

BUKU AJAR

Budidaya dan Pengolahan **KELAPA**



Abd. Haris Bahrun | Andi Amran Sulaiman | Fadry Djufry
Steivie Karouw | Linda Trivana | Yulianus Matana
Nasaruddin | Rafiuddin | Nurfaida

BUKU AJAR

Budidaya dan Pengolahan **KELAPA**

Tim Penulis :

Abd. Haris Bahrn | Andi Amran Sulaiman | Fadry Djufry
Stevie Karouw | Linda Trivana | Yulianus Matana | Nasaruddin | Rafiuddin | Nurfaida

**Pertanian Press
2024**

Buku Ajar
Budidaya dan Pengolahan Kelapa

©Abd. Haris Bahrn dkk.

Hak cipta dilindungi undang-undang
Cet 1 tahun 2024

Tim Penulis :

Abd. Haris Bahrn | Andi Amran Sulaiman | Fadjry Djufri
Steivie Karouw | Linda Trivana | Yulianus Matana | Nasaruddin | Rafiuddin | Nurfaida

Editor :

Vivit Wardah | Eni Kustanti

Desain dan Tata Letak:

Muhamad Ade Nurdiansyah | Hidayat Raharja

Katalog dalam terbitan (KDT) :

BUDI DAYA dan pengolahan kelapa / penulis, Abd. Haris Bahrn, Andi Amran Sulaiman, Fadjry Djufri,
Steivie Karouw, Linda Trivana [dan 3 lainnya]. -- Jakarta: Pertanian Press, 2024

xii, 70 hlm. : illus. ; 21 cm.

ISBN 978-979-582-281-3

1. COCOS NUCIFERA 2. CULTIVATION 3. PROCESSING

I. Judul UDC 634.616

Diterbitkan oleh

Pertanian Press 2024

Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian
Jl. Harsono RM No.3, Ragunan, Jakarta Selatan

Alamat redaksi

Pusat Perpustakaan dan Literasi Pertanian
Jl. Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122

HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Tanaman kelapa dikenal dengan pohon kehidupan karena semua bagian tanaman kelapa mulai dari akar, batang, bunga, buah, dan berbagai produk turunannya sangat bermanfaat bagi manusia, baik sebagai makanan, minuman, maupun bukan makanan. Buku ini digunakan sebagai Buku Ajar tentang “Budi Daya dan Pengolahan Kelapa” ditulis untuk menginformasikan tentang varietas kelapa, budi daya dan pengolahan produk kelapa.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi petani, pemerhati, akademisi, dan pemerintah daerah, serta *stakeholder* lainnya. Kami menyadari buku ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan. Masukan dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan.

Bogor, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

1. KATA PENGANTAR.....	iii
2. DAFTAR ISI.....	v
3. DAFTAR GAMBAR.....	vii
4. DAFTAR TABEL.....	xi
5. BAB I PENDAHULUAN.....	1
6. BAB II VARIETAS KELAPA	3
Kelapa Tipe Genjah	6
Genjah Kuning Nias (GKN).....	8
Genjah Salak (GSK).....	9
Genjah Kuning Bali (GKB)	9
Kelapa Tipe Dalam.....	10
Kelapa Hibrida	13
7. BAB III BUDI DAYA KELAPA GENJAH.....	15
Syarat Lokasi Budi Daya Kelapa	15
Persyaratan Bahan Tanaman	19
Pengujian tingkat kemurnian varietas.....	23
Analisis Mutu Fisik.....	24
Penanaman	25
Pembibitan	31
Penyiapan Lahan	36
Penanaman Benih ke Lapang	45
Pemupukan	49

8. BAB IV PASCAPANEN	53
Minyak Kelapa Murni (VCO)	53
Minyak Goreng Kelapa	58
Nira Kelapa	59
Nata de Coco	61
Desiccated Coconut	61
Sabut Kelapa	63
Tempurung Kelapa	66
9. DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Mayang bunga kelapa tipe Genjah (A) dan tipe Dalam (B)	4
Gambar 2	Penampilan kelapa GKN, buah utuh, dan buah yang dibelah.....	8
Gambar 3	Penampilan kelapa GSK, buah utuh, dan buah yang dibelah.....	9
Gambar 4	Penampilan kelapa GKB, buah utuh, dan buah yang dibelah.....	10
Gambar 5	Penampilan kelapa Dalam Mapanget (A), Dalam Tenga (B), Dalam Bali (C), dan Dalam Palu (D)	12
Gambar 6	Lahan calon lokasi penanaman kelapa	17
Gambar 7	Kriteria pohon induk	22
Gambar 8	Tingkat keseragaman buah kelapa	22
Gambar 9	(a) Buah utuh, (b) Buah tanpa sabut, (c) Daging buah	23
Gambar 10	Pembersihan lahan pesemaian.....	26
Gambar 11	Pembuatan bedeng pesemaian	27
Gambar 12	Pengamanan pembibitan.....	27
Gambar 13	Penyayatan benih	28
Gambar 14	Pendederan benih.....	29
Gambar 15	Pemeliharaan benih di bedeng pesemaian.....	29
Gambar 16	Penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit	30

