberapa negara mulai melakukan bioprospeksi yang ditujukan sebagai bahan obat dan kosmetik^{7,8}.

Indonesia merupakan negara yang paling kaya akan jenis *Hoya*^{9,10} beserta variasi genetik di dalamnya^{4,5}. Namun, pemanfaatan ekonomi *Hoya* di Indonesia masih terbatas dan belum menjadi prioritas konservasi nasional. *Hoya* adalah tumbuhan epifit yang keberadaannya di alam sangat bergantung terhadap keberadaan pohon yang ditumpanginya¹¹. Sementara itu, keberadaan populasi di alam semakin terancam dengan semakin berkurangnya habitat. Meskipun FAO melaporkan terdapat laju penurunan deforestasi global, termasuk Indonesia yang mengalami penurunan 75%, namun luas deforestasi di Indonesia masih mencapai 115,46 ribu ha¹². Bahkan, ancaman juga akan bertambah seiring dengan kondisi perubahan iklim.

Ketidaktahuan masyarakat terhadap aturan dan mekanisme serta prinsip konservasi dan pemanfaatan sumber daya alam hayati berkelanjutan menjadi masalah utama. Kesenjangan informasi masih sangat besar, terutama mengenai nama jenis, status kelangkaan serta metode perbanyakan dan budi daya yang baik. Pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai aturan perdagangan tumbuhan hidup, baik untuk pasar di dalam maupun di luar negeri juga sangat minim sehingga terjadi penjualan yang tidak sesuai dengan aturan dan perundang-undangan yang

berlaku di Indonesia. Hal ini dapat menyebabkan keuntungan ekonomi tertinggi diperoleh pihak luar negeri yang melakukan sistem budi daya dan inovasi produk yang lebih baik. Sementara itu, perkembangan iptek terkait pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* belum dapat didiseminasikan dengan baik. Oleh karena itu, perlu dirumuskan suatu strategi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia.

Naskah orasi ilmiah ini disusun untuk mengungkapkan nilai keanekaragaman *Hoya* Indonesia yang tidak hanya untuk mengungkap kekayaan jenis *Hoya* dan nilai ekonomi saja. Akan tetapi, naskah orasi ilmiah ini menjadi pengungkapan nilai keutuhan ekosistem (*ecosystem integrity*) dan aspek keberlanjutan. Naskah ini juga diharapkan untuk menjawab beberapa pertanyaan penting yang berkaitan, yaitu (1) seberapa besar kekayaan jenis *Hoya* Indonesia dibandingkan di dunia dan seberapa jauh kekayaan jenis tersebut diketahui dan diselamatkan; (2) apa saja manfaat *Hoya* Indonesia dari jejak data etnobotani serta prospek di masa depan; (3) apa saja tantangan konservasi yang dihadapi dan bagaimana mengatasinya; (4) apa peran riset *Hoya* selama ini dalam pencapaian target-target *Global Strategy for Plant Conservation* (GSPC) dan *Sustainable Development Goals* (SDGs); serta (5) bagaimana menyinergikan antara hasil riset dengan kebijakan pengelolaan dalam kerangka strategi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan. Pada akhirnya, pengetahuan terkait *Hoya* tersebut harus dimanfaatkan untuk penyusunan strategi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan yang berbasis sains yang saat ini belum tersedia.

II. PERKEMBANGAN IPTEK HOYA

Berdasarkan dokumen tercatat, perkembangan iptek pada *Hoya* dimulai dari masa kolonial hingga saat ini. Hal tersebut diuraikan dalam empat tahap masa perkembangan sebagai berikut.

2.1 Era Kolonial (Tahun 1600–1950)

Era kolonial diawali dengan kebangkitan bangsa-bangsa Eropa yang diikuti dengan semangat eksplorasi ke seluruh penjuru dunia. Pada era ini, perkembangan iptek *Hoya* didominasi riset bagian hulu, yaitu memiliki tingkat kesiapan teknologi atau *Technology Readiness Level (TRL)* 1-3, terutama meliputi pengungkapan jenis. Pada era ini ditandai dengan produktivitas ilmuwan dalam penulisan buku seperti Carl Linnaeus yang menyusun konsep penamaan jenis secara binomial menggunakan bahasa Latin. Pada bukunya yang berjudul *Systema Naturae* terbit tahun 1753, terdapat nama *Asclepias carnososa* L. (*Hoya carnososa*) berasal dari China¹³. Sebelumnya pada tahun 1690, Rumphius telah menyebutkan nama *Ariadna Ssussuela* (*Hoya coronaria*) dalam *Herbarium Amboinense*¹⁴. Pada tahun 1789, Jussieu menyusun klasifikasi tumbuhan dalam buku *Genera Plantarum* dan *Asclepias* masuk ke dalam suku Apocynaceae¹⁵. Ilustrasi *Asclepias carnososa* muncul dalam *Curtis's Botanical Magazine* pada tahun 1805¹⁶. Pada tahun 1810, Dr. Robert Brown memisahkan Asclepiadeae dari Apocynaceae menjadi suku tersendiri, sekaligus membentuk marga *Hoya* dengan *specimen type Asclepias carnososa* L., *Asclepias carnososa* L. menjadi *Hoya carnososa* (L.) R. Br.¹⁷. Nama *Hoya* diberikan sebagai penghargaan kepada Thomas Hoy, seorang hortikultoris yang bekerja pada taman puri Duke of Northumberland.

Sejarah pemanfaatan *Hoya* di Eropa sebagai tanaman hias diduga diawali pada masa pemerintahan raja George III yang memiliki minat besar terhadap tanaman. Pada masa itu telah dikapalkan 7.000 jenis tumbuhan ke Eropa yang sebagian besar belum diketahui namanya¹⁸. Sejak publikasi nama *Hoya carnosa* (L.) R.Br., berbagai jenis *Hoya* dari kawasan Asia telah dikembangkan sebagai tanaman hias di Eropa. Profil jenis tanaman tersebut dimuat secara berkala pada edisi *Curti's Botanical Magazine* periode 1850–1860-an, termasuk lukisan dari 21 jenis *Hoya*¹⁶.

Pemeliharaan *Hoya* di Eropa sebagai koleksi taman pribadi dan Kebun Raya merupakan salah satu bentuk konservasi *ex-situ*. Pengoleksian *Hoya* di Indonesia ditandai dengan awal berdirinya Kebun Raya Bogor yang dirintis pada tahun 1817 oleh Dr. C.G.C. Reinwardt. Jenis *Hoya* pertama yang tercantum dalam katalog koleksi di Kebun Raya Bogor tahun 1823 adalah *Hoya multiflora* Blume¹⁹. Pada tahun 1826, Blume memublikasikan jenis-jenis *Hoya* asal Pulau Jawa²⁰. Pada tahun 1856, dilanjutkan oleh Miquel untuk wilayah lebih luas di Indonesia²¹. Setelah itu, pendataan dan deskripsi jenis-jenis *Hoya* di dunia semakin berkembang. Pada tahun 1883 terbit *Flora of India*²², tahun 1908 dari Semenanjung Malaysia²³, tahun 1912 dari Indochina²⁴, tahun 1913 dari Papua Nugini²⁵, tahun 1923 dari Filipina²⁶, dan pada tahun 1939 dari Thailand²⁷.

Riset mengenai etnobotani *Hoya* telah ada sejak tahun 1882²⁸, kemudian tahun 1927 untuk *Hoya* Indonesia²⁹, menyusul tahun 1934 di Filipina³⁰, dan tahun 1935 di Semenanjung Malaya³¹. Riset kandungan kimia pada tahun 1946 di Australia menemukan bahwa *H. australis* memiliki kandungan “kardiak-glukosida” yang sangat kuat dan *H. carnosa* mengandung gugus sterol glukosida *hoyin*³².

2.2 Era Poskolonial hingga Era Milenial (Tahun 1950–2000)

Setelah tahun 1950-an, publikasi mengenai pendataan jenis *Hoya* dan informasi etnobotani (TRL 1–3) masih ada. Publikasi tersebut juga diimbangi dengan publikasi yang mengarah ke hilir berupa riset terapan (TRL 4–6). Kendati demikian, masih belum mengarah pada pengembangan dan skala industri besar (TRL 7–9).

Publikasi jenis *Hoya* terdapat pada *Flora of Java* tahun 1965³³. Yang menarik adalah penggunaan seni ilustrasi bunga *Hoya cinnamomifolia* pada uang kertas Republik Indonesia emisi tahun 1959 dalam seri Flora Fauna³⁴. Pendataan jenis *Hoya* selanjutnya tahun 1978 di Semenanjung Malaya³⁵, tahun 1992 di Thailand³⁶, dan tahun 1995 di China³⁷. Pendataan ulang di Indonesia dimulai tahun 1994 pada koleksi Kebun Raya Bogor¹¹.

Riset dasar *Hoya* pada masa ini juga berkembang ke arah karakterisasi meliputi riset kariologi yang dilakukan di Jepang³⁸, fenologi bunga *Hoya carnosa* di Jerman³⁹, riset fisiologi mengenai ritme sirkadian aroma bunga *Hoya*⁴⁰, riset terkait fotosintesis *Crassulacean Acid Metabolism* (CAM)⁴¹, dan autekologi *Hoya* di Bogor⁴². Pemanfaatan *Hoya* sebagai tanaman hias semakin berkembang sejak tahun 1970-an. Fenomena tersebut diiringi dengan kemunculan komunitas penggemar *Hoya* di Amerika Serikat yang sekaligus menerbitkan majalah *Hoya* dengan pembahasan pengenalan jenis dan cara budi daya. Perdagangan *Hoya* dikuasai nurseri di Hawaii dan Australia. Pada masa ini dihasilkan varietas hasil persilangan antarjenis *Hoya* di Hawaii⁴³. Kemudian menyusul kultivar-kultivar dengan karakteristik daun variegata dan daun keriting. Pada masa ini, riset perkembangan embrio secara aseksual melalui kultur jaringan daun juga telah dilakukan⁴⁴.

Riset pemanfaatan *Hoya* sebagai obat yang lebih modern telah dikembangkan di Jerman berupa tinktur daun segar *H. carnosa* dalam alkohol 80%, untuk mengganti penggunaan insulin hingga 50% pada penderita diabetes melitus⁴⁵. Keragaman pemanfaatan *Hoya* sebagai obat berdasarkan jenis dan geografi telah dirangkum oleh Zachos berdasarkan studi literatur⁴⁶. Sementara itu, riset-riset kandungan kimia dikembangkan di Belanda⁴⁷, Australia⁴⁸, dan Jepang⁴⁹.

2.3 Era Digital dan Media Sosial (Tahun 2000–2020)

Era milenial dibarengi dengan perkembangan komunikasi melalui internet, pemanfaatan teknologi digital, dan aplikasi markamolekuler. Sehubungan dengan hal tersebut, riset *Hoya* berkembang pesat, baik riset dasar (TRL 1–3), riset terapan (TRL 4–6), maupun riset pengembangan (TRL 7–9).

Pada masa ini, riset-riset dasar *Hoya* semakin berkembang dengan memanfaatkan markamolekuler. Meskipun teknik analisis DNA sudah berkembang sejak tahun 1980-an⁵⁰, pengaplikasian pada *Hoya* baru dimulai menjelang tahun 2000. Melalui analisis molekuler, terungkap bahwa suku Asclepiadaceae sejajar dengan Apocynaceae sehingga diusulkan penggabungan Asclepiadaceae ke dalam Apocynaceae. Pada klasifikasi terbaru, Asclepiadaceae menjadi anak suku Asclepiadoideae dari suku Apocynaceae⁵¹. Kendati demikian, riset berdasarkan markamolekuler juga dilakukan untuk mempelajari filogeni marga *Hoya*⁵².

Setelah tahun 2010, penemuan dan pengungkapan jenis baru *Hoya* juga semakin berkembang seiring dengan perkembangan pemanfaatan *Hoya* sebagai tanaman hias. Eksplorasi semakin luas dilaksanakan di hampir seluruh wilayah persebaran *Hoya*, terutama daerah Asia Tenggara. *Hoya* jenis baru dideskripsikan dari Thailand, Malaysia, dan Indonesia⁵³. Riset filogeni dikem-

bangkan untuk memperjelas posisi dari beberapa marga yang berdekatan, yaitu apakah masih tergolong marga *Hoya* atau marga yang berbeda⁵⁴.

Pendataan dan temuan jenis baru *Hoya* juga gencar dilakukan di Indonesia sebagai pusat persebaran *Hoya*. Pendataan per wilayah meliputi wilayah kecil, seperti *Hoya* di Bukit Batikap⁵⁵, *Hoya* di Pulau Jawa^{56,57}, *Hoya* di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango⁵⁸, *Hoya* di Pulau Lombok⁵⁹, *Hoya* di Pulau Belitung⁶⁰, *Hoya* di Kalimantan Barat⁶¹, *Hoya* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan⁶², dan *Hoya* di eSumatra^{63,64}. Selain itu, juga membuat laporan data sebaran baru *Hoya* di Jawa⁵⁸, Sumatra^{63,64}, Maluku⁶⁵, dan Sulawesi⁶⁶. Penambahan deskripsi jenis baru menjadi signifikan sejak dipublikasi *Hoya rintzii*⁵³, yaitu *Hoya undulata*⁶⁷, *Hoya narcissiflora*⁶⁸, *Hoya corneri*⁶⁹, *Hoya fauziana* ssp. *ungulata*⁷⁰, *Hoya solokensis*⁶⁴, *Hoya rigidifolia*⁶⁴, *Hoya sumatrana*⁶⁴, *Hoya danumensis* subsp. *amarii*⁶⁴, *Hoya decipulae*⁷¹, *Hoya amicabilis*⁷², *Hoya insularis*⁵⁴, *Hoya sulawesiana*⁷³, *Hoya surisana*⁷³, *Hoya occultata*⁷⁴, dan *Hoya batutikarensis*⁶⁶ (Lampiran 1).

Riset budi daya terkait perbanyakan kultur jaringan masih dilakukan, terutama untuk tujuan konservasi⁷⁵. Riset-riset dasar di bidang fisiologi dan ekofisiologi juga masih berkembang, terutama terkait lintasan fotosíntesis CAM^{76,77}. Penelitian anatomi daun menunjukkan perbedaan antara daun sukulen dan bukan sukulen^{78,79}. Aplikasi teknologi budi daya terkini mendorong produksi bibit *Hoya* pada skala industri. Berdasarkan observasi pribadi, pembibitan *Hoya* skala ekspor terdapat di Cisarua dengan teknologi semi otomatis Belanda sejak tahun 2014.

Perkembangan media sosial telah memicu pula perkembangan pemanfaatan *Hoya* sebagai tanaman hias. Bahkan, turut

berperan dalam penemuan jenis baru *Hoya*⁷². Hasil riset terkait kemampuan *Hoya* untuk menyerap polutan dalam ruangan (*in-door*)⁶, semakin mendorong pemanfaatan *Hoya* sebagai tanaman hias. Gairah budi daya *Hoya* sebagai tanaman hias turut meningkatkan perkembangan seni budaya dengan obyek *Hoya*, seperti pembuatan aneka suvenir, fotografi, lukisan, serta perangko *Hoya* di Indonesia dan Filipina.

Perkembangan hibrida baru *Hoya* juga semakin meningkat. Kultivar baru *Hoya* telah dihasilkan di Hawaii, Eropa, Thailand, dan Indonesia. Adapun salah satu kultivar baru *Hoya* adalah *Hoya* “Kusnoto”⁸⁰ yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Jenis *Hoya* “Kusnoto” tersebut telah mendapatkan Hak PVT⁸⁰ bersama dengan Hak PVT untuk *Aeschynanthus* “Soedjana Kasaan”⁸¹, dan *Aeschynanthus* “Mahligai”⁸². Di lain pihak, perkembangan *Hoya* sebagai komoditas tanaman hias ekspor berkembang di Thailand. Data tahun 2014 menunjukkan bahwa *Hoya* menguasai pangsa pasar ekspor tanaman hias Thailand sebanyak 1,3%⁸³.

Riset etnobotani *Hoya* dan kandungan kimia juga semakin berkembang di Filipina⁷ dan Bangladesh⁸⁴. Penelitian eksploratif menunjukkan bahwa beberapa jenis *Hoya* memiliki potensi sebagai insektisida hayati yang efektif bagi pemberantasan nyamuk vektor demam berdarah *Aedes aegypti* pradewasa⁸⁵.

Riset terapan dan pengembangan menuju skala industri (TRL 7-9) telah berkembang pada era ini, yaitu sebagai bahan kosmetik. Pada tahun 2014, terdapat aplikasi paten ekstrak *H. carnosa* sebagai bahan antikerut pada kulit wajah oleh perusahaan Avon di AS⁸. Sebelumnya, tahun 2013 juga telah diluncurkan produk ekstrak bunga *H. lacunosa* oleh Crodarom, perusahaan pemasok kosmetik besar di Prancis⁸⁶.

