



Mengenal GAYAM: TANAMAN MULTIMANFAAT

Albert Husein Wawo | Ninik Setyowati
Ning Wikan Utami | Peni Lestari

Mengenal
GAYAM:
TANAMAN MULTIMANFAAT



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

Mengenal GAYAM: TANAMAN MULTIMANFAAT

Albert Husein Wawo | Ninik Setyowati
Ning Wikan Utami | Peni Lestari



LIPI Press

© 2019 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Mengenal Gayam: Tanaman Multimanfaat/Albert Husein Wawo, Ninik Setyowati, Ning Wikan Utami, Peni Lestari–Jakarta: LIPI Press 2019.

xviii hlm. + 126 hlm.; 14,8 × 21 cm



ISBN 978-602-496-097-1 (cetak)
978-602-496-098-8 (*e-book*)

1. Gayam
2. Multimanfaat
3. Pangan Fungsional

583.74

Copyeditor : Ira Purwo Kinanti
Proofreader : Risma Wahyu Hartiningsih dan Novia Stuti Putri Indrasari
Penata isi : Astuti Krisnawati dan Ariadni
Desainer sampul : Rusli Fazi
Cetakan pertama : November 2019



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

Buku ini merupakan karya buku yang terpilih
dalam Program Akuisisi Pengetahuan Lokal 2020
Balai Media dan Reproduksi (LIPI Press),
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

*“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak
Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan)
yang baik?”
(QS. 26: 7)*

*“Whoever sows sparingly will also reap sparingly, and
whoever sows bountifully will also reap bountifully.”
(2 Cor 9:6)*

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
PENGANTAR PENERBIT	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
PRAKATA.....	xvii
BAB 1 Pengenalan dan Persebaran Gayam	1
A. Ciri-Ciri Gayam dan Variasinya	4
B. Persebaran Gayam	8
C. Habitat Gayam	26
D. Pemencaran Buah secara Alami	34
BAB 2 Pengadaan Bibit Gayam.....	37
A. Cara Perbanyak Gayam.....	38
B. Penyimpanan Benih	44
C. Pembibitan	52
D. Pertumbuhan Bibit	52
E. Pemeliharaan Bibit	55
BAB 3 Agroforestri Gayam.....	65
A. Tata Letak dalam Lahan.....	66
B. Penanaman dan Pemeliharaan	67
C. Produksi dan Pemanenan	69



BAB 4	Kegunaan Bagian Pohon Gayam.....	71
A.	Daging Biji.....	72
B.	Batang, Cabang, dan Ranting	73
C.	Daun	74
D.	Cangkang biji	74
E.	Pohon	76
BAB 5	Pengolahan Hasil dan Pemasaran Gayam	79
A.	Bahan Pangan dalam Bentuk Tepung.....	80
B.	Kandungan Kimia Daging Biji	80
C.	Pengolahan Biji Gayam	81
D.	Pemasaran	89
BAB 6	Analisis Ekonomi Gayam	91
A.	Rebusan Biji Gayam	92
B.	Keripik Gayam	94
BAB 7	Gayam di Masa Mendatang	99
	DAFTAR PUSTAKA	103
	INDEKS	111
	BIOGRAFI PENULIS	123



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Habitat dan Pemanfaatan Pohon Gayam di Beberapa Daerah di Indonesia.....	28
Tabel 1.2	Hasil Analisis Tanah pada Empat Lokasi Tempat Tumbuh Gayam	32
Tabel 2.1	Perkecambahan Benih Gayam pada Berbagai Perlakuan..	39
Tabel 2.2	Pengaruh Lama Simpan terhadap Kebocoran Ion dan Viabilitas Benih Gayam	51
Tabel 2.3	Pertumbuhan Bibit Gayam pada Berbagai Intensitas Cahaya dan Media Tanam	54
Tabel 5.1	Hasil Analisis Kandungan Kimia dalam 100 g Tepung Daging Biji Gayam dari Empat Lokasi.....	81
Tabel 5.2	Karakteristik Fisik Tepung Gayam dan Beberapa Jenis Tepung Lainnya.....	87
Tabel 5.3	Karakteristik Kimia Tepung Gayam dan Pembandingnya dalam 100 g Bahan (Berat Kering)	88
Tabel 6.1	Analisis Ekonomi Rebusan Biji Gayam.....	92
Tabel 6.2	Analisis Ekonomi Keripik Gayam	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tanaman Gayam: a) Tajuk, b) Batang, c) Daun, d) Daun Muda, e) Variasi Daun, f) Kuncup Bunga, g) Tandan Bunga, h) Bunga, i) Buah.	7
Gambar 1.2	Sebaran Tanaman Gayam di Indonesia	9
Gambar 1.3	Pohon dan Buah Gayam dari Cidahu, Sukabumi.....	11
Gambar 1.4	Gayam yang Ditanam di Kampung Nglembu, Pundong, Bantul	13
Gambar 1.5	Gayam di Desa Tegalsari, Kretek, Bantul yang Tumbuh di Tepi Sungai Winongo	14
Gambar 1.6	Buah Gayam dari Nglembu dan Tegalsari, Bantul	15
Gambar 1.7	Pohon Gayam sebagai Benteng Sungai di Telang, Kalibawang, Kulon Progo.....	17
Gambar 1.8	Pohon gayam yang diperkirakan berumur 100 tahun berada di mata air Kampung Sumbo, Samigaluh, Kulon Progo.	18
Gambar 1.9	Pohon Gayam di Kampung Bedilan, Seyegan, Sleman.....	20
Gambar 1.10	Gayam tumbuh dalam tegalan di Kampung Babadan, Minggir, Sleman.	21
Gambar 1.11	Tepi Sungai Progo merupakan habitat alam tanaman gayam.	22
Gambar 1.12	Pohon Gayam di Tepi Kanal Pukatpanas, Mayong, Bali.....	23

Gambar 1.13	Pohon Gayam dan Bagian-Bagiannya.....	25
Gambar 1.14	Koleksi Pohon dan Buah Gayam di Taman Wisata Mekarsari.....	27
Gambar 2.1	Semai Gayam yang Tumbuh dari Benih	40
Gambar 2.2	Perbanyakkan dengan Setek.....	42
Gambar 2.3	Rata-Rata Bobot Daun dan Akar per Setek Pucuk dari Berbagai Perlakuan Zat Perangsang Akar.....	43
Gambar 2.4	Kadar Air dan Viabilitas Benih Gayam Selama Penyimpanan	46
Gambar 2.5	Kadar Air dan Viabilitas Benih Gayam pada Suhu Simpan 20°C dan 26°C Selama Empat Minggu	47
Gambar 2.6	Kadar Air Benih Gayam Selama Penyimpanan	48
Gambar 2.7	Kebocoran Ion Benih Gayam Selama Penyimpanan.....	51
Gambar 2.8	Kutu Putih pada Tanaman Gayam	59
Gambar 4.1	Daun Gayam untuk Campuran Pakan Domba di Bedilan, Seyegan	73
Gambar 4.2	Sistem Perakaran Gayam yang Padat dan dalam.....	75
Gambar 4.3	Gayam sebagai Peneduh Jalan di Bantul, DIY.....	76
Gambar 5.1	Tahapan Pembuatan Keripik Gayam Ibu Warjilah Bantul.....	83
Gambar 5.2	Diagram (1) alur pengolahan biji menjadi tepung gayam	85
Gambar 5.3	Diagram (2) alur pengolahan biji menjadi tepung gayam	86

PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Penyediaan terbitan ilmiah yang berkualitas adalah salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk turut serta mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Buku Mengenal Gayam: Tanaman Multimanfaat ini mengulas beragam manfaat tanaman gayam. Tanaman gayam memiliki kegunaan, baik dari batangnya, perakarannya, daunnya maupun kanopinya. Buku ilmiah ini mencakup informasi yang lengkap dan beberapa aspek untuk melestarikannya, mulai dari pengadaan bibit, teknik pembudidayaannya serta teknik pengolahan buah gayam menjadi bahan pangan alternatif. Dalam buku ini juga memuat informasi tentang persebaran, penyimpanan benih, ciri-ciri biologi, dan pengolahan buah gayam menjadi bahan pangan alternatif.

Semoga buku ini dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat dan memperkaya pengetahuan tentang salah satu jenis kekayaan flora Indonesia yang telah masuk dalam tumbuhan langka Indonesia.

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

KATA PENGANTAR

Saya berterima kasih kepada para peneliti Pusat Penelitian Biologi LIPI yang telah mampu menghadirkan buku yang berjudul *Mengenal Gayam: Tanaman Multimanfaat* ke tengah masyarakat. Buku yang ditulis oleh para peneliti ini adalah bentuk pertanggungjawaban para peneliti dalam menggunakan dana Program DIPA yang berasal dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI pada 2010–2011.

Hingga saat ini belum banyak informasi yang lengkap tentang tanaman gayam, yang ada hanyalah artikel-artikel pendek terkait kegunaan dan pengolahan buah gayam. Buku ini hadir sebagai sumber informasi berguna bagi masyarakat. Informasi yang tersedia di dalam buku ini dijelaskan secara komprehensif, mulai dari pengadaan bibit dilanjutkan dengan pembudidayaan gayam serta pengolahan hasilnya. Informasi lengkap dari hulu hingga hilir sangat penting bagi masyarakat untuk melakukan pembudidayaan mengingat status gayam saat ini telah dikelompokkan sebagai tumbuhan langka. Selain itu, buku *Mengenal Gayam: Tanaman Multimanfaat* ini akan memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dalam bentuk katalog yang tersimpan di perpustakaan sehingga setiap anak Indonesia di masa mendatang dapat mengetahui salah satu jenis kekayaan flora Indonesia dan suntingan ilmiahnya yang menyangkut

persebaran, penyimpanan benih, ciri-ciri biologi, dan pengolahan buah gayam menjadi bahan pangan alternatif.

Akhirnya, dengan bangga saya mengucapkan selamat membaca. Semoga semua informasi yang ada dalam buku ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, terutama untuk membangun kesejahteraan masyarakat dan lingkungannya.

Terima kasih.

Cibinong, Januari 2019
Plt. Kepala Pusat Penelitian Biologi LIPI

Dr. Joeni Setijo Rahajoe

PRAKATA

Kami, penulis, mengucapkan syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Mahakuasa karena kasih dan bimbingan-Nya kami dimampukan menulis buku berjudul *Mengenal Gayam: Tanaman Multimanfaat*. Tulisan dalam buku ini merupakan kompilasi publikasi dari hasil-hasil penelitian gayam yang dilakukan oleh peneliti Pusat Penelitian Biologi LIPI pada 2010–2011 yang dibiayai oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. Data sekunder diperoleh dari beberapa publikasi, hasil wawancara dengan masyarakat pedesaan, dan pengalaman pribadi para penulis. Buku ini ditulis menggunakan bahasa yang ringan sehingga mudah dicerna pembaca, namun tetap menampilkan keilmiahannya.

Tanaman gayam tersebar luas di kepulauan Nusantara dengan berbagai nama lokal, tetapi informasi tentang tanaman ini relatif masih terbatas. Selama ini kita juga alpa melakukan pembudidayaan tanaman gayam karena dinilai tidak memberikan dampak ekonomi yang berarti dan belum tersedia teknologi budi dayanya. Oleh karena itu, aspek pembudidayaan mulai dari pengadaan bibit hingga penanaman, pengolahan menjadi bahan pangan alternatif, dan pemanfaatannya dalam mengendalikan kerusakan lingkungan di habitatnya, terutama untuk melindungi tanah dari ancaman erosi dan melestarikan

sumber mata air, merupakan fokus buku ini. Besar harapan penulis agar buku ini menjadi gerbang terbukanya informasi yang lebih luas bagi pengembangan tanaman gayam dan pemanfaatannya, yaitu mendorong masyarakat untuk membudidayakan gayam dalam lahan pertaniannya. Buku ini pantas dibaca oleh para pencinta tumbuhan dan lingkungan hidup untuk menambah wawasan di bidang flora Indonesia dan melakukan konservasinya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI yang telah memberikan bantuan dana penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada Pimpinan LIPI yang telah mengizinkan para penelitiannya untuk melakukan studi pada tanaman gayam.

Cibinong, Januari 2019

Penulis



BAB 1

Pengenalan dan Persebaran Gayam



Gayam (*Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg) adalah tanaman yang berasal dari kawasan Malesiana bagian timur, terutama dari Indonesia. Tanaman gayam memiliki kegunaan, antara lain sebagai penghasil pangan, penghasil kayu bangunan, penahan tanah dari gangguan erosi, pembantu penyimpanan air ke dalam tanah; daunnya sebagai pakan ternak; kanopinya yang rimbun sebagai tempat satwa berkembang biak dan peneduh; dan batangnya yang berpilin digunakan sebagai bahan ukiran. Sebagai penghasil pangan, daging bijinya dapat direbus, dibuat keripik, dan diolah menjadi tepung. Batangnya dapat digunakan untuk kayu reng, kayu bakar, dan bahan ukiran. Akarnya yang padat dan dalam dapat menahan erosi dan banjir serta membantu penyerapan air hujan ke dalam tanah. Daunnya yang menghijau sepanjang waktu dapat menjadi pakan ternak kambing dan domba, terutama pada musim kemarau. Selain itu kanopinya yang rimbun menjadi tempat burung bersarang, terutama burung hantu.

Walaupun masyarakat telah mengetahui kegunaannya, hingga saat ini masyarakat belum melakukan pembudidayaan tanaman gayam. Beberapa alasan yang menyebabkan masyarakat tidak melakukan penanaman gayam, karena tanaman ini dinilai tidak memiliki nilai ekonomi dan belum tersedia informasi cara perbanyak dan pembudidayaannya.

Buku ini memberikan informasi dan panduan kepada masyarakat luas, khususnya mahasiswa, para petani, dan pencinta lingkungan tentang beberapa aspek untuk melestarikan tanaman gayam. Beberapa hal yang dibahas, antara lain cara-cara pengadaan bibit, teknik pembudidayaan di lapangan, dan teknik pengolahan buah gayam menjadi bahan pangan alternatif, seperti keripik dan tepung. Dengan demikian, tanaman gayam akan lebih bermanfaat dalam kehidupan manusia.

A. Ciri-Ciri Gayam dan Variasinya

1. Ciri-Ciri Gayam

Gayam, yang dikenal juga sebagai *tahitian chestnut*, mempunyai nama latin *Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg termasuk dalam suku Fabaceae. Sosef dan Van der Maesen (1997) menjelaskan bahwa tanaman ini memiliki berbagai nama lokal, seperti gayam (Jawa), gatet (Jawa Barat), gatep (Bali), bosua (Sulawesi Utara), angkaeng (Sulawesi Selatan), ghaja (Flores), *polynesian chestnut* (Inggris), kerepit, kopit (Malaysia), aila, dan lala (Papua New Guinea).

a. Tajuk dan Akar Tanaman

Gayam adalah tumbuhan berbentuk pohon, dapat mencapai tinggi lebih dari 20 m dengan diameter tajuk mencapai 15–16 m. Tajuknya padat sehingga cahaya matahari tidak mengenai lantai tanah. Tanaman gayam memiliki sistem akar papan (*buttress-rooted*) yang menjadi salah satu ciri khasnya (Gambar 1.1).

b. Batang

Batang gayam berwarna coklat keabuan dengan tekstur kasar. Batang memiliki serat-serat yang berpilin sehingga sulit dipotong dan memiliki banyak cabang dengan arah percabangan mendatar. Pada tanaman yang tumbuh di daerah basah, seperti halnya Cibinong atau Bogor, tanaman dengan umur 6–8 tahun dapat mencapai tinggi hingga 6–7 m dan memproduksi 3–5 cabang. Tinggi cabang pertama pohon gayam antara 1–3 m dari permukaan tanah.

c. Daun

Daun gayam terletak pada cabang atau ranting bertipe spiral. Daun gayam dewasa berbentuk bulat telur. Permukaan daunnya bergelombang dangkal hingga dalam. Daun dewasa tebal dan mengilap. Bagian pangkal daun membulat, tepi daun rata dengan ujung tumpul hingga

runcing. Berdasarkan variasi ukuran daun, terdapat tanaman gayam yang berdaun lebar dan berdaun sempit. Tanaman gayam berdaun lebar memiliki panjang daun antara 3–43 cm dengan lebar daun lebih dari 12–15 cm. Pada tanaman bertipe daun sempit memiliki panjang daun antara 21–25 cm dengan lebar antara 10–12 cm. Pucuk daun gayam memiliki warna bervariasi, merah hingga hijau, tergantung pada tipe ukuran daunnya. Warna ini berubah menjadi hijau muda kemudian menjadi hijau gelap saat daun dewasa. Daun muda terletak pada ranting. Pertulangan daun menyirip. Tulang daun utama berwarna hijau kekuningan, rata dengan permukaan daun (Gambar 1.1).

d. Bunga

Bunga gayam berbentuk bulir, keluar dari ketiak daun atau buku ranting. Gayam memiliki bunga lengkap yang tersusun dalam satu rangkaian perbungaan. Bunga gayam berwarna putih hingga putih krem, terdapat lima helai mahkota dan ujung mahkotanya melengkung keluar, beraroma, dengan ukuran 1–1,5 cm (Gambar 1.1). Seluruh bunga dalam satu tangkai perbungaan akan mekar serempak.

e. Buah

Pohon dewasa mulai berbuah pada umur 7–8 tahun, buahnya bergerombol, terletak pada ranting. Setiap rangkaian buah biasanya terdiri atas 3–4 buah. Buah gayam dikelompokkan sebagai buah batu berdaging, berbiji satu (Samingan 1982). Struktur buah gayam terdiri atas kulit luar (*exocarp*), daging buah (*endocarp*), dan biji (*semen*). Buah gayam muda berwarna hijau dan setelah tua berubah menjadi hijau kekuningan. Buah berbentuk bulat lempeng (*flat*) dengan ketebalan sekitar 1–2 cm. Panjang dan lebar buah hampir sama sekitar 6–9 cm dan berat buah segar antara 50–90 g. Kulit buah memiliki urat yang jelas dan berdaging. Waktu *anthesis* bunga terjadi hampir bersamaan sehingga buah gayam dapat dipanen bersamaan dalam satu tandan buah. Setiap pohon dewasa yang berbuah dapat menghasilkan

500–800 buah. Produksi buah akan meningkat, terutama pada umur antara 10–30 tahun, setelah itu produksinya mulai menurun. Pada daerah kering yang curah hujannya rendah, musim buahnya akan tertunda dan produksi buahnya juga berkurang.

f. Biji

Biji terbagi atas kulit biji atau cangkang (*testa*), kulit ari, dan lembaga atau daging biji. Daging biji terdiri dari *endospermae* (cadangan makanan) dan embrio. Kulit biji berserat dan keras. Biji (benih) digunakan untuk bahan propagasi. Dalam cangkang biji terdapat daging biji (*endospermae*) yang digunakan untuk bahan pangan (Heyne 1987). Ukuran biji berkisar antara 5–8 cm dengan berat sekitar 40–60 g. Berat daging biji sekitar 40–50 g. Daging biji dibungkus oleh kulit ari yang tipis.

2. Variasi Fenotipe pada Gayam

Terdapat dua tipe gayam berdasarkan ukuran daunnya, yakni berdaun lebar dan sempit. Perbedaan kedua tipe gayam ini terletak pada karakter daun. Tanaman gayam berdaun lebar memiliki panjang daun lebih dari 3–43 cm lebar daun lebih dari 12–15 cm. Tanaman bertipe daun sempit memiliki panjang daun antara 21–25 cm dengan lebar antara 10–12 cm. Selain ukuran daun, perbedaan lain di antara keduanya terletak pada permukaan daun, yaitu gelombang pada permukaan daun lebar lebih dalam daripada gelombang pada permukaan daun sempit (Gambar 1.1e). Belum ada informasi yang menunjukkan kaitan antara ukuran dan tipe daun dengan ukuran dan tipe buah.



Foto: Albert H. Wawo dan Peni Lestari

Gambar 1.1 Tanaman Gayam: a) Tajuk, b) Batang, c) Daun, d) Daun Muda, e) Variasi Daun, f) Kuncup Bunga, g) Tandan Bunga, h) Bunga, i) Buah.

B. Persebaran Gayam

Tanaman gayam adalah tanaman asli dari wilayah Malesiana bagian timur, terutama dari Indonesia. Tanaman gayam juga tumbuh di beberapa kawasan yang tersebar di Samudra Pasifik, seperti Mikronesia, Melanesia, dan Polinesia. Buah gayam dibawa oleh para migran sebagai makanan ketika mereka melakukan perjalanan. Di Indonesia tanaman ini tersebar luas dengan berbagai nama sesuai daerahnya masing-masing (Sosef dan Van der Maesen 1997). Oleh karena itu, tanaman gayam disebut tanaman nusantara. Bukti lain yang menandakan tanaman gayam adalah tanaman asli Indonesia adalah berbagai nama lokasi yang menggunakan kata gayam, seperti Kecamatan Gayam di Bojonegoro, Desa Gayam di Blora, kawasan Gayam di Sumenep, begitu juga di Yogyakarta terdapat Desa Gayam. Pada saat ini tanaman gayam telah dijadikan sebagai flora identitas untuk Kota Cirebon dan Bojonegoro (Sotyati 2016). Persebaran tanaman gayam, baik di dalam negeri maupun ke luar negeri, mungkin berkaitan erat dengan migrasi penduduk ketika perdagangan global yang pernah terjadi pada zaman dahulu.

Beberapa spesimen herbarium yang tersimpan di Herbarium Bogoriense menjadikan bukti keberadaan gayam di tanah air pada periode waktu yang berbeda-beda. Pada tahun 1912 gayam dikoleksi dari Muntilan (Jawa Tengah) dengan nama lokal *gayam*, tahun 1920 dari Pulau Kangean dengan nama lokal *gayam*, tahun 1925 dari Cibalagung Bogor dengan nama lokal *djatep*. Pada tahun 1931 dari Bojonegoro (Jawa Timur) dengan nama *gayam*. Pada tahun 1936 dari Pulau Buru (Maluku) dengan nama *gayang* dan dari Pulau Muna (Sulawesi) dengan nama *katinda*. Pada tahun 1939 gayam dikoleksi dari Pulau Wetar (Maluku) dengan nama *giang* dan dari Biak (Papua) dengan nama *ampite*. Pada tahun 1953 gayam dikumpulkan dari Pulau Timor (Nusa Tenggara Timur) dengan nama lokal *naam ayanu*, sedangkan tahun 1954 *gayam* dikoleksi dari Samarinda (Kalimantan



Timur) dengan nama lokal *gayam*. Pada tahun 1961 gayam dikoleksi dari Sorong (Papua Barat) dengan nama lokal *colok*, tahun 1994 dari Pulau Seram Maluku dengan nama lokal *ai kaene*, dan terakhir dari Kayong (Kalimantan Barat) dikoleksi tahun 2010 dengan nama *gayam*. Di Sumatra tanaman gayam juga ditemukan di Payakumbuh (Sumatra Barat), tetapi data spesimennya tidak tersimpan di Herbarium Bogoriense (GBIF 2018).

Hasil eksplorasi gayam di Pulau Jawa dan Bali tahun 2010–2017 menunjukkan bahwa tanaman ini tumbuh baik hingga ketinggian sekitar 500 mdpl. Hal yang sama juga telah disampaikan Heyne (1987), khusus untuk Pulau Jawa tanaman gayam dapat dijumpai mulai dari bagian barat hingga timur pulau berpenduduk padat tersebut. Di Jawa bagian timur gayam ditemukan di Kabupaten Probolinggo,



Sumber: Adinegoro (2002)

Gambar 1.2 Sebaran Tanaman Gayam di Indonesia

Situbondo, Jember, dan Madura. Pada bagian tengah Pulau Jawa, gayam banyak tumbuh di Daerah Istimewa Yogyakarta, Tegal, dan Cirebon. Sementara itu, di bagian barat Pulau Jawa, gayam ditemukan tumbuh di Kabupaten Sukabumi dan sebagai tanaman koleksi di beberapa taman koleksi, seperti Kebun Raya Bogor, Kebun Koleksi Plasma Nutfah Serpong, Cibinong Science Center, dan Taman Buah Mekarsari. Selain di Pulau Jawa, tanaman gayam juga dijumpai di Maluku, Bali, Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, dan Nusa Tenggara. Selain tumbuh alami, gayam juga ditanam, baik sebagai bahan pangan, ukiran, maupun sebagai tumbuhan koleksi untuk keperluan ilmu pengetahuan dan wisata.