Gambar 17	Benih berkecambah di bedeng persemaian	31
Gambar 18	Polibag dan spesifikasinya	32
Gambar 19	Pengisian tanah dalam polibag	32
Gambar 20	Pemindahan bibit ke polibag	33
Gambar 21	Pembibitan kelapa menggunakan polibag	33
Gambar 22	Pembuatan bedengan dan pendederan benih kelapa....	34
Gambar 23	Pemeliharaan bibit kelapa di polibag.....	35
Gambar 24	Pemupukan bibit kelapa di polibag.....	36
Gambar 25	Pembukaan lahan dengan vegetasi pohon	37
Gambar 26	Pembukaan lahan dengan vegetasi semak dan alang-alang.....	38
Gambar 27	Jarak tanam 6 m × 6 m.....	38
Gambar 28	Jarak tanam 6 m × 16 m.....	39
Gambar 29	Jarak dan sistem tanam gergaji.....	39
Gambar 30	Contoh tingkat naungan pada jarak tanam konvensional	40
Gambar 31	Tahapan mengajir sistem tanam segitiga	41
Gambar 32	Tahapan mengajir sistem tanam pagar	42
Gambar 33	Tahapan mengajir sistem tanam gergaji.....	43
Gambar 34	Tahapan mengajir sistem tanam segiempat	43
Gambar 35	Pembuatan lubang tanam di lahan datar	44
Gambar 36	Pembuatan teras tunggal dan lubang tanam di lahan miring	45
Gambar 37	Penyiapan bibit dalam polibag sebelum dipindahkan	46
Gambar 38	Penyiapan bibit sebelum ditanam	47

Gambar 39	Penanaman bibit.....	47
Gambar 40	Penanaman bibit tanpa polibag.....	48
Gambar 41	Proses pembuatan VCO	54
Gambar 42	Proses pembuatan VCO metode DME	55
Gambar 43	Perbedaan tahap fermentasi alami santan, (a) tahap awal, (b) tahap transisi, (c) tahap akhir	56
Gambar 44	Tahapan pembuatan VCO dengan pemanasan.....	57
Gambar 45	Proses pembuatan minyak kelapa	58
Gambar 46	Proses penyadapan nira.....	59
Gambar 47	Proses pembuatan gula kelapa cetak dan gula semut....	60
Gambar 48	Tahap pembuatan nata de coco	61
Gambar 49	Tahap pembuatan <i>desiccated coconut</i>	62
Gambar 50	Alat pirolisis pembuatan asap cair	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Perbedaan morfologi batang, pembungaan, dan buah, serta kopra antartipe kelapa Genjah, Hibrida, dan Dalam	5
Tabel 2	Karakteristik produksi buah, kopra, dan minyak kelapa Dalam Mapanget, Tenga, Bali, dan Palu	13
Tabel 3	Kriteria kesesuaian iklim tanaman kelapa	16
Tabel 4	Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa	18
Tabel 5	Spesifikasi persyaratan kebun benih/BPT	20
Tabel 6	Persyaratan mutu benih	21
Tabel 7	Jenis dan takaran pupuk untuk bibit kelapa	35
Tabel 8	Sistem tanam dan jarak, populasi, dan jumlah lorong.....	40
Tabel 9	Dosis Pupuk Kelapa	49
Tabel 10.	Konversi ke Pupuk Majemuk.....	50
Tabel 11.	Komposisi kimia sabut kelapa	63

BAB I

PENDAHULUAN

Kelapa merupakan tanaman tanpa limbah, tanaman multiproduk sehingga disebut sebagai tanaman kehidupan (*tree of life*). Semua bagian kelapa, dari akar, batang, daun, pelepah, mayang, dan buah dapat dimanfaatkan menjadi produk pangan dan nonpangan yang memiliki nilai ekonomi. Kelapa merupakan tanaman perkebunan dengan luas areal sekitar 3,34 juta ha pada tahun 2022 (Ditjenbun, 2022).

Sepuluh besar provinsi sentra kelapa tahun 2021, antara lain, Riau (luas area 431.489 ha, produksi 409.696 ton), Sulawesi Utara (luas area 276.252 ha, produksi 270.474 ton), Jawa Timur (luas area 234.170 ha, produksi 237.677 ton), Sulawesi Tengah (luas area 218.758 ha, produksi 201.000 ton), Jawa Tengah (luas area 210.783 ha, produksi 170.887 ton), Maluku Utara (luas area 203.707 ha, produksi 211.065 ton), Jawa Barat (luas area 148.559 ha, produksi 88.059 ton), NTT (luas area 136.313 ha, produksi 65.209 ton), Jambi (luas area 119.633 ha, produksi 115.550 ton), dan Maluku (luas area 115.070 ha, produksi 107.003 ton) (Ditjenbun, 2022).

Total ekspor kelapa Indonesia pada tahun 2020 sekitar 1.619,7 juta USD. Produk turunannya, antara lain, minyak kelapa 307,9 juta USD, *nata de coco* 296,7 juta USD, minyak kelapa mentah 236,2 juta USD, kelapa segar 219,0 juta USD, dan *dessicated coconut* 178,8 juta USD (Ditjenbun, 2022). Salah satu produk utama yang dapat dihasilkan dari pengolahan buah kelapa yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah minyak kelapa. Saat ini, kopra masih merupakan produk utama yang diolah pada

tingkat petani. Sabut kelapa diolah menjadi debu sabut dan serat sabut, sedangkan tempurung kelapa dapat diolah menjadi arang tempurung, arang aktif, dan asap cair.

Untuk mengatasi harga kopra yang fluktuatif, maka perlu dilakukan diversifikasi produk kelapa sehingga petani tidak hanya terfokus pada kopra dan dapat meningkatkan pendapatan petani. Produk diversifikasi daging buah kelapa, antara lain, minyak kelapa, VCO, santan kelapa, keripik kelapa, selai kelapa dan kelapa parut kering atau *dessicated coconut*.

BAB II

VARIETAS KELAPA

Tanaman kelapa digolongkan atas dua tipe, yaitu tipe kelapa Dalam dan tipe kelapa Genjah. Pada setiap tipe ini terdiri atas beberapa varietas atau kultivar yang memiliki keragaman dalam tipe yang sama. Dalam populasi dari varietas atau kultivar yang sama, tetap terjadi keragaman dan dijumpai keragaman yang lebih tinggi pada tipe kelapa Dalam dibandingkan tipe kelapa Genjah. Hal ini disebabkan oleh pola penyerbukan pada kedua tipe kelapa tersebut sangat berbeda. Tipe kelapa Dalam cenderung menyerbuk silang (*cross polination*), sedangkan pada tipe kelapa Genjah cenderung menyerbuk sendiri (*self polination*). Akibat dari pola penyerbukan tersebut, populasi dari varietas yang sama pada kelapa tipe Dalam lebih beragam dibandingkan kelapa tipe Genjah, misalnya warna kulit buah, bentuk buah, ukuran buah, dan sebagainya.