2.4 Era Sekarang dan Masa Depan (Tahun 2021 dan Seterusnya)

Era sekarang dan masa depan adalah era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan semakin banyak pemanfaatan *artificial intelligence* (AI), *robotic*, dan *omics*. Sementara itu, ditandai pula peningkatan kesadaran global akan peran penting biodiversitas sebagai aset seperti yang manadikemukakan dalam *Dasgupta's Review*⁸⁷. Riset sekuens genom lengkap dan *omics* akan lebih banyak diaplikasikan untuk mendukung pemecahan masalah evolusi dan filogeni *Hoya* baik kerabat dekatnya dalam riset dasar (TRL 1–3) maupun bioprospeksi sebagai bahan obat dan kosmetik (TRL 4–6). Bahkan, untuk TRL 7–9 dapat digabungkan dengan AI⁸⁸. Tentu saja hal tersebut juga dapat diaplikasikan untuk memperkuat aspek konservasinya. Informasi *omics* dapat membantu dalam membuat keputusan terkait konservasi yang lebih cepat, berkualitas, dan akurat. Adapun aplikasi AI juga dapat digunakan, misalnya menciptakan program identifikasi *Hoya* langka melalui *smartphone*. Hingga saat ini, informasi genom sekuens pendek *Hoya* yang dimuat pada database genbank, seperti *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) sudah mencapai 247 jenis. Adapun sejumlah jenis tersebut sudah meliputi beberapa gen DNA inti, kloroplas, dan RNA. Informasi sekuens genom lengkap kloroplas *Hoya* masih ada tiga, yaitu *H. carnosa*⁸⁹, *H. liangii*, dan *H. pottsii*⁹⁰ yang berasal dari China.

III. DIVERSITAS DAN NILAI PENTING *HOYA* INDONESIA

Mengenal dan memahami diversitas tinggi dan nilai penting *Hoya* Indonesia dapat meningkatkan apresiasi sekaligus menjadi rujukan dalam menentukan langkah pemanfaatan berkelanjutan. Adapun uraiannya sebagai berikut.

3.1 Diversitas *Hoya* Indonesia

Diversitas *Hoya* Indonesia bisa dijelaskan berdasarkan keragaman genetik, keragaman jenis, keragaman habitat, dan keragaman biogeografi atau ekosistemnya.

3.1.1 Keragaman genetik

Keragaman genetik merupakan keberagaman di dalam jenis. Keragaman genetik *Hoya* sering diekspresikan melalui variasi morfologi⁴, seperti variasi warna bunga dan daun. Variasi morfologi dapat diamati, seperti pada *H. micrantha*⁴, *H. multiflora*⁹¹, *H. verticillata*¹⁰, *H. purpureofusca*⁹², dan *H. coronaria*^{93,94}. Keragaman genetik juga diekspresikan berdasarkan marka isozim⁹⁵, marka AFLP⁵, dan RAPD⁹⁶. Pada *H. multiflora* yang memiliki persebaran luas, keragaman antarpopulasi tinggi^{5,95}, sedangkan pada *H. purpureofusca* yang memiliki persebaran terbatas memiliki keragaman antarpopulasi rendah⁹⁶. Keragaman genetik dapat menunjukkan implikasi konservasinya. Sementara itu, keragaman genetik rendah biasanya memiliki tingkat kesintasan rendah demikian pula sebaliknya.

3.1.2 Keragaman jenis

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki keragaman jenis *Hoya* paling tinggi^{9,10}. Lebih dari 110 jenis ditemukan di Indo-

nesia dari sekitar 400–450 jenis *Hoya* di dunia¹⁰. Pendataan jenis *Hoya* berdasarkan pulau telah dimulai dari Pulau eSumatra yang memiliki 32 jenis⁶⁴, kemudian berlanjut ke Pulau Jawa 24 jenis⁷², Kalimantan sekitar 72 jenis¹⁰, Sulawesi 20 jenis⁹⁷, hingga Lombok 12 jenis⁵⁹.

3.1.3 Keragaman habitat dan ekosistem

Hoya Indonesia memiliki keragaman habitat dan ekosistem yang tinggi. Habitat *Hoya* tersebar di berbagai ekosistem, seperti ekosistem pantai, hutan pamah⁵⁵, dataran rendah kering⁵⁶, dataran tinggi^{57,58}, hutan kerangas^{60,61}, hutan tanaman jati⁵⁶, kebun kelapa sawit⁶¹, dan habitat dekat perairan. Habitat dekat perairan tersebut antara lain adalah rawa, sumber air panas, air terjun, danau, sungai, dan pantai¹⁰.

Keragaman habitat dan ekosistem menentukan jangkauan persebaran dan terkait dengan implikasi konservasinya. Semakin luas jangkauan persebaran, biasanya memiliki tingkat kesintasan yang lebih tinggi, demikian pula sebaliknya. Secara geografis, *Hoya* Indonesia tersebar dari Pulau Sabang hingga Merauke. Secara altitudinal, *Hoya* Indonesia tersebar dari daerah pantai hingga pegunungan (0–2000 mdpl). Meskipun demikian, keragaman jenis tertinggi dijumpai di daerah dataran rendah (0–750 mdpl)⁵. Sebagian besar *Hoya* Indonesia memiliki daerah persebaran yang luas berdasarkan tipe biji parasut yang memiliki daya jangkau pemencaran lebih luas⁹⁸. Kendati demikian, beberapa jenis masih memiliki jangkauan persebaran yang sempit dan tergolong endemik^{10,54}. Hal ini tentu berkaitan dengan sifat biologi dari jenis tersebut, yaitu apakah terdapat hambatan dalam reproduksi menghasilkan buah, biji, maupun sifat-sifat biologi lainnya. Sekitar 10% jenis *Hoya* Indonesia diperkirakan memiliki persebaran sempit. Hal ini perlu mendapat perhatian dalam prioritas konservasinya.

3.2 Nilai Penting *Hoya* Indonesia

Suatu “nilai” adalah bagian keyakinan dan kepercayaan yang menjadi rujukan seseorang untuk melakukan tindakan dengan kegunaan yang sangat penting. *Hoya* Indonesia memiliki nilai penting dalam empat aspek, yaitu nilai ilmiah, nilai ekologis, nilai ekonomis, dan nilai budaya.

3.2.1 Nilai ilmiah

Hoya Indonesia memiliki nilai ilmiah dalam ilmu botani, terutama dalam deskripsi dan perkembangan ilmu evolusi. Publikasi awal jenis-jenis *Hoya* di dunia banyak berasal dari Indonesia^{20,21}. Perkembangan ilmu evolusi membutuhkan sampel dengan keragaman morfo-ekofisiologi. Pengelompokan *Hoya* berdasarkan sukulensi⁹⁹ merupakan tonggak awal dalam evolusi yang berkaitan dengan karakter ekofisiologi karena sukulensi daun terkait dengan model fotosintesis^{76,77}. *Hoya* berdaun sukulen memiliki karakter anatomi berbeda dengan nonsukulen^{78,79} diikuti dengan perbedaan fotosintesisnya. *Hoya* Indonesia memiliki keragaman morfologi, habitat, dan persebaran yang tinggi sehingga sangat ideal jika digunakan sebagai model dalam analisis. Selain itu, berpeluang juga dalam pemecahan masalah evolusi antara *Hoya* dan *Dischidia*. Penelitian filogenetik berdasarkan markamolekuler menunjukkan bahwa *Dischidia* masih bersarang di dalam filogeni *Hoya* sampai studi terbaru tahun 2020⁵⁴. Hal ini dimungkinkan sangat berkaitan dengan evolusi morfofisiologi yang masih perlu diungkapkan lebih lanjut. Semua anggota marga *Dischidia* memiliki daun sukulen. Temuan ilmiah mengenai asosiasi endofit dengan *Hoya* pertama kali dilaporkan dari Indonesia¹⁰⁰.

3.2.2 Nilai ekologis

Hoya memiliki nilai ekologis sebagai penyumbang biomassa yang melekat dengan fungsi ekologis tumbuhan epifit. Sebagai epifit yang tumbuh di pohon, keberadaan *Hoya* menyumbang biomassa tanpa membutuhkan lahan tambahan. Secara keseluruhan, epifit diperkirakan menyumbang biomassa sejumlah 10%^{9,101}. Sebagai penyumbang biomassa, tentu juga turut menyumbang penyerapan karbon.

Sebagai epifit, *Hoya* juga berfungsi ekologis dalam siklus nutrisi di hutan hujan tropika¹⁰². Epifit diyakini memiliki kemampuan menyerap nutrisi langsung di udara dan mengolah serapan tersebut menjadi nutrisi tersedia bagi tumbuhan lain setelah mengalami proses pencucian di musim hujan¹⁰².

Fungsi ekologis *Hoya*, sebagai epifit yang sebelumnya tidak terduga, adalah berkapasitas dalam retensi air. Studi Hargis dkk.¹⁰³ menunjukkan bahwa epifit memiliki peran sangat penting sebagai “tandon” air bagi lingkungan di sekitarnya. Berbagai variasi organ seperti daun tebal dengan sel mesofil yang penuh dengan vakuola penampung air, sebagaimana terdapat pada *Hoya*⁷⁹.

Hoya juga dilaporkan memiliki asosiasi dengan semut^{9,67,104} dan serangga penyerbuk. Serangga jenis tersebut mendatangi *Hoya* untuk mencari nektar dan polinia¹⁰.

Keunggulan *Hoya* sebagai tanaman hias dalam ruangan adalah berkapasitas tinggi dalam menyerap polutan, yaitu mampu menyerap zat *volatile* yang bersifat racun melebihi *Sansevieria*⁶.

3.2.3 Nilai ekonomis

Nilai ekonomis adalah seberapa banyak konsumen yang bersedia membayar untuk barang atau jasa. Dalam hal ini, nilai eko-

nomis mengandung pengertian sebagai nilai ekonomi langsung, yaitu *Hoya* sebagai komoditas yang telah diperdagangkan. Hingga saat ini, nilai ekonomi *Hoya* dapat dikategorikan dalam dua komoditas, yaitu komoditas tumbuhan langsung dan komoditas produk turunan. Komoditas langsung adalah *Hoya* sebagai tanaman hias. Sementara itu, komoditas produk turunan yang sudah diperdagangkan berupa bahan kosmetik. Meskipun demikian, manfaat *Hoya* sebagai obat sejauh ini belum dikomersialkan dalam bentuk produk.

Saat ini, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan *Hoya* sebagai tanaman hias sekaligus dapat melakukan ekspor langsung dengan perkembangan sistem *e-commerce* dan media sosial. Namun, nilai tertinggi *Hoya* masih lebih banyak dinikmati pedagang di luar Indonesia karena masih sedikit masyarakat Indonesia yang mengerti tata cara berdagang ekspor secara legal dan mutu produk yang lemah. Hingga saat ini, nilai ekonomi *Hoya* sebagai tanaman hias di Indonesia diperkirakan tidak kurang dari Rp500 juta/bulan. Berdasarkan kuesioner terhadap para pemilik usaha *Hoya* skala kecil di Indonesia (Maret 2021), sejumlah 10% mengaku memiliki omzet minimal Rp50 juta/bulan, sejumlah 50% mendapat Rp20 juta/bulan, sejumlah 30% mendapat Rp10 juta/bulan, dan sejumlah 10% mendapat Rp5 juta/bulan. Saat ini, diperkirakan tidak kurang dari 200 pedagang tanaman hias *Hoya* di Indonesia. Data tersebut belum termasuk data ekspor *nursery* khusus berteknologi Belanda di Bogor untuk pasar Eropa dan AS dengan skema *B to B*. *Nursery* tersebut mengeksport minimal dua kontainer setek *Hoya* kultivar setiap minggu. Fakta tersebut diambil dari komunikasi pribadi dengan pengelola PT Florion. Dengan demikian, potensi ini perlu lebih diperhatikan dan dikembangkan.

Sejak aplikasi paten *Hoya carnos*⁸ dan peluncuran produk ekstrak bunga *Hoya lacunosa*⁸⁴, semakin banyak produk kosmetik menggunakan ekstrak *Hoya*, terutama produk-produk perawatan kulit. *H. carnos* merupakan tumbuhan asli daerah Asia Timur. Sementara itu, *H. lacunosa* merupakan tumbuhan asli daerah Asia Tenggara, termasuk Indonesia^{105,106}. Perkembangan pasar menunjukkan bahwa ekstrak bunga *H. lacunosa* lebih banyak digunakan pada berbagai produk kosmetik sebagai perawatan kulit. Produk terbaru berbahan ekstrak bunga *H. lacunosa* diluncurkan bulan Juni 2020, berupa produk masker wajah dari Nu Skin¹⁰⁷. Klinik kecantikan Sonya Dakar (AS) baru-baru ini juga menjual produk *skin care* dengan bahan ekstrak bunga *H. lacunosa*¹⁰⁸. Ekstrak bunga *H. lacunosa* diklaim memiliki efek meremajakan, mencerahkan, melembutkan, dan membuat kulit wajah bersinar. Sur Pur Swiss juga mengeluarkan produk berbahan ekstrak *H. lacunosa*¹⁰⁹. Selain itu, terdapat 10 produk lain meliputi merek-merek kosmetik terkenal dari Prancis, AS, Jerman, dan Inggris¹¹⁰. Ekstrak bunga *H. lacunosa* telah digunakan pada 0,02 persen produk kosmetik, terutama terkait produk perawatan kulit¹¹⁰.

Nilai ekonomi produk perawatan kulit memiliki potensi bisnis global hingga 13,9 juta USD pada tahun 2025 dari 11,4 juta USD pada tahun 2020¹¹¹. Hal ini tentu menjadi peluang sangat besar bagi bangsa Indonesia untuk dapat turut serta menikmati nilai ekonomi *Hoya* sebagai produk kosmetik. Hal ini perlu diimbangi dengan penguasaan teknologi dan inovasi serta kelincahan pemasaran.

3.2.4 Nilai budaya

Nilai budaya merupakan nilai-nilai yang digunakan masyarakat karena bermanfaat dan/atau memiliki kebenaran yang digunakan secara berulang-ulang. Dalam hal ini, nilai budaya *Hoya* lebih

berkaitan dengan informasi etnobotani dari jenis-jenis *Hoya* Indonesia.

Hoya telah digunakan sebagai salah satu komponen ritual (upacara adat) pada beberapa suku di Indonesia yang telah dilakukan secara turun-temurun dari nenek moyang. Tanaman *tebel-tebel* (*H. purpureofusca*, *H. Latifolia*, dan *H. verticillata*) di Bali digunakan sebagai pelengkap dalam upacara *panegteg* (mantenin padi di lumbung) oleh umat Hindu. Adapun hal tersebut mengandung filosofi agar isi lumbung padi tetap tebal atau banyak, seperti daun *tebel-tebel* tersebut¹¹². Masyarakat Dayak di Kalimantan Tengah juga menggunakan daun *tarabang ulet* (*H. latifolia* atau *H. glabra*) sebagai hiasan penolak bala pada rumah yang baru dibangun. Selain itu, daun tersebut juga dapat dimasukkan ke dalam lubang tanam padi gogo sistem tugal di ladang¹¹³.

Manfaat etnobotani *Hoya* terbanyak adalah sebagai bahan obat-obatan tradisional^{3,29}. Setidaknya, terdapat 14 jenis *Hoya* Indonesia yang digunakan untuk mengobati 26 gejala dan penyakit (Lampiran 3)¹¹⁴.

Pucuk daun *H. coronaria* digunakan sebagai bahan pangan, yaitu sebagai sayur di Maluku²⁹ dan sebagai lalap oleh suku Dayak di Sanggau, Kalimantan Barat, yang mana dipercaya sekaligus dapat menyembuhkan penyakit darah tinggi⁶¹.