Untuk menggali informasi mengenai habitat asli tanaman gayam, telah dilakukan eksplorasi ke Jawa Barat, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Bali. Kunjungan juga dilakukan di Kebun Koleksi, seperti Kebun Raya Bogor, Kebun Plasma Nutfah Serpong, dan Taman Buah Mekarsari.

1. Kabupaten Sukabumi.

Dari Kabupaten Sukabumi, telah ditemukan dua pohon gayam di Kampung Krenceng, Desa Pondokkaso Tengah, Kecamatan Cidahu dari beberapa lokasi eksplorasi yang dikunjungi. Tanaman gayam tumbuh dekat mata air pada lokasi tersebut (Gambar 1.3). Kedua pohon ini sudah beberapa kali berbuah dan buah tua yang jatuh tumbuh menjadi semai. Terdapat beberapa jenis pohon yang tumbuh berdekatan dengan gayam dengan jarak antara 0–10 m (Tabel 1.1).

Masyarakat sekitar telah mengenal dan memanfaatkan buah gayam menjadi berbagai panganan, di antaranya keripik dan rebusan biji gayam. Namun, tidak seorang pun mau membudidayakan pohon ini karena lahan yang dimiliki umumnya sempit dan masih banyak ragam sumber pangan lain yang tersedia di daerah tersebut.





Gambar 1.3 Pohon dan Buah Gayam dari Cidahu, Sukabumi

2. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Terdapat enam lokasi yang dikunjungi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DI Yogyakarta). Lokasi eksplorasi tersebut termasuk dalam tiga kabupaten, yakni Bantul, Kulon Progo, dan Sleman.

a. Kecamatan Pundong, Bantul

Tanaman gayam di Kecamatan Pundong banyak tumbuh di Kampung Nglembu, Desa Panjang Rejo (Gambar 1.4). Masyarakat desa ini membudidayakan gayam sebagai tanaman pekarangan maka tidak mengherankan apabila populasi tanaman gayam dalam satu pedukuhan mencapai 300 batang. Paling tidak terdapat delapan pohon di setiap pekarangan rumah penduduk, berdampingan dengan tanaman budi daya lainnya (Tabel 1.1). Jumlah ini sudah tergolong sedikit karena banyak pohon yang ditebang untuk dijadikan rumah pascagempa tahun 2006. Tinggi pohon gayam di lokasi ini mencapai 12 m dengan lingkaran batang 250 cm yang diperkirakan telah berumur lebih dari 50 tahun.





Gambar 1.4 Gayam yang Ditanam di Kampung Nglembu, Pundong, Bantul



Gambar 1.5 Gayam di Desa Tegalsari, Kretek, Bantul yang Tumbuh di Tepi Sungai Winongo



Perakaran gayam mampu membelah tanah sehingga berfungsi sebagai biopori untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah. Oleh karena itu, masyarakat Kampung Nglembu beranggapan bahwa dengan menanam gayam di halaman rumah, air sumur mereka tidak kering walaupun pada musim kemarau dan lokasi mata air pun umumnya tidak dalam, hanya 4–5 m dari permukaan tanah.

Kecamatan lain yang juga banyak ditemukan tanaman gayam adalah Kecamatan Kretek (Desa Dono Tirto). Berbeda dengan warga Kampung Nglembu yang membudidayakan pohon gayam di pekarangan, pohon gayam di Kecamatan Kretek tidak dibudidayakan. Pohon gayam sudah tumbuh liar di sepanjang tepi Sungai Winongo. Semai yang tumbuh di sekitar pohon kemudian dipelihara dengan baik sehingga populasi tanaman gayam di lokasi ini cukup banyak.

Tepi Sungai Winongo sendiri sebenarnya telah dibangun tanggul untuk menahan erosi. Antara tanggul dan pemukiman warga terdapat lahan seluas 500 m (panjang 50 m, lebar 10 m) ditumbuhi 18 pohon gayam dengan umur antara 20–60 tahun (Tabel 1.1). Masyarakat menyatakan dalam Kampung Tegalsari, Desa Dono Tirto terdapat lebih kurang 200 pohon gayam (Gambar 1.5). Populasinya dipelihara secara baik oleh masyarakat karena daging bijinya dapat dimakan. Selain itu, juga dapat melindungi kampung dari banjir.



Gambar 1.6 Buah Gayam dari Nglembu dan Tegalsari, Bantul



b. Kecamatan Kalibawang, Kulon Progo

Masyarakat di Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo telah mengenal manfaat tanaman gayam, baik sebagai pelestari mata air, penahan erosi, maupun sebagai bahan pangan (Gambar 1.7). Tercatat sebanyak 62 pohon gayam tumbuh di Kampung Telangu dan lebih dari 90 pohon tanaman gayam tumbuh di Kampung Semak. Di kedua kampung ini banyak tanaman gayam yang sudah berumur lebih dari 25 tahun. Beberapa di antaranya tengah berbunga. Semua pohon gayam tersebut tumbuh di sepanjang tepi Sungai Semak yang mengalir di desa tersebut.

Penduduk tidak membudidayakan pohon gayam yang tumbuh di lokasi tersebut, tetapi buah tua yang jatuh dan tumbuh secara alami kemudian dipelihara dengan baik sebagai benteng (talud) agar kampung terlindungi dari gerusan air sungai. Selain itu, pohon gayam juga sebagai pelestari keberadaan air sungai yang digunakan untuk mengaliri lahan seluas 10 ha di Kampung Semak. Masyarakat juga umum mengonsumsi daging bijinya terutama pada saat paceklik.

Gambar 1.7 Pohon Gayam Sebagai Benteng Sungai di Telangu, Kalibawang, Kulon Progo



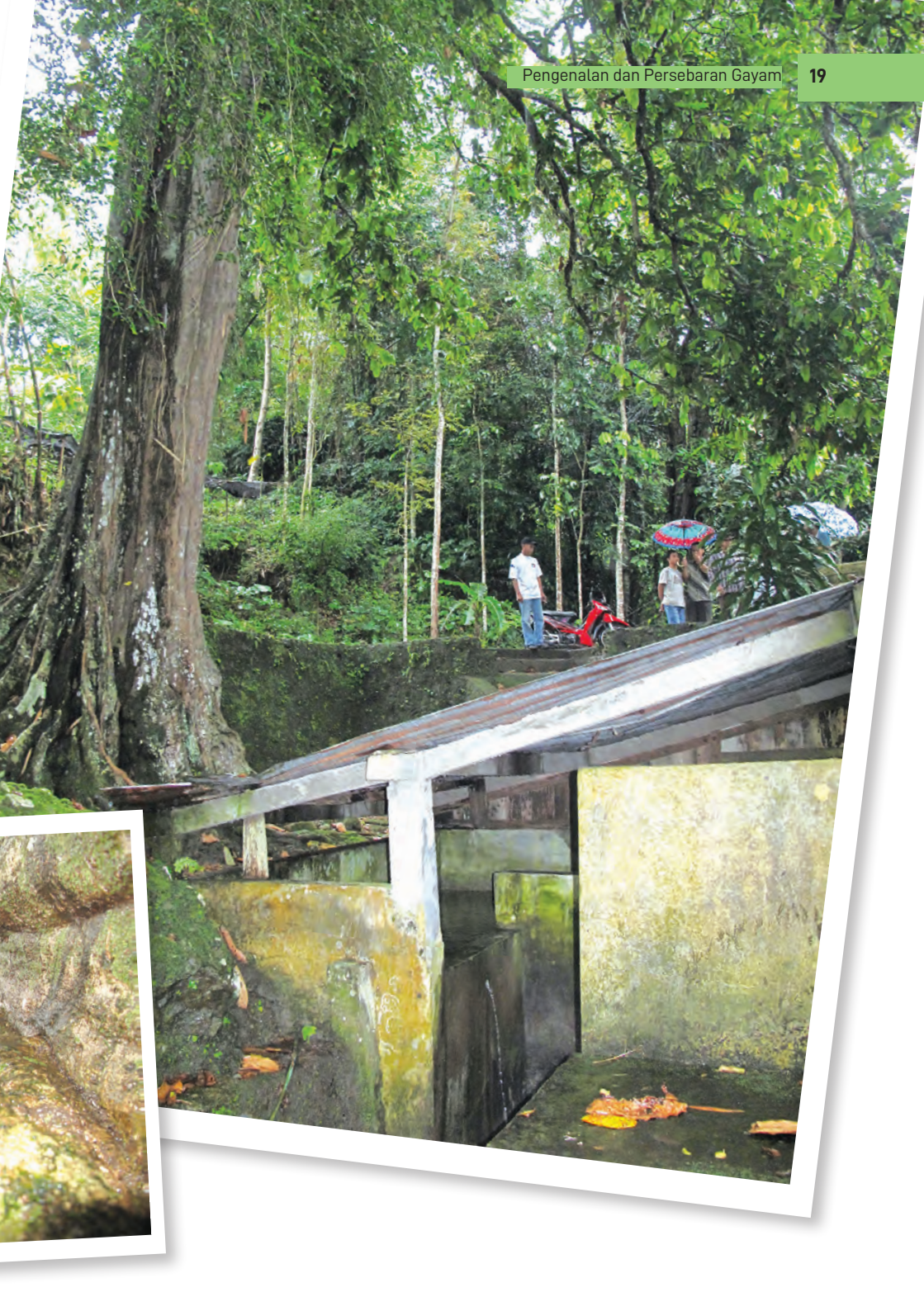
c. Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo

Lain hal dengan masyarakat di Kecamatan Kalibawang yang sangat paham memanfaatkan tanaman gayam, masyarakat di Kecamatan Samigaluh belum memanfaatkan tanaman gayam meskipun mereka meyakini bahwa keberadaan pohon gayam dan pohon beringin dapat menumbuhkan dan melestarikan mata air di daerah tersebut. Saat eksplorasi, hanya ditemukan dua pohon gayam yang diperkirakan telah berumur lebih dari 100 tahun (Gambar 1.8). Keduanya tumbuh di dekat mata air berdampingan dengan pohon beringin. Kedua pohon gayam memiliki tinggi sekitar 50 m dengan lingkaran batang 563 cm dan 450 cm. Banyak ditemukan semai gayam di bawah pohon tersebut, tetapi tidak menjadi dewasa.

Masyarakat di daerah ini belum mengetahui cara membudidayakan tanaman gayam. Selain itu, kondisi lingkungan juga kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman gayam. Topografi Kecamatan Samigaluh yang berbukit terjal (kemiringan 40° – 70°) dan berbatu diduga menjadi penyebab semai gayam tidak dapat tumbuh menjadi tanaman dewasa. Dengan tipe tanah yang demikian, akar semai sulit menembus permukaan tanah yang didominasi batu gamping (*lime stones*).

Gambar 1.8 Pohon gayam yang diperkirakan berumur 100 tahun berada di mata air Kampung Sumbo, Samigaluh, Kulon Progo.





d. Kecamatan Seyegan dan Kecamatan Minggir, Sleman

Di Kecamatan Seyegan, gayam ditemukan di Dusun Ngaran dan Parerut, Kampung Bedilan (Gambar 1.9). Pada lokasi tersebut ada 23 pohon gayam dengan rentang umur 3–40 tahun, tumbuh di tepi selokan Mataran. Menurut tokoh masyarakat Bedilan, pohon gayam di daerah ini umumnya tumbuh alami di dekat rumpun bambu (Tabel 1.1). Penduduk memelihara semai gayam hingga tumbuh menjadi pohon dewasa.

Kondisi pohon gayam juga tidak berbeda dengan yang ditemui di Kampung Babadan, Desa Sendang Agung, Kecamatan Minggir (Gambar 1.10). Sebanyak 12 pohon berumur antara 5–35 tahun tumbuh alami di dalam kebun dari buah tua yang jatuh. Kebun ini berada di tepi Sungai Progo dengan kemiringan 40°. Pohon gayam yang tumbuh alami juga tidak diusik pemilik kebun karena warga kerap memanfaatkan daging bijinya sebagai bahan pangan. Petani Kampung Babadan menyatakan bahwa lokasi sebelah timur tepi Sungai Progo adalah tempat tumbuh pohon gayam (Gambar 1.11).



Gambar 1.9 Pohon Gayam di Kampung Bedilan, Seyegan, Sleman





Gambar 1.10 Gayam tumbuh dalam tegalan di Kampung Babadan, Minggir, Sleman.



Gambar 1.11 Tepi Sungai Progo merupakan habitat asli tanaman gayam.

3. Provinsi Bali

Pohon gayam di Kabupaten Buleleng ditemukan tumbuh di bantaran Sungai Mayong dan Pukatpanas yang berada di Desa Mayong (Gambar 1.12). Tanaman ini juga diketahui tumbuh di wilayah lain di Pulau Bali, yakni di Desa Gitgit, Seririt; sekitar Bedugul; Payangan/Gianyar; dan Pakisan/Kubutambahan. Pada semua daerah eksplorasi, tanaman gayam tumbuh secara alami tanpa sentuhan budi daya. Sama seperti masyarakat Pulau Jawa, tanaman gayam dipelihara dengan baik dan dimanfaatkan sebagai penahan erosi pada lahan landai dan tepi sungai. Masyarakat juga menjadikannya bahan pangan setelah bijinya direbus.

Gambar 1.12 Pohon Gayam di Tepi Kanal Pukatpanas, Mayong, Bali

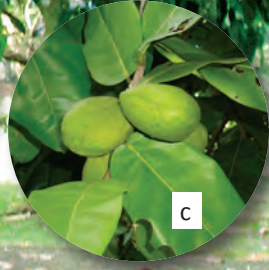




a



b



c

4. Kebun Koleksi

Di wilayah Jawa Barat terdapat beberapa unit kebun koleksi, yaitu Kebun Raya Bogor, Kebun Buah Mekarsari, dan Kebun Koleksi Plasma Nutfah Serpong. Di dalam kebun-kebun tersebut terdapat gayam sebagai tanaman koleksinya.

a. Kebun Raya Bogor

Merujuk pada *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in the Bogor Botanic Gardens* (Sari, Ruspandi, dan Ariati 2010), di Kebun Raya Bogor terdapat koleksi tanaman gayam sebanyak 8 pohon, terdiri dari 5 pohon berasal dari Jawa, 2 pohon dari Sulawesi Utara, dan 1 pohon dari Pulau Sumatra. Berdasarkan data registrasi diketahui pohon gayam tersebut telah berumur lebih dari 80 tahun (ditanam tahun 1923 dan 1927). Berdasarkan data tahun 2000–2008 tercatat 3 pohon yang menghasilkan bunga dan buah, dan hanya 1 dari 3 pohon tersebut yang berbunga dan berbuah secara rutin sepanjang tahun (Gambar 1.13). Musim berbunga dan berbuah tidak serentak dan tidak sama setiap tahunnya. Musim berbuah berkisar antara bulan Juni–November.



Keterangan: a) Pohon Gayam, b) Bunga Gayam, c) Daun dan Buah Gayam, d) Cangkang dan Daging Biji Gayam, e) Semai Gayam

Gambar 1.13 Pohon Gayam dan Bagian-Bagiannya.

b. Taman Wisata Mekarsari

Koleksi pohon gayam dalam Taman Wisata Mekarsari sebanyak 15 pohon yang telah berumur 15 tahun dan selalu berbuah pada bulan Mei setiap tahun (Gambar 1.14). Benih gayam yang ditanam dalam kebun koleksi ini berasal dari DI Yogyakarta.

c. Kebun Botani Puspiptek Serpong

Kebun Botani Puspiptek Serpong menyatu dengan kawasan Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Puspiptek) Serpong. Dalam Kebun Botani Puspiptek Serpong terdapat koleksi gayam sebanyak 114 pohon yang telah berumur 25 tahun. Koleksi pohon gayam di Serpong ditumbuhkan dari benih yang diperoleh dari Jawa Timur (Gambar 1.15).

C. Habitat Gayam

Rekapitulasi kondisi tempat tumbuh tanaman gayam dan jenis-jenis tumbuhan yang hidup berdampingan dengan tanaman gayam. Data ini tertera dalam Tabel 1.1



Gambar 1.14 Koleksi Pohon dan Buah Gayam di Taman Wisata Mekarsari



Gambar 1.15 Kebun Botani Puspiptek Serpong

Tabel 1.1 Habitat dan Pemanfaatan Pohon Gayam di Beberapa Daerah di Indonesia

Lokasi	Altitude (mdpl)	Koordinat	Tipe Habitat	Tanaman Sekitar	Budi Daya	Pemanfaatan	Tinggi Pohon (m)	Populasi	Tipe Tanah	pH Tanah
Kab. Sukabumi	533	-	Dekat mata air	Kelapa (17), nangka (2), durian (2), pisang (6), sengon (1)	-	Pangan	20	2	-	-
Kampung Telang, Kec. Kalibawang	145	04°14'38" LS dan 91°48'576" BT	Sepanjang tepi sungai	Jambu air, nangka, durian, bambu pring, asam jawa, kelapa, aren, jati, dan bambu apus	Dipelihara dengan baik	Penahan erosi, pangan	23	62	Hitam	3,5
Kampung Semak, Kec. Kalibawang	164	04°14'746" LS dan 91°45'966" BT	Tepi sungai, tepi sawah tadah hujan	Kelapa, bambu tali, jati, dadap, nangka, kersen, lamtoro, gamal, johar, sengon, trembesi	Dipelihara dengan baik	Penahan erosi, daging bijiinya sebagai pangan	20-23	96	Hitam	5,2
Kab. Kulon Progo, DI Yogyakarta				Bambu apus, pinang, kemuning, kokosan, cengkeh, maltoni, kelapa, dan perah (<i>Ficus</i> sp.)						
Kampung Sumbo, Kec. Samigaluh	541	04°08'885" LS dan 91°53'156" BT	Dekat mata air		Dipelihara dengan baik	Pelestari mata air	50	2	Berbatu	4,0
Kampung Tulangan, Kec. Samigaluh	545	°07'684" LS dan 91°53'560" BT	Dekat mata air	Perah, aren, jati, walisongo, dan bambu tali, beringin	Dipelihara dengan baik	Pelestari mata air (bersama perah dan beringin)	40	Terbatas	Berbatu	-

Lokasi	Altitude (mdpl)	Koordinat	Type Habitat	Tanaman Sekitar	Budi Daya	Pemanfaatan	Tinggi Pohon (m)	Populasi	Tipe Tanah	pH Tanah
Kab. Bantul, DI Yogyakarta	Kampung Nglembu, Kec. Pundong	04°26'107" LS dan 91°20'348" BT	Tanaman pekarangan	Jambu air, kelapa, pinang, limus, mangga, waru, duwet	Dibudidayakan	Peneduh, pelestari mata air, dan pangan	12	300	Hitam	4,2
	Kampung Tegalsari, Kec. Kretak	04°24'507" LS dan 91°18'400" BT	Tepi sungai	Kelapa, melinjo, jambu biji, mangga, mahoni, jati, kendal, bambu tali, bambu apus	Dipelihara dengan baik	Pangan	19-25	18	Hitam	4,8
Kab. Bantul, DI Yogyakarta	Kampung Bedilan, Kec. Seyegan	04°21'532" LS dan 9°14'6218" BT	Tepi selokan dan pekarangan	Bambu apus, bambu tali, kelapa, jati, jambu bol, ketapang, mangga, nangka, melinjo, dan pisang	Dipelihara dengan baik	Pangan, penahan erosi	18-19	23	Hitam	3,8
	Desa Sendang Agung, Kec. Minggir	04°15'609" LS dan 91°46'650" BT	Lahan kering, tepi selokan, sekitar tepi sungai	Bambu apus, bambu wulung, bambu ampel, aren, melinjo, kelapa, ketapang, dan waru	Tidak budi daya, tidak dirawat	Pangan	24	12	Hitam	3,8
Kab. Buleleng, Bali	Desa Mayong, Kab. Buleleng	-	Tepi Sungai Mendaung dan Pukat Panas	-	Dipelihara dengan baik	Pangan, penahan erosi	-	-	-	-
	Desa Gigit	-	Tepi air terjun	-	-	-	-	-	-	-

Berbasis pada beberapa informasi tempat tumbuh gayam yang dikunjungi seperti yang telah disampaikan pada Tabel 1.1 maka dibuat sebuah sari persebaran gayam sebagai berikut. Daerah Jawa Tengah hingga Pulau Bali termasuk daerah persebaran alami gayam, mulai dataran rendah hingga ketinggian 600 mdpl di pulau tersebut. Tanaman ini berpotensi hidup, baik di daerah dataran rendah dengan tipe tanah lempung maupun lempung berpasir seperti halnya Kabupaten Sukabumi (Setyowati dan Wawo 2015) maupun lokasi-lokasi tempat koleksi hidup tanaman gayam. Keberadaannya tetap lestari di habitat aslinya karena masyarakat sekitar merasakan manfaatnya, baik sebagai pemelihara lingkungan, bahan bangunan, maupun bahan pangan. Dengan demikian, masyarakat lokal memelihara dan melakukan regenerasi dengan baik meskipun tidak membudidayakannya secara optimal. Fakta bahwa hanya dua pohon gayam yang dijumpai di Kabupaten Sukabumi menguatkan dugaan bahwa daerah ini bukan habitat asli gayam. Namun adanya buah dan semai yang tumbuh dengan baik menunjukkan bahwa daerah tersebut cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman gayam.

Dengan memperhatikan jenis-jenis tumbuhan yang hidup di sekeliling tanaman gayam, tampak bahwa semai gayam selalu tumbuh pada tempat-tempat yang lembap dan ternaungi. Tanaman gayam muda berumur 2–4 tahun membutuhkan naungan dengan intensitas cahaya sekitar 50–70% sehingga tumbuh di bawah pohon lain yang lebih tinggi, seperti kelapa, sengan, petai, atau pohon induknya.

Setelah memasuki fase dewasa, biasanya berumur lebih dari tujuh tahun, tanaman gayam membutuhkan cahaya matahari penuh. Justru tanaman akan mengalami gangguan serius dalam pertumbuhannya, seperti kerdil dan lemah, apabila pada fase ini tumbuh di bawah naungan. Secara umum cahaya matahari berperan dalam proses fotosintesis. Fitter dan Hay (1992) dan Leopold dan Kriedemann (1975) menegaskan bahwa cahaya matahari sangat berpengaruh pada pembentukan bunga

dan buah. Oleh karena itu, tanaman gayam yang tidak mendapat cukup cahaya matahari sulit untuk berbuah. Tanaman gayam dapat berumur ratusan tahun dengan tinggi mencapai 50 m dan lingkaran batang lebih dari 2 m.

Tanaman gayam menyukai kondisi tanah yang datar hingga kemiringan 40° dan lembap. Umumnya lahan yang demikian terdapat pada daerah lembah dan kaki gunung. Jarang ditemukan tanaman gayam tumbuh di atas bukit atau pada punggung bukit. Biasanya pada tanah datar, gayam tumbuh di dekat sumber air, seperti tepi sungai, tepi parit, dan juga sekitar mata air.

Menilik lokasi tumbuh pohon gayam di bantaran Sungai Progo, kuat dugaan gayam tumbuh, baik pada tanah vulkanik yang berwarna hitam pekat di bagian lapisan olah maupun berwarna cokelat hingga kuning di lapisan bagian bawah (Tabel 1.2). Tanah ini terbentuk akibat pendinginan lava dan terbawa aliran sungai. Selain itu, tanah ini bersifat masam dan berbatu. Hulu Sungai Progo berada di Gunung Sindoro. Dalam perjalanannya, beberapa anak sungai gunung ini bergabung dengan aliran Sungai Blongkeng yang berhulu di Gunung Merapi (Riyadi 2004). Oleh karena itu, banyak material vulkanik yang terbawa aliran Sungai Progo dan diendapkan di bantaran sungai dalam perjalanannya ke muara sungai di Laut Selatan. Endapan-endapan ini kemudian menjadi media tumbuh gayam. Selain itu, lokasi yang memiliki curah hujan tinggi, seperti Bogor dan Cibinong, sangat baik bagi pertumbuhan gayam asalkan lokasi tersebut memiliki drainase yang baik sehingga tidak tergenang walaupun tanaman gayam dewasa toleran genangan (Mead 2017).