Terjadinya pola penyerbukan sendiri dan pola penyerbukan silang disebabkan oleh fase masak bunga betina (*reseptif*) dan bunga jantan (*antesis*) berbeda pada mayang yang sama. Pada mayang (*inflorescence*) kelapa Genjah, sementara bunga jantan antesis bersamaan waktunya bunga betina juga sudah reseptif, dan siap menerima polen. Jika serangga seperti lebah atau angin membawa polen dari bunga jantan pada mayang yang sama ke bunga betina yang sedang reseptif, akan terjadi penyerbukan sendiri (*self pollination*).

Polinasi yang diikuti dengan proses fertilisasi yang baik akan menyebabkan bunga betina berkembang membentuk buah kelapa. Sebaliknya pada kelapa tipe Dalam, fase masak bunga jantan dan betina berbeda, ketika fase masak bunga jantan atau antesis sudah selesai dan

bunga jantan gugur semua dari tangkai spikelet pada mayang tersebut, baru bunga betina reseptif. Bunga betina pada mayang tersebut harus menerima polen dari bunga jantan mayang lain pohon berbeda, maka terjadi penyerbukan silang (*cross pollination*). Namun, ada juga peluang walaupun kecil, polen dari mayang lain itu berasal dari pohon yang sama atau mayang di atasnya yang bunga jantannya sudah mulai antesis. Jika terjadi penyerbukan seperti ini, penyerbukan masih menyerbuk sendiri (*self pollination*). Mayang bunga kelapa tipe Genjah dan kelapa tipe Dalam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Mayang bunga kelapa tipe Genjah (A) dan tipe Dalam (B)

Secara garis besar pola penyerbukan pada tanaman kelapa dibagi empat kelompok, yaitu alogami sempurna, autogami langsung, autogami semi langsung, dan autogami tak langsung (Sangare *et al.*, 1978). Keragaman ini dapat dilihat terutama pada sifat kecepatan berbunga pertama, tinggi tanaman warna, bentuk, dan ukuran buah, termasuk

produksi buah dan kopra. Kelapa hibrida adalah hasil persilangan antarkedua tipe ini atau antarvarietas dalam tipe yang sama. Pola persilangan kelapa hibrida dapat dilakukan antartipe Genjah × Genjah, Genjah × Dalam, Dalam × Genjah, atau Dalam × Dalam. Dalam praktiknya lebih banyak dilakukan persilangan antarvarietas kelapa Genjah terpilih dengan varietas kelapa Dalam terpilih yang memiliki daya gabung atau daya gabung khusus yang tinggi untuk sifat produksi buah dan kopra.

Alasan memilih kelapa Genjah sebagai tetua betina karena akan mempermudah dalam proses persilangan buatan kelapa, karena kelapa Genjah memiliki batang pohon yang pendek. Di samping itu, kelapa Genjah selain cepat berbuah untuk mulai melakukan persilangan, juga memiliki jumlah buah yang banyak sebagai calon benih kelapa hibrida per tandan dan per pohon. Perbedaan karakteristik utama antara kelapa tipe Genjah, Dalam, dan Hibrida dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbedaan morfologi batang, pembungaan, dan buah, serta kopra antartipe kelapa Genjah, Hibrida, dan Dalam

Karakteristik	Tipe Kelapa		
	Kelapa Genjah	Kelapa Hibrida	Kelapa Dalam
Pola pembungaan	menyerbuk sendiri	menyerbuk silang	menyerbuk silang
Pembungaan pertama	lebih awal	lebih awal	lebih lambat
Bol	tidak ada	bol menengah	bol besar
Batang	pendek	pendek	tinggi
Diameter batang	kecil	sedang	besar
Ukuran buah	kecil	sedang	sedang-besar
Kualitas kopra	kurang baik	agak <i>ruberry</i>	baik
Umur produktif	25 tahun	40 tahun	>60 tahun
Jarak <i>leaf scars</i>	pendek	agak panjang	panjang

Sumber: Novarianto (2021)

Perbedaan pola pembungaan, kecepatan mulai berbuah, morfologi batang, ukuran buah, dan kualitas kopra sampai umur produktif sangat berbeda antarkelapa tipe Genjah dengan tipe Dalam. Kelapa tipe Genjah lebih dari 95% memiliki pola pembungaan menyerbuk sendiri, sebaliknya kelapa tipe Dalam lebih dari 95% menyerbuk silang. Pembungaan pertama kelapa tipe Genjah sesudah 3-4 tahun, sedangkan kelapa Dalam sesudah 5-7 tahun. Indikasi paling utama adalah kelapa Genjah tidak memiliki bol (pembengkakan di pangkal batang), sedangkan kelapa Dalam memiliki bol.

Buah dan kopra kelapa Dalam lebih baik daripada kelapa Genjah dan umur produktif kelapa Dalam sampai lebih dari 60 tahun, sedangkan kelapa Genjah hanya 25 tahun. Kelapa hibrida memiliki gabungan sifat baik dari kedua tipe kelapa tersebut sehingga kelapa hibrida memiliki batang lebih pendek, cepat berbuah, dan produktivitas tinggi. Umur produktif kelapa hibrida bisa sampai 40 tahun.

Kelapa Tipe Genjah

Tipe kelapa Genjah mempunyai karakteristik yang berpenampilan pendek dan mulai berbunga pada umur 2-3 tahun sesudah penanaman. Batang kelapa Genjah agak kecil dibandingkan kelapa tipe Dalam, tidak memiliki bol pada pangkal batang dekat tanah dan jarak antarbekas daun (*leaf scars*) lebih rapat dibandingkan kelapa Dalam. Hal tersebut yang menyebabkan kelapa Genjah lebih lambat menjadi tinggi dibandingkan kelapa tipe Dalam.