IV. LANDASAN ILMIAH DALAM KONSERVASI DAN PEMANFAATAN *HOYA* INDONESIA

Konsep konservasi *Hoya* Indonesia yang selama ini diaplikasikan adalah konservasi dalam artian luas, yaitu meliputi *save*, *study*, dan *use* (penyelamatan, penelitian/riset, dan pemanfaatan) (Lampiran 4). Konsep ini sangat cocok diterapkan dalam konteks konservasi *ex situ* di Kebun Raya LIPI. Kebun Raya LIPI berperan strategis dalam konservasi tumbuhan karena selain melakukan penyelamatan (*save*) secara *ex situ* dalam bentuk pemeliharaan tumbuhan koleksi. Kebun Raya LIPI juga telah melakukan riset (*study*) tumbuhan terkait aspek konservasi dan pemanfaatannya. Prinsip dilakukan riset adalah agar dihasilkan *output*, *outcome*, dan *impact* yang bermanfaat, baik yang bersifat keilmuan, komersial, sosial, maupun kebijakan. Semua manfaat tersebut bermuara untuk kesejahteraan dalam arti luas (*welfare*). Pada bagian hulu, aspek riset konservasi diarahkan untuk menggali aspek-aspek ilmiah sebagai landasan konservasi, baik dalam pengelolaan secara *ex situ* maupun *in situ*, termasuk reintroduksi dan restorasi ekosistem. Pada bagian hilir, aspek riset diarahkan untuk menggali potensi pemanfaatan secara berkelanjutan. Kebun Raya Indonesia sekaligus juga melakukan aspek pemanfaatan (*use*) dalam bentuk ekowisata dan program pendidikan lingkungan.

Adapun kegiatan riset terkait konservasi dan pemanfaatan *Hoya* yang dilakukan meliputi (1) pendataan kekayaan jenis dan diversitas beserta data etnobotani, temuan jenis baru, populasi dan persebaran, serta penilaian status kelangkaan; (2) manajemen koleksi *ex situ* di Kebun Raya; (3) karakterisasi morfologi dan genetik; (4) domestikasi dan perakitan varietas baru; (5) bioprospeksi; dan (6) reintroduksi/restorasi. Kendati demikian,

riset pengembangan masih terbatas dan perlu bersinergi dengan berbagai pihak terkait.

4.1 Aplikasi dalam Konservasi *Hoya* Indonesia

Kebun Raya Indonesia yang terdiri dari Kebun Raya LIPI dan Kebun Raya Daerah telah aktif dalam penyelamatan *Hoya* secara *ex-situ* dalam bentuk pemeliharaan tumbuhan koleksi. Hal tersebut bertujuan agar dapat diperbanyak, diteliti, dan dikarakterisasi untuk pemanfaatan lebih lanjut¹¹⁵. Setidaknya, sejumlah 85 jenis (77%) *Hoya* Indonesia telah terkoleksi di Kebun Raya Indonesia, baik berasal dari kegiatan eksplorasi maupun sumbangan. Riset-riset yang mendukung konservasi meliputi riset-riset pendataan jenis^{60,64}, ekologi jenis-jenis *Hoya*^{116,117,118,119}, persebaran⁹⁸, analisis habitat^{120,121,122,123,124}, dan populasi¹²⁵. Adapun riset-riset tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai data dasar dalam penentuan status, prioritas konservasi, dan manajemen konservasi *ex situ*. Hingga saat ini, telah berhasil dideskripsikan 16 jenis *Hoya* baru. Setiap publikasi dari deskripsi jenis *Hoya* baru, dilakukan penilaian awal status konservasi beserta informasi populasi dan persebaran. Pada saat ini, juga sedang disusun draf status konservasi dari jenis-jenis *Hoya* endemik Indonesia. Riset berbasis molekuler untuk mengetahui tingkat keragaman genetik jenis^{5,96,97} juga dapat digunakan untuk rekomendasi konservasi meskipun masih perlu penajaman, terutama untuk jenis-jenis endemik dan memiliki persebaran sempit.

Beberapa konsep konservasi *Hoya* berbasis lokus telah disusun berdasarkan hasil riset diversitas *Hoya* setempat, seperti di daerah Jambi¹²⁶, Kutai¹²⁷, dan Bodogol¹²⁸. Konsep tersebut dapat diaplikasikan dengan sinergi dan kolaborasi lembaga terkait.

Salah satu implementasi dari saran kebijakan yang berhasil adalah pembentukan “Bodogol Kampung *Hoya* (BKH)” di Desa

Benda, Kecamatan Cijeruk, Kabupaten Sukabumi. Implementasi tersebut merupakan kerja sama dan pembinaan dengan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango serta Pemerintah Desa setempat. Riset *Hoya* di Bodogol telah dimulai dari tahun 1994. Hingga tahun 2018, riset di Bodogol telah menghasilkan 1 disertasi, 3 tesis, 1 skripsi, 3 publikasi ilmiah internasional, dan 1 prosiding nasional. Informasi dan ilmu pengetahuan hasil riset tersebut dapat disusun dalam implementasi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* dengan pembentukan BKH¹²⁸. Pembentukan BKH diawali dari tahun 2018 secara positif mendukung aksi konservasi melalui pemanfaatan berkelanjutan. Dalam konsep ini, konservasi *in situ* dan *ex situ* berjalan bersama dengan melibatkan peran aktif masyarakat sekitar kawasan konservasi.

Konservasi tersebut meliputi pengenalan, budi daya dan ekowisata, baik *in situ* maupun *ex situ*. Kegiatan pengenalan *Hoya* dapat dilakukan melalui wisata *trekking* habitat *Hoya* di dalam kawasan konservasi Hutan Bodogol maupun di sentra budi daya *Hoya* di kampung Bodogol. Kegiatan pengenalan *Hoya* tidak hanya sebatas mengenal nama jenis saja. Akan tetapi, juga termasuk paket informasi dan ilmu pengetahuan *Hoya* yang melekat dengan pengetahuan dari hasil riset *Hoya* di Bodogol. Pemanduan sepenuhnya dilakukan oleh pemuda-pemudi kampung Bodogol yang telah dididik dan dilatih. Pengunjung bisa membeli bibit *Hoya* hasil perbanyakan di sentra BKH, yang dikelola pemuda-pemudi Dusun Bodogol.

Kegiatan ini telah mengalihkan risiko gangguan ke dalam kawasan konservasi menjadi kemitraan yang bermanfaat sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang tinggal berdampingan dengan kawasan konservasi. Model seperti ini dapat dikembangkan di lokasi lain, terutama yang memiliki diversitas

Hoya yang tinggi. Nilai tambah diperoleh pada lokasi dengan keragaman dan keunikan habitat, seperti di Belitung, yaitu keunikan habitat Hutan Kerangas dan *Geopark*. Riset *Hoya* di Belitung telah menghasilkan 2 publikasi internasional dan 1 publikasi nasional dengan topik diversitas jenis dan variasi warna bunga yang berkaitan dengan habitatnya⁹⁵. Konservasi *Hoya* Belitung saat ini digabungkan dengan pembangunan Kebun Raya Belitung Timur dan kegiatan *Geopark* Belitung. Konservasi tersebut berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai ikon.

4.2 Aplikasi dalam Pemanfaatan *Hoya* Indonesia

Diversitas *Hoya* Indonesia yang tinggi bernilai penting, baik dari aspek ilmiah, ekologis, ekonomis, maupun budaya menjadi modal penting untuk pembangunan kesejahteraan bangsa Indonesia yang berkelanjutan. Aspek ekonomi yang besar dari penjualan *Hoya* sebagai tanaman hias serta peluang yang tinggi terhadap inovasi pada bidang kosmetik dan obat-obatan merupakan sebuah peluang. Adapun tantangan yang dihadapi adalah penguasaan iptek dan inovasi yang lemah menjadi kendala yang perlu segera diatasi. Tantangan berupa ancaman kerusakan habitat, perubahan iklim, dan SDGs yang lari ke luar negeri juga perlu mendapat perhatian. Riset karakterisasi morfologi *Hoya* Indonesia dilakukan dalam rangka pengembangan sebagai tanaman hias^{129,130,131}, termasuk dalam penyusunan deskripsi daftar *Hoya*¹³². Kegiatan domestikasi perlu didukung riset-riset perbanyakan dan budi daya, di antaranya adalah daya adaptasi¹³³, kesesuaian media^{134,135}, aplikasi Zinc Sulfat¹³⁶, naungan¹³⁷, ZPT dan sukrosa¹³⁸ untuk pertumbuhan setek¹³⁹, perkecambahan biji^{140,141,142}, serta pengenalan hama¹⁴³.

Percobaan mutasi yang menghasilkan varietas baru *Hoya* “Kusnoto” telah mendapatkan sertifikat PVT⁸⁰ yang telah dilisensikan selama tiga tahun. Hasil-hasil riset tersebut selain

dipublikasikan dalam bentuk naskah ilmiah, juga telah didiseminasikan dalam bentuk publikasi semi ilmiah¹⁴⁴ dan populer^{145,146,147} untuk mengenalkan *Hoya* kepada masyarakat.

Pelatihan pengenalan dan budi daya *Hoya* dalam bentuk *workshop* untuk masyarakat dilakukan di Makassar (2017), Bogor (2017), Bodogol (2018, 2019), Jambi (2017, 2018), Serpong (2018), Yogyakarta (2018), dan Belitung (2019). Konsultasi pribadi secara sukarela juga dilakukan melalui *whatsapp* dan *email*. Upaya promosi konservasi sekaligus pemanfaatan juga dilakukan dalam skala global dalam bentuk presentasi produk contoh “Epifit Mini Gardens” di Kobe, Jepang dalam acara *Indonesia Innovation Day* tahun 2018. Saat ini, minat masyarakat terhadap *Hoya* Indonesia semakin bertambah yang tercermin dari media sosial. Beberapa peserta *workshop* sudah melakukan pelatihan budi daya *Hoya* untuk anak sekolah di Bodogol dan peserta umum di Yogyakarta.

Riset karakterisasi ke arah pemanfaatan sebagai bahan obat dan kosmetik masih sangat terbatas dalam studi etnobotani. Namun, riset terbaru endofit *Hoya* yang memproduksi senyawa berpotensi bahan obat antikanker dan antioksidan¹⁰⁰ memberikan harapan baru.

4.3 Pemetaan Kegiatan Riset dan Pengembangan

Terdapat dua lokus dan lima fokus kegiatan riset *Hoya* yang diperlukan untuk mendukung konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan. Berdasarkan lokus, riset *Hoya* Indonesia dilakukan terhadap jenis-jenis yang hidup di habitat *in situ* dan jenis-jenis yang telah dipindahkan sebagai koleksi *ex situ*.

Lima fokus riset konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia, yaitu (1) eksplorasi untuk lokus *in situ* dan berikutnya untuk lokus *ex situ*; (2) teknologi budi daya; (3)

karakterisasi fenotipe dan genotype; (4) pemuliaan; dan (5) pengembangan industri.

Riset ke arah pengembangan industri perlu didorong dengan kuat agar dapat menumbuhkan inovasi yang tinggi sehingga tidak tertinggal pada ranah industri produk *Hoya*. Sebagai pemilik biodiversitas *Hoya* tertinggi dunia, Indonesia seharusnya juga bisa menjadi yang terdepan dalam inovasi produk berbasis *Hoya*. Tiga sasaran produk industri berbasis *Hoya* yang dapat dikembangkan, antara lain adalah (1) industri tanaman hias; (2) industri bahan kosmetik/obat; dan (3) industri pariwisata berbasis diversitas *Hoya* Indonesia.

Berdasarkan kerangka waktu, Indonesia agak tertinggal pada ranah industri *Hoya* sebagai tanaman hias. Namun, masih dapat mengejar ketertinggalan tersebut untuk pengembangan inovasi berupa produk pariwisata dan produk kosmetik berbasis ekstrak *Hoya*. Kebutuhan produk kosmetik berbasis bahan alam diperkirakan akan semakin meningkat hingga tahun 2025 dan seterusnya¹¹¹. Kesadaran global terhadap penggunaan kosmetik berbahan alami semakin meningkat, seiring dengan kesadaran terhadap risiko kesehatan dan juga kesadaran global yang meningkat untuk menjaga kelestarian lingkungan. Hal yang sama juga berlaku pada riset yang mendukung industri ekowisata *Hoya*.

V. STRATEGI DAN ARAH KEBIJAKAN KONSERVASI HOYA INDONESIA UNTUK PEMANFAATAN BERKELANJUTAN

Strategi dan arah kebijakan konservasi *Hoya* Indonesia, disusun berdasarkan pada hasil analisis *Strength, Weakness, Opportunity, Threat* (SWOT) yang diuraikan sebagai berikut.

5.1 Strategi Konservasi

Strategi konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia disusun dengan melakukan analisis SWOT, seperti pada Lampiran 5 dan 6. Hasil analisis SWOT tersebut kemudian dirumuskan dalam sebuah *roadmap* rencana tindak yang dapat dilihat pada Lampiran 7. Strategi konservasi *Hoya* Indonesia saat ini masih konvensional berbasis lokus, yaitu konservasi *in-situ* dan *ex situ*. Strategi berbasis lokus perlu diimbangi dengan strategi berbasis manusia sebagai subjek, aktivitas, dan strategi berbasis *revenue*.

5.1.1 Strategi berbasis pelaku/aktor

Pelaku merupakan subyek dari suatu kegiatan yang sekaligus sebagai aset (*human capital*) yang berperan penting. Hal tersebut dikarenakan semua aktivitasnya akan berdasar pada kapasitas dan kapabilitas, serta nilai-nilai yang dimilikinya. Terdapat lima aktor penting, yaitu (1) pemerintah yang berperan sebagai pengambil kebijakan dan regulasi dengan membuat aturan terkait konservasi, pemanfaatan, dan perdagangan sumber daya hayati; (2) peneliti dan akademisi yang menghasilkan rekomendasi, iptek, dan inovasi; (3) pengusaha yang melakukan aktivitas usaha untuk menghasilkan *revenue*; (4) *influencer* termasuk media; dan (5) individual. Kelima aktor tersebut harus bisa saling bersinergi

untuk mendukung iklim terwujudnya eksosistem konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan diversitas *Hoya* Indonesia.

5.1.2 Strategi berbasis aktivitas

Terdapat lima aktivitas yang terkait yang dapat dikembangkan dalam konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia, antara lain adalah (1) aktivitas riset *Hoya* Indonesia; (2) penyusunan regulasi dan kebijakan; (3) kegiatan edukasi; (4) kegiatan budi daya; dan (5) kegiatan pengolahan.

5.1.3 Strategi berbasis *revenue*

Strategi berbasis *revenue* merupakan strategi dengan mempertimbangkan segala aspek yang dapat mendatangkan nilai ekonomi berbasis diversitas *Hoya* Indonesia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal tersebut dapat diwujudkan dalam beberapa hal, yaitu (1) produk tanaman langsung, misalnya sebagai komoditas tanaman hias; (2) produk turunan *Hoya*, misalnya sebagai bahan tanaman kosmetik atau obat; (3) produk informasi dan edukasi *Hoya* Indonesia; (4) produk seni dan kreativitas berbasis *Hoya* Indonesia; dan (5) produk ekowisata *Hoya* Indonesia.

5.2 Penyusunan Prioritas

Penyusunan prioritas konservasi dan riset konservasi perlu dilakukan karena taksa yang perlu ditangani sangat banyak. Sementara itu, sumber daya manusia dan peralatan pun masih terbatas.

5.2.1 Prioritas kebijakan dan regulasi

Hingga saat ini, peraturan khusus mengenai *Hoya* masih belum ada. Terdapat tiga poin prioritas terkait kebijakan dan regulasi yang perlu segera ditindaklanjuti, yaitu (1) pada bagian hulu

perlu dipercepat penyusunan jenis-jenis *Hoya* prioritas konservasi, misalnya dengan penilaian status konservasi agar dapat menjadi landasan dalam penentuan kebijakan konservasi selanjutnya; (2) pada bagian hilir perlu dilakukan penyusunan jenis prioritas budi daya untuk tujuan khusus bahan obat dan kosmetik; (3) pengembangan penyusunan naskah kebijakan konservasi *Hoya* berdasarkan pada lokus untuk lokasi yang memiliki diversitas *Hoya* yang tinggi serta dorongan implementasinya. Naskah kebijakan konservasi *Hoya* berbasis lokus yang telah diimplementasikan terbukti memberikan dampak yang cukup baik dalam konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia beserta ekosistemnya.

5.2.2 Prioritas riset

Tiga poin prioritas riset telah diuraikan dalam bab sebelumnya. Namun, masih sangat perlu digarisbawahi adalah riset yang menghasilkan inovasi untuk pengolahan produk *Hoya* sebagai bahan kosmetik atau obat perlu mendapatkan prioritas lebih. Sinergi antarlembaga riset pada bidang terkait sangat diperlukan agar dapat terjadi alur riset yang efektif dan efisien. Tentu saja fokus riset di bagian hulu untuk mendukung konservasi dan pengembangan ilmu pengetahuan terkait *Hoya* juga masih tetap relevan.