Analisis tekstur dan kesuburan tanah telah dilakukan di beberapa lokasi yang dianggap cocok bagi pertumbuhan tanaman gayam, baik di habitat asli maupun luar habitat. Pada tempat-tempat tumbuh tersebut umumnya tumbuh lebih dari tiga pohon gayam (Tabel 1.2).

Tabel 1.2 Hasil Analisis Tanah pada Empat Lokasi Tempat Tumbuh Gayam

	Parameter	KR Bogor	Mekarsari	Bantul	Kulon Progo
Tekstur	Pasir (%)	41,00	46,00	62,00	30,00
	Debu (%)	22,00	12,00	24,00	35,00
	Liat (%)	37,00	42,00	14,00	35,00
pH	H ₂ O	6,30	4,80	7,50	6,30
	KCl	5,10	4,00	6,60	6,90
Bahan Organik	C (%)	0,99	1,43	0,62	1,10
	N (%)	0,07	0,11	0,05	0,09
	C/N	14,00	13,00	12,00	12,00
P ₂ O ₅ (mg/100g)	HCl 25%	105,00	60,00	232,00	112,00
	Olsen	42,00	0,00	133,00	97,00
	Bray 1	-	22,20	-	-
K ₂ O	HCl 25%	7,00	8,00	56,00	29,00
	Morgan	17,00	36,00	263,00	158,00
Nilai Tukar Kation	Ca (cmol ₍₊₎ /kg)	10,07	4,92	13,51	16,33
	Mg (cmol ₍₊₎ /kg)	1,39	1,29	1,36	8,27
	K (cmol ₍₊₎ /kg)	0,03	0,06	0,51	0,30
	Na (cmol ₍₊₎ /kg)	0,23	0,03	0,78	0,36
	Jumlah (cmol ₍₊₎ /kg)	11,72	6,30	16,16	25,26
	KTK	11,60	9,38	9,12	17,53
	KB*	>100	67,00	>100	>100
Al ³⁺	KCl 1N	0,00	0,86	0,00	0,00
H ⁺	KCl 1N	0,04	0,24	0,02	0,04

Sumber: Wawo, Setyowati, dan Utami (2011)

Hasil analisis tekstur tanah menunjukkan tanaman gayam memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap berbagai tekstur tanah, mulai tekstur liat berpasir, lempung berpasir, atau lempung berliat (mengacu pada diagram segitiga tekstur tanah oleh Hardjowigeno 1987). Tekstur tanah menentukan kandungan hara dalam tanah.

Analisis pada komponen kesuburan tanah diketahui bahwa unsur Nitrogen (N) tersedia dalam jumlah terbatas (rendah), Fosfat (P) tersedia dalam jumlah banyak, sedangkan Kalium (K) tersedia dalam jumlah terbatas. Ketiga unsur makro ini dibutuhkan dalam proses tumbuh kembang tanaman. Keasaman tanah (pH tanah) dari rendah hingga netral (4,8–7,5), kandungan unsur Al^{3+} relatif rendah. Informasi ini menggambarkan bahwa unsur P pada lokasi ini tersedia dalam jumlah banyak bagi tanaman. Penyerapan Fosfor oleh akar tanaman dipengaruhi oleh pH tanah, terutama pada kondisi pH netral, yaitu antara 6,6–7,5 (Hardjowigeno 1987). Meskipun unsur P tersedia cukup, kandungan unsur N dan K rendah juga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Rendahnya kandungan unsur N diduga karena bahan organik yang terkandung dalam tanah belum terdekomposisi sempurna. Peningkatan ketersediaan unsur N, P, dan K dapat dilakukan melalui penambahan pupuk kandang atau pupuk anorganik lainnya.

Keberadaan bahan organik dan humus dalam tanah akan sangat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Humus bersifat amorf sehingga memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang lebih tinggi daripada koloid liat. Semakin matang humus terbentuk, yang ditandai dengan nilai C/N yang rendah, semakin tinggi nilai KTK tanah. Tanah dengan kadar bahan organik yang tinggi akan memiliki nilai KTK yang tinggi pula. Dengan nilai KTK yang tinggi maka unsur hara akan tersedia bagi tanaman.

Semua lokasi tempat tumbuh gayam memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Dari keempat lokasi yang dianalisis, diketahui

bahwa tanah di daerah Kulon Progo memiliki kandungan humus dengan nilai C/N yang paling rendah, tetapi memiliki pH tanah yang netral. Penilaian tersebut menunjukkan nilai KTK tanah di lokasi Kulon Progo paling tinggi dibandingkan lokasi lainnya. Kondisi demikian mendukung penampakan pohon gayam di lokasi tersebut lebih vigor dibandingkan lokasi-lokasi lainnya. Tanaman gayam mampu tumbuh pada tanah dengan rentang pH tanah antara 4,8–7,5. Hardjowigeno (1987) menjelaskan bahwa pada pH tanah netral antara 6,6–7,5, unsur-unsur hara mudah terlarut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman.

D. Pemencaran Buah secara Alami

Buah gayam tumbuh bergerombol pada pucuk-pucuk ranting sebanyak 3–4 buah per rangkaian buah. Buah muda berwarna hijau dan setelah matang berwarna hijau kekuningan. Pada lahan datar, semai gayam tumbuh tidak jauh dari pohon induknya. Selain tersebar di sekitar pohon induk, semai gayam ada juga yang tumbuh berjauhan dari pohon induknya. Hal ini karena kulit dan daging buah menjadi pakan kalong (*Pteropus aurens*) sehingga tidak mengherankan jika buah gayam itu terpecah agak jauh dari pohon induknya. Van der Pijl (1990) menyatakan bahwa kelelawar buah (kalong) adalah binatang malam yang memiliki indra pembau yang tajam, namun buta warna sehingga tidak memiliki preferensi terhadap warna buah tertentu. Secara ekologi, jenis kalong ini berfungsi sebagai pemencar buah. Ciri-ciri buah yang dipencarkan oleh kalong memiliki daging buah yang berair, berbau apek, buah terletak pada batang pohon atau ujung ranting yang terbuka. Rasa dan tingkat kekerasan buah bervariasi dari masam—keras hingga manis—lunak. Ciri-ciri ini terpenuhi pada buah gayam. Setelah buah gayam dibawa dari pohon induknya, dengan mulutnya yang runcing, kalong mengisap cairan pada kulit buah gayam. Bagian buah yang tidak digunakan dijatuhkan dari tempat bertengger.

Biji tua yang jatuh pada tanah lembap akan tumbuh menjadi semai gayam yang baru apabila lingkungan memadai.

Pada kaki bukit yang dekat sungai atau selokan, buah gayam tua jatuh dan masuk ke dalam sungai atau selokan tersebut. Aliran yang deras akan memindahkan buah gayam ini dari sekitar pohon induknya. Akan tetapi, belum ada informasi yang memperlihatkan bahwa buah gayam mengapung dan terbawa oleh air sungai atau selokan ke tempat agak jauh. Walaupun demikian, ada beberapa bukti menunjukkan bahwa pohon gayam tumbuh tidak teratur pada bibir sungai. Air sungai atau air hujan berperan penting agar cangkang biji yang keras itu membusuk dan menjadi lunak sehingga memudahkan perkecambahan. Oleh karena itu, penulis tidak terburu-buru menyebutkan air adalah sarana pemencar (hidrokori) dari tanaman gayam.



BAB 2

Pengadaan Bibit Gayam



A. Cara Perbanyak Gayam

Perbanyak tanaman gayam dapat dilakukan, baik secara generatif maupun vegetatif. Namun, yang lazim dilakukan adalah secara generatif menggunakan benih karena tanaman gayam menghasilkan buah yang banyak dan keberhasilan tumbuh menjadi semai relatif tinggi. Perbanyak secara vegetatif bisa dilakukan dengan menggunakan setek batang, tetapi tingkat keberhasilannya masih rendah.

1. Perbanyak secara generatif

Benih gayam mempunyai kulit yang berserat dan keras sehingga menghambat perkecambahan. Benih berkulit keras umumnya sulit berkecambah walaupun lingkungannya mendukung proses perkecambahan. Benih yang demikian dikatakan sebagai benih yang mengalami dormansi fisik. Berbagai cara telah dikembangkan untuk mengatasi tipe dormansi ini. Prinsipnya adalah agar air dan oksigen dapat berimbibisi ke dalam embrio sehingga proses perkecambahan dapat berlangsung. Beberapa teknik dapat dilakukan untuk mematahkan dormansi fisik, antara lain dengan perlakuan mekanis (skarifikasi) pada kulit benih, seperti penusukan, penggoresan, pemecahan, pengikiran, pembakaran kulit benih, perendaman dalam air, aplikasi zat kimia (H_2SO_4 dan KNO_3), ataupun hormon tumbuh (Wareing 1989).

Percobaan pematangan dormansi telah dilakukan pada benih gayam dengan berbagai teknik, yakni perendaman dalam air selama 3 dan 6 hari, skarifikasi, dan perendaman dalam beberapa konsentrasi larutan KNO_3 (1.000 ppm, 2.000 ppm, dan 3.000 ppm). Dari perlakuan tersebut, diketahui benih gayam paling cepat berkecambah dengan perlakuan perendaman dengan air selama enam hari, tetapi tingkat keseragamannya rendah dengan nilai perkecambahan sebesar 0,76. Pematangan dormansi benih gayam terbaik dihasilkan dari perlakuan perendaman dalam KNO_3 dengan konsentrasi 3.000 ppm. Dengan perlakuan ini, benih mulai berkecambah pada 26 hari setelah semai,

50% populasi berkecambah pada hari ke-42 dan daya berkecambah 83%. Melihat tren hasil yang diberikan masih berupa garis linier, ada kemungkinan konsentrasi KNO_3 masih dapat ditambahkan untuk mengoptimalkan hasil (Tabel 2.1). Pada perlakuan skarifikasi, daya kecambah benih gayam tidak mencapai 50%, hanya berkisar 43,33%, sama seperti pada benih kontrol sehingga jumlah harinya tidak termuat dalam Tabel 2.1.

Biji yang telah berkecambah perlu ditanam dalam bak semai dengan kombinasi media tanah dan pasir. Semai yang memiliki pertumbuhan normal, sehat, dan sudah berdaun 2–4 helai dengan tinggi rata-rata sekitar 20–30 cm dipindah ke polibag berukuran 20 cm × 25 cm berisi media campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 (Gambar 2.1). Semai tersebut diletakkan di tempat yang ternaungi (intensitas cahaya 60–70%) dan disiram sesuai dengan kebutuhan (Wawo dan Utami 2017).

Tabel 2.1 Perkecambahan Benih Gayam pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Awal berkecambah (Hari)	Daya berkecambah 50% (Hari)	Persentase perkecambahan (%)	Nilai perkecambahan (GV)
Kontrol	29	-	43,33	0,41
Skarifikasi	29	-	43,33	0,34
KNO_3 1.000 ppm	33	48	53,33	0,76
KNO_3 2.000 ppm	26	48	70,00	0,98
KNO_3 3.000 ppm	26	42	83,33	1,48
Perendaman air 3 hari	23	49	83,33	1,38
Perendaman air 6 hari	21	56	73,33	0,76

Keterangan: Tanda strip (-) artinya jumlah hari tidak diketahui karena daya kecambah tidak mencapai 50%.

Sumber: Utami, Setyowati, dan Wawo (2012).



Foto: Wikan Utami (2010)

Gambar 2.1 Semai Gayam yang Tumbuh dari Benih



2. Perbanyak secara vegetatif

Perbanyak gayam secara vegetatif menggunakan setek tidak umum dilakukan. Walaupun demikian, perbanyak dengan setek batang memiliki beberapa keuntungan dibanding dengan benih, antara lain pertumbuhannya seragam dan mempunyai sifat sama dengan induknya. Perbanyak setek pada tanaman berkayu seperti halnya gayam biasanya agak sulit karena seteknya sulit berakar dan mudah mengalami kelayuan atau kekeringan. Oleh karena itu, perlu kehati-ha-

tian dalam memilih bahan setek yang sesuai. Bahan setek yang sesuai untuk gayam adalah setek pucuk yang belum berkayu (*softcutting*). Hartman dkk. (1997) menyatakan bahwa kemampuan membentuk akar adventif pada setek akan menurun sejalan dengan meningkatnya umur tanaman (pohon) induk.

Penelitian perbanyakan dengan setek telah dilakukan menggunakan setek pucuk yang diambil dari semai berumur sekitar satu tahun. Untuk merangsang pertumbuhan akar pada setek digunakan zat perangsang tumbuh akar, yakni Rooton F, Root up, dan Atonik. Langkah kerja perbanyakan dengan setek adalah sebagai berikut.

- a. Bahan setek dipotong sepanjang 15–20 cm (terdiri dari 2–3 ruas) dan berdaun 4;
- b. Daun tersebut dipotong hingga setengah bagian untuk mengurangi penguapan;
- c. Pangkal setek dilumuri pasta berbagai zat perangsang tumbuh akar (Rooton F dan Root up) hingga setinggi 1 – 1,5 cm. Apabila zat perangsang yang digunakan berupa larutan (Atonik) maka pangkal setek direndam dalam larutan tersebut selama beberapa jam sesuai dengan dosis yang dianjurkan;
- d. Setek yang telah dilumuri zat perangsang tumbuh akar ditanam dalam polibag berisi media semai berupa campuran *cocopeat* (sabut kelapa) dan arang sekam (1:1). Setek yang langsung ditanam, tanpa diberi perangsang akar dijadikan kontrol dalam percobaan ini;
- e. Semai kemudian ditutup sungkup plastik untuk menjaga kelembapan (Gambar 2.2b). Ciri setek yang hidup ditandai dengan tumbuhnya tunas, daun, dan akar.

Dari percobaan tersebut diperoleh informasi bahwa tanpa diberi perlakuan, setek pucuk gayam dapat bertunas dan berakar dengan persentase pertunasan lebih dari 50%. Penggunaan zat perangsang



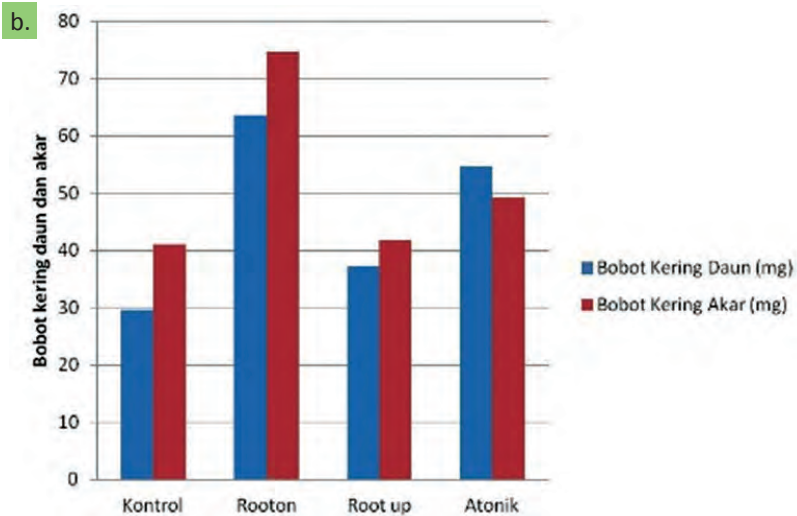
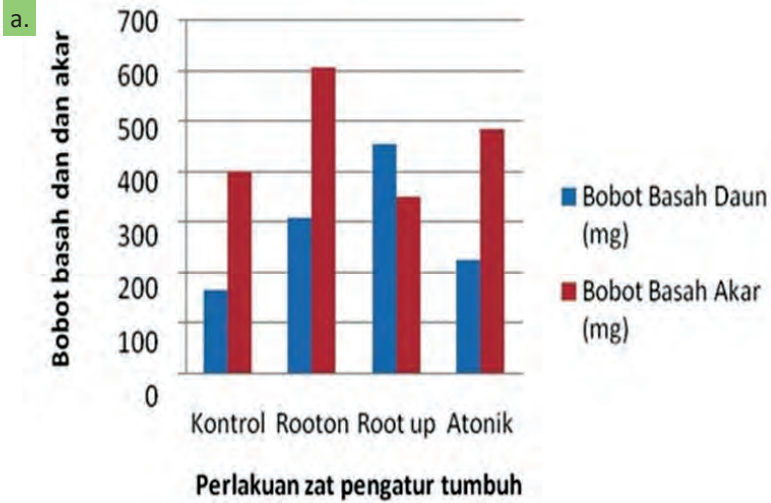


Keterangan: a) Bibit Induk untuk Setek, b) Setek ditanam dalam sungkup

Foto: Ninik Setyowati (2010 (a), 2011 (b))

Gambar 2.2 Perbanyakan dengan Setek.

akar sebelum setek pucuk disemai dapat meningkatkan vigor tanaman, seperti jumlah daun, tinggi tunas, jumlah akar, dan panjang akar. Secara umum pemberian zat perangsang akar yang terdiri dari Rooton F, Root up, dan Atonik cenderung dapat meningkatkan bobot basah dan bobot kering daun dan akar pada setiap setek tanaman (Gambar 2.3a dan 2.3b) selama kurang lebih tiga bulan berada dalam sungkupan plastik.



Keterangan: a) Bobot Basah dan b) Bobot Kering

Sumber: Setyowati (2011)

Gambar 2.3 Rata-Rata Bobot Daun dan Akar per Setek Pucuk dari Berbagai Perlakuan Zat Perangsang Akar.

B. Penyimpanan Benih

Banyak jenis pohon yang tidak dapat berbuah sepanjang tahun, termasuk pohon gayam. Oleh karena itu, ketika jenis pohon tersebut berbuah maka perlu dilakukan upaya penyimpanan benihnya. Penyimpanan benih bertujuan untuk menjaga ketersediaan benih sepanjang waktu, mempertahankan viabilitas agar tetap tinggi, dan melindungi benih dari serangan hama dan jamur (Sutopo 1985). Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penyimpanan benih agar benih tetap memiliki viabilitas tinggi adalah kadar air benih, suhu, tempat penyimpanan (Justice dan Bass 1990), media simpan, dan cara pengepakan benih. Faktor-faktor tersebut akan dibahas dalam subbab berikut.

1. Kadar Air

Dalam proses penyimpanan benih, salah satu kegiatan awal adalah mengukur kadar air atau kandungan air benih. Kadar air benih memiliki pengaruh yang lebih besar daripada suhu terhadap lama penyimpanan (Justice dan Bass 1990). Berkaitan dengan kandungan air maka benih dikelompokkan menjadi tipe benih ortodoks dan rekalsitran. Pada tipe benih ortodoks, kadar air benih dapat diturunkan hingga di bawah 10% dan dapat disimpan dalam kondisi suhu rendah, namun viabilitas benih tidak mengalami penurunan. Berbeda pada tipe benih rekalsitran, jika kadar air benih diturunkan hingga 10–15%, benih akan mengalami kematian. Benih yang tergolong rekalsitran tidak tahan terhadap pengeringan dan peka terhadap suhu dan kelembapan yang rendah (Sumampow 2011) sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu lama.

Berdasarkan pengamatan penulis, struktur benih gayam menyerupai benih mangga yang memiliki kulit biji yang keras, tebal dan berbulu serta memiliki daging biji (*endospermae*) yang besar dengan kandungan air yang tinggi. Chin dan Roberts (1980) mengatakan

bahwa benih mangga termasuk tipe benih rekalsitran. Tipe benih rekalsitran memiliki karakter fisiologis, yaitu tidak mengering ketika masih berada di pohon dan terlindung dalam kondisi lembap serta bijinya akan mati jika dikeringkan. Umumnya, benih berasal dari pohon yang berumur panjang dan buahnya besar. Berdasarkan pada pendapat Chin dan Roberts (1980) serta pengamatan penulis tentang struktur benih gayam yang identik dengan benih mangga, disimpulkan bahwa benih gayam termasuk tipe benih rekalsitran. Oleh karena itu, benih gayam tidak dapat dikeringkan dan tidak dapat disimpan lama.

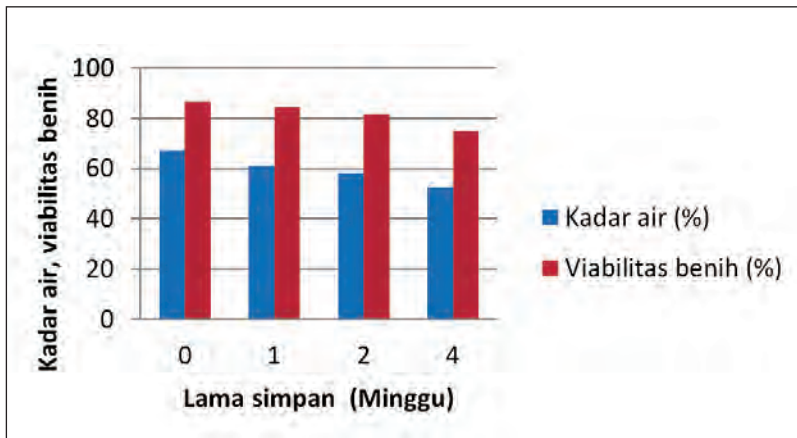
Selama penyimpanan, benih akan terus mengalami proses penyerapan dan pelepasan uap air dengan lingkungan sekitarnya secara terus-menerus. Proses ini akan terus terjadi hingga mencapai titik keseimbangan antara kadar air di dalam benih dan kadar air di lingkungan sekitar benih. Apabila kadar air dalam benih lebih rendah dibandingkan lingkungannya, benih secara alami menyerap air dari udara di sekitarnya. Sebaliknya, benih akan melepaskan sebagian air yang terkandung di dalamnya ke udara sekitar apabila kadar air dalam benih lebih tinggi dibandingkan lingkungan sekitarnya (Justice dan Bass 1990; Soekarto 1978).

Proses ekstraksi benih dari buah menyebabkan benih terekspos udara luar dan umumnya akan mengalami penurunan kadar air dengan cepat sehingga benih dapat mengalami kemunduran viabilitasnya. Ada beberapa spesies yang diketahui memiliki tipe benih rekalsitran, antara lain pinang jawa (*Pinanga javana* Bl.) (Hartutiningsih dan Utami 1997), kakao (Esrita 2009), mangga, rambutan, nangka, manggis, dan durian (Chin dan Roberts 1980).

Setyowati, Utami, dan Wawo (2014) menjelaskan bahwa kadar air benih gayam pada saat panen adalah 67,35% dengan viabilitas benih awal 86,67%. Setelah penyimpanan selama empat minggu, kadar air benih menurun menjadi 52,40% dengan viabilitasnya menjadi 74,99% (Gambar 2.4). Dengan kata lain, penurunan kadar air benih gayam

sebesar 15% menyebabkan kehilangan viabilitas benih gayam sebesar 11–12%. Sementara itu, penurunan kadar air benih kakao mencapai kadar air kritis antara 12%–31% dan hal ini dapat menyebabkan kematian pada benih kakao (Esrita 2009).

Menurut Sutopo (1985), benih yang disimpan dengan kandungan air tinggi akan cepat mengalami kemunduran viabilitas. Kandungan air yang tinggi akan meningkatkan aktivitas enzim-enzim respirasi sehingga terjadi perombakan cadangan makanan dalam benih. Hal ini akan menyebabkan benih kehabisan energi pada jaringan meristemnya. Energi yang dihasilkan berbentuk panas disertai kondisi lingkungan yang lembap merangsang perkembangan mikroorganisme yang dapat merusak benih. Rahardjo dan Hartatri (2010) melaporkan bahwa kadar air awal benih yang aman untuk penyimpanan adalah 35–40%. Benih ini kemudian harus disimpan dalam ruang berkelembapan tinggi (RH 70–90%) untuk mempertahankan kadar airnya (Halimursyadah 2012).