Panjang daun (*rachis*) umumnya di bawah 4 m sehingga penanaman kelapa Genjah memungkinkan menggunakan jarak tanam lebih rapat, seperti 7,5 m × 7,5 m, bahkan kelapa Genjah yang ditanam untuk diambil niranya menggunakan jarak tanam 7 m × 7 m segiempat sehingga dalam 1 ha dapat ditanam 200 pohon.

Produksi buah kelapa Genjah banyak, mencapai 10-30 butir/tandan sehingga 14 tandan/pohon kelapa Genjah memiliki potensi produksi buah rata-rata di atas 120 butir/pohon/tahun. Sejak penyerbukan dan terjadi fertilisasi dibutuhkan waktu sekitar 11 bulan untuk mencapai buah matang fisiologis. Namun, ukuran buah kelapa Genjah agak kecil sampai sedang, kualitas dan kopra kurang baik dibandingkan kelapa tipe Dalam.

Pemanfaatan kelapa Genjah lebih banyak sebagai kelapa muda, dideres niranya untuk dimasak menjadi gula kelapa dan kelapa santan keluarga. Berbagai bagian tanaman kelapa Genjah banyak digunakan untuk upacara adat dan keagamaan di Pulau Bali. Kelapa Genjah memiliki potensi hasil produksi tinggi sampai umur 25 tahun. Sesudah itu sebaiknya diremajakan dengan bibit Genjah yang baru.

Balai Penelitian Tanaman Palma hingga saat ini memiliki koleksi 22 varietas kelapa Genjah, di antaranya adalah Genjah Kuning Nias (GKN), Genjah Raja (GRA), Genjah Salak (GSK), Genjah Orange Sagerat (GOS), Genjah Hijau Jombang (GHJ), Genjah Tebing Tinggi (GTT), dan Genjah Kuning Bali (GKB). Kelapa GKN, GSK, GKB, dan GRA telah dilepas sebagai kelapa Genjah nasional oleh Menteri Pertanian RI.

Berdasarkan hasil penelitian pada 2016, terdapat dua kelapa Genjah yang berpotensi dikembangkan secara luas karena menghasilkan nira yang tinggi dan telah dilepas oleh Menteri Pertanian, yaitu Kelapa Genjah Kuning Nias (GKN) dan Kelapa Genjah Salak (GSK). Perbedaan karakter antarvarietas kelapa Genjah terutama dari karakter warna kulit buah, bentuk dan ukuran buah, warna mahkota daun, warna pelepah daun, produksi jumlah buah dan karakteristik komponen buahnya.

Tipe kelapa Genjah dipilih sebagai tetua untuk perakitan kelapa hibrida karena memiliki keunggulan sifat, antara lain, cepat berbuah (2-3 tahun setelah tanam), jumlah tandan banyak (14-16 buah per pohon per tahun), produksi buah banyak (>100 butir per pohon per tahun), batang lebih pendek (panjang batang pada 11 bekas daun antara 40-60 cm). Sebaliknya tipe kelapa Genjah memiliki beberapa kekurangan

dibandingkan tipe kelapa Dalam, antara lain, ukuran buah tergolong kecil, volume dan berat buah rendah sampai sedang, kadar kopra dan minyak rendah sampai sedang, agak peka terhadap penyakit, dan kurang toleran terhadap lingkungan ekstrem seperti musim kemarau panjang. Beberapa contoh kelapa tipe Genjah, di antaranya yaitu kelapa Genjah Kuning Nias, Genjah Salak, dan Genjah Kuning Bali.

Genjah Kuning Nias (GKN)

Varietas kelapa Genjah Kuning Nias (GKN) (Gambar 2) cocok ditanam di dataran rendah sampai ketinggian <500 mdpl, dengan curah hujan 1.500-2.500 mm/tahun. Varietas kelapa GKN dilepas sebagai kelapa Unggul Nasional tahun 2006. Kelapa GKN mulai berbuah pada umur 40 bulan. Bentuk buah utuh bulat, tanpa sabut bulat, ukuran buah kecil, dan warna kulit buah kuning. Produksi rata-rata 12-14 tandan/pohon, jumlah buah 8-10 butir/tandan atau sebanyak + 60-120 butir/pohon/tahun. Produksi kopra optimal 3,0 ton/ha/tahun, dengan kadar minyak 62,76%, dan peka terhadap penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*.



Gambar 2 Penampilan kelapa GKN, buah utuh, dan buah yang dibelah

Genjah Salak (GSK)

Varietas kelapa Genjah Salak (GSK) (Gambar 3) cocok ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 500 mdpl, dengan curah hujan 1.500-2.500 mm/tahun. Varietas kelapa GSK dilepas sebagai kelapa Unggul Nasional tahun 2006. Kelapa GSK mulai berbuah pada umur 24 bulan. Bentuk buah utuh bulat, bentuk buah tanpa sabut bulat telur, ukuran buah kecil, dan warna kulit buah hijau. Produksi tandan rata-rata 11-14 tandan/pohon, jumlah buah 20-23 butir/tandan atau sebanyak 80-120 butir/pohon/tahun. Kadar minyak 64,84%, dan tahan terhadap penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*.



Gambar 3 Penampilan kelapa GSK, buah utuh, dan buah yang dibelah

Genjah Kuning Bali (GKB)

Varietas kelapa Genjah Kuning Bali (GKB) (Gambar 4) cocok ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 500 mdpl, dengan curah hujan 1.500-2.500 mm/tahun. Varietas Kelapa GKB dilepas sebagai kelapa Unggul Nasional tahun 2006. Kelapa GKB mulai berbuah pada umur 40 bulan. Bentuk buah utuh bulat, tanpa sabut bulat, ukuran buah kecil, dan warna kulit buah kuning. Produksi tandan rata-rata 12-14 tandan/pohon, jumlah

buah 9-12 butir/tandan atau sebanyak +60-110 butir/pohon/tahun. Kadar minyak 61,80%, agak peka terhadap penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*.