5.2.3 Prioritas aktivitas pemanfaatan

Prioritas pemanfaatan bisa diarahkan pada tiga hal pokok yang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat tanpa merusak alam, yaitu pemanfaatan *Hoya* sebagai (1) tanaman hias; (2) sumber bahan obat dan kosmetik; dan (3) aset ekowisata. Ketiga hal pokok tersebut memerlukan landasan iptek serta inovasi dalam budi daya, pemanenan dan pengolahan yang mengikuti prinsip-prinsip *Good Procedure* yang ramah lingkungan. Untuk pe-

manfaat ekonomi sebagai tanaman hias dan ekowisata dapat dilakukan dengan melibatkan masyarakat dengan tingkat pendidikan serta modal rendah dan menengah. Sementara itu, untuk pemanfaatan ekonomi sebagai bahan kosmetik dan obat perlu melibatkan pengusaha dengan modal dan teknologi menengah hingga tinggi. Semakin banyak melibatkan masyarakat dari berbagai kalangan, peluang pencapaian konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia semakin tinggi. Tindakan memanen langsung *Hoya* Indonesia dari alam harus dapat dikendalikan, termasuk risiko terhadap berkurangnya habitat *Hoya*.

5.3 Arah kebijakan

Buku IBSAP¹ dapat digunakan sebagai panduan dalam menentukan arah kebijakan di masa depan. Buku tersebut berkaitan dengan bagaimana mengelola diversitas *Hoya* Indonesia yang merupakan aset bangsa bahkan dunia. Pemerintah melalui Menteri Koordinator bidang Kesejahteraan Rakyat telah menyatakan komitmen untuk tetap menjaga biodiversitas sebagai aset masa kini dan masa depan. Sebagai aset, hal tersebut harus dijaga agar tidak merugi bahkan agar dapat bertambah. Artinya, ketersediaan harus lebih banyak dari kebutuhan. Selain itu, buku tersebut juga memberi panduan terkait bagaimana cara meningkatkan aset ekonomi dengan tetap meningkatkan aset biodiversitas. Pemanfaatan biodiversitas *Hoya* dapat dikelola dengan cara-cara berkelanjutan dan cukup mudah dipraktikkan dengan melibatkan seluruh lapisan masyarakat. *Hoya* cukup mudah dibudidayakan dari cara yang paling sederhana dengan ditempelkan pada pepohonan, dalam kondisi rumah kaca dengan sistem otomatis, atau ditanam dalam wadah cantik dan eksklusif untuk hiasan di suatu ruangan.

VI. KESIMPULAN

Diversitas *Hoya* Indonesia merupakan tertinggi di dunia dan bernilai penting secara ilmiah, ekologi, ekonomi, dan budaya. Akan tetapi, pemanfaatan potensi *Hoya* Indonesia masih belum optimal karena kapasitas dan daya saing Indonesia yang lemah. Di lain pihak, populasi *Hoya* di Indonesia juga mengalami ancaman berupa penurunan kualitas dan kuantitas habitat, perubahan iklim, dan sumber daya genetik yang lari ke luar negeri. Upaya riset di bagian hulu maupun hilir untuk mendukung konservasi sekaligus pemanfaatan telah dilakukan di Kebun Raya Bogor sejak tahun 1994. Saat ini, sejumlah 77% *Hoya* Indonesia telah dikonservasi di Kebun Raya Indonesia (LIPI dan Daerah) dan 16 jenis baru telah dideskripsi (target 3, 8, dan 9 GSPC). Riset karakterisasi dan budi daya serta perolehan varietas baru *Hoya* “Kusnoto” diarahkan untuk mendukung dan promosikan manfaatnya sebagai tanaman hias. Adapun program tersebut diaplikasikan oleh para pelaku usaha tanaman hias *Hoya* di Indonesia (target 1 dan 15 SDGs). Penyusunan saran kebijakan tentang konservasi *Hoya* secara lokal di Jambi dan Bodogol juga telah dipraktikkan masyarakat setempat. Bahkan secara nyata, dapat mengurangi dampak penjarahan ke kawasan konservasi sekaligus dapat meningkatkan pendapatan masyarakat setempat (target 14 GSPC). Riset karakterisasi terkait pemanfaatan sebagai bahan obat dan kosmetik masih sangat sedikit, yaitu laporan pertama dunia mengenai temuan endofit *Hoya multiflora* yang menghasilkan ekstrak bahan obat dan antioksidan. Aplikasi untuk industri perlu ditindaklanjuti oleh para pihak yang terkait dengan menerapkan konsep konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia.

VII. PENUTUP

Hoya Indonesia telah dimanfaatkan sejak jaman dahulu oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional dan kini sedang menanjak popularitas sebagai tanaman hias di dunia, bahkan sebagai bahan kosmetik. Berbagai tantangan masih banyak ditemui dari yang paling dasar, yaitu identifikasi jenis hingga penguasaan teknologi dan rendahnya inovasi. Walaupun demikian, hal yang paling penting dan mendasar adalah perlu ada pemahaman masyarakat akan arti penting diversitas *Hoya* Indonesia sebagai aset bangsa yang perlu dipelihara dan dikelola dengan baik agar dapat meningkatkan kesejahteraan namun tetap lestari.

Kemajuan teknologi informasi melalui internet dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam tujuan positif. Kemajuan bidang *omics* dan *artificial intelligent* (AI) dapat dimanfaatkan serta dipadukan dengan data etnobotani dan data ekofisiologi. Dengan demikian, dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan diversitas *Hoya* Indonesia, baik untuk pemanfaatan maupun konservasi.

Supaya manfaat ekonomi *Hoya* Indonesia lebih banyak dinikmati oleh bangsa Indonesia sekaligus tetap menjaga kelestariannya, perlu dilakukan perencanaan strategis konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan *Hoya* Indonesia dengan melibatkan berbagai pihak terkait. Sinergi dan kerja sama adalah faktor utama yang menjadi kunci keberhasilan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengakhiri orasi ilmiah ini, perkenankan penulis menyampaikan rasa syukur yang tidak terhingga kepada Allah Swt. atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyampaikan orasi ilmiah ini.

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada Presiden Republik Indonesia, Ir. H. Joko Widodo; Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Dr. Laksana Tri Handoko, M.Sc.; pelaksana harian Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Dr. Agus Haryono M.Sc.; Ketua Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Prof. Dr. Ir. Bambang Subiyanto, M.Agr.; Sekretaris Majelis Pengukuhan, Prof. Dr. Gadis Sri Haryani; Sekretaris Utama LIPI, Rr. Nur Tri Aries Suestiningtyas, S.IP., M.A.; Kepala BOSDM LIPI, Dr. Heru Santosa; serta Tim Penilai Naskah Orasi, Prof. Dr. Didik Widyatmoko, M.Sc.; Prof. Dr. Iskandar Z. Siregar, dan Prof. Dr. Ir. Y. Purwanto DEA; Plt. Deputy Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati LIPI, Dr. Yan Riyanto; Kepala Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya LIPI, Dr. R. Hendrian, serta jajaran Pimpinan LIPI yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada penulis untuk menyampaikan orasi di tempat yang mulia ini.

Salam bakti dan terima kasih yang sangat mendalam penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, almarhum ayahanda Bapak H. Soekirno, dan ibunda Hj. Kartinah, yang telah mendidik dan memberikan suri tauladan serta doa tulus ikhlas. Curahan syukur dan terima kasih kepada suami tercinta, Dr. drh. H. Akhmad Arif Amin, beserta kedua putri kesayangan kami, Syifaur Rohmah Khoirul Amin dan Fatimatuz Zahroh Nurul Amin, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan kasih sayang, doa tulus, serta pengorbanan sehingga penulis

dapat menyelesaikan orasi ini. Kakak Ir. H. Puja Utama, M.Sc. sekeluarga, serta adik-adik penulis, Johan Winarni, S.P., M.Si. sekeluarga, Sri Handayani, S.P. sekeluarga, Yuli Astuti, S.P. sekeluarga, dan Heru Cahyono, S.Si. sekeluarga, yang juga merupakan pendorong dan penyemangat penulis.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh rekan kerja di P2KTKR LIPI, di Bogor, Cibodas, Purwodadi dan Bali, atas kerja sama dan dukungannya. Kepada rekan-rekan sejawat dari instansi lain yang telah bekerja sama, baik di dalam maupun di luar negeri, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga. Kepada para guru dan pembimbing yang saya hormati, teman dan sahabat, terima kasih banyak saya ucapkan. Terima kasih juga disampaikan kepada para donor pendanaan riset dan sponsor: LIPI, Ristekdikti, CRC990-EFForTS Jerman, MNHN Paris, *National Science Museum-Japan, Singapore Botanic Gardens*, Mr. Tan Jiew Hoe (*Gardens by The Bay, Singapore*), USAID SHERA-CDSR, *Institut fur Pflanzenbiochemie (IPB-Halle)-Jerman*, serta para sahabat pendonor sampel *Hoya* dari berbagai daerah Indonesia.

Semoga segala kebaikan tersebut diberikan balasan yang setimpal dari Allah Swt.

Wabillahi taufik walhidayah,

Wassalaamualaikum warahmatullahi wabarokatuh

DAFTAR PUSTAKA

1. Murniningtyas E, Darajati W, Sumardja ES. Indonesian biodiversity strategy and action plan (IBSAP) 2015–2020. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas; 2016.
2. Alisjahbana AS, Murniningtyas E. Tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia: Konsep, target dan strategi implementasi. Bandung: Unpad Press; 2018.
3. **Rahayu S.** *Hoya* sebagai tumbuhan obat. Warta Kebun Raya. 1 Mei 2011; 11(1): 15–21.
4. **Rahayu S.** Keanekaragaman genetik *Hoya* (Asclepiadaceae) asal sumatra [Tesis]. [Bogor]: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor; 2001.
5. **Rahayu S.** Sebaran dan keragaman genetik populasi *Hoya multiflora* Blume (Asclepiadaceae) di taman nasional gunung gede pangrango dan sukamantri, taman nasional halimun salak [Disertasi]. [Bogor]: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor; 2010.
6. Yang DS, Pennisi SV, Son KC, Kays SJ. Screening indoor plants for volatile organic pollutant removal efficiency. Hort Science. 2009; 44: 1377–1381.
7. Ebajo VD, Shen CC, Ragasa C. Terpenoids and sterols from *Hoya multiflora* Blume. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2015; 5(4): 33–39.
8. Zeng Q, Lyga JW, Santhanam U, Chen Y, Idkowiak-Baldys J, Hwang CS. *Hoya carnosa* extracts and methods of use. United State Patent; 2014. Appl. No. 13/793,177. <http://patents.com/us8865231.html>
9. Kleijn D, Donkelaar Rv. Notes on the taxonomy and ecology of the genus *Hoya* (Asclepiadaceae) in central sulawesi. Blumea. 2001; 46: 457–483.

10. Lamb A, Rodda M, Gokusing L, Bosuang S, **Rahayu S**. A pictorial guide to the *Hoya* of Borneo. Sabah: Natural Hystory Publication; 2016.
11. **Rahayu S**. Eksplorasi dan pembudidayaan *Hoya* (Asclepiadaceae) dalam rangka konservasi plasma nutfah. Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara; Bogor, Juli 1997; Bogor: UPT BP Kebun Raya-LIPI; 1999. 294–303.
12. Ditjen PKTL- KLHK. Laju deforestasi Indonesia turun 75,03% di periode tahun 2019–2020. Siaran Pers Nomor: SP. 062/HUMAS/PP/HMS.3/3/2021. Jakarta: Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Ditjen PKTL KLHK); 2021.
13. Linnaeus C. *Species plantarum* 1. Stockholm: Laurentius Salvius; 1753.
14. Rumphius GE. *Herbarium amboinense*. Amsterdam: Franciscum Changuion, Joannem Catuffe, Hermannum Uytwerf; 1747.
15. Jussieu AL. *Genera plantarum*. Paris: Herissant; 1789.
16. Meve U. The Asclepiadaceae plates in curtis's botanical magazine. *Asklepios*. 2003; 8: 8–15 and 2004; 90:4.
17. Brown R. On the Asclepiadeae, a natural order of plants separated from the Apocineae of Jussieu. *Mem. Were. Nat. Hist. Soc.* 1810; 1: 12–78.
18. Darlington CD. *Chromosome botany and the origins of cultivated plants*. London: George Allen & Unwin Ltd.; 1963.
19. Blume CL. *Catalogus van eenige der merkwaardigste zoo in als uit-heemsche gewassen, te vinden in's lands plantentuin te Buitenzorg. oOpgemaakt. dBatavia, Jakarta: Landsdrukkerij; 1823.*
20. Blume CL. *Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indië* 16. Batavia, Jakarta: Ter Lands Drukkerij; 1826.
21. Miquel FAW. *Hoya*. In: Miquel FAW, editor. *Flora van Nederlandsch Indië* 2. Amsterdam: C. G. van der Post; 1856: 516–527.

22. Hooker JD. Asclepiadeae. In: Hooker JD, editor. The flora of British India 4. London: L. Reeve & Co.; 1885: 1–65.
23. King G, Gamble JS. *Hoya*. Materials for a flora of the Malayan Peninsula. Journal of the Asiatic Society of Bengal. Part 2. Natural History. 1908; 74: 559–580.
24. Costantin J. Asclepiadacees. In: Lecomte H, Humbert H, Gagnepain F, editors. Flore generale de l'Indo-Chine. Paris: Masson et Cie.. 1912; 4(1): 1–154.
25. Schlechter R. Die Asclepiadaceen von Deutsch Neu-Guinea. Bot. Jahrb. Syst. 1913; 50: 8–164.
26. Merrill ED. An enumeration of Philippine flowering plants. Vol. III. Manila: Bureau of Printing; 1923.
27. Kerr AFG. Contributions to the flora of Siam. Additamentum LII. Bulletin of Miscellaneous Information. 1939; 456–465.
28. Wilder A. Transactions of the national eclectic medical association. Connecticut: Proc. of the twelfth ann. meet. 1882.
29. Heyne K. De nuttige planten van Nederlandsch-Indie. Buitenzorg: Departemen Van Landbouw; 1927.
30. Sulit MD. Additional data on medicinal plants in the maquil-ing national park and vicinity. The Maquil-ing Echo. 1934; 13(1): 5–23.
31. Burkill IHA. Dictionary of the economics of the Malay Peninsula. Vol. 2. London: Crown Agents for the Colonies; 1935.
32. Webb LJ. Guide to the medicinal and poisonous plants of Queensland. Melbourne: JJ Gourley, Govt. Printer; 1948.
33. Backer CA, Bakhuizen Van Den Brink RC. Flora of Java (Spermatophytes only). Vol II Angiospermae, families 111–160. Groningen: Noordhoff; 1965.
34. **Rahayu S.** *Hoya cinnamomifolia* dalam Econumismatik. Dalam Econumismatik. Jakarta: Bank Indonesia; 2004: 7.

35. Rintz RE. The Peninsular Malaysian species of *Hoya* (Asclepiadaceae). *Malayan Nature Journal* 1978; 30 (3/4): 467–522.
36. Thaithong O. The genus *Hoya* in Thailand. *Dalam: Kiew R. (Ed.) The Taxonomy and Phytochemistry of the Asclepiadaceae in Tropical Asia*. University Pertanian, Malaysia; 1995. 83–94, Malaysia.
37. Li PT, Gilbert MG, Stevens WD. *Hoya* R. Br. In: Wu ZY, Raven PH, editors. *Flora of China*. Beijing: Science Press; 1995. 193–270.
38. Nakamura T, Yuasa H. The cytological studies in family Asclepiadaceae IV: Chromosome numbers and karyotypes in genus *Hoya*. *La Kromosomo II*. 1978; 11(12): 318–326.
39. Schill R, Dannenbaum C. Bau und Entwicklung der Pollinien von *Hoya carnosa* (L.) Br. (Asclepiadaceae). Stuttgart: F. Steiner; 1984.
40. Altenburger R, Matile P. Circadian rhythmicity of fragrance emission in flowers of *Hoya carnosa* R. Br. *Planta*. 1988; 174(2): 248–252.
41. Rayder L, Ting IP. CAM-idling in *Hoya carnosa*. *Photosynthesis Research* .1993; 4: 203–211.
42. **Rahayu S.** Pertumbuhan dan perkembangan *Hoya diversifolia* yang tumbuh spontan di Kebun Raya Bogor. *Buletin Kebun Raya*. 1998; 8(4): 131–138.
43. Miyashiro M. The *Hoya* ‘Golden Eye’: a cross pollination between *Hoya vitellinoides* and *Hoya incrassata*. *The Hoya-an*. 1996; 17(4): 66.
44. Marafa SB, Sharp WR, Tayama HK, Fretz TA. Apparent asexual embryogenesis in cultured leaf sections of *Hoya*. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*. 1981; 102(1): 45–55.