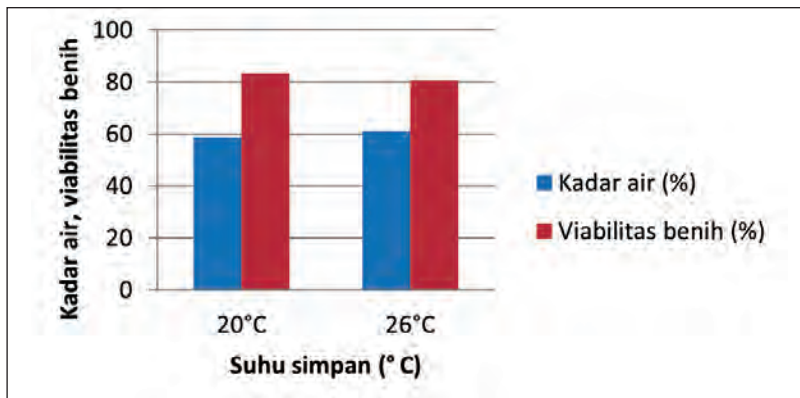


Sumber: Setyowati, Utami, dan Wawo (2014)

Gambar 2.4 Kadar Air dan Viabilitas Benih Gayam Selama Penyimpanan

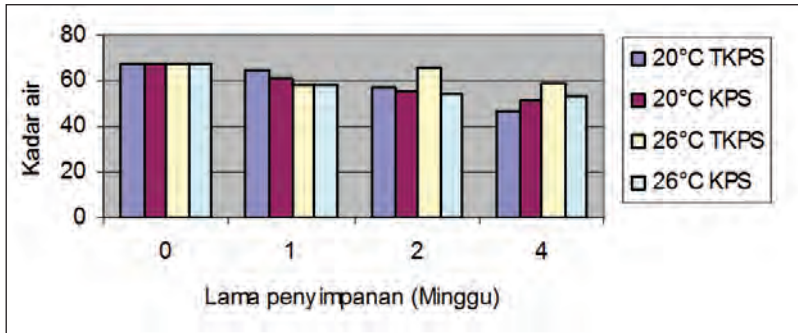
2. Suhu dan kelembapan

Penurunan viabilitas benih banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat penyimpanan benih yang tidak sesuai. Suhu dan kelembapan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam penyimpanan benih. Ruang penyimpanan benih yang mampu dikendalikan suhu dan kelembapan udaranya secara tepat akan mampu mempertahankan viabilitas benih dalam jangka waktu lama. Penyimpanan benih rekalsitran umumnya memerlukan kondisi ruang dengan kisaran suhu 4–20°C dan kelembapan tinggi (RH 70–90%), tergantung pada spesiesnya (Halimursyadah 2012). Setyowati, Utami, dan Wawo (2014) melaporkan bahwa penyimpanan benih gayam dengan kadar air 67,35% dan viabilitas 86,67% selama empat minggu pada suhu 20°C relatif lebih baik dibandingkan suhu 26°C. Benih yang disimpan pada suhu 20°C mengalami penurunan viabilitas benih yang lebih rendah daripada benih gayam yang disimpan pada suhu 26°C (Gambar 2.5). Suhu tinggi akan merangsang enzim-enzim untuk melakukan respirasi sehingga benih kehilangan energi yang berdampak pada kehilangan



Sumber: Setyowati, Utami, dan Wawo (2014)

Gambar 2.5 Kadar Air dan Viabilitas Benih Gayam pada Suhu Simpan 20°C dan 26°C Selama Empat Minggu



Sumber: Setyowati, Utami, dan Wawo (2014)

Gambar 2.6 Kadar Air Benih Gayam Selama Penyimpanan

viabilitas benih. Kondisi demikian terjadi juga pada penyimpanan benih pinang jawa (*Pinanga javanica*). Suhu yang lebih tinggi (suhu ruang) dapat menurunkan viabilitas benih (Hartutiningsih dan Utami 1997). Suhu tinggi menyebabkan kemunduran viabilitas benih lebih cepat. Semakin tinggi suhu, semakin meningkat laju kemunduran benih (Gambar 2.6). Suhu di tempat penyimpanan terbentuk dari suhu udara sekitarnya dan aktivitas respirasi benih yang menghasilkan panas, air, dan CO_2 (Sutopo 1985).

3. Media Simpan

Wadah/media simpan juga menentukan viabilitas benih selama penyimpanan. Media simpan yang lembap dapat mempertahankan viabilitas dan vigor benih tetap tinggi (Syaiful, Ishak, dan Jusriana 2007; Sumampow 2011). Penyimpanan benih rekalsitran dapat menggunakan beberapa jenis media simpan, antara lain arang sekam dan serbuk gergaji yang mampu mempertahankan kadar air benih tetap tinggi (Pratiwi, Rabaniyah, dan Purwantoro 2011). Contohnya penyimpanan benih lengkung (*Dimocarpus longan* Lour) dalam media simpan arang sekam dan serbuk gergaji selama 30 hari mampu mempertahankan kadar air

masing-masing sebesar 51,66% dan 51,08% dengan daya kecambah sekitar 72,08% dan 68,75%. Penggunaan arang sekam dan serbuk gergaji sebagai media simpan benih kakao selama tiga minggu juga terbukti mampu mempertahankan daya kecambah benih kakao hingga berturut-turut 85–98% (Rahardjo 2012) dan 93,33% (Sumampow 2011).

Penyimpanan benih gayam belum menggunakan media simpan berupa arang dan serbuk gergaji. Penyimpanan benih gayam dilakukan pada suhu 20°C selama empat minggu dan dikemas dalam kantong plastik tanpa media simpan. Penyimpanan ini tidak mengakibatkan penurunan kadar air yang signifikan, yaitu antara 10–12%. Hal ini menunjukkan bahwa penyimpanan benih gayam menggunakan media simpan yang tepat dan dikemas dalam kantong plastik akan mampu mengendalikan penurunan kadar air dan mempertahankan daya kecambah benih gayam agar tetap tinggi.

4. Perlakuan Benih

Selain beberapa faktor yang telah disebutkan, seperti kadar air, suhu, kelembapan, dan media simpan, ternyata perlakuan benih seperti pengupasan kulit buah dan ekstraksi benih sebelum disimpan juga berpengaruh pada viabilitas benih gayam.

Pengupasan kulit buah gayam berpengaruh pada viabilitas benih selama penyimpanan. Setyowati, Utami, dan Wawo (2014) menjelaskan bahwa benih gayam yang tidak dikupas kulit buahnya menghasilkan daya kecambah sekitar 87,08%, tetapi jika kulit buahnya dikupas menghasilkan daya kecambah lebih rendah, yaitu 76,66% setelah disimpan selama dua minggu. Pada penyimpanan benih yang tidak dikupas kulit buahnya selama empat minggu dalam kondisi suhu simpan 20°C dan 26°C, dapat mempertahankan viabilitas lebih tinggi (83,33%–86,66%) daripada benih yang dikupas kulit buahnya (63,33%–66,66%). Oleh karena itu, penyimpanan benih gayam dianjurkan tanpa mengupas kulit buahnya. Kulit buah yang mengilap dan berupa sabut berfungsi

menyelimuti benih gayam dan melindungi benih sehingga mampu mempertahankan viabilitasnya.

5. Kebocoran Ion

Kebocoran ion merupakan salah satu indikator kemunduran viabilitas benih ketika benih disimpan. Kebocoran ion terjadi ketika biji atau benih melakukan penyerapan air dari luar yang melewati membran sel. Ion-ion tersebut merupakan elektrolit (daya hantar listrik) yang berasal dari air rendaman biji atau benih (Miguel dan Julio, 2002). Satuan kebocoran ion menggunakan skala Bereich, yaitu Scm^{-1} . Semakin lama benih disimpan, semakin tinggi kebocoran ion benih maka semakin rendah viabilitasnya (Tabel 2.2). Alat pengukur kebocoran ion pada skala laboratorium menggunakan Konduktormeter CG 855.

Hubungan viabilitas dan kebocoran ion pada benih gayam dapat disampaikan sebagai berikut.

- a. Viabilitas benih gayam sebelum disimpan adalah 86,67% dengan nilai kebocoran ion sebesar $13313,2 \mu\text{Scm}^{-1}$;
- b. Ketika benih gayam disimpan selama dua minggu viabilitasnya menurun menjadi 81,67% dengan nilai kebocoran ion meningkat menjadi $36800,67 \mu\text{Scm}^{-1}$;
- c. Selanjutnya, pada penyimpanan benih gayam selama empat minggu, viabilitas benih menurun menjadi 74,99% dengan nilai kebocoran ion sebesar $45627,8 \mu\text{Scm}^{-1}$ (Setyowati, Utami, Wawo 2014) (Tabel 2.2).

Data ini menjelaskan bahwa kebocoran ion berkaitan langsung dengan viabilitas benih gayam dan lama penyimpanan benih. Hal yang sama juga terjadi pada benih pinang jawa. Semakin lama penyimpanan, semakin tinggi tingkat kebocoran ion (Hartutiningsih dan Utami 1997). Kebocoran ion merupakan refleksi terjadinya degradasi atau kerusakan membran sel. Semakin tinggi tingkat kebocoran

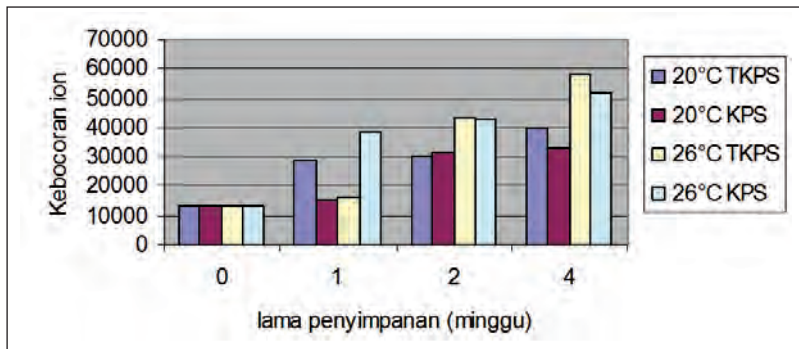
Tabel 2.2 Pengaruh Lama Simpan terhadap Kebocoran Ion dan Viabilitas Benih Gayam

Lama simpan (minggu)	Kebocoran ion (μScm^{-1})	Viabilitas (%)
0	13313,21	86,67
1	24782,06	84,16
2	36800,67	81,67
4	45627,83	74,99

Sumber: Setyowati, Utami, dan Wawo (2014)

ion, semakin besar kerusakan membran sel yang berdampak pada semakin rendah viabilitas benih (Copeland 1976).

Peningkatan kebocoran ion terjadi selama penyimpanan, baik pada benih yang dikupas maupun pada benih yang tidak dikupas kulit buahnya. Kebocoran ion meningkat secara bertahap seiring dengan lama penyimpanan (Gambar 2.7). Kebocoran ion lebih aktif terjadi pada suhu simpan 26°C , yaitu $34662,85 \mu\text{Scm}^{-1}$ daripada suhu simpan 20°C , yaitu $25599,04 \mu\text{Scm}^{-1}$.



Sumber: Setyowati (2011)

Gambar 2.7 Kebocoran Ion Benih Gayam Selama Penyimpanan

C. Pembibitan

Pada umumnya pembibitan jenis-jenis pohon berkayu bertujuan untuk memperoleh bibit yang berkualitas dengan jumlah yang memadai untuk penanaman di sebuah lokasi. Lokasi yang dimaksudkan adalah lahan gundul untuk reboisasi, lahan agroforestri, lahan konservasi, dan sebagainya. Untuk itu, diperlukan teknik pembibitan yang baik dan tepat. Beberapa bahan dan peralatan yang diperlukan dalam kegiatan pembibitan, antara lain semai, media tanam, polibag, dan naungan berupa rumah paranet.

Tahapan proses pembibitan tanaman gayam sebagai berikut.

- a. Semai dipilih yang sehat, bebas dari serangan hama penyakit, pertumbuhannya seragam, dan sudah berkayu;
- b. Semai berdaun dua hingga empat helai dengan tinggi 25–30 cm dipindah tanam ke dalam polibag berukuran 20 cm × 25 cm. Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah : pasir : bahan organik (2 : 1 : 1);
- c. Dalam setiap polibag ditanami satu semai. Semai yang baru dipindahkan ke polibag diletakkan selama 1–2 minggu di bawah naungan pohon yang lebih tinggi atau naungan paranet dengan intensitas cahaya 50%–70% (naungan 30%–50%) agar bibit tidak mengalami kekeringan.

D. Pertumbuhan Bibit

Pertumbuhan bibit tanaman pada umumnya dipengaruhi oleh faktor dalam (kualitas bibit) ataupun faktor luar (lingkungan), seperti media tanam, air, suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya.

1. Kualitas Bibit

Kualitas bibit menentukan pertumbuhan selanjutnya di lapangan. Bibit yang vigor akan tumbuh optimal dan mampu memproduksi dengan maksimal. Bibit dengan kualitas rendah pertumbuhannya

akan terhambat, kerdil, rentan terserang hama penyakit, bahkan tidak menghasilkan buah.

Kualitas bibit yang baik ditentukan mulai dari pengadaan benih, yaitu benih yang memiliki kematangan fisiologis. Buah gayam tua yang jatuh ke tanah dapat dijadikan benih, sedangkan buah muda yang jatuh ke tanah kurang baik dijadikan benih karena akan menghasilkan vigor bibit yang lemah. Ciri buah gayam yang telah memiliki kematangan fisiologis adalah berwarna hijau kekuningan, kulitnya tidak kisut, dan daging benihnya telah padat. Jika dikocok akan *koplak* (terdengar bunyi karena bagian biji yang bergerak).

2. Media Tanam

Media tanam yang baik adalah media yang gembur, berpori *porous*, dan kaya bahan organik sehingga pertumbuhan bibit menjadi optimal. Media yang padat, keras, dan miskin hara akan menghambat pertumbuhan bibit. Untuk merangsang pertumbuhan bibit disarankan mencampur media tanam dengan pupuk organik, seperti pupuk kandang dan kompos. Setyowati (2009) menjelaskan bahwa bibit gayam yang ditanam pada media campuran tanah, pupuk kandang, dan kompos memiliki pertumbuhan lebih aktif dibanding dengan bibit yang ditanam pada media tanah saja (Tabel 2.3). Dengan kata lain, semai gayam membutuhkan bahan organik yang cukup untuk pertumbuhannya.

3. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya diperlukan oleh bibit untuk melakukan fotosintesis. Bibit yang baru dipindah dari persemaian ke polibag memerlukan adaptasi dengan intensitas cahaya. Selama proses aklimatisasi ini, bibit hendaknya diletakkan di bawah naungan paranet dengan kerapatan 30%–50%, artinya intensitas cahaya yang masuk dan diterima bibit antara 50%–70%. Penggunaan paranet dapat digantikan dengan pelepah

Tabel 2.3 Pertumbuhan Bibit Gayam pada Berbagai Intensitas Cahaya dan Media Tanam

Naungan	Media	Pertumbuhan bibit selama 3 bulan setelah disemai		
		Tinggi (cm)	Jumlah Daun	Diameter Batang (cm)
Rumah kaca	MC	20,33	7,67	0,34
Intensitas cahaya 14.750 lux	MT	4,89	1,45	0,18
30%	MC	18,44	5,11	0,40
Intensitas cahaya 32.200 lux	MT	5,44	5,67	0,25
50%	MC	14,00	7,22	0,32
Intensitas cahaya 17.120 lux	MT	7,89	5,78	0,24
60%	MC	6,56	2,23	0,13
Intensitas cahaya 10.029 lux	MT	3,99	1,83	0,15

Keterangan: MT = Media tanah, MC = Media campuran tanah, pupuk kandang, dan kompos. Sumber: Setyowati (2009)

daun kelapa. Pelepah daun kelapa disusun agak renggang satu sama lainnya. Bibit dipindah ke lapangan pada umur 8–9 bulan.

Pertumbuhan bibit gayam pada berbagai intensitas cahaya menunjukkan bahwa bibit gayam masih toleran sampai tingkat naungan antara 30%–50% (intensitas cahaya berkisar antara 17.120–32.200 lux). Pada naungan 60% (intensitas cahaya 10.029 lux), pertumbuhan bibit gayam terhambat. Ini nampak dari penurunan tinggi semai, jumlah daun, dan diameter batang (Tabel 2.3). Hal ini karena hanya sedikit cahaya yang diterima bibit pada kondisi naungan berat. Kebutuhan cahaya yang tidak terpenuhi akan menghambat proses fotosintesis sehingga mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan bibit. Sebaliknya, intensitas cahaya yang cukup akan memudahkan terjadinya proses fotosintesis sehingga mendorong pertumbuhan bibit (Wawo dan Utami 2012). Kombinasi antara penambahan pupuk kandang

dan kompos pada media tanam gayam serta peletakan bibit di bawah naungan paranet antara 30%–50% mampu merangsang pertumbuhan bibit.

E. Pemeliharaan Bibit

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan bibit ketika berada di persemaian, yaitu penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pengaturan kerapatan naungan, dan beberapa perawatan lainnya.

1. Penyiraman

Air adalah unsur utama yang dibutuhkan dalam kehidupan makhluk hidup, termasuk tanaman gayam. Kunci dalam kegiatan penyiraman adalah mengontrol kondisi kelembapan media tanam dan kondisi kesegaran pertumbuhan bibit. Bibit gayam sangat memerlukan air, tetapi kelebihan air (tergenang) akan menyebabkan akar busuk dan bibitnya akan mati.

Pada umumnya, bibit membutuhkan air dalam jumlah memadai, tidak kekurangan atau berlebihan. Penyiraman (pemberian air) dilakukan untuk menjaga agar media tanam tetap lembap (kapasitas lapang). Penyiraman sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari. Frekuensi penyiraman dapat dilakukan dua kali, yaitu pagi (pukul 06.00–08.00) dan sore (16.00–17.00) atau cukup pagi saja atau sore saja tergantung pada kondisi cuaca dalam pembibitan. Pemberian air dalam jumlah yang tepat akan membantu pertumbuhan bibit menjadi optimal. Cara pemberian air dalam pembibitan dapat menggunakan alat penyemprot, gembor, selang, *sprinkle*, dan lain-lain yang penting air mengalir masuk ke dalam lingkup perakaran sehingga media tanam menjadi lembap.

Bibit gayam memiliki daun yang lebar dan banyak. Karakter bibit yang demikian akan mendorong penguapan lebih tinggi saat

musim kemarau sehingga penyiraman dilakukan pagi dan sore. Pada musim hujan dengan kondisi udara lembap, cahaya matahari redup dan curah hujannya tinggi maka penyiraman cukup sekali sehari atau sekali dalam dua hari.

2. Pemupukan

Pemupukan adalah menambahkan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pemupukan pada fase bibit diarahkan untuk merangsang pertumbuhan vegetatifnya (cepat tinggi, daunnya lebat, batangnya kuat) agar segera dapat dipindah tanam ke lapangan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam kegiatan pemupukan, antara lain pemilihan jenis pupuk, penetapan dosis pemupukan, waktu pemupukan, dan cara aplikasi pemupukan.

Jenis pupuk yang digunakan dalam pembibitan adalah kombinasi antara pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik yang biasa digunakan adalah kompos dan pupuk kandang. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pupuk organik, antara lain pupuk sudah matang, yang dicirikan tidak hangat jika diraba; tidak berbau; dan penampilannya seperti tanah, lembut, berpori *porous*, berwarna cokelat tua hingga kehitaman. Jenis pupuk anorganik yang sering digunakan dalam pembibitan adalah urea, ZA, TSP, KCl, atau NPK. Pupuk-pupuk tersebut umumnya mengandung unsur hara makro, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Pemupukan dengan pupuk anorganik dilakukan ketika bibit telah berada dalam polibag individu. Dosis pupuk anorganik majemuk sekitar 2–3 g (1 sendok teh) per tanaman. Pupuk ditabur di sekeliling bibit sejauh 3–4 cm dari batang bibit. Pupuk daun seperti Gandasil D, Bayfolan, dan Grow More dapat diaplikasikan pada bibit yang telah berdaun lebih dari enam helai. Pupuk daun memiliki kelebihan, selain cepat terserap juga mengandung unsur-unsur hara mikro seperti Fe dan Mg. Dosis

pemupukan Bayfolan antara 2–3 cc per liter air, sedangkan untuk Grow More dan Gandasil D antara 1–2 g per liter air. Setelah tersedia larutan pupuk daun maka larutan dapat disemprotkan ke daun bibit yang berada dalam polibag individu.

Pemupukan pada bibit gayam yang pernah dilakukan adalah pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dan kompos sebanyak lebih kurang 500 g per polibag. Pemupukan dilakukan ketika bibit sudah berumur 5–6 bulan dan pada saat itu bibit telah mencapai tinggi 50–60 cm dan telah berada dalam polibag individu. Penambahan pupuk organik mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan diameter batang bibit. Penggunaan pupuk anorganik dilakukan pada awal penyapihan dari bak persemaian ke polibag individu dengan media tanam berupa campuran pupuk NPK sebanyak 1 kg, pupuk kandang 10 kg, dan tanah 10 kg. Polibag berukuran kecil yang digunakan pada saat penyapihan diganti dengan polibag berukuran besar antara 30 cm × 40 cm. Selain itu, penggantian media tanam berupa campuran pupuk kandang, tanah, dan pupuk anorganik akan merangsang pertumbuhan bibit.

Dosis pemupukan yang digunakan dalam pembibitan harus disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu tergantung pada fase pertumbuhan bibit, tingkat kesuburan media tanam, dan jumlah bibit dalam polibag. Pemupukan pada bibit yang belum berkayu jumlahnya lebih sedikit daripada pada bibit yang telah berkayu. Pemberian pupuk pada media tanam yang masih subur jumlahnya lebih rendah dibandingkan pada media tanam yang tandus. Penggunaan dosis pupuk anorganik untuk bibit gayam sebaiknya disesuaikan dengan kondisi bibit dan media. Selama ini belum dilakukan pemupukan anorganik pada bibit gayam. Walaupun demikian, untuk merangsang pertumbuhan bibit gayam maka bibit yang telah mencapai tinggi sekitar 50–60 cm dapat diberikan pupuk anorganik dengan dosis sekitar 4–5 g per tanaman.

Pupuk anorganik ditabur di sekeliling bibit kemudian ditutup atau dicampur dengan pupuk organik.

Pemberian pupuk organik sebaiknya diberikan ketika pergantian media tanam agar media tanam yang digunakan menjadi gembur. Walaupun pupuk organik memiliki unsur hara yang rendah, sifat kegemburan dan porositasnya yang baik menyebabkan pertumbuhan akar baru dalam media tanam lebih berkembang. Oleh karena itu, pemberian pupuk organik dalam jumlah banyak tidak membahayakan bibit tanaman.

Pupuk anorganik diberikan saat bibit sudah tumbuh agak besar. Pupuk anorganik tepat diberikan pada fase pertumbuhan bibit sedang aktif sehingga penyerapan unsur hara berlangsung cepat. Pupuk TSP merupakan pupuk yang susah larut sehingga diberikan beberapa minggu sebelum dibutuhkan oleh bibit tanaman. Pupuk daun sebaiknya diberikan pada pagi hari dan cuaca cerah, jangan menjelang hujan; karena pupuk akan tercuci air hujan. Pemberian pupuk daun pada malam hari atau sore hari tidak efektif sebab pada malam hari mulut daun (*stomata*) menutup sehingga pupuk tidak terserap sepenuhnya oleh daun.

Cara pemberian pupuk dapat dilakukan melalui media tanah dan melalui daun (Wawo, Utami, Setyowati 2017). Pada umumnya, pupuk organik dan anorganik diaplikasikan dengan cara ditabur di sekitar pangkal batang bibit kemudian ditutupi kembali dengan tanah. Pemupukan lewat media tanam (melalui akar) dapat dilakukan dengan cara penyiraman, yaitu melarutkan pupuk ke dalam air. Pemakaian pupuk daun diaplikasikan dengan menggunakan alat semprot (*sprayer*). Penyemprotan diarahkan ke permukaan bawah daun karena jumlah mulut daun (*stomata*) lebih banyak terletak di bagian bawah daun daripada di permukaan daun.

3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Penyebab penyakit pada bibit tanaman terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Termasuk faktor biotik adalah jamur atau cendawan, bakteri, dan alga. Belum terdapat informasi adanya serangan virus pada pertanaman gayam. Penyebab yang termasuk faktor abiotik adalah kekurangan unsur hara, kelebihan intensitas cahaya, dan kekurangan atau kelebihan air.

a. Faktor Biotik

Beberapa jenis penyakit yang umum dijumpai di pesemaian, antara lain penyakit yang disebabkan oleh serangan cendawan, seperti lepuh (*dumping off*), bercak daun (*leaf spot*), busuk daun (*leaf blight*), mati pucuk (*die beck*), dan tumor daun. Pengendaliannya dengan fungisida Dithane M45 80 WP konsentrasi 0,2% dengan dosis 2 g per liter air.