Gambar 4 Penampilan kelapa GKB, buah utuh, dan buah yang dibelah

Kelapa Tipe Dalam

Dibandingkan dengan kelapa tipe Genjah, tipe kelapa Dalam mempunyai batang yang tinggi, lebih kekar dan besar, serta pada bagian pangkal batang memiliki bol. Tinggi batang kelapa Dalam mencapai 15-20 m. Jumlah daun pada mahkota dapat mencapai 25-40 helai yang terbuka penuh, dengan bentuk mahkota daun bulat (*spherical*), setengah bulat (*semi-spherical*), bentuk X (*silhouette*), bentuk V (*V-shaped*), dan sebagainya. Panjang daun atau rachis yang terbuka penuh dapat mencapai 5-7 m. Pembungaan pertama kelapa tipe Dalam lebih lambat, yaitu 5-7 tahun sesudah tanam.

Umur produktif kelapa Dalam sampai 60 tahun dan tetap berproduksi bahkan sampai 90 tahun, walaupun jumlah buah makin berkurang, ukuran buah makin kecil, dan pohon sangat tinggi sehingga sudah sulit untuk dipanjat dan sangat berbahaya bagi keselamatan pemanjat. Kelebihan kelapa Dalam dibandingkan kelapa Genjah adalah sifatnya yang lebih *heterozygous*, maka kelapa Dalam lebih toleran terhadap berbagai jenis tanah dan kondisi iklim.

Sejak penyerbukan sampai buah matang fisiologis membutuhkan waktu sekitar 11-12 bulan. Ukuran buah kelapa Dalam lebih besar daripada kelapa Genjah, daging buah lebih tebal, dan kualitas kopra serta minyak lebih baik. Jumlah buah kelapa Dalam antara 6-12 butir/tandan. Kelapa Dalam memiliki jumlah tandan 12-13 buah sehingga potensi produksi buahnya dapat mencapai antara 80-120 butir/pohon/tahun.

Komponen buah kelapa Dalam juga lebih baik daripada kelapa Genjah, yaitu sabut lebih berat dan tebal, dan serat sabut lebih panjang karena ukuran buah lebih besar. Serat sabut kelapa Dalam diambil untuk produksi tali, matras, *geotextile*, sedangkan debu sabut atau *cocopeat* dan serat pendek yang merupakan 75% dari berat sabut kelapa digunakan untuk media tumbuh, alas kandang kuda pacu, dan sebagainya. Tempurung juga lebih berat dan tebal sehingga sangat baik sebagai bahan baku arang tempurung, briket, dan arang aktif (*active carbon*).

Volume air buah kelapa Dalam lebih banyak, antara 500-1.000 ml per butir sehingga sangat cocok sebagai bahan baku *nata de coco*, minuman air kelapa atau cuka (*vinegar*). Kandungan minyak kelapa Dalam umumnya antara 60-67% dan komposisi serta kandungan asam lemak umumnya yang lebih dari 90% adalah asam lemak jenuh dengan asam laurat (C12:0) antara 46-48%, dan asam lemak rantai medium, yaitu C6 sampai C12 (*medium chain triglycerides* atau MCT) sekitar 65-67%. Daging buah kelapa sangat baik dibuat minyak goreng sehat, dan VCO (*virgin coconut oil*). Di negara Singapura dengan mesin teknologi tinggi dipisahkan asam lemaknya untuk produksi MCT (C6-C12) dalam bentuk larutan atau *cream powder* sebagai makanan kesehatan. Buah kelapa Dalam sangat cocok sebagai bahan baku industri kelapa terpadu.

Tipe kelapa Dalam dipilih sebagai tetua kelapa hibrida dengan pertimbangan memiliki beberapa keunggulan, antara lain, ukuran buah besar, volume dan berat daging buah tinggi, daging buah tebal, kadar kopra dan kandungan minyak tinggi, kandungan asam laurat dan MCT tinggi, dan lebih tahan dan toleran terhadap lingkungan ekstrem.

Beberapa contoh kelapa tipe Dalam, di antaranya kelapa Dalam Mapanget, Dalam Tenga asal Sulawesi Utara, Dalam Bali asal Pulau Bali, dan Dalam Palu asal Sulawesi Tengah(Gambar 5). Karakteristik produksi buah, kopra, dan minyak keempat kelapa Dalam unggul ini disajikan pada Tabel 2.



Gambar 5 Penampilan kelapa Dalam Mapanget (A), Dalam Tenga (B), Dalam Bali (C), dan Dalam Palu (D)

Tabel 2 Karakteristik produksi buah, kopra, dan minyak kelapa Dalam Mapanget, Tenga, Bali, dan Palu

Karakteristik	Varietas			
	Dalam Mapanget	Dalam Tenga	Dalam Bali	Dalam Palu
Buah/kg kopra (butir)	4	4	3.5	4
Buah/tandan (butir)	7	6	6	6
Buah/pohon (butir)	90	75	75	75
Buah/ha (butir)	12.870	10.725	10.725	10.725
Kopra/pohon (kg)	23	21	21	20
Kopra/ha/tahun (ton)	3.3	3.0	3.0	2.8
Kadar minyak kopra (%)	62,95	69,31	65,52	69,25

Sumber: Novarianto (2021)

Kelapa Hibrida

Persilangan antara dua genotipe yang berbeda akan mewariskan turunan F1 (filial 1) yang pada umumnya memiliki heterosis yang tinggi dan lebih tegar dibandingkan kedua tetuanya. Pada tanaman kelapa persilangan untuk mendapatkan kelapa hibrida yang memiliki heterosis tinggi dilakukan dengan menyilangkan dua varietas kelapa yang berbeda secara genetik.