45. Burton CM. Hoyas in medicine. *The Hoya*. 1997; 18(3): 15–17.
46. Zachos, E. Practical uses of various *Hoya* species. *The Hoya*. 1998; 19(4)/20(1): part II: 6–10/3–8.
47. Baas WJ, Warnaar F, Nieman GJ. Investigation on *Hoya* species VI: Latex composition and leaf phenolics and their taxonomic significance. *Acta Bot. Neerl*. 1981; 30: 257–263.
48. Collins DJ. *Plant for medicines*. Melbourne: CSIRO; 1990.
49. Nakamura T. Analysis of chemical components of *Hoya carnosa* (Asclepiadaceae) leaves. *Bulletin of Showa College and Pharmaceutical Sciences*. 1995; 29: 93–98.
50. Doyle JJ, Doyle JL. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*. 1987; 19(1): 11–15.
51. Endress ME, Bruyns PV. A revised classification of the Apocynaceae. I. *The Botanical Review*. 2000; 66: 1–56.
52. Wanntorp L, Koycan A, Renner S. Wax plants disentangled: A phylogeny of *Hoya* (Marsdenieae, Apocynaceae) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2006; 39: 722–733.
53. Rodda M, Juhonewe NS, **Rahayu S**. Taxonomic revision of the *Hoya mindorensis* complex (Apocynaceae: - Asclepiadoideae). *Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography*. 2014; 69(1): 39–47.
54. Rodda M, Simonsson N, Ercole E, Khew G, Niissalo M, **Rahayu S**, Livshultz S. Phylogenetic studies in the *Hoya* group (Apocynaceae, Marsdenieae): The position of *Anatropanthus* and *Oreosparte*. *Willdenowia*. 2020; 50(1): 119–138.
55. **Rahayu S**. Keanekaragaman jenis *Hoya* di hutan lindung bukit batikap, pegunungan muler, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas*. 2006; 7(2): 139–142.

56. **Rahayu S.** Karakterisasi morfologi jenis-jenis *Hoya* dataran rendah pulau jawa dalam rangka pengembangan sebagai tanaman hias. Prosiding Seminar Konservasi Tumbuhan Dataran Rendah Kering II. Purwodadi: UPT Balai Kebun Raya Purwodadi LIPI; 2006. 321–325.
57. **Rahayu S.** Potensi dan konservasi jenis-jenis *Hoya* dataran tinggi pulau jawa. Berkala Penelitian Hayati. 2012; 18: 1–7.
58. **Rahayu S.** *Hoya* (Apocynaceae: Asclepiadoideae) diversity in gunung gede pangrango national park, West Java, Indonesia. Reinwardtia. 2012; 13(4): 331–339.
59. **Rahayu S.** *Hoya* Lombok: Diversitas, potensi dan konservasinya. Prosiding Seminar Nasional Biologi Walacea 2017 “Dari Sains untuk Konservasi”. Mataram: Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram; 2017: 12–24.
60. **Rahayu S, Fakhurrozi Y, Putra HF.** *Hoya* species of Belitung Island, Indonesia, utilization, and conservation. Biodiversitas. 2018; 19(2): 369–376.
61. **Rahayu S.** Sustainable utilization of *Hoya* species and other bioresources in Ketori, Sanggau, West Kalimantan, Indonesia. The 2018 International Conference on Biosphere Reserve. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2019: 298012039.
62. Munawaroh E, **Rahayu S.** Keragaman jenis *Hoya* (Apocynaceae) di taman nasional bukit barisan selatan (TNBBS) dan konservasinya di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat, Lampung. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 2020; 6(1): 610–617.
63. **Rahayu S, Wanntorp L.** Notes on the species diversity of *Hoya* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) of Sumatra. Asklepios. 2012; 113:17–25.
64. **Rahayu S, Rodda M.** *Hoya* of Sumatra with description on new species and new subspecies. European Journal Taxonomy. 2019; 508: 1–23.

65. Mustaqim WA, Astuti IP, **Rahayu S.** *Hoya anulata* (Apocynaceae: Asclepiadoideae): A new record for Maluku, Indonesia. *Telopea*. 2018; 21: 161–165.
66. Ahmad RPP, Zulfadli, Rahayu S, Rodda M. One new species and a new record of *Hoya* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) from central Sulawesi, Indonesia. *Phytotaxa*. 2021; 502(1): 79–85.
67. **Rahayu S**, Meve U, Rodda M. *Hoya undulata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new myrmecophytic species from Borneo, and typification of *H. darwinii*. *Gardens' Bulletin Singapore*. 2015; 67(1): 85–94.
68. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya narcissiflora* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Borneo. *Reinwardtia*. 2017; 16: 10–16.
69. Rodda M, **Rahayu S.** A revision of the *Hoya uncinata* complex (Apocynaceae, Asclepiadoideae), with description of a new species. *Phytotaxa*. 2018; 383(3): 252–258
70. Rodda M, Lamb AL, Gokusing L, **Rahayu S.** *Hoya fauzianaspangulata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) a new subspecies from Borneo and Sumatra. *Blumea*. 2018; 63: 144–146.
71. **Rahayu S**, Astuti IP. *Hoya decipulae* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia*. 2019; 18(1): 61–67.
72. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya amicabile* sp.nov., a new species from Java discovered from facebook. *Nordic Journal of Botany*. 2019; 37(12): 1–6.
73. Rodda M, **Rahayu S.** Two new species of *Hoya* from Sulawesi. *Taiwania*. 2020; 65(2): 209–215.
74. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya occultata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Sulawesi, Indonesia. *Ann. Bot. Fennici*. 2020; 57: 331–334.
75. Siddique R. Micropropagation of *Hoya kerrii* (Valentine Hoya) through callus induction for long term conservation and dissem-

- ination. International Journal of Science and Research (IJSR). 2013; 2(8): 162–164.
76. Martin CE, Hsu CCR, Teng CL. The relationship between CAM and leaf succulence in two epiphytic vines, *Hoya carnosa* and *Dischidia formosana* (Asclepiadaceae), in a subtropical rainforest in northeastern Taiwan. *Photosynthetica*. 2009; 47(3): 445–450.
 77. Robika, Triadiati, **Rahayu S.** Succulence leaf of *Hoya* species influence the photosynthesis type and drought avoidance. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*. 2015; 2(7): 101–108.
 78. Hakim AR, Dorly, **Rahayu S.** Keragaman dan analisis kekerabatan *Hoya* spp. bertipe daun nonsukulen berdasarkan karakter anatomi daun. *Buletin Kebun Raya*. 2013; 16(1): 1–16.
 79. Hafiz P, Dorly, **Rahayu S.** Karakteristik anatomi daun dari sepuluh spesies *Hoya* sukulen serta analisis hubungan kekerabatannya. *Buletin Kebun Raya*. 2013; 16(1): 59–72.
 80. **Rahayu S.** *Hoya* “Kusnoto”. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00296/PPVT/T/2014. Tanggal 29 Desember 2014.
 81. **Rahayu S.** *Aeschynanthus* “”Soedjana Kassan”. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00139/PPVT/T/2011. Tanggal 14 Desember 2011
 82. **Rahayu S.** *Aeschynanthus* ‘Mahligai’. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00297/PPVT/T/2014. Tanggal 29 Desember 2014.
 83. Lekawatana S, Suwannamek B. Ornamental plants in Thailand. *Proceedings I International Symposium on Tropical and Subtropical Ornamentals*. Bangkok; 2017: 11–16.
 84. Sadhu SK, Khatun A, Ohtsuki T, Ishibashi M. Constituents from *Hoya parasitica* and their cell growth inhibitory activity. *Planta Med*. 2008; 74(7): 760–763.
 85. Amin SRK. Ekstrak daun pitis (*Hoya multiflora* Blume) sebagai biolarvasida terhadap *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae)

[Skripsi]. [Bogor]: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor; 2019.

86. Anderson K. Crodarom debuts illuminating flower extract. Cosmetics and Toiletries Magazine [internet]. 2013 April 22. [disitasi pada 12 Maret 2021]da tanggal-bulan-tahun]. Diakses dari laman <https://www.cosmeticsandtoiletries.com/formulating/function/antioxidant/Croda-Crodarom-Debuts-Illuminating-Flower-Extract-204163531.html>
87. Dasgupta P. The economics of biodiversity. Cambridge: Cambridge University Press; 2021.
88. Osama K, Mishra BN, Somvanshi P. Machine learning techniques in plant biology. In: Barh D, Khan MS, Davies E, editors. Plant Omics: The Omics of Plant Science. New Delhi: Springer; 2015: 731–754.
89. Wei XF, Zeng SJ, Zhang GQ, Tang GD, Huang JX. Complete plastome sequence of *Hoya carnos*a (L. f.) R. Br. (Apocynaceae). Mitochondrial DNA. Part B, Resources. 2020; 5: 522–523.
90. Tan XH, Wang JH, Zhao KK, Zhu ZX, Wang HF. Complete plastome sequence of *Hoya pottsii* Traill and *Hoya liangii* Tsiang (Apocynaceae). Mitochondrial DNA. Part B, Resources. 2018; 3: 1176–1177.
91. **Rahayu S**, Jusuf M, Suharsono, Abdulhadi R, Kusmana C. Morphological variation of *Hoya multiflora* Blume at different habitat type of Bodogol Research Station of gunung gede pangrango national park, Indonesia. Biodiversitas. 2010; 11(4): 187–193.
92. **Rahayu S**, Tyas KN, Wawangningrum H. Keanekaragaman morfologi *Hoya purpureofusca* Hook.f. asal Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Berita Biologi. 2019; 18(2): 215–223.
93. **Rahayu S**, Fakhurroji Y. High corolla color variation of *Hoya coronaria* from Belitung Island. The 7th Symposium of JAPAN-ASEAN Science Technology Innovation Platform (JAS-TIP). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2020: 591 011002

94. **Rahayu S.** Perbedaan dan keunikan karakteristik bunga beling (*Hoya coronaria* Blume) di Pulau Bangka dan Belitung. Prosiding Seminar Nasional “Pemanfaatan Varietas Lokal untuk Menunjang Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat”. Jakarta: 2020. 139–153.
95. **Rahayu S, Abdulhadi R.** Population genetics of *Hoya multiflora* at Sukamantri of Gunung Salak, West Java, Indonesia based on isozyme analysis. Proceedings of the 7th Asian Crop Science Association Conference. Bogor: 2013. 310–314.
96. **Rahayu S, Cahyaningsih R.** Keragaman genetik dan hubungan kemiripan *Hoya purpureofusca* asal taman nasional gunung gede pangrango (TNGGP) berdasarkan marka RAPD. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas IV. Universitas Airlangga, Surabaya: 2013. 17–26.
97. **Rahayu S.** Species diversity and ethobotanical records of *Hoya* in Sulawesi. Presented in International Conference on Biodiversity, UNG-MBI Gorontalo; 2016.
98. **Rahayu S, Kusmana C, Abdulhadi R, Jusuf M, Suharsono.** Distribution of *Hoya multiflora* Blume at the gunung gede pangrango national park, Indonesia. Journal of Forestry Research. 2010; 7(1): 42–52.
99. **Rahayu S.** Kekerabatan *Hoya* (Asclepiadaceae) Sumatera berdasarkan karakter morfologi. Buletin Kebun Raya. 2011; 14(1): 19–28.
100. Alvionita DN, **Rahayu S, Mubarik NR.** Characterization, identification, and analysis of bioactive compound of endophytic bacteria from *Hoya multiflora* Blume. Biodiversitas. 2020; 21(1): 195–202.
101. Chia CH, Fu WH, Chen MK. Epiphyte biomass and nutrient capital of a moist subtropical forest in north-eastern Taiwan. Journal of Tropical Ecology. 2002; 18: 659–670.
102. Nelson WG. Development of an epiphyte indicator of nutrient enrichment: A critical evaluation of observational and experimental studies. Ecol Indic. 2017; 79: 207–227.

103. Hargis H, Gotsch SG, Porada P, Moore GW, Ferguson B, Stan II JTV. Arboreal epiphytes in the soil-atmosphere interface: How often are the biggest “buckets” in the canopy empty?. *Geoscience*. 2019; 9(342): 1–17.
104. **Rahayu S**, Qayim I, Budiastuti N. Interaksi antara *Hoya diversifolia* Blume (Asclepiadaceae) dengan semut (Formicidae) di Kebun Raya Bogor. *Buletin Kebun Raya*. 2007; 10(2): 60–66.
105. **Rahayu S**, Trisnawati DE, Qayim I. Biologi bunga picis kecil (*Hoya lacunosa* Blume) di Kebun Raya Bogor. *Biodiversitas*. 2007; 8(1): 07–11.
106. **Rahayu S**. Jenis-jenis *Hoya* di Kota Bogor dan sekitarnya. *Warta Kebun Raya*. 2006; 6(1): 57–60.
107. Beauty Calibre. Epoch Yin and Yang mask-launching in 18 June 2020. [Diakses pada 15 Maret 2021] dari laman <https://www.facebook.com/watch/?v=931216000662590>.
108. Sonya Dakar. A fresh and glowing complexion with the power of the *Hoya* flower. [Diakses pada 15 Maret 2021] dari laman <https://blog.sonyadakar.com/a-fresh-and-glowing-complexion-with-the-power-of-the-hoya-flower/>
109. SUR PUR Swiss. Brightening porcelain flower. [Diakses pada 15 Maret 2021] dari laman <http://surpurswiss.com/project/brightening-porcelain-flower/>
110. INCI [International Nomenclature of Cosmetic Ingredient]. Product ingredient with *Hoya lacunosa* flower extract. Washington DC: INCI Beauty [internet]. [Diakses pada 25 Maret 2021] dari laman <https://incibeauty.com/en/ingredients/31284-hoya-lacunosa-flower-extract>.
111. MarketsandMarkets™ Research Report. Personal Care Ingredients Market-Global Forecast to 2025. Illinois: MarketsandMarkets™ INC; 2020.
112. Supartha NO. Fungsi tumbuh-tumbuhan dalam upacara agama Hindu. *Prosiding Seminar Nasional Etnobotani III*. Denpasar; 2000. 11–19.

113. **Rahayu S.** Use of local plant diversity as bioinsecticide on rice farm to produce saver food: A lesson learned from dayak people in Kalimantan, Indonesia. Proceedings of the 12th Science Council of Asia (SCA) Conference and International Symposium. Bogor; 2013. 149–157.
114. **Rahayu S.** Medicinal properties of Indonesian *Hoya*. Presented in SAGE Conference. Bogor; 2018.
115. **Rahayu S.** Diversity and conservation of Indonesian *Hoya* (Apocynaceae) in the Bogor Botanic Gardens. Prosiding. Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 2018. 4(2): 291–295.
116. **Rahayu S.** Aspek-aspek ekologi tumbuhan *Hoya* di Sumatera. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Perhimpunan Biologi Indonesia-Universitas Syah Kuala. Aceh; 2011. 129–131.
117. **Rahayu S, Abdulhadi R.** Vertical distribution of *Hoya multiflora*. Proceeding International Seminar on Biodiversity. Masyarakat Biodiversitas Indonesia-Univ. Sebelas Maret. Solo; 2012. 149–152.
118. Anisa R, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Proses pembungaan beberapa varietas *Hoya coronaria* dari kawasan hutan Kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2017; 2(1): 10–19.
119. Damayanti I, Siregar IZ, **Rahayu S.** Asosiasi pohon dengan epifit *Hoya* spp. di taman nasional bukit duabelas. Jurnal Silvikultur Tropika. 2017; 8(3): 191–196.
120. **Rahayu S, Abdulhadi R, Risna RA, Kusuma YWC.** Keaneka ragam habitat *Hoya multiflora* Blume di Stasiun Penelitian Bodo-gol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Prosiding Seminar Nasional “Konservasi Tumbuhan Tropika”. Cibodas: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Perhimpunan Biologi Indonesia, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, SEAMEO Biotrop; 2011. 321–326.
121. **Rahayu S, Tyas KN, Sudarmono, Abdulhadi R.** Analisis habitat *Hoya purpureofusca* di resort Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura.

Bandung : Perhimpunan Hortikultura-Pusat Penelitian Hortikultura; 2012. 1303–1308.