Jenis-jenis hama yang umum menyerang pembibitan, yaitu hama cacing putih (*Ascaris* sp.). Hama ini menyerang bibit muda berumur kurang dari dua minggu. Gejala serangan beru-
seluruh bagian bibit menjadi layu dan diikuti oleh perubahan warna daun menjadi cokelat dan kering. Bagian yang terserang mulai dari akar kemudian masuk ke dalam batang bibit.

Hama lain yang juga gemar mengonsumsi daun gayam muda adalah belalang (subordo: Caelifera) dan larva dari ordo Lepidoptera. Gejala serangan hewan ini adalah lubang pada bagian tengah dan pinggir daun.



Gambar 2.8 Kutu Putih pada Tanaman Gayam

Cara pengendaliannya dengan penyemprotan berkala dua minggu sekali menggunakan pestisida Basudin 60 EC (konsentrasi 0,2%) dengan dosis 1–2 cc per liter air. Pengendalian hama dilakukan secara bertahap, tergantung pada tingkat serangan hama dimulai dari kutip tangan (fisik), menggunakan musuh alami (biotik), dan penyemprotan dengan pestisida (kimia). Berdasarkan pengalaman penulis, belum ditemukan hama dan penyakit yang mematikan bibit gayam.

Selain belalang dan larva, pada sekitar tandan bunga atau buah juga kerap ditemukan kutu putih (*Pseudococcus* sp.). Keberadaannya sering mengundang penyakit embun jelaga sehingga buah yang terserang berwarna hitam karena tertutup cendawan. Hama dari family Pseudococcidae ini memiliki ciri khas berupa benang putih menggumpal menyerupai lilin yang membungkus seluruh tubuh dewasanya. Serbuk lilin tersebut merupakan alat perlindungan diri dari predator bahkan dari aplikasi pestisida.

Gejala serangan kutu putih ditandai dengan banyaknya gumpalan benang seperti kapas berwarna putih pada permukaan batang atau buah gayam (Gambar 2.8). Buah yang terserang biasanya memiliki titik hitam bekas tusukan, buahnya kecil, kurus, dan tidak berkembang apabila populasi kutu ini sangat banyak dalam suatu tandan buah.

b. Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang mengganggu pertumbuhan bibit gayam adalah kombinasi antara intensitas cahaya berlebihan dan kekurangan atau kelebihan air. Hal ini menyebabkan daun layu dan luruh, tetapi batang bibit masih segar.

4. Naungan

Naungan memegang peran penting dalam pertumbuhan bibit yang ada di bawahnya karena berkaitan langsung dengan intensitas cahaya, kelembapan udara, dan juga mengendalikan fluktuasi suhu. Naungan

juga melindungi bibit dari sengatan terik matahari atau derasnya curah air hujan yang dapat mematikan bibit tanaman. Terik matahari dan lebatnya curah hujan akan mengenai bibit setelah ditanam di lapangan. Agar bibit yang akan ditanam tidak mengalami stres berkepanjangan karena kondisi cuaca yang ekstrem, bibit-bibit tersebut perlu proses adaptasi (aklimatisasi) secara bertahap.

Proses adaptasi bibit terhadap sengatan sinar matahari dilakukan secara periodik dengan membuka naungan secara bertahap hingga akhirnya bibit mampu menerima sinar matahari penuh. Perlu diketahui bahwa kebutuhan cahaya matahari semakin bertambah seiring dengan semakin bertambah tinggi bibit dan bertambah jumlah daun. Jika bibit telah mampu menerima sengatan cahaya matahari, pertanda bibit sudah siap untuk ditanam ke lahan terbuka atau di lapangan.

5. Perawatan Lain

Penanaman gayam juga memerlukan tambahan perawatan yang lain, yaitu penyiangan, penyulaman dan penjarangan.

a. Penyiangan

Penyiangan adalah mencabut dan membersihkan rumput atau tumbuhan liar (gulma) di sekitar bibit. Penyiangan mutlak dilakukan untuk membebaskan bibit dari gangguan tumbuhan liar sehingga tidak terjadi persaingan dalam perolehan cahaya matahari, penyerapan air, dan unsur hara serta tidak menjadi inang bagi hama dan penyakit. Teknik penyiangan dapat dilakukan secara mekanis (pencabutan tumbuhan liar) ataupun secara kimiawi dengan menyemprot herbisida selektif (hanya membunuh gulma saja tanpa membahayakan bibit). Penyiangan di lokasi pembibitan sebaiknya dilakukan secara mekanis saja.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit yang mati di pesemaian. Fase bibit merupakan periode pertumbuhan yang rentan dari berbagai gangguan (mudah terserang hama, terinfeksi penyakit, mudah stres karena kekurangan air pada musim kemarau, atau cuaca panas yang menyebabkan bibit menjadi layu dan mati). Penyulaman dilakukan pada bulan-bulan pertama untuk mengganti bibit yang mati atau pertumbuhannya yang jelek. Bahan sulaman hendaknya menggunakan bibit yang memiliki vigor baik. Penyulaman ini diarahkan pada kecukupan penyediaan stok bibit untuk penanaman di lapangan.

c. Penjarangan

Jika bibit bertambah besar, akan terjadi persaingan cahaya karena daun-daun saling tumpang-tindih sehingga menghambat penyerapan cahaya matahari. Penjarangan dilakukan jika dalam satu polibag terdapat dua atau tiga bibit. Penjarangan sangat dianjurkan agar dalam satu polibag hanya ditanam satu bibit saja sehingga tidak terjadi persaingan dalam penerimaan cahaya, penyerapan unsur hara, dan air. Perluasan lokasi pembibitan juga perlu dilakukan supaya tata letak polibag yang satu dengan yang lain memiliki jarak cukup sehingga cahaya matahari bisa diterima oleh seluruh bagian bibit dan mudah dalam pengontrolan.

6. Bibit Siap Tanam

Wawo dan Utami (2017) menjelaskan bahwa penanaman bibit pepohonan di lahan rehabilitasi dilakukan ketika bibit mencapai tinggi 80–100 cm dan sudah berkayu. Oleh karena itu, bibit gayam yang siap tanam hendaknya memiliki ciri tinggi sekitar 80–120 cm, sudah berkayu, berdaun lebih dari 8–10 daun, kadang-kadang memiliki 1–2 cabang, tumbuh tegak dan kuat, sehat serta tidak terserang hama penyakit. Bibit yang akan ditanam sebaiknya diseleksi lebih dahulu

pada umur 4–5 bulan sehingga masih tersedia waktu beberapa bulan (3–4 bulan) untuk perbaikan pertumbuhan bibit dan proses adaptasi bibit dengan kondisi tempat tanam.

Pada saat ini kepemilikan lahan pertanian oleh petani di pedesaan relatif sempit, yaitu diperkirakan lebih kecil dari 3000–5000 m² per keluarga. Pada pihak lain, petani menginginkan agar lahan pertaniannya ditanami berbagai jenis tanaman semusim, herba, perdu, dan pepohonan dengan harapan agar produktivitas lahan meningkat. Sistem pengelolaan lahan agar tanaman semusim, herba, perdu, dan pepohonan dapat ditanam secara terintegrasi dalam sebuah lokasi disebut sebagai sistem agroforestri atau wanatani. Dalam pengelolaan sistem agroforestri dibutuhkan tiga aspek, yaitu pemilihan jenis, pengaturan ruang, dan pergiliran tanaman (Wawo dkk. 2016). Dalam pembahasan sistem agroforestri gayam, hanya satu aspek yang disampaikan, yaitu pengaturan ruang atau sering disebut tata letak tanaman dalam lahan.





BAB 3

Agroforestri Gayam

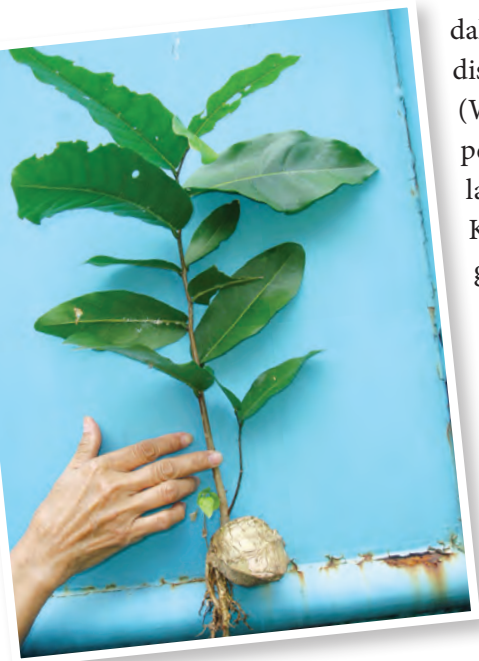


A. Tata Letak dalam Lahan

Pohon gayam memiliki batang besar dan tinggi, daunnya besar dan tebal, kanopinya lebar, dan memiliki sistem perakaran yang dalam. Pada lahan datar atau landai, pohon yang memiliki ciri demikian sebaiknya ditanam pada tepi lahan sebagai tanaman tepi (*border plant*) dan tidak dianjurkan untuk ditanam di tengah-tengah lahan karena akar dan kanopinya yang padat akan mengganggu pertumbuhan tanaman semusim (Wawo dkk. 2016). Sebagai tanaman tepi, gayam ditanam dengan jarak 10 m di antara pohon kelapa, petai, dan sengo yang dapat melindungi bibit gayam dari sengatan sinar matahari. Lokasi tanam dipilih yang mendapat intensitas cahaya matahari antara 70%–80% agar tanaman gayam dapat tumbuh optimal.

Lahan dalam barisan pohon gayam dapat ditanami tanaman umbi-umbian yang toleran naungan berat, seperti garut, jahe, kunyit, talas, dan ganyong. Lokasi bagian tengah lahan dapat ditanami palawija, sayuran, dan tanaman semusim lainnya yang cepat memberikan hasil. Umumnya komoditas ini akan panen pada umur 3–4 bulan. Lokasi tengah lahan ini dapat ditanami 2–3 kali dalam setahun dengan jenis tanaman yang disesuaikan dengan kondisi iklim yang ada (Wawo, Utami, dan Syarif 2013). Contoh penanaman gayam sebagai tanaman tepi lahan telah diterapkan oleh masyarakat Kampung Semak, Banjar Asri, Kulon Progo (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011).

Pada lahan miring atau curam, bibit gayam dapat ditanam sebagai penahan erosi dan ditanam berbaris di tengah lahan melawan garis kontur dengan jarak tanam 8 m × 8 m. Lahan di antara baris



tanaman gayam juga dapat ditanami tanaman buah-buahan, seperti jambu, sirsak, jeruk, dan tanaman pakan ternak. Sebaiknya pada lahan miring tidak ditanami umbi-umbian yang ketika dipanen akan menggali tanah sehingga merusak kekompakan butiran tanah yang memudahkan aliran permukaan atau *run off* (Hardjowigeno 1987).

Tanaman gayam yang memiliki akar papan mampu melindungi tanah dari gerusan air sungai, terutama pada saat banjir sehingga dianjurkan untuk ditanam pada tepi-tepi sungai dengan jarak tanam $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$. Masyarakat di Dusun Telangu, Kalibawang, Kulon Progo telah memelihara pohon gayam yang tumbuh alami sebagai benteng sungai (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011). Schroth (1995) menjelaskan bahwa perakaran pohon memberi keuntungan dalam sistem agroforestri karena perakarannya mampu menahan air dan erosi permukaan, mampu memompa unsur-unsur hara dari lapisan tanah yang dalam dan diangkut ke permukaan tanah dalam bentuk dedaunan yang gugur, memperbaiki permeabilitas tanah, dan mampu melakukan fiksasi nitrogen dari udara sehingga tanah menjadi subur.

B. Penanaman dan Pemeliharaan

Bibit gayam yang ditanam umumnya sudah berkayu, tinggi bibit sekitar 80–120 cm dengan diameter batang mencapai 1 cm (Wawo dan Utami 2017). Apabila ditanam sebagai tanaman tepi, dalam 1 ha lahan ($100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$) membutuhkan sekitar 40–50 bibit. Waktu penanaman yang sesuai adalah pada awal musim hujan.

Penanaman dimulai dengan penggalian lubang tanam berukuran $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$. Sebanyak 1–2 kg pupuk kandang dimasukkan ke dalam lubang tanam. Pupuk tersebut kemudian dicampur dengan tanah galian dan dibiarkan selama 2–3 hari, selanjutnya bibit dapat ditanam. Pada saat penanaman, akar bibit perlu diatur agar tidak menekuk. Penyiraman dengan kapasitas lapang perlu dilakukan setelah penanaman. Bibit gayam tumbuh sangat cepat terutama pada tahun

pertama hingga tahun kelima. Pada tahun ke-3 bibit gayam sudah mencapai tinggi 2–3 m, sedangkan pada tahun ke-5 pohon gayam sekitar 4–5 m dengan kanopi lebar dan padat. Sejak muda, batangnya tumbuh berpilin. Percabangan sangat rendah sekitar 1–3 m di atas permukaan tanah.

Pertumbuhan gayam dapat dirangsang dengan pemupukan. Pupuk kandang diberikan ketika berumur satu dan dua tahun dengan takaran tiap lubang tanam (individu) sebanyak 3–4 kg. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara menggali tanah mengitari batang sedalam 5–10 cm, kemudian ditaburi pupuk kandang dan permukaan tanah tersebut ditutup kembali dengan tanah dan disiram hingga jenuh. Setelah berumur lebih dari lima tahun, tanaman gayam tidak perlu dipupuk karena tanaman gayam memiliki sistem perakaran yang padat dan dalam. Akar gayam juga mampu melakukan fiksasi nitrogen dari udara sehingga tanaman gayam tidak mengalami kekurangan hara.

Belum ada informasi tentang jenis hama penyakit yang menimbulkan kerusakan serius pada tanaman gayam. Adapun gangguan fisiologis yang mungkin mengancam pertumbuhan awal gayam adalah kekeringan, terutama pada musim kemarau panjang. Pada saat seperti itu penyiraman sebanyak 1–2 gayung air perlu diberikan untuk setiap individu tanaman setiap hari. Apabila telah berumur lebih dari 3–4 tahun, tanaman gayam telah mampu beradaptasi dengan kekeringan.

Gangguan fisiologis lainnya adalah kekurangan cahaya matahari yang terjadi ketika tanaman gayam berumur kurang dari empat tahun terutama berada di antara pepohonan lain yang tumbuh cepat (*fast growing*). Gangguan kekurangan cahaya matahari menyebabkan pertumbuhannya kerdil dan lemah. Gayam membutuhkan cahaya matahari penuh sehingga batang-batang pohon yang tumbuh cepat dan menaungi gayam perlu dipangkas. Tanaman gayam memiliki kanopi yang padat dan lebat sehingga gulma tropik sulit tumbuh di bawahnya.

Pada lokasi tepi sungai, sering kali gerusan air sungai yang deras mampu menghanyutkan butiran tanah yang terikat pada sistem perakaran tanaman gayam sehingga perakaran gayam tampak seperti rangka. Rangka perakaran ini perlu ditutupi kembali dengan tanah agar tidak kering atau mati. Upaya penutupan kembali rangka perakaran tersebut dilakukan dengan memasukkan karung berisi bongkahan-bongkahan tanah yang telah terisi dalam karung ke sela-sela rangka perakaran tersebut.

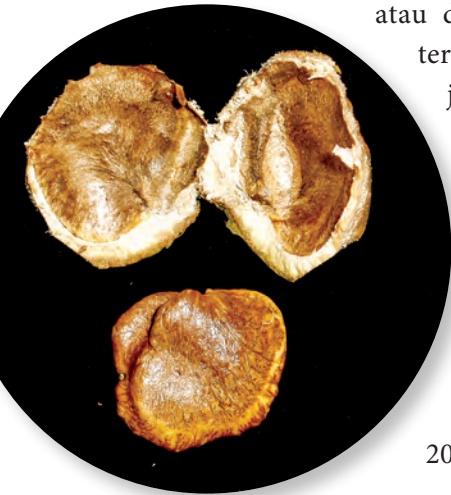


C. Produksi dan Pemanenan

Tanaman gayam mulai berbuah ketika berumur 7–8 tahun. Produksi biji tanaman gayam pada umur ini masih rendah, yaitu sekitar 200–400 buah per pohon. Produksi meningkat menjadi 500–800 buah per pohon setelah berumur 15–20 tahun atau lebih. Pohon gayam berbuah musiman karena tergantung pada lamanya cahaya matahari (fotoperiodesitas) dan suhu (Fitter dan Hay 1992; Leopold dan Kriedemann 1975) serta lingkungan tumbuhnya. Pemanenan buah gayam dilakukan dengan cara memungut buah tua yang jatuh di atas tanah dan dikumpul selama beberapa hari, kemudian dikupas untuk diambil daging bijinya. Biasanya bunga-bunga gayam dalam satu pohon muncul hampir bersamaan sehingga buah gayam dalam satu pohon pun matang hampir serempak. Rentang waktu musim panen gayam sekitar satu bulan. Rangkaian buah yang telah matang dapat dipetik sekaligus. Namun, bila kematangan dalam satu tandan buah

tidak serempak, terutama buah-buah yang diproduksi pada awal atau akhir musim panen maka pemetikannya dilakukan secara bertahap. Pemanenan bertahap dilakukan dengan menggunakan galah. Tidak disarankan melakukan pemanenan dengan cara mengguncang pohon.

Buah gayam terdiri dari tiga lapisan, yaitu kulit buah berdaging, kulit biji yang keras (cangkang), dan daging benih (*endospermae*). Bagian yang dimakan adalah daging biji. Daging biji dibungkus oleh selaput tipis berwarna coklat. Pada saat direbus atau dibakar, selaput ini akan terlepas atau terbakar. Buah tua akan berbunyi (*koplak*) jika dikocok karena daging bijinya telah memadat sehingga ada rongga dalam buah. Daging biji gayam mengandung karbohidrat sehingga cocok untuk bahan pangan alternatif, terutama pada musim paceklik. Akan tetapi, sampai saat ini gayam belum dibudidayakan secara luas oleh masyarakat sehingga dikategorikan sebagai tumbuhan langka (Litbang Deptan 2007).





BAB 4

Kegunaan Bagian Pohon Gayam

Bagian-bagian tanaman gayam dapat digunakan, antara lain daging biji, batang, cabang, ranting, daun, cangkang, dan pohon.

A. Daging Biji

Daging biji gayam berpotensi sebagai sumber pangan, terutama digunakan pada saat kekurangan makanan. Daging biji dapat dimakan setelah direbus atau disangrai. Sebagai contoh di Desa Riti, Kecamatan Nangaroro, Flores. Buah gayam yang telah tua diperam dulu selama 2–3 hari, kemudian kulit buah dikupas dan kulit biji (cangkang) dibuka dengan menggunakan parang atau pisau, selanjutnya daging bijinya direbus. Setelah lunak, biji kemudian didinginkan dan disajikan bersama dengan parutan kelapa. Biasanya makanan seperti ini disajikan untuk sarapan pagi dan camilan sore hari (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011).

Tepung gayam yang telah diolah dapat dibuat produk-produk kue, seperti biskuit (Kurniawati 1998), *crackers* (Jariyah, Mulyani, dan Setya 2013), *chiffon cake* (Ningsih 2013), dan roti tawar (Anggraeni, Windarti, dan Praptiningsih 2015). Dalam rangka pengembangan pangan lokal, biji gayam perlu dikaji potensinya untuk diolah menjadi bahan tepung termodifikasi kaya pati resisten yang berpengaruh pada penurunan kadar glukosa dan memperbaiki profil lipid darah (Wijanarka 2017).

Oleh karena itu, buah gayam berpotensi sebagai sumber karbohidrat. Jika dari satu pohon gayam dengan luas tutupan kanopi sekitar 200 m² menghasilkan 500–800 buah dan setiap biji beratnya 50 g maka satu pohon akan berproduksi 40.000 g atau 40 kg sumber karbohidrat segar. Namun, dengan semakin menyempitnya lahan pertanian, menanam pohon besar seperti gayam lebih menghemat lahan. Hal ini karena penggunaan areal produksi mengarah vertikal dan di bawah kanopinya dapat ditanami jenis umbi-umbian minor

yang tahan naungan, seperti garut, talas, dan jahe (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011) sehingga penggunaan lahan lebih efisien dan produktif. Selain itu, menanam gayam tidak membutuhkan biaya produksi (*input*) setiap tahun sehingga terwujud sistem pertanian modal rendah (*low cost agricultural system*).

B. Batang, Cabang, dan Ranting

Tanaman gayam memiliki batang kayu yang kurang padat sehingga kurang sesuai jika digunakan sebagai bahan bangunan, seperti tiang rumah, balok, dan kayu reng. Meskipun demikian, masyarakat di Kecamatan Pundong, Bantul, Yogyakarta tetap menggunakan kayu gayam sebagai bahan bangunan. Batang yang telah tua dapat dipakai untuk kayu pertukangan, seperti tempat tidur, lemari, dan bingkai foto. Cabang dan ranting dapat dipotong lalu dijemur sebagai kayu bakar (Sosef dan van der Maesen 1997). Pengrajin di Bali juga menggunakan barang yang berpilin sebagai bahan ukiran.

C. Daun

Pucuk daun gayam dijadikan campuran sayur lodeh. Daun gayam yang telah tua digunakan sebagai pembungkus tempe dan pakan kambing, domba serta sapi (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011) (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Daun Gayam untuk Campuran Pakan Domba di Bedilan, Seyegan

Daun gayam juga dapat diolah menjadi pestisida nabati untuk membunuh serangga pada cabe dan tomat (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011). Daun gayam digunakan sebagai bahan pembungkus tempe dan bahan pesilan (daksina) oleh masyarakat Bali. Daksina adalah wadah berbentuk segi empat yang terbuat dari daun diisi bunga-bunga untuk sesajen dalam ritual agama Hindu di Bali.

D. Cangkang biji

Kulit biji (cangkang) dapat diolah menjadi kompos karena mudah hancur. Persebaran gayam di alam dilakukan oleh kalong. Kulit buah gayam yang sudah matang menjadi makanan kalong. Kalong memindahkan buah gayam tersebut dari pohon induknya ke lokasi lain.

E. Pohon

Pohon gayam memiliki sistem perakaran yang kekar, dalam, dan padat sehingga dapat menjadi penahan banjir atau benteng sungai yang kokoh. Profil perakaran gayam yang demikian menyebabkan pohon gayam tidak mudah rebah sehingga sangat baik sebagai pelindung tanah dari bahaya erosi. Perakaran





Gambar 4.2 Sistem Perakaran Gayam yang Padat dan Dalam

gayam ini tampak, seperti di Banjar Asri (Kulon Progo), Tegal Sari (Bantul), dan Margokaton (Sleman) (Gambar 4.2).

Perakaran gayam yang kuat, dalam, dan padat dapat menembus tanah sehingga air hujan cepat meresap ke dalam tanah dan menjadi air yang tersimpan dalam tanah. Masyarakat Nglembu, Pundong, Bantul meyakini bahwa kehadiran pohon gayam di halaman rumah mereka melindungi air sumur agar tidak kering walaupun di musim kemarau panjang. Pengisian air tanah oleh air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sangat dipengaruhi oleh vegetasi atau tutupan lahan di atasnya. Keberadaan pohon atau vegetasi akan memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap proses meresapnya air (*infiltrasi*) ke dalam tanah (Yuliantoro, Dwiatmoko, dan Siswo 2016). Pohon gayam mampu melindungi mata air, seperti di Kampung Sumbo, Gerbosari, dan Kampung Tulangan DI Yogyakarta. Kedua mata air ini tidak pernah mengalami kekeringan walaupun berada di sekitar bukit. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Yuliantoro, Dwiatmoko, dan Siswo (2016) bahwa di lokasi atau kawasan mata air terdapat komposisi pohon yang spesifik. Pohon-pohon tersebut pada umumnya bercirikan akar tunggang yang dalam, akar serabut yang banyak, tajuk lebar dan rimbun, berumur panjang, daun selalu hijau (tidak menggugurkan daun), dan mempunyai stomata lebih sedikit. Pohon gayam yang tinggi dan rindang dapat menjadi tempat bersarangnya burung hantu dan sebagai tanaman peneduh di depan rumah atau tepi jalan (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Gayam sebagai peneduh jalan di Bantul, DIY.