Pemanfaatan heterosis pada tanaman kelapa dilaporkan pertama kali dilakukan di India pada 1932 (Thampan, 1981). Hibridisasi untuk menghasilkan kelapa hibrida dapat dilakukan antara kelapa Genjah × Genjah, Genjah × Dalam, Dalam × Genjah, dan/atau Dalam × Dalam (Menon dan Pandalai, 1958).

Beberapa hasil penelitian tentang pola persilangan kelapa hibrida ini dilaporkan bahwa kelapa hibrida Genjah × Dalam menghasilkan lebih banyak daun (Chan, 1978; Vanialingam, Khoo dan Chew, 1975; Novarianto *et al.*, 1984; Novarianto, 1987). Kelapa hibrida lebih cepat berproduksi dibandingkan kelapa Dalam. Sifat pembungaan awal ini (3 tahun) diwariskan dari kelapa Genjah sebagai tetua betinanya dan menghasilkan lebih banyak kopra daripada kedua tetuanya (Vanialingam *et al.*, 1975; Meuner *et al.*, 1984a; Meuner *et al.*, 1984b; Novarianto *et al.*, 1984; Ooi & Chew, 1985; Novarianto *et al.*, 1992).

Pada awal 1970-an sampai 1990, Indonesia memperkenalkan kelapa hibrida PB121 (MYD x WAT) atau disebut juga MAWA dari Cote d'Ivoire atau Pantai Gading/Afrika Barat dan memproduksi sendiri kelapa hibrida NIWA (GKN x WAT) dengan dana *loan World Bank*. Pengembangan kelapa hibrida ini pada evaluasi terakhir kurang berhasil karena produksi buahnya kecil dan rendah, serta peka terhadap penyakit gugur buah muda dan busuk pucuk yang disebabkan cendawan *Phytophthora palmivora*.

Indonesia, melalui Balai Penelitian Tanaman Kelapa (Balitka), Badan Litbang Pertanian melakukan penelitian dan pengujian kelapa hibrida dan merilis tiga varietas kelapa pada 1984. Tiga varietas kelapa hibrida yaitu KHINA-1 (GKN X DTA), KHINA-2 (GKN x DBI), dan KHINA-3 (GKN x DPU), dengan potensi produksi kopra 4-5 ton/ha/tahun, dengan *high input* 6 kg pupuk campuran/pohon/tahun. Untuk menyediakan benih kelapa hibrida yang sesuai bagi perkebunan rakyat dengan input medium terutama pemupukan 50% dosis anjuran atau 3 kg/pohon/tahun, maka telah diteliti, diuji, dan akhirnya dilepas kelapa hibrida KHINA-4 (GRA x DMT) dan KHINA-5 (GKB × DMT) pada 2006 yang memiliki potensi produksi kopra 3,0-3,5 ton/ha/tahun. Pada 2019 telah berhasil dilepas kelapa hibrida unggul baru yang memiliki sifat cepat berbuah dan produksi kopra tinggi HENGNIU. HENGNIU merupakan hasil persilangan antara kelapa Genjah Kuning Bali (GKB) dengan kelapa Dalam Mapanget *selfing* generasi 4 (DMT-S4) (Novarianto, 2021).

BAB III

BUDI DAYA KELAPA GENJAH

Syarat Lokasi Budi Daya Kelapa

Lokasi yang tepat untuk tanaman kelapa harus memenuhi dua persyaratan tumbuh yang umum bagi tanaman yaitu faktor iklim dan tanah. Pemenuhan kedua syarat tumbuh tersebut adalah jaminan keberhasilan budi daya kelapa.

Iklim

Iklim merupakan faktor penting dan harus dipertimbangkan dalam penyusunan rencana perluasan areal atau pengembangan tanaman kelapa. Tanaman kelapa akan berproduksi optimal apabila persyaratan iklim dipenuhi. Pedoman umum sederhana yang biasa digunakan untuk kriteria kesesuaian iklim adalah ketersediaan air, yaitu curah hujan yang tinggi dan permukaan air tanah. Tabel 3 menyajikan kriteria kelas kesesuaian iklim tanaman kelapa dan berlaku umum untuk kelapa Dalam, Genjah, dan Hibrida.

Tabel 3 Kriteria kesesuaian iklim tanaman kelapa

Simbol	Syarat ketinggian tempat (mdpl ^{***})	Curah hujan bulanan (mm)	Jumlah bulan kering/thn	Lama penyinaran (jam/thn)	Unsur iklim pembatas	Klas Kesesuaian
K1.1	<500	<2500	<3	1750-2250	-	sangat sesuai
K1.2	<30	*	*	*	**	sesuai
K2	<500	2500-3500	<3	1650-2000	rad. rendah	
K3.1	>500	<2500	>4	>2100	kekeringan	sesuai
K3.2	>500	>2500	>4	>2000	kekeringan	agak sesuai
K4	>500	>3500	*	<1750	rad. rendah	kurang sesuai
K5	<500	*	*	*	suhu rendah	belum rekomendasi

Keterangan: *) Mungkin sama dengan kriteria lain.

***) Sepanjang pantai, kelembapan dari laut dominan, radiasi surya banyak dan air tanah dangkal.

****) Di atas permukaan laut.

a. Curah hujan :-Bulan basah jika >130 mm/bulan

-Bulan kering jika <130 mm/bulan

-Curah hujan sebaiknya lebih dari 2500 mm/tahun

b. Suhu udara optimum antara 25 °C dan 32 °C

c. Kelembapan udara optimum 80%-90%

d. Lama penyinaran matahari optimum 1800-2000 jam/tahun atau lebih dari 120 jam/bulan.

e. Tinggi tempat optimum 500 mdpl.