122. Hidayat RS, **Rahayu S**, Tyas KN. Analisa vegetasi tempat tumbuh *Hoya purpureofusca* Hook.f. di resort Selabintana, taman nasional gunung gede pangrango. *Berita Biologi*. 2012; 11(1): 105–112.
123. Hidayat S, **Rahayu S**, Tyas KN. Kajian habitat *Hoya purpureofusca* Hook.f. di resort Situgunung, taman nasional gunung gede pangrango. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas IV*. Surabaya : Universitas Airlangga; 2013. 154–163.
124. Sulaeman M, Sulistijorini, **Rahayu S**. Habitat suitability for *Hoya* spp. in The Bodogol Conservation Area, West Java, Indonesia. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 2019; 11(1): 91–99.
125. Bermuli J, Sulistijorini, **Rahayu S**. Population structure of *Hoya* spp. (Apocynaceae: Asclepiadoideae) at Bodogol Nature-conservation Education Center, Indonesia. *Biotropia*. 2019; 26(2): 82–93.
126. **Rahayu S**, Siregar IZ. Konservasi tumbuhan *Hoya* di Jambi melalui promosi pemanfaatannya. *Policy Brief. Efforts*. No: 08/PB/2014; 1–4.
127. **Rahayu S**, Sukrismanto E. Conservation strategy of *Hoya* species in Kutai national park. *Proceeding of The International Conference on Tropical Plant Conservation and Utilization*, 18–20 May 2017 “Plant and People in Harmony”. Bogor: Center for Plant Conservation and Botanic Gardens LIPI; 2018. 155–160.
128. **Rahayu S**, Badiah. Strategi konservasi tumbuhan *Hoya* di Bodogol, cagar biosfer taman nasional gunung gede pangrango melalui promosi ekowisata. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 2019; 6(3): 176–187.
129. **Rahayu S**. Menjadikan *Hoya* (Asclepiadaceae) asal Sumatra sebagai tanaman hias eksotik Indonesia. *Prosiding Seminar Hortikultura Buku I*. Malang: Universitas Brawijaya; 2001. 301–310.

130. **Rahayu S.** Keanekaragaman jenis dan variasi morfologi *Hoya* di Sumatera. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Aceh:Perhimpunan Biologi Indonesia-Universitas Syah Kuala; 2012. 62–65.
131. Deswanti P, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Karakterisasi morfologi daun dan bunga beberapa varietas *Hoya coronaria* (Apocynaceae: Asclepiadoideae) dari Kawasan Hutan Kerangas Air Anyir Bangka. Jurnal Ekotonia. 2017; 2(1): 1–9.
132. **Rahayu S.** Developing descriptor list for *Hoya* plant. Proceeding The International Seminar on Tropical Horticulture 13 “Horticulture for The Quality of Life”. Center for Tropical Horticulture Studies. Bogor: Bogor:Institut Pertanian Bogor; 2019. 13–25.
133. **Rahayu S.** Adaptasi *Hoya* asal Taman Nasional Gunung Bromo Tengger Semeru di Kebun Raya Bogor. Prosiding Seminar Nasional Bioscience III. Univ. Brawidjaya, Malang 2006; 84–100.
134. Wardani FF, Rivai RR, **Rahayu S.** Pengaruh pemberian kompos pada pertumbuhan bibit mutan *Hoya diversifolia*. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indonesia. 2017; 3(1): 157–162.
135. Putri BF, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Pengaruh perbedaan jenis media tanam terhadap pertumbuhan setek *Hoya coronaria* berbunga kuning dari kawasan hutan kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2018; 3(1): 20–28.
136. **Rahayu S.** Pengaruh pemberian zinc sulfat dan magnesium asetat dalam merangsang pertumbuhan *Hoya latifolia*. Prosiding Seminar Nasional Florikultura. Bogor : Kementerian Pertanian-LIPI; 2004. 148–154.
137. Ardie SW, **Rahayu S.**, Susila AD, Sopandie D. Fase perkembangan bunga dan kandungan gula endogen pada pembungaan *Hoya diversifolia* Blume. Jurnal Agroteknologi Tropika. 2014; 3(1): 1–5.
138. **Rahayu S.**, Nafilatunisa F, Kartina AM, Fitria RE. Pertumbuhan dan pembungaan *Hoya multiflora* dengan perlakuan paclobutrazol dan sukrosa. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2018. 4(2): 296–303.

139. Yulianti I, Fakhurrozi F, **Rahayu S.** Pertumbuhan setek beberapa varietas *Hoya coronaria* dari kawasan hutan kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2018; 3(1): 1–10.
140. **Rahayu S**, Sutrisno. Potensi biji *Hoya* untuk perkembangbiakan dan konservasi: Studi kasus pada *Hoya parasitica* Wall. Buletin Kebun Raya. 2007; 10(2): 33–40.
141. **Rahayu S.** Growth and development characteristics of *Hoya multiflora* Blume. Proceedings of the 7th Asian Crop Science Association Conference. Bogor; 2013. 300–304.
142. Rivai RR, **Rahayu S.** Karakteristik dan daya kecambah biji mutan *Hoya diversifolia*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2015. 1(4): 782–786.
143. Wardani FF, Rivai RR, **Rahayu S.** Ketahanan *Hoya diversifolia* Blume terhadap serangan hama di pembibitan. Prosiding Seminar Nasional Perhorti. Bogor; 2015. 481– 486.
144. **Rahayu S.** Beberapa aspek biologi marga *Hoya*. Warta Kebun Raya. 2001; 3(1): 1–5.
145. **Rahayu S.** *Hoya multiflora* Blume. Dalam: Sutarno H, Darnaedi D, Rugayah, editor. Tumbuhan Hias Dalam Ruangan di Indonesia. Bogor: P2 Biologi LIPI; 2006: 80–82.
146. **Rahayu S.** *Hoya* sahabat anggrek. Majalah Orchids Indonesia. 2009; 2(8): 36–37.
147. **Rahayu S.** *Hoya multiflora*: Sudah elok berkhasiat pula. Majalah Trubus. 2016; 554(1): 134–135.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jenis Baru *Hoya* Indonesia (2014–2021)



Ket.: (dari kiri ke kanan sesuai urutan baris): *H. rintzii* Simmonson, Rodda & **S. Rahayu** (2014), *H. undulata* **S. Rahayu** & Rodda (2015), *H. narcissiflora* **S. Rahayu** & Rodda (2017), *H. cornieri* Rodda & **S. Rahayu** (2018), *H. fauzianas* sp. *ungulata* Lamb, Gokusing, Rodda & **S. Rahayu** (2018), *H. danumensis* ssp. *amarii* **S. Rahayu** & Rodda (2019), *H. rigidifolia* **S. Rahayu** & Rodda (2019), *H. sumatrana* **S. Rahayu** & Rodda (2019), *H. solokensis* **S. Rahayu** & Rodda (2019), *H. decipulae* **S. Rahayu** & Astuti (2019), *H. amicabilis* **S. Rahayu** & Rodda (2019), *H. insularis* **S. Rahayu** & Rodda (2020), *H. surisana* Rodda & **S. Rahayu** (2020), *H. sulawesiana* **S. Rahayu** & Rodda (2020), *H. occultata* **S. Rahayu** & Rodda (2020), *H. batutikarensis* Putra, **S. Rahayu** & Rodda (2021).

Sumber: berbagai sumber^{53,54, 64, 66–74}

Gambar 1. *Hoya* Jenis Baru

Lampiran 2. *Hoya* “Kusnoto” S. Rahayu, Hasil Pemuliaan dan Mendapatkan Sertifikat Hak PVT



Ket.: Brosur KRB LIPI

Sumber: Foto Sri Rahayu (2015)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Lampiran 3. Daftar Jenis *Hoya* sebagai Bahan Obat Tradisional

Nama Jenis	Persebaran	Kegunaan
<i>H. australis</i>	Indonesia Timur, Fiji, Samoa, Australia	Luka, sedative, maag, pendarahan, bengkak, TBC, orchitis, piroderma, sakit perut
<i>H. coriacea</i>	Asia Tenggara	Batuk-Asma, TBC
<i>H. coronaria</i>	Asia Tenggara	Gastritis
<i>H. diversifolia</i>	Asia Tenggara	Rematik, antiracun
<i>H. finlaysonii</i>	Asia Tenggara	Antiracun, kanker
<i>H. imbricata</i>	Sulawesi, Filipina	Kaki gajah, piroderma, luka, asma
<i>H. lacunosa</i>	Asia Tenggara	Piroderma, luka, perut
<i>H. lasiantha</i>	Asia Tenggara	Sakit gigi
<i>H. latifolia</i> G.	Asia Tenggara	Disentri, paru-paru
<i>H. multiflora</i>	India s.d. PNG	Rematik, sakit perut
<i>H. purpureofusca</i>	Jawa, Bali	Antiracun, piroderma
<i>H. verticillata</i>	India s.d. Indonesia	Kaki gajah, luka, gonorrhea, rematik
<i>H. waymaniae</i>	Borneo	Sakit perut

Sumber: Rahayu (2011)³; Rahayu (2018)¹⁴

Lampiran 4. Bagan Konsep Konservasi dan Pemanfaatan Berkelanjutan *Hoya* Indonesia



Buku ini tidak diperjualbelikan.

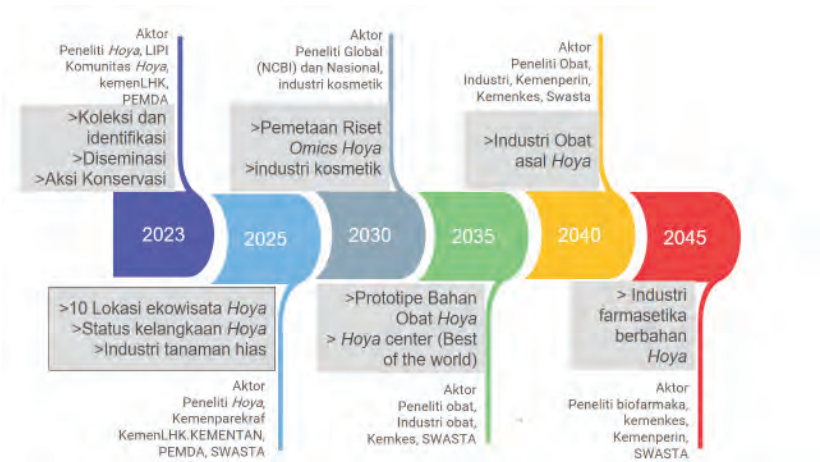
Lampiran 5. Analisis SWOT

Strength (kekuatan) • Kekayaan diversitas <i>Hoya</i> Indonesia • Penguasaan pengetahuan <i>Hoya</i>, termasuk etnobotani • Jumlah kawasan konservasi <i>in situ</i> dan <i>ex situ</i> • Jumlah Lembaga Riset dan Perguruan Tinggi • Jumlah SDM • Iklim tropis	Weakness (kelemahan) • Penguasaan teknologi masih rendah • Pemahaman masyarakat tentang kelestarian lingkungan masih rendah • Permodalan/aspek finansial
Opportunity (peluang) • Pengembangan potensi sebagai tanaman hias, obat dan ekowisata • Peningkatan Pengetahuan <i>Hoya</i>, riset dan edukasi	Threat (ancaman) • Perubahan/kerusakan habitat • Perubahan iklim • Larinya SDG ke LN

Lampiran 6. Strategi SWOT

	S	W
O	• Memanfaatkan diversitas <i>Hoya</i> Indonesia untuk pengembangan ekowisata dan sumber inspirasi seni dan kreativitas • Memanfaatkan diversitas dan Ilmu Pengetahuan <i>Hoya</i> Indonesia untuk edukasi dan pengembangan lptek	• Peningkatan penguasaan IPTEK untuk pemanfaatan <i>Hoya</i> sebagai komoditi tanaman hias dan bahan baku industri kosmetika dan obat
T	• Optimalisasi kawasan konservasi <i>in situ</i> dan <i>ex situ</i> sebagai kawasan pelestarian <i>Hoya</i> Indonesia • Pengembangan regulasi berbasis pengetahuan dan diversitas <i>Hoya</i> agar dapat menjamin kelestarian diversitas <i>Hoya</i> Indonesia	• Peningkatan pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya kelestarian <i>Hoya</i> Indonesia agar secara aktif turut serta dalam tindakan pelestarian <i>Hoya</i> Indonesia

Lampiran 7. Roadmap Riset dan Kegiatan Konservasi dan Pemanfaatan *Hoya* secara Berkelanjutan



DAFTAR PUBLIKASI ILMIAH

Buku Internasional (1 buah)

1. Lamb A, Rodda M, Gokusing L, Bosuang S, **Rahayu S**. A pictorial guide to the *Hoya* of Borneo. Sabah: Natural History Publication; 2016.

Buku Nasional (3 buah)

2. **Rahayu S**, Andalusia S, Latifah D, Pribadi DO. Tumbuhan merambat di Kebun Raya Bogor. Bogor: Pusat Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya LIPI; 2006.
3. Witono JR, **Rahayu S**. (Editor). Tanaman kantong semar mirabilis. Bogor: PKT Kebun Raya LIPI; 2012.
4. Ginting M, **Rahayu S**. Modul diklat jabatan fungsional peneliti Tk. I. pengolahan dan analisis data (bidang IPA/IPT)-Edisi Revisi. Jakarta: Pusbindiklat LIPI; 2012.

Bagian dari Buku Nasional (1 buah)

5. **Rahayu S**. *Hoya multiflora* Blume. Dalam: Hadi S, Darnaedi D, Rugayah, editor. Tumbuhan hias dalam ruangan di Indonesia. Bogor: P2 Biologi LIPI; 2006. 80–82.

Jurnal Internasional (28 buah)

6. **Rahayu S**, Jusuf M, Suharsono, Abdulhadi R dan Kusmana C. Morphological variation of *Hoya multiflora* Blume at different habitat type of Bodogol Research Station of Gunung Gede Pangrango National Park, Indonesia. Biodiversitas. 2010; 11(4): 187–193.
7. **Rahayu S**, Kusmana C, Abdulhadi R, Jusuf M, Suharsono. Distribution of *Hoya multiflora* Blume at the Gunung Gede Pangrango National Park, Indonesia. Journal of Forestry Research. 2010; 7(1): 42–52.

8. **Rahayu S**, Wanntorp L. Notes on the species diversity of *Hoya* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) of Sumatra. *Asklepios*. 2012; 113: 17–25.
9. **Rahayu S**. *Hoya* (Apocynaceae: Asclepiadoideae) diversity in Gunung Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia. *Reinwardtia*. 2012; 13(4): 331–339.
10. Rodda M, Juhonewe NS, **Rahayu S**. Taxonomic revision of the *Hoya mindorensis* complex (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography*. 2014; 69(1): 39–47.
11. **Rahayu S**, Meve U, Rodda M. *Hoya undulata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new myrmecophytic species from Borneo, and typification of *H. darwinii*. *Gardens' Bulletin Singapore*. 2015; 67(1): 85–94.
12. Robika, Triadiati, **Rahayu S**. Succulence leaf of *Hoya* species influence the photosynthesis type and drought avoidance. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*. 2015; 2(7):101–108.
13. **RahayuS**, Rodda M. *Hoya narcissiflora* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Borneo. *Reinwardtia*. 2017; 16: 10–16.
14. Garvita RV, Wawangningrum H, **Rahayu S**. Pollen viability of *Aeschynanthus tricolor* Hook. *Journal Tropical Life Science*. 2017; 7(1): 54–60.
15. **Rahayu S**, Fakhurrozi Y, Putra HF. *Hoya* species of Belitung Island, Indonesia, utilization, and conservation. *Biodiversitas*. 2018; 19(2): 369–376.
16. Rodda M, **Rahayu S**. A revision of the *Hoya uncinata* complex (Apocynaceae, Asclepiadoideae), with description of a new species. *Phytotaxa*. 2018; 383(3): 252–259.
17. Breidenbach N, **Rahayu S**, Siregar IZ, Siregar UJ, Hamzah, Finkeldey R. Genetic diversity of dominant plant species in tropical

- land-use systems in Sumatra, Indonesia. *Tropical Conservation Science*. 2018; 11: 1–10.
18. Mustaqim WA, Astuti IP, **Rahayu S**. *Hoya anulata* (Apocynaceae: Asclepiadoideae): A new record for Maluku, Indonesia. *Telopea*. 2018; 21: 161–165.
 19. Rafi M, Febriany S, Wulandari P, Suparto IH, Ridwan T, **Rahayu S**, Putri DMS. Total phenolics, flavonoids, and anthocyanin contents of six *Vireya Rhododendron* from Indonesia and evaluation of their antioxidant activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2018; 8(9): 49–54.
 20. Rodda M, Lamb AL, Gokusing L, **Rahayu S**. *Hoya fauziana* ssp. *angulata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) a new subspecies from Borneo and Sumatra. *Blumea*. 2018; 63: 144–146.
 21. Amandita FY, Rembold K, Vornam B, **Rahayu S**, Siregar IZ, Kreft H, Finkeldey R. DNA barcoding of flowering plants in Sumatra, Indonesia. *Ecology and Evolution*. 2019; 9(4): 1858–1868.
 22. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya* of Sumatra: An updated checklist with description of new species and new subspecies. *European Journal Taxonomy*. 2019; 508: 1–23.
 23. **Rahayu S**, Astuti IP. *Hoya decipulae* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia*. 2019; 18(1): 61–67.
 24. Sulaeman M, Sulistijorini, **Rahayu S**. Habitat suitability for *Hoya* spp. (Apocynaceae) in the Bodogol Conservation Area, West Java, Indonesia. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 2019; 11(1): 91–99.
 25. Bermuli J, Sulistijorini, **Rahayu S**. Population structure of *Hoya* spp. (Apocynaceae: Asclepiadoideae) at *Bodogol* Nature Conservation Education Center, Indonesia. *Biotropia*. 2019; 26(2): 82–93.
 26. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya amicabile* sp. nov., a new species from Java discovered from facebook. *Nordic Journal of Botany*. 2019; 37(12): 1–6.