BAB 5

Pengolahan Hasil dan Pemasaran Gayam

A. Bahan Pangan dalam Bentuk Tepung

Bahan pangan yang dikonsumsi manusia umumnya berasal dari biji-bijian, umbi-umbian, buah-buahan, dan juga dari dedaunan dan batang muda. Umumnya bahan pangan yang demikian memiliki kandungan air yang tinggi. Bahan pangan yang demikian jika disimpan akan mudah rusak atau busuk. Untuk mengatasi kerusakan tersebut, bahan pangan ini perlu dikeringkan dan diolah menjadi bentuk tepung. Bahan pangan dalam bentuk tepung selain mengatasi kerusakan pada saat penyimpanan, juga memudahkan pengangkutan dan untuk pengolahan lebih lanjut menjadi aneka produk makanan. Hal yang sama juga terjadi pada buah gayam. Oleh karena itu, untuk penyimpanan dan pengolahan lebih lanjut, daging biji gayam terlebih dahulu diolah menjadi bentuk tepung gayam.

Beberapa publikasi tentang teknik pembuatan tepung gayam dan pengolahannya menjadi aneka produk makanan telah tersedia. Namun, belum ada informasi apakah penyimpanan pada jangka waktu tertentu berdampak pada penurunan nilai gizinya. Kadar air pada tepung umumnya dapat diturunkan hingga 0% agar tepung tidak mudah ditumbuhi cendawan dan mikroorganisme lainnya. Hingga saat ini belum tersedia tepung gayam, baik di pasar tradisional maupun di pasar swalayan dan pasar bersih lainnya. Pembuatan tepung gayam perlu dikembangkan, terutama pada lokasi yang banyak ditumbuhi gayam dan buahnya telah dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti di DI Yogyakarta, Banyuwangi, Madura, Situbondo, Probolinggo, dan Jember.

B. Kandungan Kimia Daging Biji

Kandungan gizi pada daging biji gayam kering terdiri dari lemak 7%, albumin 10%, abu 2,5%, dan sekitar 80% belum teridentifikasi (Burkill 1935). Eprilliati, Haryadi, dan Apriyantono (2002) melaporkan bahwa kandungan karbohidrat pada tepung biji gayam mencapai 76% dari berat keringnya. Selanjutnya, Wawo, Setyowati, dan Utami (2011)

Tabel 5.1 Hasil Analisis Kandungan Kimia dalam 100 g Tepung Daging Biji Gayam dari Empat Lokasi

Kandungan Kimia Benih (%)	Kebun Raya Bogor	Mekarsari	Bantul	Kulon Progo
Kadar Air	6,86	9,18	6,53	4,09
Abu	4,11	3,18	2,95	4,04
Lemak	2,09	1,75	2,26	2,50
Protein	11,12	13,22	11,64	10,54
Serat Kasar	1,38	1,11	0,83	1,13
Karbohidrat	74,44	71,56	75,79	77,70

Sumber: Wawo, Setyowati, dan Utami (2011)

menjelaskan bahwa kandungan senyawa kimia dalam benih gayam agak bervariasi pada beberapa lokasi di daerah Jawa Barat dan Daerah Istimewa Yogyakarta (Tabel 5.1).

Data ini memperlihatkan bahwa kandungan karbohidrat dan kandungan lemak dalam daging biji gayam cukup tinggi, tetapi kandungan proteinnya rendah. Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada biji gayam yang berasal dari Kulon Progo, sedangkan yang terendah dari Kebun Buah Mekarsari. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi tanah tempat pohon gayam tumbuh dan juga faktor iklim. Kandungan karbohidrat yang tinggi pada daging biji gayam menjadikannya sebagai sumber pangan alternatif.

C. Pengolahan Biji Gayam

Biji gayam telah diolah menjadi kudapan dan tepung. Berikut uraian pengolahan biji gayam menjadi empat macam, yaitu rebusan biji gayam, biji gayam bakar, keripik gayam, dan tepung gayam.

1. Rebusan Biji Gayam

Jenis olahan ini paling umum dijumpai di daerah Jawa dan Bali. Buah gayam dipanen atau dipungut di bawah pohon kemudian dicuci untuk

dibersihkan kotoran yang menempel pada kulit buah. Selanjutnya, kulit buah dikupas dan biji gayam bersama cangkangnya (kulit benih) direndam dalam air selama beberapa jam agar cangkangnya mudah dibelah. Setelah cangkangnya terbuka, daging biji (*endospermae*) diambil dari cangkangnya. Langkah selanjutnya, daging biji direbus selama 1–2 jam. Biji yang telah matang akan berwarna kemerahan. Bagian dalam biji memiliki tekstur empuk bila ditusuk dengan garpu. Rebusan biji yang matang diangkat, ditiriskan, dan didinginkan. Daging biji matang telah siap untuk dimakan bersama parutan kelapa.

2. Biji Gayam Bakar

Buah gayam dibersihkan dan dikupas kulitnya. Biji gayam yang masih diselimuti cangkang direndam dalam air bersih selama beberapa jam agar cangkang biji mudah dibelah. Biji yang telah dikeluarkan dari cangkangnya kemudian dibersihkan dan ditiriskan. Sementara meniriskan biji, arang dibakar (bisa berupa sabut kelapa, batok kelapa, atau arang kayu) hingga menjadi bara api yang nyalanya stabil. Biji gayam lalu dimasukkan ke dalam bara selama kurang lebih 1 jam. Bara tersebut sesekali perlu dikipasi agar bara api tetap menyala. Biji yang telah matang dikeluarkan dari bara dan siap disajikan. Biji gayam panggang enak disantap selagi hangat.

3. Keripik Gayam

Di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), daging biji gayam diolah menjadi keripik (Wawo, Setyowati, dan Utami 2011) selain direbus dan dibakar. Keripik gayam dijual di pusat oleh-oleh Bantul dengan *branding* Keripik Gayam Warjilah dan dihargai Rp3.000 per bungkus (250 g).

Dalam satu periode musim panen gayam, setiap kali dalam satu tahun Bu Warjilah mendapatkan uang dari jualan keripik gayam sebesar Rp300.000–Rp400.000 (Wawo Setyowati, dan Utami 2011). Hingga saat ini belum banyak penduduk Bantul yang melakukan pengolahan





PROSES PEMBUATAN KERIPIK GAYAM

1. Daging biji diambil dari buahnya dengan cara dibelah kulit ari kemudian dibuang.
2. Daging biji diiris tipis-tipis menggunakan pisau yang tajam. Panjang irisan sekitar 1-2 cm dengan ketebalan sekitar 1 mm. Pengirisan dilakukan langsung di atas baskom yang telah berisi air bersih. Apabila tidak terendam dalam air, warna kripiknya menjadi hitam.
3. Irisan di rendam dalam air bersih selama 1 malam agar kripiknya lunak saat dikonsumsi.
4. Setelah direndam irisan ini dicuci lalu dibumbui bawang putih dan garam. Irisan yang telah dibumbui siap digoreng sampai matang.
5. Kripik yang telah matang diangkat dan ditiriskan sampai tidak berminyak. Kripik siap dikemas dalam plastik.

Sumber: Wawo, Setyowati, dan Utami (2011)

Gambar 5.1 Tahapan Pembuatan Kripik Gayam Ibu Warjilah Bantul

biji gayam menjadi keripik, padahal pohon gayam di Bantul dan di DIY cukup banyak. Anggraeni, Windarti, dan Praptiningsih (2015) melaporkan bahwa pengolahan biji gayam menjadi keripik sudah dilakukan juga di Kabupaten Probolinggo dan Madura.

4. Tepung Gayam

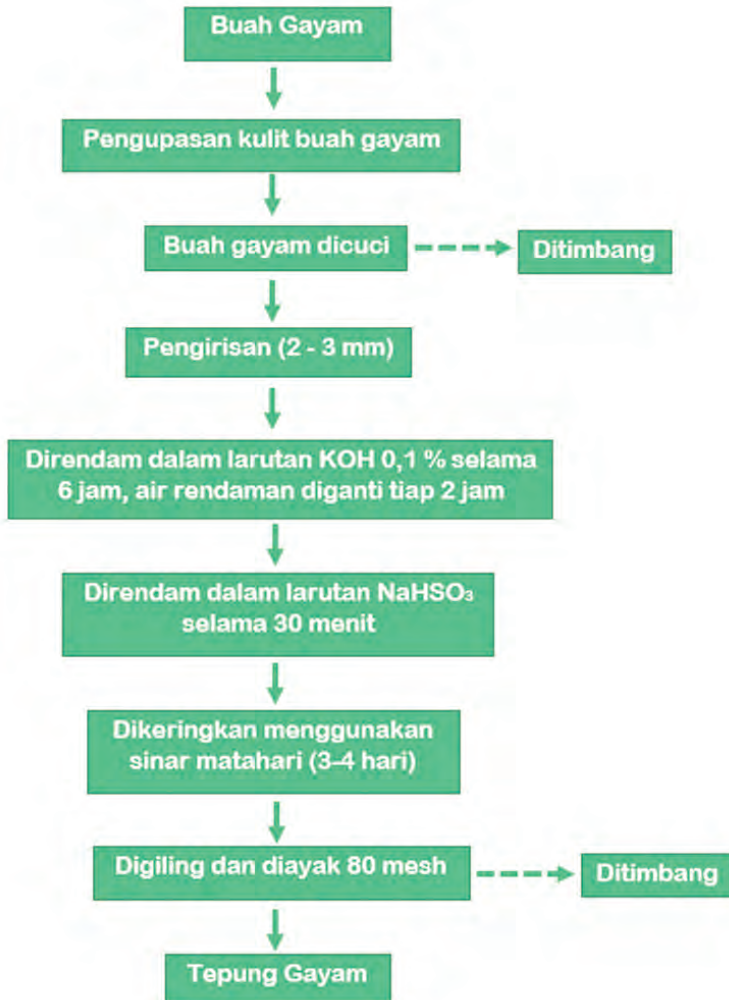
Walaupun tepung gayam belum tersedia di pasar, tetapi beberapa informasi hasil penelitian yang berkaitan dengan pengolahan daging biji menjadi tepung gayam akan disampaikan dalam tulisan ini. Informasi pertama oleh Anggraeni, Windarti, dan Praptiningsih (2015) tentang pembuatan tepung gayam sebagai berikut.

Cara pembuatan tepung gayam dimulai dari buah gayam dikupas kulitnya sehingga mendapatkan biji, kemudian kulit atau cangkang biji dikupas untuk mendapatkan daging biji yang terbungkus oleh kulit ari. Lepaskan kulit ari tersebut, kemudian daging biji dicuci dengan air. Daging biji yang telah bersih diiris menjadi ukuran kecil (untuk mempermudah pengeringan dan penggilingan) dan direndam dalam larutan asam sitrat 0,5% selama 30 menit, kemudian dibilas dengan air dan dilakukan *blanching* uap atau dikukus selama lima menit. Selanjutnya, dilakukan pengeringan irisan tipis daging biji gayam dengan menjemur di bawah sinar matahari selama 3–4 hari. Proses selanjutnya adalah penggilingan irisan tipis daging biji yang telah kering, kemudian dilakukan pengayakan tepung dengan ukuran ayakan 80 mesh. Diperoleh tepung gayam yang siap untuk dimanfaatkan menjadi bahan kuliner olahan. Tepung ini juga merupakan salah satu teknik penyimpanan gayam supaya tahan lama. Urutan pengolahan daging biji gayam menjadi tepung gayam terlihat pada diagram alur Gambar 5.2.



Sumber: Anggraeni, Windarti, dan Praptiningsih (2015)

Gambar 5.2 Diagram (1) Alur Pengolahan Biji Menjadi Tepung Gayam



Sumber: Kurniawati (1998)

Gambar 5.3 Diagram (2) Alur Pengolahan Biji Menjadi Tepung Gayam

Informasi kedua oleh Kurniawati (1998) yang melakukan pengolahan biji menjadi tepung gayam mengikuti metode Khan (1987) yang kemudian dikembangkan oleh Alsuhendra. Diagram alur pengolahan tersebut (Khan 1987 dan Alsuhendra 1995 dalam Kurniawati 1998) adalah sebagai berikut Gambar 5.3.

Pada dasarnya kedua informasi cara pengolahan ini tidak jauh berbeda. Perbedaan terletak pada cara menghilangkan warna kecokelatan. Anggraeni menggunakan asam sitrat 0,5%, sedangkan Kurniawati menggunakan KOH dan NaHSO_4 selama 2 jam dan tanpa *blanching* uap. Kurniawati (1998) melaporkan bahwa tepung gayam memiliki karakteristik fisik dan kimia yang tidak berbeda dengan jenis tepung lainnya.

Tepung gayam memiliki densitas kamba yang relatif tinggi dibanding dengan tiga jenis tepung lainnya. Densitas kamba adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara butiran bahan. Densitas kamba merupakan salah satu parameter yang menjadi acuan untuk merencanakan volume alat pengolahan, jenis pengemasan, atau sarana transportasi (Atmaka dan Sigit, 2010).

Tabel 5.2 Karakteristik Fisik Tepung Gayam dan Beberapa Jenis Tepung Lainnya

Karakteristik	Jenis Tepung			
	Gayam	Terigu ^b	Ubi Jalar ^a	Singkong
Rendemen (%)	35,10	-	32,00	64,18 ^c
Derajat Putih (%)	47,40	60–65	85,00	97,40 ^d
Densitas Kamba (g/ml)	0,77	0,62	0,48	0,46 ^d
Kelarutan dalam Air	12,09	30,84	21,02	-
Daya Serap Air (g/g)	2,26	2,50	2,10	-
pH	5,51	6,22	5,56	-

Sumber: Marahastuti (1993)^a, Septina (1993)^b, Febriyanti (1990)^c, dan Sukmana (1994)^d dalam Kurniawati (1998).

Densitas kamba yang tinggi menunjukkan bahwa setiap partikel dalam tepung gayam memiliki ruang gerak yang terbatas sehingga dalam penggunaannya partikel-partikel tersebut tidak dapat mengembang dengan cepat. Oleh karena itu, dalam pembuatan produk pangan dari tepung gayam tidak diperlukan bahan pengembang adonan (Kurniawati 1998).

Tepung gayam memiliki nilai kelarutan dalam air yang relatif rendah. Ini berarti dalam tepung gayam terkandung senyawa-senyawa kimia (partikel) yang tidak mudah larut, seperti lemak dan serat. Daya serap air pada tepung gayam juga rendah, mungkin dipengaruhi oleh kandungan protein yang rendah (Kurniawati 1998). Tepung gayam juga memiliki derajat keputihan terendah dibandingkan tepung terigu, tepung ubi jalar, dan tapioka.

Tepung gayam memiliki kadar lemak yang relatif tinggi sehingga perlu disimpan dalam suhu dingin setelah dikemas dalam kantong plastik (*poly propylene*) atau aluminium foil agar tidak menyebabkan bau tengik. Serat kasar dalam tepung gayam mencapai 7,50 g adalah tertinggi dibandingkan tepung terigu, ubi jalar, dan singkong. Serat yang tinggi sangat bagus dalam proses pencernaan karena mudah menyerap air sehingga proses buang air besar lebih lancar.

Tabel 5.3 Karakteristik Kimia Tepung Gayam dan Pembandingnya dalam 100 g Bahan (Berat Kering)

Karakteristik	Jenis Tepung			
	Gayam	Terigu ^a	Ubi Jalar ^b	Singkong ^c
Kadar Air (g)	0,00	0,00	0,00	0,00
Kadar Abu (g)	1,95	0,66	1,90	1,58
Kadar Lemak (g)	2,95	1,48	0,80	0,38
Karbohidrat (g)	86,32	87,85	84,84	89,23
Kadar Protein (g)	8,87	10,01	2,51	0,71
Serat Kasar (g)	7,50	0,30	2,62	2,49
Energi (Kal)	407,00	405,00	357,00	-

Sumber: Hardinsyah dan Briawan (1995)^a, Marahastuti (1993)^b, dan Ina (1993)^c dalam Kurniawati (1998)

Energi yang tinggi dalam tepung gayam dipengaruhi juga oleh kandungan lemak, protein, dan karbohidrat dalam biji. Wawo, Setyowati, dan Utami (2011) menjelaskan bahwa kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dipengaruhi oleh lokasi tempat tumbuh gayam dan proses pengolahan biji menjadi tepung gayam. Kadar abu yang tinggi dalam tepung gayam juga berkaitan langsung dengan kandungan mineral dalam biji. Tepung gayam memiliki kadar amilosa (30,25%) dan kadar amilopektin(69,75%). Kandungan pati yang cukup tinggi pada tepung gayam berpotensi sebagai substitusi terigu dalam pembuatan roti tawar (Anggraeni, Windarti, dan Praptiningsih 2015).

Pengadaan tepung gayam diharapkan menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi impor tepung gandum dari luar negeri karena Indonesia merupakan negara pengimpor tepung gandum kedua terbesar sesudah Mesir. Pada 2025 Indonesia diperkirakan akan mengimpor tepung gandum sebesar 19.000 ton jika konsumsi tepung gandum penduduk Indonesia rata-rata 9,0 kg per tahun per kapita.

D. Pemasaran

Pemasaran buah segar dan rebusan biji gayam masih terbatas di pasar-pasar tradisional, seperti di Cirebon, Tegal, Yogyakarta, Madura, dan Probolinggo. Sementara itu, keripik gayam selain di pasar tradisional juga ditemukan di toko oleh-oleh seperti di Bantul dan Madura. Tepung gayam belum tersedia di pasar walaupun sudah diketahui proses pengolahannya. Tepung gayam mudah mengalami bau tengik sehingga lama waktu penyimpanan, jenis kemasan, dan kondisi tempat penyimpanan untuk tujuan pemasaran perlu diperhitungkan sebaik mungkin. Oleh karena itu, pemasaran produk olahan dari tepung gayam seperti kue-kue dan roti jauh lebih baik daripada bentuk tepung atau rebusan bijinya.





BAB 6

Analisis Ekonomi Gayam

Hingga saat ini belum tersedia informasi analisis ekonomi pada tanaman gayam. Tanaman gayam berumur panjang dan baru menjadi Tanaman Menghasilkan (TM) mulai umur 7–8 tahun sehingga banyak orang enggan melakukan budi daya karena dinilai tidak menguntungkan. Oleh karena itu, budi daya gayam hendaknya mengikuti sistem agroforestri. Analisis ekonomi dari budi daya gayam merupakan sebuah kebutuhan supaya terjadi pengembangan gayam menjadi produk pangan alternatif. Dalam analisis ekonomi ini dilakukan perhitungan jumlah biaya pohon gayam dalam luasan 1 ha sebanyak 40 pohon yang ditanam sebagai tanaman tepi lahan dalam pola agroforestri. Tentu lahan pertanian yang digunakan adalah lahan milik sendiri. Pengolahan hasil yang ditampilkan dalam analisis ini berupa rebusan biji gayam dan keripik gayam.

A. Rebusan Biji Gayam

Biji gayam setelah direbus biasa disajikan dengan taburan parutan kelapa. Tanaman gayam mulai menghasilkan biji pada umur 5 tahun, tetapi produksi biji skala komersial sebagai bahan pangan baru diperoleh mulai umur 8 tahun sehingga analisis ekonomi ini dibuat pada saat tanaman gayam berumur 8 tahun (Tabel 6.1).

Tabel 6.1 Analisis Ekonomi Rebusan Biji Gayam

Parameter Kegiatan	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Simulasi pada umur 8 tahun			
Biaya 1			
Penggalian lubang	40 lubang	3.000	120.000
Pupuk dasar 2 kg pupuk kandang	100 kg	1.000	100.000
Pengadaan bibit setinggi 1 m	40 bibit	25.000	1.000.000
Penanaman bibit	40 bibit	3.000	120.000
Pemeliharaan selama	8 tahun	500.000	4.000.000

Parameter Kegiatan	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Jumlah biaya 1			5.340.000

Biaya 2

Diasumsikan 1 pohon gayam menghasilkan 300 buah jadi 40 pohon sebanyak 12.000 buah.

Pengupasan kulit buah	12.000 buah	200	2.400.000
Pengeluaran kelapa	20 buah	10.000	200.000
Plastik bungkus rebusan gayam	2 kg	30.000	60.000
Gas untuk merebus benih gayam	2 tabung	40.000	80.000
Jumlah biaya 2			2.740.000
Total biaya 1 + 2			8.080.000
Pendapatan			
1 kantong diisi 5 biji gayam rebusan	2.400 kantong	5.000	12.000.000
Keuntungan			3.920.000
Rasio Pendapatan atau Biaya			1,48

Simulasi pada umur 9 tahun

Biaya

Pemeliharaan tanaman	40 pohon	25.000	1.000.000
Pengolahan hasil	1 paket	2.750.000	2.740.000
Total Biaya			3.740.000
Pendapatan			
Satu kantong diisi 5 biji gayam rebusan	2.400 kantong	500	12.000.000
Keuntungan			8.660.000-
Rasio Pendapatan atau Biaya			3,20

Parameter Kegiatan	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Simulasi pada umur 10 tahun	Produksi per pohon 400 buah, untuk 40 pohon menghasilkan 16.000 buah gayam		
Biaya			
Pemeliharaan tanaman	40 pohon	30.000	1.200.000
Pengolahan hasil	1 paket	3.500.000	3.500.000
Jumlah biaya			4.700.000
Pendapatan			
Rebusan gayam	3.200 kantong	500	16.000.000
Keuntungan			11.300.000
Rasio Pendapatan atau Biaya			3,40

Keterangan: Harga rebusan biji gayam akan berubah sesuai waktu dan lokasi.

B. Keripik Gayam

Seperti halnya rebusan biji gayam, keripik biji gayam skala produksi komersial baru dapat diusahakan setelah tanaman berumur 8 tahun, sehingga perhitungan ekonomi dibuat mulai tanaman berumur 8 tahun (Tabel 6.2)

Berdasarkan pada perhitungan nilai rasio pendapatan atau biaya diketahui bahwa penambahan nilai tersebut dipengaruhi oleh peningkatan produksi buah. Keuntungan semakin besar dimulai pada tahun pengolahan kedua karena biaya tetap seperti pengadaan bibit dan penanaman tidak dimasukkan lagi dalam anggaran biaya. Biaya yang dihitung hanya untuk pemeliharaan tanaman selama setahun dan biaya variabel. Keuntungan semakin besar karena pohon gayam menghasilkan buah semakin banyak. Keuntungan ini akan meningkat terus hingga tanaman gayam berumur 25 tahun. Setelah berumur 25 tahun produksi gayam mulai menurun.

Keuntungan penjualan rebusan biji gayam, keripik gayam, dan tepung dapat meningkat jika pemerintah daerah (pemda) setempat membentuk kelompok pengolahan dan pemasaran yang terorganisasi secara baik. Selain itu, perlu dukungan media sosial untuk memasarkannya sebagai oleh-oleh (buah tangan) yang spesifik dari daerah tersebut.

Tabel 6.2 Analisis Ekonomi Keripik Gayam

Parameter Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Simulasi pada umur 8 tahun			
Biaya 1			
Pemeliharaan selama 8 tahun	40 pohon	Tanpa biaya	5.340.000
Biaya 2			
Pengupasan buah	12.000 buah	200	2.400.000
Pengirisan daging benih	1 paket	500.000	500.000
Peralatan	1 paket	1.500.000	1.500.000
Minyak goreng	20 kg	25.000	500.000
Gas	5 tabung	40.000	200.000
Plastik kemasan	1.000 lembar	1.000	1.000.000
Total biaya 1 + 2			11.440.000
Pendapatan			
1 pohon 300 buah \times 50 g = 15.000 g 50 bungkus keripik @300 g 40 pohon = 2.000 bungkus	2.000	6.000	12.000.000
Keuntungan			560.000
Rasio Pendapatan atau Biaya			1,04

Parameter Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Simulasi pada umur 9 tahun			
Biaya 1			
Pemeliharaan tahun ke-9	40 pohon	25.000	1.000.000
Biaya 2			
Pengupasan buah umur 9 tahun 400 × 40 pohon	16.000 buah	200	3.200.000
Pengirisan daging benih			500.000
Bahan-bahan pendukung	1 paket	1.700.000	1.700.000
Peralatan	1 paket	1.500.000	1.500.000
Plastik kemasan	1.000 lembar	1.000	1.000.000
Total biaya 1 + 2			8.900.000
Pendapatan			
1 pohon 400 x 50 g = 20.000 g. 60 bungkus keripik @ 300 g 40 pohon = 2.400 bungkus	2.400	6.000	14.400.000
Keuntungan			5.500.000
Rasio Pendapatan atau Biaya			1,61

Keterangan : Harga keripik gayam akan berubah sesuai dengan waktu dan lokasi.