Pedoman umum yang dapat digunakan oleh petugas penyuluh untuk merekomendasikan kawasan sesuai untuk pengembangan kelapa yaitu jumlah bulan basah lebih dari 7 bulan dan tidak eratik. Persyaratan unsur iklim lain, seperti suhu, kelembapan, dan radiasi matahari jadi pertimbangan selanjutnya karena Indonesia berada di daerah tropis sehingga ketiga unsur tersebut tidak terlalu dipermasalahkan.

Lahan

Syarat lahan dan tanah diperlukan sebagai informasi awal yang sangat menentukan penyusunan rencana penentuan lokasi dan jenis kegiatan yang harus dilaksanakan. Kajian lahan dan tanah yang dilakukan, meliputi peninjauan terhadap vegetasi, kondisi topografi dan tipe lahan (mineral atau gambut/pasang surut). Calon lokasi lahan mineral mempunyai ciri umum:



Gambar 6 Lahan calon lokasi penanaman kelapa

Kriteria kesesuaian lahan telah dikemukakan oleh beberapa pakar kelapa, antara lain, Fremond *et al.* (1996), Felizardo (1978), Anonim (1983) dan FAO (1983) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa

Keadaan Tanah	Tingkat Kesesuaian			
	Sangat Sesuai	Sesuai	Kurang Sesuai	Tidak Sesuai
Kemiringan Lahan	datar	datar bergelombang	bergelombang	curam (>45%)
Kedalaman Tanah (cm)	>100	75 s.d. 100	50 s.d. 75	<50
Tekstur Permukaan Tanah	lempung berpasir	liat berpasir	pasir, liat	liat, berat
Kapasitas Menahan Air (%)	>19	13 s.d. 19	6 s.d. 13	<6
Kedalaman air tanah	100	75 s.d. 100	50 s.d 75	<60
Genangan air (hari)	1	1 s.d. 2	3	>3
pH	5,5 s.d. 7,0	7,1 s.d. 7,5 5,0 s.d. 5,4	7,6 s.d. 8,5 4,0 s.d. 4,9	>8,5 <4,0
Kapasitas Tukar Kation (ml/100 gr)	>25	12 s.d. 25	6 s.d. 12	<6
Nitrogen Top Soil	>0,2	0,15-0,2	0,1-0,15	<0,1
Fosfor (ppm)	>20	15-20	7-15	<7
Kalium (ppm)	>75	55-75	36-55	<36
Klor (ppm)	>400	250–400	100–2.250	<100
Salinitas sub soil (mmhos/cm)	<2	2–4	4–8	>8

Kondisi lahan dan vegetasi mempengaruhi besarnya biaya serta strategi persiapan lahan. Hal penting yang harus diperhatikan dan sesuai dengan peraturan pemerintah adalah tidak diizinkan membuka lahan perkebunan dengan cara membakar.

Persyaratan Bahan Tanaman

Varietas kelapa unggul lain yang direkomendasikan untuk dikembangkan adalah kelapa Genjah Raja (GRA), Genjah Salak (GSK), Genjah Kuning Nias (GKN), Genjah Tebing Tinggi (GTT), Genjah Kopyor, dan Kelapa Eksotik lainnya.

Bahan tanaman dalam hal ini benih kelapa, harus berasal dari kebun benih atau Blok Penghasil Tinggi (BPT). Pembentukan kebun sumber benih atau BPT dapat dilakukan oleh petani dengan lisensi/bantuan dari Balit Palma, Balai Sertifikasi Benih, Perguruan Tinggi atau instansi terkait yang ditunjuk Pemerintah Daerah atau Direktorat Jenderal Perkebunan. Prosedur sederhana penentuan BPT adalah sebagai berikut.

Kebun Sumber Benih

1. Pemeriksaan dilakukan dengan sistem sampling untuk menguji mutu genetik (persyaratan kebun benih dan tingkat kemurnian varietas), mutu fisiologi (pengukuran berat buah dan pengamatan daya kecambah) dan mutu fisik (penampilan kulit buah dan serangan hama dan penyakit).
2. Jumlah tanaman contoh yang diamati sebanyak 30 pohon. Pengambilan tanaman contoh dilakukan secara acak sistematis. Keragaan kelapa yang akan dijadikan populasi kebun BPT disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5 Spesifikasi persyaratan kebun benih/BPT

No.	Jenis Pemeriksaan	Persyaratan
1	Bentuk mahkota daun	bulat
2	Keseragaman warna buah dan bentuk buah	minimum 80% sama
3	Jumlah tandan	>12 tandan/pohon/tahun
4	Produktivitas	>70 butir/pohon/tahun atau 18 kg kopra/pohon/tahun
5	Serangan hama dan penyakit berbahaya	tidak ada
6	Tanaman penyangga	minimum 4 baris
7	Populasi tanaman	minimum 500 pohon
8	<i>Altitude</i> (ketinggian tempat dari permukaan laut) ideal	<500 m

Persyaratan Mutu Benih

Cara pengambilan benih contoh

1. Benih contoh berasal dari lot (tumpukan) buah yang telah lolos pemeriksaan lapang dengan rekaman identitas yang jelas.
2. Benih contoh diambil secara acak dari masing-masing lot benih sesuai dengan kriteria baku. Untuk setiap 10.000 benih yang diproduksi diambil sebanyak 50 benih contoh.