27. Alvionita DN, **Rahayu S**, Mubarik NR. Characterization, identification, and analysis of bioactive compound of endophytic bacteria from *Hoya multiflora* Blume. *Biodiversitas*. 2020; 21(1): 195–202.
28. Iwashina T, Destri, **Rahayu S**, Tsutsumi C, Yuzammi, Mizuno T, Widyatmoko D. Flavonoids and xanthenes from the leaves of *Amorphophallus titanum* (Araceae). *Journal of Biochemical Systematics and Ecology*. 2020; 90 (2020) 104036.
29. Rodda M, **Rahayu S**. Two new species of *Hoya* from Sulawesi. *Taiwania*. 2020; 65(2): 209–215.
30. Rodda M, Simonsson N, Ercole E, Khew G, Niissalo M, **Rahayu S**, Livshultz T. Phylogenetic studies in the *Hoya* group (Apocynaceae, Marsdenieae): The position of *Anatropanthus* and *Oreosparte*. *Willdenowia*. 2020; 50(1): 119–138.
31. **Rahayu S**, Rodda M. *Hoya occultata* (Apocynaceae, Asclepiadoideae), a new species from Sulawesi, Indonesia. *Annales Botanici Fennici*. 2020; 57: 331–334.
32. Damayanti F, Garvita RV, Wawangningrum H, **Rahayu S**. Flower development, pollen viability and pollen storage test of *Aeschynanthus radicans*. *Biodiversitas*. 2021; 22(4): 1940–1945.
33. Ahmad RPP, Zulfadli, **Rahayu S**, Rodda M. One new species and a new record of *Hoya* (Apocynaceae, Asclepiadoideae) from Central Sulawesi, Indonesia. *Phytotaxa*. 2021; 502(1): 79–85.

Jurnal Nasional (21)

34. **Rahayu S**. Pertumbuhan dan perkembangan *Hoya diversifolia* yang tumbuh spontan di Kebun Raya Bogor. *Buletin Kebun Raya* 1998; 8(4): 131–138.
35. **Rahayu S**. Keanekaragaman jenis *Hoya* (Asclepiadaceae) di hutan lindung Bukit Batikap, Kalimantan Tengah. *Biodiversitas*. 2006; 7(2): 139–142.

36. **Rahayu S**, Trisnawati DE, Qayim I. Biologi bunga picis kecil (*Hoya lacunosa* Blume) di Kebun Raya Bogor. Biodiversitas. 2007; 8(1): 7–11.
37. **Rahayu S**, Sutrisno. Potensi biji *Hoya* untuk perkembangbiakan dan konservasi: Studi kasus pada *Hoya parasitica* Wall. Buletin Kebun Raya. 2007; 10(2): 33–40.
38. **Rahayu S**, Qayim I, Budiastuti N. Interaksi antara *Hoya diversifolia* Blume (Asclepiadaceae) dengan semut (Formicidae) di Kebun Raya Bogor. Buletin Kebun Raya. 2007; 10(2): 60–66.
39. **Rahayu S**. Kekerabatan *Hoya* (Asclepiadaceae) eSumatra berdasarkan karakter morfologi. Buletin Kebun Raya. 2011; 14(1): 19–28.
40. **Rahayu S**. Potensi dan konservasi jenis-jenis *Hoya* dataran tinggi pulau jawa. Berkala Penelitian Hayati. 2012; 18: 1–7.
41. Hidayat RS, **Rahayu S**, Tyas KN. Analisa vegetasi tempat tumbuh *Hoya purpureofusca* Hook.f. di resort Selabintana, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Berita Biologi. 2012; 11(1): 105–112.
42. Hakim AR, Dorly, **Rahayu S**. Keragaman dan analisis kekerabatan *Hoya* spp. bertipe daun nonsukulen berdasarkan karakter anatomi daun. Buletin Kebun Raya. 2013; 16(1): 1–16.
43. Hafiz P, Dorly, **Rahayu S**. Karakteristik anatomi daun dari sepuluh spesies *Hoya* sukulen serta analisis hubungan kekerabatannya. Buletin Kebun Raya. 2013; 16(1): 59–72.
44. Ardie SW, **Rahayu S**, Susila AD, Sopandie D. Fase perkembangan bunga dan kandungan gula endogen pada pembungaan *Hoya diversifolia* Blume. Journal Agrotek Tropika. 2014; 3(1): 1–5.
45. **Rahayu S**, Wawangningrum H, Garvita RV. Karakteristik morfologi dan perkembangan bunga *Aeschynanthus tricolor* Hook.f. (Gesneriaceae). Berita Biologi. 2015; 14(3): 203–211.

46. Ulfah SM, Dorly, **Rahayu S.** Perkembangan bunga dan uji viabilitas serbuk sari bunga lipstick *Aeschynanthus radicans* var. 'Monalisa' di Kebun Raya Bogor. Buletin Kebun Raya. 2016; 19(1): 21–32.
47. Damayanti I, Siregar IZ, **Rahayu S.** Asosiasi pohon dengan epifit *Hoya* spp. di taman nasional bukit dua belas. Jurnal Silvikultur Tropika. 2017; 08(3): 191–196.
48. Deswanti P, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Karakterisasi morfologi daun dan bunga beberapa varietas *Hoya coronaria* (Apocynaceae: - Asclepiadoideae) dari kawasan hutan kerangas Air Anyir Bangka. Jurnal Ekotonia. 2017; 2(1): 1–9.
49. Anisa R, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Proses pembungaan beberapa varietas *Hoya coronaria* dari kawasan hutan kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2017; 2(1): 10–19.
50. Yulianti I, Fakhrurozi F, **Rahayu S.** Pertumbuhan setek beberapa varietas *Hoya coronaria* dari kawasan hutan kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2018; 3(1): 1–10.
51. Putri BF, Fakhrurozi Y, **Rahayu S.** Pengaruh perbedaan jenis media tanam terhadap pertumbuhan setek *Hoya coronaria* berbunga kuning dari kawasan hutan kerangas Air Anyir, Bangka. Jurnal Ekotonia. 2018; 3(1): 20–28.
52. **Rahayu S**, Tyas KN, Wawangningrum H. Keanekaragaman morfologi *Hoya purpureofusca* Hook.f. asal Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Berita Biologi. 2019; 18(2): 215–223.
53. **Rahayu S**, Badiah. Strategi konservasi tumbuhan *Hoya* di Bodo-gol, cagar biosfer Taman Nasional Gunung Gede Pangrango melalui promosi ekowisata. Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan. 2019; 6(3): 176–187
54. Wardani FF, Damayanti F, **Rahayu S.** Respon pertumbuhan dan pembungaan bunga lipstick 'Soedjana Kasan' terhadap aplikasi GA3, etefon, dan paklobutrazol. Jurnal Agronomi Indonesia. 2020; 48(1): 75–82.

Prosiding Internasional (9 buah)

55. **Rahayu S**, Abdulhadi R. Vertical distribution of *Hoya multiflora* Blume. Proceedings of the International Seminar on Biodiversity. Solo; 2012. 149–152.
56. **Rahayu S**. Growth and development characteristics of *Hoya multiflora* Blume. Proceedings of the 7th Asian Crop Science Association Conference. Bogor; 2013. 300–304.
57. **Rahayu S**, Abdulhadi R. Population genetics of *Hoya multiflora* at Sukamantri of Gunung Salak, West Java, Indonesia based on isozyme analysis. Proceedings of the 7th Asian Crop Science Association Conference. Bogor; 2013. 310–314.
58. **Rahayu S**. Use of local plant diversity as bioinsecticide on rice farm to produce safer food: a lesson learned from dayak people in Kalimantan, Indonesia. Proceedings of the 12th Science Council of Asia (SCA) Conference and International Symposium. Jakarta; 2013. 149–157.
59. Astuti IP, **Rahayu S**, Putri WU. *Sarcotheca macrophylla* Blume: an endemic plant species of Borneo. Proceedings of the 2nd International Conference of Indonesia Forestry Research (INAFOR 2013). Bogor; 2014. 887–894.
60. **Rahayu S**, Sukrismanto E. Conservation strategy of *Hoya* species in Kutai National Park. Proceedings of The International Conference on Tropical Plant Conservation and Utilization, “Plant and People in Harmony”; 2017 May 18–20 Mei 2017. Bogor: Center for Plant Conservation and Botanic Gardens LIPI; 2018. 155–160.
61. **Rahayu S**. Developing descriptor list for *Hoya* plant. Proceedings of The International Seminar on Tropical Horticulture 13 “Horticulture for The Quality of Life” ; 10 Desember 2018. Bogor: PKHT (Center for Tropical Horticulture Studies), Institut Pertanian Bogor; 2019. 13–25.
62. **Rahayu S**. Sustainable utilization of *Hoya* species and other bioresources in Ketori, Sanggau, West Kalimantan, Indonesia.

The 2018 International Conference on Biosphere Reserve. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2019. 298 012039.

63. **Rahayu S**, Fakhurroji Y. High corolla color variation of *Hoya coronaria* from Belitung Island. The 7th Symposium of JAPAN-ASEAN Science Technology Innovation Platform (JAS-TIP). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2020. 591 011002

Prosiding Nasional (24)

64. **Rahayu S**. Eksplorasi dan pembudidayaan *Hoya* (Asclepiadaceae) dalam rangka konservasi plasma nutfah. Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara; Juli 1997; Bogor. Bogor: UPT BP Kebun Raya-LIPI; 1999. 294–303.
65. **Rahayu S**. Menjadikan *Hoya* (Asclepiadaceae) asal eSumatra sebagai tanaman hias eksotik Indonesia. Prosiding Seminar Hortikultura Buku I. Malang: Universitas Brawijaya; 2001. 301–310.
66. **Rahayu S**. Pengaruh pemberian zinc sulfat dan magnesium asetat dalam merangsang pertumbuhan *Hoya latifolia*. Prosiding Seminar Nasional Florikultura. Bogor: Kementerian Pertanian-LIPI; 2004. 148–154.
67. **Rahayu S**. Karakterisasi morfologi jenis-jenis *Hoya* dataran rendah pulau jawa dalam rangka pengembangan sebagai tanaman hias. Prosiding Seminar Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah Kering II. Malang : UPT Balai Kebun Raya Purwodadi – LIPI; 2006. 321–325.
68. **Rahayu S**, Komariah E. Penanganan semai sintok (*Cinnamomum sintok* Bl.) asal cagar alam keling, Jepara dalam rangka usaha konservasi. Prosiding Seminar Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Daerah Kering II. Malang: UPT Balai Kebun Raya Purwodadi LIPI; 2006. 65–70
69. **Rahayu S**. Adaptasi *Hoya* asal taman nasional gunung Bromo Tengger Semeru di Kebun Raya Bogor. Prosiding Seminar Na-

Buku ini tidak diperjualbelikan.

sional Bioscience III. Malang: Universitas Brawidjaya; 2006. 84–100.

70. **Rahayu S**, R. Abdulhadi, RA Risna. YWC Kusuma. Keanekaragaman Habitat *Hoya multiflora* Blume di Stasiun Penelitian Bodo-gol, taman nasional gunung gede pangrango. Prosiding Seminar Nasional "Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan". Cibodas: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas; 2011. 321–326.
71. **Rahayu S**, KN Tyas, Sudarmono. R Abdulhadi. Analisis habitat *Hoya purpureofusca* di resort Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. Bandung: Pusat Penelitian Hortikultura Kementan; 2012. 303–1308.
72. **Rahayu S**. Keanekaragaman jenis dan variasi morfologi *Hoya* di Sumatera. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Aceh: Perhimpunan Biologi Indonesia, Universitas Syah Kuala; 2012. 62–65.
73. **Rahayu S**. Aspek-aspek ekologi tumbuhan *Hoya* di Sumatera. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Aceh: Perhimpunan Biologi Indonesia, Universitas Syah Kuala; 2012. 129–131.
74. **Rahayu S**. Perkecambahan biji gandaria. Prosiding Seminar Bersama "Kedaulatan Pangan dan Energi". Bogor: PERAGI, PERHORTI, PERIPI, HIGI; 2012. 212 –215.
75. Sumanto, **Rahayu S**. Profil koleksi pisang liar Kebun Raya Bogor dalam mendukung pemuliaan pisang di Indonesia. Prosiding Seminar Bersama "Kedaulatan Pangan dan Energi". Bogor : PERAGI, PERHORTI, PERIPI, HIGI; 2012. 539–543.
76. Astuti IP, **Rahayu S**. Potensi buah lakuca sebagai bahan pangan olahan. Prosiding Seminar Bersama "Kedaulatan Pangan dan Energi". Bogor: PERAGI, PERHORTI, PERIPI, HIGI; 2012. 559–562.
77. Hidayat, **Rahayu S**, Tyas KN. Kajian habitat *Hoya purpureofusca* Hook.f. di Resort Situgunung, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas IV. Surabaya: Universitas Airlangga; 2013. 154-16.

78. **Rahayu S**, Cahyaningsih R. Keragaman genetik dan hubungan kemiripan *Hoya purpureofusca* asal Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) berdasarkan marka RAPD. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas IV. Surabaya: Universitas Airlangga; 2013. 17–26.
79. Rivai RR, **Rahayu S**. Karakteristik dan daya kecambah biji mutan *Hoya diversifolia*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv. Indon. 2015; 1(4): 782–786.
80. Wardani FF, Rivai RR, **Rahayu S**. Ketahanan *Hoya diversifolia* Blume terhadap serangan hama di pembibitan. Prosiding Seminar Nasional Perhorti 2015. Bogor: PKHT–LPPM IPB; 2016. 481–486.
81. Wardani FF, Rivai RR, **Rahayu S**. Pengaruh pemberian kompos pada pertumbuhan bibit mutan *Hoya diversifolia*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2017. 3(1): 157–162.
82. **Rahayu S**. *Hoya* Lombok: diversitas, potensi dan konservasinya. Prosiding Seminar Nasional Biologi Wallacea 2017 “Dari Sains untuk Konservasi”. Mataram: Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram; 2017. 12–24.
83. **Rahayu S**, Nafilatunisa F, Kartina AM, Fitria RE. Pertumbuhan dan pembungaan *Hoya multiflora* dengan perlakuan paclobutrazol dan sukrosa. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2018. 4(2): 296–303.
84. **Rahayu S**. Diversity and conservation of Indonesian *Hoya* (Apocynaceae) in the Bogor Botanic Gardens. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2018. 4(2): 291–295.
85. Munawaroh E, **Rahayu S**. Keragaman jenis *Hoya* (Apocynaceae) di taman nasional bukit barisan selatan (TNBBS) dan konservasinya di Kebun Raya Liwa, Lampung Barat, Lampung. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia; 2020. 6(1): 610–617.

86. **Rahayu S.** Bunga lipstick “Soedjana Kassan”, hibridainterspecies dengan karakter unik mahkota bergaris. Prosiding Seminar Nasional PERAGI 2019 “Akselerasi Smart Farming di Era Industri 4.0”. Bogor: Badan Litbang Pertanian; 2020. 343–349.
87. **Rahayu S.** Perbedaan dan keunikan karakteristik bunga beling (*Hoya coronaria* Blume) di pulau Bangka dan Belitung. Prosiding Seminar Nasional “Pemanfaatan Varietas Lokal untuk Menunjang Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat”. Jakarta; 2020. 139–153.

DAFTAR PUBLIKASI LAINNYA

Dokumen HKI-PVT Dikabulkan (*granted*)

1. **Rahayu S.** *Aeschynanthus* ‘Soedjana Kassan’. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00139/PPVT/T/2011. Tanggal 14 Desember 2011.
2. **Rahayu S.** *Hoya* “Kusnoto”. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00296/PPVT/T/2014. Tanggal 29 Desember 2014.
3. **Rahayu S.** *Aeschynanthus* ‘Mahligai’. Hak Perlindungan Varietas Tanaman Indonesia. No.00297/PPVT/T/2014. Tanggal 29 Desember 2014.

Policy Brief

1. **Rahayu S,** Siregar IZ. Konservasi tumbuhan *Hoya* di Jambi melalui promosi pemanfaatannya. Policy Brief. Efforts.No: 08/PB/2014: 1–4.