BAB 7

Gayam di Masa Mendatang

Perubahan iklim di daerah tropis dan subtropis yang sedang dialami pada saat ini menyebabkan kekeringan, namun di beberapa wilayah lainnya terjadi peningkatan intensitas curah hujan (Steni 2009). Intensitas curah hujan yang tinggi berdampak pada banjir, erosi, dan longsor yang merusak permukiman penduduk dan menutup prasarana jalan. Di Indonesia pada akhir-akhir ini, banjir, erosi, dan tanah longsor telah menjadi berita harian yang sering disampaikan oleh media sosial, terutama televisi dan surat kabar. Berita banjir terhangat pada awal Maret dan April 2019 ini adalah meluapnya Sungai Bengawan Solo di Jawa Timur dan banjir bandang melanda Kota Sentani, Kabupaten Jayapura, Papua yang merendam puluhan desa. Banjir bandang yang sering terjadi biasanya diikuti oleh erosi. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan permukaan tanah untuk menyerap air hujan dan menyimpannya ke lapisan tanah yang lebih dalam.

Pepohonan yang selama ini digunakan sebagai tumbuhan penutup tanah dan reboisasi di lahan gundul atau di daerah aliran sungai (DAS) tidak mampu menahan aliran air dan kikisan erosi ini karena sistem perakarannya kurang padat dan tidak dalam. Oleh karena itu, pemilihan jenis pohon yang tepat untuk konservasi tanah dan air sangat dianjurkan.

Pengalaman penduduk Kampung Telangu, Kalibawang, DI Yogyakarta telah menanam gayam di bantaran Sungai Semak untuk melindungi Kampung Telangu dan kebun-kebun penduduk dari ancaman erosi. Perakaran tanaman gayam mampu meredam aliran air sungai dan mencegah kikisan erosi karena sistem perakarannya padat dan dalam sehingga penduduk menyebut tanaman gayam sebagai benteng kali (talud sungai).

Sistem perakaran gayam berfungsi juga sebagai biopori sehingga penduduk Dusun Nglembu, Pundong, Bantul, DI Yogyakarta melakukan penanaman gayam di halaman rumah untuk melindungi sumur

penduduk dari kekeringan, terutama pada musim kemarau panjang. Begitu pula dengan penduduk Desa Sumbo, Samigaluh, DI Yogyakarta yang tetap memelihara dua pohon gayam berumur lebih dari 75 tahun untuk melindungi sumber air (mata air) yang ada di desa ini.

Dampak perubahan iklim juga terjadi pada bidang pertanian, yaitu penurunan produksi (Rusbiantoro 2008, Steni 2009). Tanaman semusim, seperti padi, jagung, sorgum, dan kacang-kacangan sangat rentan terhadap kekeringan karena memiliki perakaran serabut yang tidak padat dan tidak dalam sehingga mengakibatkan gagal panen. Tanaman pohon yang berakar dalam dan padat lebih tahan kering dan tetap berproduksi walaupun terjadi kekeringan. Oleh karena itu, kombinasi penanaman tanaman semusim bersama dengan pepohonan dalam satu luasan lahan sangat dianjurkan untuk menjaga stabilitas produktivitas lahan (Reijntjes, Haverkort, dan Waters-Bayer 1999). Pola pertanian demikian sering disebut wanatani (agroforestri). Masyarakat Kampung Semak, Banjar Asri, Kulon Progo telah menanam gayam pada tepi-tepi lahan kebun mereka sebagai salah satu komponen dari sistem agroforestri. Buah-buah gayam yang telah tua dipanen dan direbus menjadi makanan. Pohon gayam dewasa yang dapat menghasilkan buah sebanyak 500–800 butir per pohon akan menjadi sumber pangan alternatif yang menarik. Dengan berkembangnya teknologi pengolahan hasil pertanian seperti yang teruraikan dalam buku ini, besar kemungkinan daging biji gayam akan menjadi bahan dasar dalam pembuatan produk-produk pangan yang berkualitas.

Penanaman gayam merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi lahan pertanian yang semakin sempit. Setiap pohon gayam yang ditanam dengan jarak 10 m × 10 m dapat menghasilkan 25–40 kg karbohidrat dari 500–800 buahnya adalah sebuah model pertanian vertikal yang efisien dalam memanfaatkan lahan pertanian. Padi, jagung, dan kacang-kacangan tidak dapat menghasilkan 40 kg kabo- hidrat pada luasan lahan 100 m². Selain itu, pada budi daya tanaman

semusim pengadaan bibit, pengolahan tanah, penanaman, dan pemeliharaan tanaman dilakukan setiap tahun atau setiap musim tanam. Penanaman gayam hanya dilakukan sekali dan selanjutnya tanaman akan berbuah dan dipanen terus-menerus setiap tahunnya. Selain itu, tidak ada biaya (*input*) produksi setiap tahun sehingga petani tidak mengeluarkan biaya (*input*) untuk pengolahan lahan, penanaman, dan pemupukan. Dengan demikian, melalui penanaman gayam, petani menerapkan pola pertanian Low External Input for Sustainable Agriculture (LEISA) (Reijntjes, Haverkort, dan Waters-Bayer 1999).

Beberapa rekomendasi yang dapat disampaikan kepada petani atau pencinta lingkungan berkaitan dengan pelestarian tanaman gayam ini sebagai berikut.

- a. Pohon gayam sebagai tumbuhan konservasi tanah dan air telah teruji oleh masyarakat. Oleh karena itu, pilihlah tanaman gayam dalam kegiatan pencegahan erosi, perlindungan mata air, perlindungan DAS, dan sebagai peneduh halaman rumah.
- b. Perbanyak bibit gayam hendaknya dilakukan secara generatif dan sebaiknya benih diambil dari pohon dewasa yang telah berumur antara 20–30 tahun.
- c. Teknologi pengolahan biji gayam menjadi tepung gayam dan produk-produk pangan lainnya perlu dikenalkan kepada petani sehingga petani gayam mampu menyediakan produk-produk makanan yang berkualitas dari daging biji gayam.
- d. Teknologi pengolahan kompos dari limbah pertanian perlu dikembangkan di tingkat petani gayam sehingga daun gayam yang rontok dan cangkang biji gayam dapat diolah menjadi kompos.
- e. Tanaman gayam digunakan sebagai pohon peneduh di pekarangan rumah karena tanaman gayam memiliki kanopi yang lebar, padat, dan tidak mudah tumbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinegoro, A. R. U. 2002. *Atlas Indonesia dan Semesta Dunia*. Jakarta: Djambatan.
- Anggraeni, Y., W. S. Windarti, dan Y. Praptiningsih. 2015. “Karakteristik Roti Tawar dengan Substitusi Tepung Gayam (*Inocarpus edulis* Forts).” *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*, X, (X).
- Atmaka, W., dan B. Sigit. 2010. “Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Instan Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.)” *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 3(1): 13–20.
- Burkill, I. H. 1935. *Inocarpus* Forst: *A Dictionary of Economic Products of Malay Peninsula* Vol II (I-Plum). Governments of the Straits Settlements and Federated Malay States: The Crown Agents for Colonies-Millbank-London.
- Chin, H. F., dan E. H. Roberts. 1980. *Recalcitrant Crop Seeds*. Malaysia: Tropical Press SDN.
- Copeland. 1976. *Principles of Seed Science and Technology*. Minneapolis: Burgess Publishing Company.
- Eprilliaty, I., P. Haryadi, dan A. Apriyantono. 2002. “Komposisi Kimia Biji dan Sifat Fungsional Pati Gayam (*Inocarpus edulis* Forst).” *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XIII* (2): 165–169.
- Esrita. 2009. “Studi Anatomi Embrio Benih Kakao pada Beberapa Kadar Air Benih dan Tingkat Pengeringan.” *Jurnal Agronomi*. 13(1): 1–5.

- Fitter, A. H., dan R. K. M. Hay. 1992. *Environmental Physiology of Plants*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2018. *Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg. Diunduh pada 27 November 2019. <https://www.gbif.org/occurrence/search?offset=60&q=inocarpus%20fagifer>.
- Halimursyadah. 2012. "Pengaruh Kondisi Simpan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. pada Beberapa Periode Simpan." *Jurnal Agrotropika*, 17(2): 43–51.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Bogor: Penerbit Akademika Pressindo.
- Hartman, H., D. E. Kester, F. T. Davies, dan R. Geneve. 1997. *Plant Propagation Principles and Practices. Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hartutiningsih, M. S., dan N. W. Utami. 1997. "Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Benih Pinang Jawa (*Pinanga javana* Bl.)." *Jurnal Agromet XII* (1&2): 10–15.
- Heyne, K. 1987. *Inocarpus edulis* Forst: *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid II. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan Jakarta.
- Jariyah., T. Mulyani, dan P. P. Setya. 2013. "Kajian Nutrisi Crackers Tepung Gayam." *Jurnal Rekapangan*, 7(1): 76–90.
- Justice, O. L., dan L. N. Bass. 1990. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Jakarta: Penerbit CV Rajawali.
- Koleksi Spesimen *Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg. Herbarium Bogoriense. Bogor, Indonesia. No. Koleksi gp-249, 10793, bb.20262, 3607, 40, ja.2105, 270, 18135, bb.27291, 242, 788.
- Kurniawati, E. 1998. "Pemanfaatan Tepung Gayam (*Inocarpus edulis* Forst) untuk Pembuatan Biskuit dalam Rangka Penganekaragaman Pangan." Skripsi, Institut Pertanian Bogor.
- Leopold, L. C., dan Kriedemann. 1975. *Plant Growth and Development, Second Edition*. New york: McGraw Hill Inc.
- Litbang, Deptan. 2007. "Deptan Turut Sukseskan Gerakan Penanaman Pohon." Diakses pada 23 Juli 2018. <http://new.litbang.pertanian.go.id/info/teknologi/548/>.
- Mead, D. 2017. "A Guide to Some Edible Legumes of Indonesia." Diunduh pada 3 Januari 2019. <http://sulang.org/>.

- Miguel, M. V. D. C., dan M. F. Julio. 2002. "Potassium Leakage and Maize Seed Physiological Potential." *Scientia Agricola*, 59(2): 315–319.
- Ningsih, R. W. 2013. "Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Gayam (*Inocarpus edulis*) terhadap Tingkat Kesukaan *Chiffon Cake*." *E Journal Boga*, 2(1), edisi yudisium: 219–225.
- Pratiwi, R. D., R. Rabaniyah, dan A. Purwantoro. 2011. "Pengaruh Jenis dan Kadar Air Media Simpan terhadap Viabilitas Benih Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour)." *J. Vegetalika*, 1(2): 1–6.
- Rahardjo, P., dan D. F. S. Hartatri. 2010. "Penggunaan Acrylic Acid Sodium Polymer dalam Upaya Mempertahankan Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L)." *Pelita Perkebunan*, 26(2): 83–93.
- Rahardjo, P. 2012. "Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi sebagai Dedakan pada penyimpanan Benih terhadap Daya Tumbuh dan Pertumbuhan Bibit Kakao." *Pelita Perkebunan*, 28 (2): 91–99.
- Reijntjes, C., B. Haverkort, dan A. Waters-Bayer. 1999. *Pertanian Masa Depan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Riyadi, A. 2004. "Informasi Deteksi Sumberdaya Air Tanah antara Sungai Progo–Serang, Kabupaten Kulon Progo dengan Metode Geolistrik." *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5 (1): 48–55.
- Rusbiantoro, D. 2008. *Global Warming for Beginner: Pengantar Komprehensif*. Yogyakarta: O2.
- Samingan, T. J. 1982. *Dendrologi*. Jakarta: Kerja sama IPB dan PT Gramedia.
- Sari, R., Ruspandi, dan S. R. Ariati. 2010. *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in the Bogor Botanic Gardens*. Jakarta: LIPI Press.
- Schroth, G. 1995. "The Root Characteristics as Criteria for Species Selection and System Design in Agroforestry." Dalam *Agroforestry: Science, Policy, and Practise* diedit oleh W. R. Burch Jr, J. K. Parker. Dordrecht. Vol. 30: 125–143.
- Setyowati, N. 2009. "The Effect of Seed Maturity, Temperature, and Storage Period on Vigor of *Picrasma javanica* Bl. Seedling." *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 10(1): 50–53.
- Setyowati, N. 2011. Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Tanaman Gayam (*Inocarpus fagiferus*) sebagai Alternatif Pangan. Laporan Akhir Dikti. Tidak diterbitkan.

- Setyowati, N. 2015. “Pengaruh Naungan dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Gayam (*Inocarpus fagifer*) untuk Mendukung Upaya Konservasi Tanaman.” Dalam *Prosiding Ekspose dan Seminar Pembangunan Kebun Raya Daerah*, diedit oleh Yuzammi, J. T. Hadiyah, Dj. Asikin, dan R. A. Risna (Eds.). Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor LIPI, 25–26 November 2013 Jakarta: LIPI Press. Cetakan Pertama: April 2015. ISBN: 978-979-799-825-7. Hal 725–734.
- Setyowati, N., dan A. H. Wawo. 2015. “Mengungkap Keberadaan dan Potensi Gayam (*Inocarpus fagifer*) sebagai Sumber Pangan Alternatif di Sukabumi, Jawa Barat.” Dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Universitas Indonesia, Jakarta, 20 Desember 2014. 1(1): 71–77.
- Setyowati, N., N. W. Utami, dan A. H. Wawo. 2014. “Influence of Temperature and Length of Storage on the Viability of Gayam (*Inocarpus edible*) Seeds.” *Jurnal Teknologi Indonesia*, 37(1): 1–8.
- Soekarto, S. T. 1978. “Pengukuran Air Ikatan dan Peranannya pada Pengawetan Pangan.” *Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia*, 3(3/4): 4–18.
- Sosef, M. S. M., dan L. J. G. Van Der Maesen. 1997. “*Inocarpus fagifer* (Parkinson) Fosberg”. Dalam *Auxiliary Plants. Plant Resources of South-East Asia. (Prosea)*, diedit oleh I. Faridah Hanum dan L. J. G. van der Maesen. Vol. 11: 285–286. Jakarta: LIPI Press.
- Sotyati. 2016. *Gayam, Flora Identitas 2 Kota yang Kian Langka*. Diunduh pada 26 April 2019. <http://www.satuharapan.com/read-detail/read/gayam-flora-identitas-2-kota-yang-kian-langka>.
- Steni, B. 2009. *Pemanasan Global: Respons Pemerintah & Dampaknya terhadap Hak Masyarakat Adat*. Jakarta: Perkumpulan untuk Pembaharuan Hukum Berbasis Masyarakat dan Ekologis.
- Sumampow, D. M. F. 2011. “Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Media Simpan Serbuk Gergaji.” *Soil Environment*, 8(3): 102–105.
- Sutopo, L. 1985. *Teknologi Benih*. Jakarta: Penerbit CV. Rajawali.
- Syaiful, S. A., M. A. Ishak, dan Jusriana. 2007. “Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Berbagai Tingkat Kadar Air Benih dan Media Simpan Benih.” *J. Agivigor*, 6(3): 243–251.

- Utami, N. W., N. Setyowati, dan A. H. Wawo. 2012. “Studi Stimulasi Perkecambahan Benih Gayam (*Inocarpus fagiferus*)” Dalam Prosiding Seminar Nasional XXI, Perhimpunan Biologi Indonesia ‘Peran Biologi dalam Mengantisipasi Dampak Pemanasan Global melalui Pelestarian Keanekaragaman Hayati’. Banda Aceh, 26–27 November 2011. PBI Cabang Aceh, 5 Maret 2012. 431–434.
- Van der Pijl, L. 1990. *Asas-Asas Pemencaran pada Tumbuhan Tinggi*. Principles of Dispersal in Higher Plants, diterjemahkan oleh Wibisono Soerodikoesoemo. Bulaksumur, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wareing, P. F. 1989. “Perkecambahan dan Dormansi.” Dalam *Fisiologi Tanaman*, diterjemahkan oleh M. M. Sutedjo dan A. G. Kartasapoetra. *Physiologi of Plant Growth* diedit oleh M. B. Wilkins. Jakarta: Bina Aksara. 744–799.
- Wawo, A. H., dan N. W. Utami. 2012. “Tanggap Pertumbuhan Semai Dua Spesies Gaharu terhadap Intensitas Cahaya dan Media Tanam.” Dalam *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 21–33.
- Wawo, A. H., dan N. W. Utami. 2017. Pengadaan Bibit dan Penanaman untuk Rehabilitasi Parsial dalam Taman Nasional Bali Barat. Dalam *Optimalisasi Pulau Bali Bagian Barat Sebagai Kawasan Konservasi Curik Bali*. Jakarta: LIPI Press. 291–318.
- Wawo, A. H., N. W. Utami, dan F. Syarif. 2013. “Konservasi Tumbuhan Bernilai Ekonomi Tinggi Melalui Pengembangan Model Agroforestri.” Dalam Prosiding Seminar Nasional Agroforestri 2013. Agroforestri untuk Pangan dan Lingkungan yang Lebih Baik. Kerja sama Balai Penelitian Agroforestri, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, World Agroforestry Center & Masyarakat Agroforestri Indonesia. Malang, 21 Mei 2013. 99–106.
- Wawo, A. H., N. Setyowati, dan N. W. Utami. 2011. “Studi Persebaran dan Pemanfaatan Gayam, *Inocarpus fagifer* (Parkinson ex Zollinger), pada Beberapa Lokasi di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.” *Biosfera*. 28 (3): 140–151. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman Purwokerto Kerja sama dengan Perhimpunan Biologi Indonesia dan Biologi Molekuler Indonesia Cabang Purwokerto.

- Wawo, A. H., N. W. Utami, dan N. Setyowati. 2017. “Tanggap Pertumbuhan Bibit *Gyrinops versteegii* terhadap Pemangkasan Cabang dan Pemupukan Daun.” Dalam *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 28(2): 137–144. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Wawo, A. H., P. Lestari, F. Syarif, N. Setyowati, dan N. W. Utami. 2016. “Seleksi Jenis-Jenis Pohon sebagai Komponen Agroforestri di Daerah Kering.” Dalam *Prosiding Seminar Nasional Agroforestry 2015: Inovasi Agroforestry Mendukung Kemandirian Bangsa*. Kerja sama Balai Penelitian dan Pengembangan Agroforestri, Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bandung, World Agroforestry Center, Fakultas Kehutanan Universitas Winaya Mukti, Masyarakat Agroforestri Indonesia & Perhutani. Bandung, 19 November 2015. ISBN 978-602-17616-6-3. 436–444.
- Wijanarka, A. 2017. “Tepung Gayam (*Inocarpus fagifer* Forst.): Indeks Glikemik, Sifat Fungsional, Modifikasi Siklus *Autoclaving-Cooling* serta Sifat Gizi In Vitro dan In Vivo.” Disertasi, Universitas Gadjah Mada.
- Yuliantoro, D., B. Dwiatmoko, dan Siswo. 2016. *Pohon Sahabat Air*. Surakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai.





INDEKS

- Abu, 80, 89
 Adaptasi, 53, 61, 62, 125
 Agroforestri, 52, 63, 67, 92, 101
 Ai kaene, 9
 Aila, 4
 Air, xvi, 3, 8, 10, 15, 17, 18, 28, 29,
 31, 34, 35, 38, 39, 44, 45, 46,
 47, 48, 49, 50, 52, 55, 57, 58,
 59, 60, 61, 62, 67, 68, 69, 76,
 80, 82, 83, 84, 88, 100, 101,
 102
 Air hujan, 3, 15, 35, 60, 76, 100
 Air sumur, 15, 76
 Air tanah, 76
 Akar, 4, 43, 68
 Akar papan, 4, 67
 Akar tunggang, 76
 Aklimatisasi, 53, 61
 Albumin, 80
 Aliran sungai, 31, 100
 Amilopektin, 89
 Amorf, 33
 Ampite, 8
 Analisis, 31, 92
 Analisis ekonomi, 92
 Angkaeng, 4
 Anorganik, 33, 56, 57, 58
Anthesis, 5
 Arang sekam, 41, 48, 49
 Asam jawa, 28
 Asam sitrat, 84, 87
 Asli indonesia, 8
 Atas bukit, 31
 Atonik, 41, 42
 Bahan organik, 33, 52, 53
 Bahan pangan, xiv, xv, 3, 6, 10, 17,
 20, 23, 30, 70, 80
 Bakar, 3, 73
 Bali, 4, 9, 10, 23, 29, 30, 73, 74, 81,
 107
 Bambu ampel, 29
 Bambu apus, 28, 29
 Bambu pring, 28
 Bambu tali, 28, 29
 Bambu wulung, 29
 Banjar asri, 66, 74, 101
 Banjir, 3, 15, 67, 74, 100
 Bantaran, 23, 31, 100
 Bantul, 12, 13, 14, 15, 29, 32, 74, 76,
 81, 82, 83, 84, 89, 100
 Bara api, 82
 Batang, 4, 7, 54, 73
 Batu gamping, 18
 Bayfolan, 56
 Bedugul, 23
 Benih, 26, 38, 39, 44, 46, 47, 48, 49,

- 51, 81, 103, 104, 105, 106,
107
- Benteng, 17, 67, 74, 100
- Beraroma, 5
- Berat, 5, 6, 54, 66, 80
- Berbatu, 18, 31
- Berbuah, 5, 6, 10, 24, 26, 31, 44, 69,
102
- Berbukit, 18
- Berdaging, 5, 70
- Berdaun lebar, 5, 6
- Berdaun sempit, 5
- Berdekatan, 10
- Bergelombang dangkal, 4
- Bergerombol, 5, 34
- Beringin, 18, 28
- Berpilin, 3, 4, 68, 73
- Berserat, 6, 38
- Bertipe daun sempit, 5, 6
- Berumur panjang, 45, 76, 92
- Biak, 8
- Biaya, 73, 92, 93, 94, 95, 96, 102
- Biaya produksi, 73, 92, 93, 94, 95,
96, 102
- Biaya variabel, 73, 92, 93, 94, 95,
96, 102
- Bibit, 73, 92, 93, 94, 95, 96, 102
- Biji, 73, 92, 93, 94, 95, 96, 102
- Biopori, 15, 100
- Biskuit, 72
- Blanching* uap, 84, 87
- Bogor, 4, 8, 10, 24, 31, 32, 81, 104,
105, 106, 107, 108, 123, 124,
125
- Bojonegoro, 8
- Border plant*, 66
- Bosua, 4
- Buah, xiii, xiv, 3, 5, 6, 10, 17, 20, 24,
30, 34, 35, 38, 45, 49, 53, 60,
67, 69, 70, 72, 74, 80, 82, 84,
89, 93, 94, 95, 96, 101
- Buah batu, 5
- Buah segar, 5, 89
- Buah tua, 10, 17, 20, 69
- Bukit, 31, 35, 76
- Bukti, 8, 35
- Buku ranting, 5
- Bulat lempeng, 5
- Buleleng, 23, 29
- Bulir, 5
- Bunga, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Bunga lengkap, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Buru, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Burung, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Burung hantu, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Buta warna, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Buttress root*, 5, 24, 30, 60, 69, 74
- Cabang, 73, 107, 108
- Cabe, 73
- Cadangan makanan, 6, 46
- Cahaya matahari, 4, 30, 31, 56, 61,
62, 66, 68, 69
- Cahaya matahari penuh, 30, 68
- Camilan, 72
- Cangkang, 24, 74
- Cendawan, 58, 59, 60, 80
- Cengkeh, 28
- Chiffon cake*, 72
- Cibalagung, 8
- Cibinong, xiv, xvi, 4, 10, 31, 124
- Cidahu, 10, 11
- Cirebon, 8, 10, 89
- Ciri khas, 60
- C/n, 5, 24, 30, 32, 33, 60, 69, 74
- Co copeat*, 41
- Cokelat keabuan, 4
- Colok, 9