Publikasi Semi Populer

1. **Rahayu S.** Beberapa aspek biologi marga *Hoya*. Warta Kebun Raya. 2001; 3(1): 1–5.
2. **Rahayu S.** Jenis-jenis *Hoya* di kota Bogor dan sekitarnya. Warta Kebun Raya. 2006; 6(1): 57–60.
3. **Rahayu S.** *Hoya* sebagai tumbuhan obat. Warta Kebun Raya. 2011; 11(1): 15–21.

4. **Rahayu S**, Magandhi M. Teratai jeli (*Braseniaschreberi* J.F. Gmel) di Pulau Samosir. Warta Kebun Raya. 2018; 16(1): 28–35.

Publikasi Populer

1. **Rahayu S**. *Hoya* sahabat anggrek. Majalah Orchids Indonesia. 2009; 2(8): 36–37.e
2. **Rahayu S**. *Hoya multiflora*: sudah elok berkhasiat pula. Majalah Trubus. 2016; 554(1): 134–135.

Makalah Seminar Internasional

1. **Rahayu S**. Species diversity and ethobotanical records of *Hoya* in Sulawesi. Presented in International Conference on Biodiversity, UNG-MBI, Gorontalo, 2016.
2. **Rahayu S**. Medicinal Properties of Indonesian *Hoya*. Presented in SAGE Conference Bogor, August 2018.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

Nama : Sri Rahayu
Tempat, Tanggal Lahir : Rembang, 30 September 1968
Anak ke : 2 dari 6 Bersaudara
Jenis Kelamin : Perempuan
Nam Ayah : H. Soekirno
Nama Ibu : Hj. Kartinah
Nama Suami : Dr. drh. Akhmad Arif Amin
Jumlah Anak : 2 (dua)
Nama Anak : 1. Syifaur Rohmah K. Amin
2. Fatimatuz Zahroh N. Amin
Nama Instansi : Pusat Penelitian Konservasi
Tumbuhan dan Kebun Raya
Judul Orasi : Konservasi Biodiversitas dan
Pemanfaatan Berkelanjutan
Hoya Indonesia
Bidang Kepakaran : Botani
No. SK Pangkat Terakhir : Keppres No 23/K Tahun 2020
No. SK Peneliti Ahli Utama : Keppres No. 81/M tahun 2019

B. Pendidikan Formal

No	Jenjang	Nama Sekolah/ PT/ Universitas	Tempat/Kota/ Negara	Tahun Lulus
1	SD	Negeri Demaan	Rembang	1980
2	SMP	Negeri I	Rembang	1983
3	SMA	Negeri I	Rembang	1986
4	S1	IPB	Bogor	1991
5	S2	IPB	Bogor	2001
6	S3	IPB	Bogor	2010

C. Pendidikan Nonformal

No	Nama Pelatihan/ Pendidikan	Tempat/Kota/ Negara	Tahun
1	Analisis Statistik	Bogor	1995
2	<i>Hoya</i> Identification	Malaysia	1996
3	Drafting Paten	Cisarua	2002
4	Penguatan KI dan Inovasi	Jawa Barat	2005
5	Database Management for Botanic Gardens Collections	Cibodas Bogor	1996 2005
6	DUS assessment for PVP	Cipanas	2008
7	Ecological Risk Assessment	Bogor	2008
8	Fungsional Peneliti T.Lanjut	Cibinong	2012
9	TOT Widyaaiswara LB JFP	Cibinong	2012
10	Molecular Anal. with AFLP	Jerman	2013
11	Plant DNA Barcoding	Jerman	2014
12	Plant Molecular Systematic	Singapore	2014
13	Plant DNA Barcoding	Cibinong	2015
14	Leadership Development Program LIPI	Bogor -Band- ung	2015
15	Research Management	Belanda	2015
16	Molecular Method for Plant Conservation	Paris	2017
17	IUCN Red List Assessment	Bogor	2018 2019 2020
18	Perakitan Varietas Unggul	Bogor	2019
19	Plant Anthocyanin Analys.	Bogor	2019
20	Plant Flavonoids Analys.	Jepang	2019
21	Penulisan Naskah Kebijakan	Bogor	2019

Buku ini tidak diperjualbelikan.

D. Jabatan Fungsional

No	Jenjang Jabatan	TMT Jabatan
1	Ajun Peneliti Muda	01-06-2003
2	Peneliti Ahli Muda (Impasing)	30-12-2005
3	Peneliti Ahli Madya IV/a	01-04-2012
4	Peneliti Ahli Madya IV/b	01-10-2014
5	Peneliti Ahli Madya IV/c	01-06-2017
6	Peneliti Ahli Utama IV/d	12-12-2019

E. Penugasan Khusus Nasional/Internasional

No	Jabatan/Pekerjaan	Pemberi Tugas	Tahun
1	Anggota Tim Penyusun Soal Ujian Masuk CPNS Peneliti	Ka. BOSDM LIPI	2016
2	Anggota Delegasi Indonesia Innovation Day-Belanda	Dir. Lemlitbang Kemenristekdikti	2017
3	Anggota Delegasi Indonesia Innovation Day-Jepang	Dir. Lemlitbang Kemenristekdikti	2018

F. Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah

No	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara Kota, Negara	Tahun
1	Seminar Nasional Biologi X	Pemakalah	PBI-IPB/ Bogor	1991
2	International Seminar on Plant Conservation	Peserta	Kebun Raya Bogor LIPI	1994
3	Seminar Nasional Konservasi	Pemakalah	Kebun Raya Bogor LIPI	1997

No	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara Kota, Negara	Tahun
4	Seminar Nasional Hortikultura	Pemakalah	Univ. Brawijaya Malang	2001
5	International Seminar Plant Conservation	Pemakalah	KRI LIPI Bedugul Bali	2003
6	Seminar Nasional Florikultura	Pemakalah	Kementan Bogor	2004
7	Seminar Nasional Biologi	Pemakalah	Univ. Brawijaya Malang	2004
8	Seminar Nasional Konservasi Tumbuhan	Pemakalah	Kebun Raya Purwodadi LIPI, Malang	2006
9	ATBC International Conference	Pemakalah	ATBC-LIPI-IPB Denpasar	2010
10	International Conference Biodiversity	Pemakalah	Masy. Biodv. Indonesia (MBI)-UNS, Solo	2011
11	ACSA	Pemakalah	ACSA-IPB Bogor	2011
12	Seminar Nasional Biologi	Pemakalah	Univ. Airlangga	2011
13	International Conference on Science Council Asia	Pemakalah	Science Council Asia-LIPI Bogor	2012
14	Seminar Nasional Biologi XX	Pemakalah	PBI-Unsyiah Aceh	2012

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara Kota, Negara	Tahun
15	Flora Malesiana Symp. IX	Pemakalah	FMF-LIPI Bogor	2013
16	International Seminar Botany 21 st Century	Pemakalah	Botany 2000-UNESCO Paris	2014
17	International Seminar on Tropical Ecology	Pemakalah	Univ. Goettingen Jerman	2015
18	Konservasi SDG Tanaman	Pemakalah Utama	Badan Kementan	2015
19	Flora Malesiana Symposium X	Invited Speaker	FMF-RBGE Edinburgh, UK	2016
20	International. Conference Biodiversity	Pemakalah	MBI-UNG Gorontalo	2016
21	International Conference on Plant conservation	Ketua Panitia	KRB LIPI	2017
22	Seminar Nasional PTTI X	Pemakalah	PTTI-Unand Padang	2017
23	Seminar Nasional Wallacea	Pemakalah Kunci	Univ. Mataram Mataram	2017
34	Seminar Nasional MBI	Pemakalah Kunci	MBI-Unpad Bandung	2018
25	International Conference Biodiversity	Pemakalah	MBI-Unpad Bandung	2018

No	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara Kota, Negara	Tahun
26	International Seminar on Biodiversity	Invited Speaker	Unlam-Banjarmasin	2018
27	Biosphere Reserve Conference	Pemakalah	Unesco-LIPI Palembang	2018
28	Workshop <i>Hoya</i>	Trainer	PKT Kebun Raya LIPI	2018
29	Seminar Nasional Peragi	Pemakalah	Peragi-IPB-Kementan, Bogor	2019
30	International Seminar on Horticulture	Pemakalah	Perherti-IPB Bogor	2019
31	International Symposium	Pemakalah	JASTIP-LIPI Serpong	2019
32	Seminar Nasional Varietas Lokal	Pemakalah	PVTPP-Jakarta	2019
33	Webinar Radiasi Tanaman	Pemakalah Utama	BATAN Jakarta Online	2020
34	International Seminar on Biodiversity	Invited Speaker	IPB-Nottingham Univ-Online	2020
35	International Symposium TSO	Science Commeet.	ISHS-IPB Online	2020–2021

Buku ini tidak diperjualbelikan.

G. Keterlibatan dalam Pengelolaan Jurnal Ilmiah

No	Nama Jurnal	Penerbit	Peran/ Tugas	Tahun
1	Buletin Kebun Raya	P2KTKR LIPI	Ketua Editor	2015–2018
2	Biodiversitas	MBI-UNS	Reviewer	2012
3	Makara	UI	Reviewer	2016
4	Silvikultur Tropika	Fahutan IPB	Reviewer	2017–2019
5	Al-Kauniyah	UIN	Reviewer	2019–2021
6	International Journal Plant Biology	PAGE Press Italy	Reviewer	2020
7	Berita Biologi	P2Biologi LIPI	Reviewer	2020
8	Floribunda	PTTI	Reviewer	2020
9	Jurnal Isotop dan Radiasi	BATAN	Reviewer	2020–2021

H. Karya Tulis Ilmiah

No	Kualifikasi Penulis	Jumlah
1	Penulis Tunggal	22
2	Bersama Penulis Lainnya	65
	Total	87
No	Kualifikasi Bahasa	Jumlah
1	Bahasa Indonesia	49
2	Bahasa Inggris	38
	Total	87

I. Pembinaan Kader Ilmiah

Pejabat Fungsional Peneliti

No	Nama	Instansi	Peran/ Tugas	Tahun
1	Hary Wawangningrum	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2015 2017
2	R. Vitri Garvita	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2015 2017
3	Reza R. Rivai	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2017
4	Ria Cahyaningsih	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2012
5	Peserta Diklat JFP TkI	Pusbin- diklat LIPI	Pengajar	2012– 2015
6	Fitri F Wardani	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2017– 2021
7	Frisca Damayanti	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2017– 2021
8	M Rifqi Hariri	P2KTKR LIPI	Penulisan ilmiah	2018

Mahasiswa

No	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
1	D. Setyawaty	FKH IPB	Pembimbing S1	2002
2	E.K.S.L. Sigai	FKH IPB	Pembimbing S1	2002
3	I. Riawan	FKH IPB	Pembimbing S1	2003
4	T. Utami	FKH IPB	Pembimbing S1	2003
5	A. Panus	FKH IPB	Pembimbing S1	2003
6	N.B. Astuti	Bio IPB	Pembimbing S1	2003
7	Rachmawati	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
8	F. Fitriani	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
9	V.R. Paderi	FKH IPB	Pembimbing S1	2004

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
10	E. Andesfha	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
11	T. Chusnidar	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
12	L.B. Manalu	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
13	A. Kumaidi	FKH IPB	Pembimbing S1	2004
14	D.E. Trisnawati	Bio IPB	Pembimbing S1	2005
15	R. Mukharam	FKH IPB	Pembimbing S1	2005
16	U.A. Cahyadi	FKH IPB	Pembimbing S1	2005
17	M.R. Rustandi	FKH IPB	Pembimbing S1	2005
18	Kusumawati	FKH IPB	Pembimbing S1	2005
19	S.W. Ardhie	SPS-IPB	Pembimbing S2	2006
20	S.M. Bensa	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
21	FeliApriyanti	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
22	Rospita Pane	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
23	A. Kurniasih	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
24	E. Ismiati	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
25	N.T. Yulianti	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
26	A.H. Thaha	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
27	A.T.A. Rahman	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
28	C. Sianturi	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
29	M. Aritonang	FKH IPB	Pembimbing S1	2006
30	L.R. Chasanah	Bio-IPB	Pembimbing S1	2010
31	RiniApriani	Bio-IPB	Pembimbing S1	2011
32	Putra Hafidz	Bio-IPB	Pembimbing S1	2012
33	A.R. Hakim	Bio-IPB	Pembimbing S1	2012
34	B.N. Azizah	Bio-IPB	Pembimbing S1	2014
35	Y. Gunaria	Bio-IPB	Pembimbing S1	2014
36	F. Nafilatunisa	Untirta	Pembimbing S1	2014
37	Eva Maria	Untirta	Pembimbing S1	2014
38	M. Astri Ivo	Untirta	Pembimbing S1	2014
39	<i>Guest lecture</i>	U-Goet.	<i>Guest Lecturer</i>	2013
40	<i>Guest lecture</i>	IPB-Hale	<i>Guest Lecturer</i>	2014

Buku ini tidak diperjualbelikan.

No	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
41	Kuliah Umum	Bio-UI	Dosen Tamu	2015
42	Maria Ulfah	Bio-IPB	Pembimbing S1	2015
43	Robika	SPS-IPB	Pembimbing S2	2015
44	Lily Novianti	SPS-IPB	Pembimbing S2	2015
45	S Indriyani	Bio-UI	Pembimbing S1	2015
46	Kuliah Umum	Bio-UIN	Dosen Tamu	2016
47	S. Muharawati	Bio-IPB	Pembimbing S1	2016
48	P. Deswanti	UBB	Pembimbing S1	2016
49	B.F. Putri	UBB	Pembimbing S1	2016
50	Risti Anisa	UBB	Pembimbing S1	2016
51	Ida Yulianti	UBB	Pembimbing S1	2016
52	I. Damayanti	IPB	Pembimbing S1	2016
53	P.A. Miranda	SPS-IPB	Pembimbing S2	2016
54	Kuliah Umum	Umu SB	Dosen Tamu	2017
55	<i>Guest lecture</i>	IPB-Hale	<i>Guest lecturer</i>	2017
56	<i>Guest Lecture</i>	Tsukuba	<i>Guest lecturer</i>	2018
57	D. Jaenudin	SPS-IPB	Pembimbing S3	2018
58	A. Baiquni	SPS-IPB	Penguji S2	2018
59	I. Damayanti	SPS-IPB	Pembimbing S2	2018
60	J. Bermuli	SPS-IPB	Pembimbing S2	2018
61	M. Sualeman	SPS-IPB	Pembimbing S2	2018
62	R. Sulistiana	UnRam	Pembimbing S1	2018
63	D.N. Alvionita	SPS-IPB	Pembimbing S2	2018
64	Guest Lecture	Tsukuba	Guest lecturer	2019
65	Z.Z. Nadhila	Bio-IPB	Pembimbing S1	2020
66	Emiliasari	Bio IPB	Pembimbing S1	2020
67	D. Triantama	Bio IPB	Pembimbing S1	2020
68	W. Syafitri	Bio IPB	Pembimbing S2	2020
69	F. Indriani	SPS-IPB	Penguji S3	2020
70	F. Indriani	SPS-IPB	Promosi S3	2020
71	Ria Cahyaningsih	Birming- ham Uni.	Pembimbing S3	2021

Buku ini tidak diperjualbelikan.

J. Organisasi Profesi Ilmiah

No	Jabatan	Nama Organisasi	Tahun
1	Anggota	Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia (PTTI)	1994
2	Anggota	Masyarakat Biodiversitas Indonesia (MBI)	2011–Sekarang
3	Pengurus Cabang	Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI)	2011–Sekarang
4	Anggota	Himpunan Ekologi Indonesia (HEI)	2010
5	Anggota	Himpenindo	2018–sekarang
6	Anggota	PERIPI	2012–sekarang
7	Anggota	Perhimpunan Hortikultura Indonesia	2018–2019
8	Anggota	ISHS	2020–2021

K. Tanda Penghargaan

No	Nama Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Alih Teknologi Awards	LIPI	2016
2	Alih Teknologi Awards	LIPI	2016
3	MPPI Awards–Pemulia Tanaman Hias	Masyarakat Perbenihan dan Pembibitan Indonesia (MPPI)	2017
4	Alih Teknologi Awards	LIPI	2017
5	Breeder Awards	LIPI	2017
6	Breeder Awards	LIPI	2017
7	Breeder Awards	LIPI	2017
8	Satyalancana Karya Satya X	Presiden RI	2011
9	Satyalancana Karya Satya XX	Presiden RI	2017

Buku ini tidak diperjualbelikan.



LIPI Press

Gedung PDDI LIPI, Lantai 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12710
Telp. (+62 21) 573 3465
E-mail: press@mail.lipi.go.id
Website: lipipress.lipi.go.id



Buku ini tidak diperjualbelikan.