- Crackers*, 72
Curah hujan, 31, 60, 100
- Dadap, 28
Daerah, 10, 12, 28, 30, 106, 107, 108
Daerah basah, 4
Daerah Istimewa Yogyakarta, 10, 12, 107
Daerah kering, 6
Daging benih, 70, 95, 96
Daging biji, 6, 70, 72, 82, 83, 84
Daging buah, 5, 34
Daksina, 74
Dalam, ii, xiii, xiv, xv, xvi, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 15, 20, 21, 24, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 92, 94, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 124
Dalam negeri, 8
DAS, 100, 102
Dataran rendah, 30
Daun, 4, 5, 6, 41, 42, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 72, 73, 74, 76, 102
Daun dewasa, 4
Daya kecambah, 39, 49
Daya serap air, 88
Degradasi, 50
Densitas kamba, 87
Derajat putih, 87
Desa dono tirta, 15
Desa gitgit, 23, 29
Desa mayong, 23, 29
Desa panjang rejo, 12
Desa pondokkaso tengah, 10
Desa sendang agung, 20, 29
Dewasa, 4, 5, 6, 18, 20, 30, 31, 101, 102
Diagram, 85, 86, 87
Didominasi, 18
Dikoleksi, 8, 9
Dimakan, 15, 70, 72, 82
Dipelihara, 15, 17, 23
Diperam, 72
Disangrai, 72
Diusik, 20
Djatep, 8
Domba, 73
Dormansi, 38
Drainase, 31
Durian, 28, 45
Duwet, 29
- Ekologi, 34
Eksplorasi, 9, 10, 12, 18, 23
Ekstraksi, 45, 49
Embrio, 6, 38
Enam, 12, 38, 56
Endapan, 31
Endocarp, 5
Endospermae, 6, 44, 70, 82
Energi, 46, 47
Enzim-enzim, 46, 47
Erosi, xv, 3, 15, 17, 23, 28, 29, 66, 67, 74, 100, 102
Exocarp, 5
- Fabaceae, 4
Faktor abiotik, 59
Faktor biotik, 58
Fase dewasa, 30
Fast growing, 68
Fenotipe, 6
Ficus sp., 28

- Fisiologis, 45, 53, 68
Flat, 5
 Flora identitas, 8
 Flores, 4, 72, 123
 Fluktuasi suhu, 60
 Fosfat, 33
 Fosfor, 33
 Fotosintesis, 30, 53, 54
- Gajam, 9
 Gamal, 28
 Gamping, 18, 28
 Gandasil d, 56, 57
 Gangguan fisiologis, 68
 Garut, 66, 72
 Gatep, 4
 Gatet, 4
 Gayam, xiii, xv, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
 11, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 23,
 24, 27, 28, 32, 37, 38, 39, 46,
 47, 48, 51, 54, 59, 65, 68, 73,
 76, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 91,
 92, 94, 95, 99, 103, 104, 105,
 106, 107, 108, 123, 125
- Gayang, 8
 Gelombang, 6
 Gembur, 53, 58
 Generatif, 38, 102
 Gerbosari, 76
 Gerusan air sungai, 17, 67, 69
 Ghaja, 4
 Giang, 8
 Gianyar, 23
 Global, 8
 Glukosa, 72
Grow more, 56, 57
 Gunung sindoro, 31
- Habitat, 10, 22, 30, 31
 Halaman rumah, 15, 76, 100, 102
 Hama penyakit, 52, 53, 62, 68
 Harga satuan, 92
 Helai, 5, 39, 52, 56
 Heran, 12
 Herbarium, 8
 Herbarium bogoriense, 8, 104
 Herbisida, 61
 Hidrokori, 35
 Hijau, 5, 34, 53, 76
 Hijau gelap, 5
 Hijau kekuningan, 5, 34, 53
 Hijau muda, 5
 Hitam, 28, 29
 Hormon tumbuh, 38
 Hujan, 3, 15, 28, 31, 35, 56, 58, 60,
 67, 76, 100
 Hulu sungai, 31
 Humus, 33
- Iklim, 66, 81, 100, 101
 Ilmu pengetahuan, xiii, 10
 Impor, 89
 Indonesia, iv, xiii, xvi, 3, 8, 9, 28, 89,
 100, 103, 104, 106, 107, 108
 Infiltrasi, 76
 Informasi, xiii, xiv, xv, xvi, 3, 6, 10,
 30, 35, 41, 58, 68, 84, 87, 92
Inocarpus fagifer, 3, 4, 104, 106, 107,
 108
 Intensitas cahaya, 30, 52, 53, 54, 59,
 60, 66
- Jahe, 66, 72
 Jambu air, 28, 29
 Jambu biji, 29
 Jambu bol, 29
 Jati, 28, 29
 Jatuh, 10, 17, 20, 34, 35, 53, 69, 76

- Jawa, 4, 8, 9, 10, 23, 24, 26, 30, 81, 100, 104, 106
Jawa barat, 4, 10, 24, 81, 106
Jawa tengah, 8, 30
Jawa timur, 8, 26, 100
Jember, 10, 80, 124
Jenis kemasan, 89
Johar, 28
Juni, 24
- Kabupaten, 9, 10, 17, 23, 30, 82, 84, 105
Kabupaten Kulon Progo, 17, 105
Kabupaten Probolinggo, 9, 84
Kadar air, 44, 45, 46, 47, 48, 49
Kadar air tepung, 80
Kakao, 45, 46, 49
Kaki gunung, 31
Kalibawang, 17, 18, 28, 67, 100
Kalimantan, 8, 9, 10
Kalimantan Barat, 9
Kalimantan Timur, 8
Kalium, 33
Kalong, 34, 74
Kambing, 3, 73
Kampung, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 28, 29, 66, 76, 100, 101
Kampung Babadan, 20, 21
Kampung Bedilan, 20, 29
Kampung Krenceng, 10, 28
Kampung Nglembu, 12, 13, 15, 29
Kampung Semak, 17, 28, 66, 101
Kampung Sumbo, 18, 28, 76
Kampung Telangu, 17, 28, 100
Kampung Tulangan, 28, 76
Kandungan Kimia, 80, 81
Kangean, 8
Kanopi, 68, 72, 102
- Kapasitas tukar kation, 33
Karakter daun, 6
Karakteristik fisik, 87
Karakteristik kimia, 88
Karbohidrat, 70, 72, 80, 81, 89, 101
Kasar, 4, 88
Katinda, 8
Kayong, 9
Kayu bakar, 3, 73
Kayu bangunan, 3
Kayu reng, 3, 73
Kebocoran, 50, 51
Kebun Botani Puspiptek, 26
Kebun Buah Mekarsari, 24, 81
Kebun Koleksi Plasma Nutfah Serpong, 10, 24
Kebun Raya Bogor, 10, 24, 81, 106, 123
Kecamatan, 8, 10, 12, 15, 17, 18, 20, 72
Kecamatan Cidahu, 10
Kecamatan Kalibawang, 17, 18
Kecamatan Kretek, 15
Kecamatan Minggir, 20
Kecamatan Nangaroro, 72
Kecamatan Pundong, 12
Kecamatan Samigaluh, 18
Kecamatan Seyegan, 20
Kekeringan, 40, 52, 68, 76, 100, 101
Kelapa, 28, 29, 30, 54, 66, 72, 82, 93
Kelarutan dalam air, 88
Kerap, 20, 60
Keras, 6, 34, 35, 38, 44, 53, 70
Kerepit, 4
Keripik, 82, 83, 94, 95
Keripik gayam, 82, 83, 94, 95
Kersen, 28
Kesuburan tanah, 33

- Ketapang, 29
Ketiak daun, 5
Keuntungan, 40, 67
KOH, 87
Kokoh, 74
Kokosan, 28
Koleksi plasma nutfah, 10, 24
Kompos, 53, 54, 55, 56, 57, 74, 102
Konservasi, 52, 100, 102
Kopit, 4
Koplak, 53, 70
Kota, 8, 100, 106
KTK, 32, 33, 34
kue, 72, 89
Kulit ari, 6, 83, 84
Kulit benih, 38, 82
Kulit biji, 6, 44, 70, 72
Kulit buah, 34, 49, 70, 72, 82, 93
Kulit luar, 5
Kulon Progo, 12, 17, 18, 28, 32, 33, 34, 66, 67, 74, 81, 101, 105
Kuncup Bunga, 7
kuning, 31
- Lahan, xvi, 10, 15, 17, 23, 31, 34, 52, 61, 62, 63, 66, 67, 72, 73, 76, 92, 100, 101, 102
Lahan datar, 34, 66
Lala, 4
Lama penyimpanan, 44, 50, 51
Lamtoro, 28
Lantai tanah, 4
Lapisan olah, 31
Lebar, 5, 6, 15, 55, 66, 68, 76, 102
Lebar buah, 5
LEISA, 102
Lemah, 30, 53, 68
Lemak, 80, 81, 88, 89
Lemari, 73
- Lembaga, 6, 124
Lempeng, 5
Lempung, 30, 33
Lempung berpasir, 30, 33
Lengkeng, 48
Lime stones, 18
Limus, 29
Lingkar batang, 12, 18, 31
Lipid darah, 72
Lokal, xv, 8, 9, 30, 72
Lokasi, 8, 10, 12, 15, 17, 20, 30, 31, 33, 34, 52, 61, 62, 63, 69, 74, 76, 80, 81, 89, 94, 96
Luar negeri, 8, 89
- Madura, 10, 80, 84, 89
Mahkota, 5
Mahoni, 28, 29
Makanan, 6, 8, 46, 72, 74, 80, 101, 102
Malesiana, 3, 8
Manfaat, xiv, 17
Mangga, 29, 44, 45
Margokaton, 74
Masam, 31, 34
Mata air, xvi, 10, 15, 17, 18, 28, 29, 31, 76, 101, 102
Media semai, 41
Media tanah, 39, 53, 58
Mekarsari, 10, 24, 26, 27, 32, 81
Mekar serempak, 5
Melengkung keluar, 5
Melinjo, 29
Membran sel, 50, 51
Membudidayakan, xvi, 10, 12, 15, 17, 18
Membulat telur, 4
Membundar, 4
Mengalir, 17, 55

- Menggantung, 5
Mengilap, 4, 49
Menyirip, 5
Merah, 5
Meresap, 76
Meresapkan air, 15
Mesir, 89
Metode khan, 87
Migran, 8
Migrasi, 8
Mikroorganisme, 46, 80
Mineral, 89
Modal rendah, 73
Mulut daun, 58
Muna, 8
Muntilan, 8
Musim kemarau, 3, 15, 56, 61, 68, 76, 101
Musim panen, 69, 70, 82
- Naam ayanu*, 8
NaHSO₄, 87
Nangka, 28, 29, 45
Naungan, 30, 52, 53, 54, 55, 61, 66, 72
Negara Indonesia, iv
Netral, 33, 34
Ngaran, 20
Nglembu, 12, 13, 15, 29, 76, 100
Nitrogen, 33
November, 24, 106, 107, 108
Nusantara, xv, 8
Nusa Tenggara Timur, 8
- Oksigen, 38
Optimal, 30, 52, 53, 55, 66
Organik, 33, 52, 53, 56, 57, 58
Ortodoks, 44
Paceklik, 17, 70
- Pakan kambing, 73
Pakan ternak, 3, 67
Palawija, 66
Pangan, xiv, xv, 3, 6, 10, 17, 20, 23, 28, 29, 30, 70, 72, 80, 81, 88, 92, 101, 102
Pangan alternatif, xiv, xv, 3, 70, 81, 92, 101
Pangan lokal, 72
Pangkal daun, 4
Panjang, 5, 6, 15, 42, 45, 68, 76, 92, 101
Papua, 4, 8, 9, 100
Papua barat, 9
Parameter, 87
Parerut, 20
Partikel, 88
Parutan kelapa, 72, 82
Pasca gempa, 12
Pasir, 32, 39, 52
Pati resisten, 72
Payakumbuh, 9
Payangan, 23
Pedukuhan, 12
Pelestari mata air, 17, 29
Pemanenan, 69, 70
Pemangku kepentingan
Pematahan dormansi, 38
Pembau, 34
Pembibitan, 52
Pembungkus tempe, 73, 74
Pemencaran, 34, 107
Pemupukan, 55, 56, 57, 68, 102
Penahan banjir, 74
Penahan erosi, 17, 23, 29, 66
Penahan tanah, 3
Pencernaan, 88
Penduduk, 8, 12, 82, 89, 100, 101
Peneduh, 76, 102

- Penganan, 10
Pengaturan ruang, 63
Pengelolaan lahan, 63
Penggalian lubang, 67
Pengolahan, xiii, xiv, xv, 3, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 94, 95, 101, 102
Pengrajin, 73
Penjarangan, 62
Penyerapan air, 3, 50, 61
Penyiangan, 61
Penyimpanan, xiv, 3, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 80, 84, 89
Penyimpanan air, 3
Penyiraman, 55, 56, 58, 68
Penyulaman, 61, 62
Perah, 28
Perakaran, 55, 66, 67, 68, 69, 74, 75, 100, 101
Perbungaan, 5
Percabangan mendatar, 4
Pergiliran tanaman, 63
Periode, 8, 61, 82
Perjalanan, 8
Permukaan tanah, 4, 15, 18, 67, 68, 76, 100
Persaingan, 61, 62
Persebaran, 1, 8, 74, 107
Pertulangan daun, 5
Pestisida nabati, 73
Petani, 20
Ph, 28, 32, 33, 34, 87
Ph tanah, 33, 34
Pinang, 28, 29, 45, 48, 50
Pinang Jawa, 45, 48, 50
Pisang, 28, 29
Pohon, 5, 11, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 27, 28, 66, 69, 74, 76, 101, 102, 104, 108
Pohon berkayu, 52
Pohon induk, 34
Polibag, 39, 41, 52, 53, 56, 57, 62
Polynesian, 4
Pondokkaso, 10
Populasi, 12, 15, 39, 60
Porous, 53, 56
Preferensi, 34
Probolinggo, 9, 80, 84, 89
Produksi, 6, 72, 73, 94, 101, 102
Produksi buah, 94
Propagasi, 6
Protein, 88, 89
Pucuk daun, 5, 73
Pucuk ranting, 34
Pukatpanas, 23
Pulau Jawa, 9, 10, 23
Pulau Muna, 8
Pulau Seram, 9
Pulau Timor, 8
Pulau Wetar, 8
Pundong, 12, 13, 29, 76, 100
Punggung bukit, 31
Pupuk dasar, 92
Pupuk daun, 56
Pupuk kandang, 33, 39, 53, 54, 56, 57, 67, 68, 92
Pusat oleh-oleh, 82
Putih, 5, 59, 60, 83
Putih krem, 5
Ragam sumber pangan, 10
Rangkaian buah, 5, 34
Rangkaian perbungaan, 5
Ranting, 4, 5, 34, 72, 73
Rata, 4, 5, 39, 89
Rebusan, 81, 82, 92, 94
Rebusan biji gayam, 81, 92
Rekalsitran, 44, 45, 47, 48

- Rendemen, 87
Respirasi, 46, 47, 48
Rimbun, 3, 76
Root on f, 41, 42
Root up, 41, 42
Roti tawar, 72, 89
Rumah paranet, 52
Rumah penduduk, 12
Rumpun, 20
Runcing, 5, 34
Run off, 67
- Samarinda, 8
Sapi, 73
Sarapan, 72
Sayuran, 66
Sayur lodeh, 73
Segitiga tekstur tanah, 33
Semai, 10, 18, 20, 30, 34, 38, 39, 41, 52, 53, 54
Sempit, 5, 6, 10, 62, 101
Sengon, 28, 30, 66
Serabut, 101
Serangga, 73
Serat, 4, 88
Serbuk gergaji, 48, 49
Seririt, 23
Serpong, 10, 24, 26
Sesuai, 8, 18, 39, 41, 47, 67, 73, 76, 94, 96
Setek, 38, 40, 41, 42
Setek pucuk, 41
Simulasi, 92, 93, 94, 95, 96
Singkong, 88
Situbondo, 10, 80
Skarifikasi, 38, 39
Sleman, 12, 20, 21, 74
Softcutting, 41
Sorong, 9
- Spesies, 45
Spesimen, 8
Spiral, 4
Sprinkle, 55
Stomata, 58, 76
Suhu, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 60, 69, 88
Suhu simpan, 49, 51
Sukabumi, 10, 11, 28, 30, 106
Sulawesi, 4, 8, 10, 24
Sumatra, 9, 10, 24
Sumenep, 8
Sungai Blongkeng, 31
Sungai Mayong, 23
Sungai Progo, 20, 22, 31, 105
Sungai Semak, 17, 100
Sungai Winongo, 14, 15
- Tajam, 34, 83
Tajuk, 4, 76
Talas, 66, 72
Talud, 17, 100
Taman Buah Mekarsari, 10
Tanah, xv, 3, 4, 8, 15, 18, 30, 31, 33, 34, 39, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 67, 68, 69, 74, 76, 81, 100, 102
Tanah air, 8
Tanaman gayam, xiii, xv, xvi, 3, 5, 8, 9, 10, 12, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 30, 31, 35, 38, 52, 55, 66, 67, 68, 69, 72, 92, 94, 100, 102
Tanaman koleksi, 10
Tanaman menghasilkan, 92
Tanaman nusantara, 8
Tanaman pekarangan, 12
Tanaman semusim, 63, 66, 101
Tandan, 6, 60, 69

- Tandan buah, 6, 60, 69
- Tandan bunga, 60
- Tanggul, 15
- Tapioka, 88
- Tebal, 4, 44, 66
- Tegal, 10, 74, 89
- Tegalan, 21
- Tegal Sari, 74
- Tempat tidur, 73
- Tempat tumbuh, 20, 30, 31, 33, 89
- Tengik, 88, 89
- Tepi air terjun, 29
- Tepi daun, 4
- Tepi parit, 31
- Tepi sungai, 14, 15, 23, 28, 29, 31, 67, 69
- Tepung, 72, 80, 81, 84, 87, 88, 89, 103, 104, 105, 108
- Tepung gayam, 72, 87, 88, 89
- Terigu, 88, 89
- Terintegrasi, 63
- Terjal, 18
- Termodifikasi, 72
- Ternaungi, 30, 39
- Tersedia, xiii, xv, 3, 10, 33, 57, 62, 80, 84, 89, 92
- Tertunda, 6
- Testa, 6
- Tiang rumah, 73
- Tidak dalam, 15, 100, 101
- Timur, 3, 8, 9, 20
- Tinggi, 4, 18, 30, 31, 33, 34, 38, 39, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 66, 67, 68, 76, 80, 81, 87, 88, 89, 100
- Tipe ukuran daun, 6
- Tipis, 6, 70, 83, 84
- Toleran, 31, 54, 66
- Toleransi, 31
- Topografi, 18
- Trembesi, 28
- Tulang daun utama, 5
- Tumbuh, 4, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 30, 31, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 42, 52, 58, 62, 66, 67, 68, 81, 89
- Tumbuhan koleksi, 10
- Tumbuhan langka, xiii, 70
- Tumbuh liar, 15
- Tumbuh optimal, 52, 66
- Ubi jalar, 88
- Ujung ranting, 5, 34
- Ujung tumpul, 4
- Ukiran, 3, 10, 73
- Ukuran, 6
- Ukuran biji, 6
- Ukuran daun, 5, 6
- Umbi-umbian minor, 72
- Unsur hara, 33, 34, 56, 58, 59, 61, 62, 67
- Unsur makro, 33
- Unsur N, 33
- Variasi, 6, 7
- Variasi daun, 7
- Vegetasi, 76
- Vegetatif, 38, 40
- Vertikal, 72, 101
- Viabilitas, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
- Volume, 87
- Vulkanik, 31
- Waktu, 3, 8, 44, 47, 56, 62, 69, 80, 89, 94, 96
- Walisongo, 28
- Warjilah, 82, 83

Warna, 5, 34, 59, 83, 87

Waru, 29

Winongo, 14, 15

Wisata, 26, 27

Yogyakarta, 8, 10, 12, 26, 28, 29, 76,

80, 81, 82, 89, 100, 101, 105,

107, 123

Zat kimia, 38

BIOGRAFI PENULIS

Albert Husein Wamo, lahir di Riti, Nangaroro, Flores 65 tahun lalu dan menyelesaikan pendidikan Pascasarjana UI pada Program Studi Biologi Konservasi pada tahun 2000. Selama 40 tahun berkarya di LIPI, dimulai dari PNS di Kebun Raya Bogor pada tahun 1979 dan berakhir di Puslit Biologi LIPI pada tahun 2019. Sebagai peneliti, bidang yang digelutinya adalah Agroforestri dan *Seed Science* hingga mencapai posisi Peneliti Ahli Utama. Ada beberapa buku berupa publikasi ilmiah & ilmiah populer yang ditulisnya. Buku Gayam ini merupakan buku terakhir yang ditulis bersama ketiga sahabatnya untuk Puslit Biologi LIPI. *e-mail*: wawoal@yahoo.com



Ning Wilan Utami, lahir di Madiun pada 19 Mei 1958. Setelah tamat SMAN I Madiun tahun 1976 melanjutkan kuliah di Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta dan mendapat gelar Sarjana Pertanian tahun 1982. Pengalaman kerja dimulai tahun 1983 dengan magang di Kebun Raya Bogor kemudian tahun 1984 mulai



bekerja di Lembaga Biologi Nasional (LBN) LIPI Bogor. Terakhir sebagai Peneliti Ahli Utama di Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Bidang keahlian yang ditekuni adalah perbanyakan dan budi daya tumbuhan. Buku gayam ini adalah buku ketiga dari dua buku sebelumnya, yaitu *Panduan Membudidayakan Bambu* dan *Prospek dan Teknologi Budidaya Beberapa Jenis Sayuran Lokal*. e-mail: wikan.utami@yahoo.com.

Ninik Setyowati, lahir di Banyuwangi 11 pada Oktober 1956 dan, menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Pertanian Universitas Jember tahun 1981. Mulai bekerja di Lembaga Biologi Nasional (LBN) LIPI Bogor pada tahun 1982 hingga mencapai Peneliti Ahli Utama di bidang Fisiologi Tumbuhan, Puslit Biologi LIPI. Selain menekuni penelitian, juga pernah diperbantukan di Subbidang Dokinfo (1990–1995) dan di PROSEA Network Office Bogor (1999–2005). Pada tahun 1997 mengikuti Exchange Program Research JSPS-LIPI di Wood Research Institute, Kyoto University. Selanjutnya, mengikuti The 13th Country Office Meeting PROSEA di Bangkok, Thailand tahun 2002. Selama berkarya sebagai peneliti telah menghasilkan lebih dari 130 karya ilmiah dalam bentuk jurnal, prosiding, dan bagian dari buku. e-mail: sety_wangi@yahoo.com.



Peni Lestari, lahir di Jakarta, 33 tahun lalu. Menyelesaikan pendidikan Sarjana hingga program doktor di Institut Pertanian Bogor (IPB) pada Program Studi Budidaya Tanaman yang kemudian difokuskan pada Program Pemuliaan Tanaman. Bergabung dengan Pusat Penelitian Biologi LIPI pada tahun 2011. Bidang penelitian yang ditekuni adalah budi daya tanaman pada lingkungan tercekam dan melakukan seleksi berbasis adaptasi fisiologi tumbuhan. Sebelum menerbitkan buku *Gayam* telah menerbitkan dua buku, yakni *Prospek & Teknologi Budidaya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* serta buku *Taka untuk Kemandirian Pangan*. e-mail: flacortia@gmail.com.







Mengenal GAYAM: TANAMAN MULTIMANFAAT

Perubahan iklim berdampak signifikan pada fluktuasi kondisi lahan di Indonesia. Sebagian lahan mengalami kekeringan untuk waktu yang lama, sedangkan sebagian lainnya mengalami banjir, erosi, dan longsor akibat tingginya intensitas curah hujan. Kondisi ini mengharuskan kita lebih waspada dan berbenah, apa yang sebaiknya kita lakukan untuk “menabung” air agar melindungi sumber mata air dari kekeringan. Selain itu, perlunya menyiapkan resapan agar air hujan dapat tersimpan dalam tanah dan tidak langsung menjadi aliran sungai.

Gayam, tanaman multimanfaat yang telah menjadi tumbuhan langka, namun belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Salah satu keunggulan tanaman gayam adalah pada sistem perakarannya. Akar gayam sangat padat dan dalam sehingga berfungsi sebagai biopori, menjadi resapan air hujan dan melindungi sumber mata air. Oleh karena itu, Pusat Penelitian Biologi LIPI telah mengungkap sebagian manfaat gayam, baik fungsi tanaman secara keseluruhan maupun bagian-bagian tanaman secara spesifik, seperti batang, daun, dan bijinya.

Buku ini juga memuat informasi tentang persebaran, penyimpanan benih, ciri-ciri biologi, dan pengolahan buah gayam menjadi bahan pangan alternatif. Kulik buku ini lebih dalam untuk mengetahui manfaat tanaman gayam.



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

ISBN 978-602-496-097-1



9 786024 960971