Tabel 6 Persyaratan mutu benih

No.	Jenis Pemeriksaan	Persyaratan
A. Mutu genetik		
1.	Tingkat kemurnian varietas	warna batang semu bibit dan warna tangkai daun pohon induk minimum 80% sama
B. Mutu fisiologi		
1	Umur buah kelapa saat panen	11–12 bulan
2	Warna buah	3/4 bagian cokelat keabu-abuan
3	Keadaan air buah kelapa	95% buah jika diguncang berbunyi nyaring
4	Tebal daging buah	>10 mm
5	Berat buah	>1000 g per butir
6	Daya kecambah	80%, berkecambah 3 bulan setelah semai
7	Lama penyimpanan benih	maksimum 4 minggu pada suhu kamar dengan sirkulasi udara yang baik
C. Mutu fisik		
1	Penampilan kulit buah	tidak keriput
2	Serangan hama dan penyakit	tidak ada
	berbahaya	

Prosedur Analisis Mutu Genetik Kelapa:

Kriteria pohon induk

1. Penentuan pohon contoh
 - a. Tentukan 30 pohon contoh secara acak yang mewakili seluruh populasi.
 - b. Pohon contoh dicat melingkar dan diberi nomor.



Gambar 7 Kriteria pohon induk

2. Tingkat keseragaman populasi

- a. Warna buah dari setiap pohon diamati dan dikelompokkan ke dalam warna hijau, hijau kekuningan, kuning, merah dan merah kecokelatan.
- b. Setiap pohon contoh dipanen 2 buah pada tandan terbawah untuk pengamatan berat buah dan kadar kopra.
- c. Bentuk buah diklasifikasi atas bulat, oblong, bulat dengan dasar rata (*flat bottom*). Tiap bentuk buah dihitung jumlah dan persentasenya.



Gambar 8 Tingkat keseragaman buah kelapa

3. Produktivitas kelapa

- a. Hitung jumlah tandan per pohon, selanjutnya hitung jumlah buah dari 3 tandan terbawah dan rata-ratakan. Produksi buah

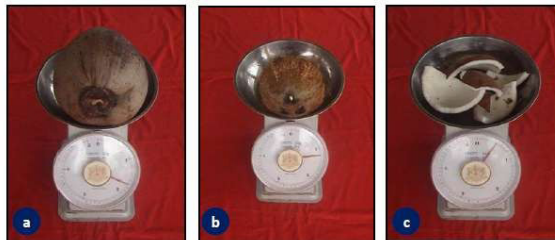
per pohon per tahun adalah rata-rata jumlah buah per tandan dikalikan dengan jumlah tandan.

- b. Buah contoh dibelah, kemudian dipisahkan daging buahnya, tempurung dan ditimbang beratnya.
- c. Diambil 100 g daging buah dan dikeringkan pada oven listrik dengan suhu 60°C hingga berat konstan.
- d. Kadar kopra dihitung sebagai berikut :

$$Kadar\ Kopra = \frac{\text{Berat Kopra}}{100\text{ g}} \times 100\%$$

- e. Produksi kopra per pohon dihitung sebagai berikut:

Jumlah buah per pohon x rata-rata berat daging buah segar/ butir x kadar kopra per butir.



Gambar 9 (a) Buah utuh, (b) Buah tanpa sabut, (c) Daging buah

4. Pengamatan hama dan penyakit

Pengamatan hama dan penyakit utama dilakukan pada tanaman contoh. Hama utama, antara lain, *Sexava* sp. dan *Oryctes* sp., sedangkan penyakit utama, antara lain, penyakit busuk pucuk dan gugur buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora*.

Pengujian tingkat kemurnian varietas

$$\text{Tingkat kemurnian varietas} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah dengan warna yang sesuai dengan tangkai daun pohon induk}}{\text{Jumlah benih berkecambah}} \times 100\%$$

Prosedur pemeriksaan benih sebagai berikut:

1. Amati keadaan fisik buah. Buah yang matang fisiologis ditandai oleh 3/4 bagian buah telah mulai mengering, kulitnya tidak keriput, bunyi air nyaring ketika buah diguncang dan tebal daging buah >10 mm.
2. Lama penyimpanan dihitung sejak tanggal panen, pada saat kecambah belum muncul ke permukaan kulit buah.
3. Buah contoh ditimbang dan dihitung berat rata-ratanya. Apabila berat buah contoh kurang dari 1000 g, maka buah tersebut tidak memenuhi syarat untuk dijadikan benih.
4. Pengujian daya kecambah dihitung sebagai berikut: Untuk 50 butir benih yang disemai, maka:

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{50} \times 100\%$$

Analisis Mutu Fisik

Analisis mutu fisik dilakukan dengan mengamati penampilan kulit buah serta gejala serangan hama dan penyakit pada buah. Prosedur pemeriksaan sebagai berikut.

1. Contoh benih diambil secara acak dalam lot buah sebanyak 50 butir.
2. Hitung jumlah buah kelapa berkeriput, apabila lebih dari 10 berkeriput maka buah kelapa pada lot tersebut tidak layak dijadikan benih.
3. Amati buah berlubang, kulit buah memiliki bercak putih atau hitam, atau mengeluarkan cairan. Apabila terdapat tanda-tanda di atas, maka buah kelapa pada lot tersebut tidak layak dijadikan benih.

Penanaman

Penanaman kelapa merupakan suatu rangkaian proses yang satu sama lain saling terkait dan akan mempengaruhi proses lainnya jika pelaksanaannya tidak tepat. Penanaman di kebun adalah kegiatan awal yang sangat menentukan keberhasilan pekebun kelapa. Persyaratan-persyaratan pada bab sebelumnya mengenai iklim, lahan, sumber benih harus jelas dan (sebaiknya) menggunakan kelapa Dalam, Genjah, dan atau Hibrida yang unggul harus dipenuhi. Keberhasilan budi daya kelapa harus melibatkan persyaratan tersebut.

Kelapa adalah tanaman tahunan yang mulai berproduksi 3-5 tahun. Persyaratan yang direkomendasikan dalam buku petunjuk ini tidak boleh diabaikan untuk mendapatkan penampilan dan produksi kelapa yang sesuai harapan karena petani baru memetik hasil cukup lama.

Penanaman atau pemindahan (*transplanting*) kelapa di kebun harus melewati beberapa tahapan, yaitu 1) Pendederan benih kelapa (*pre-nursery*), 2) Pembibitan (*main nursery*), 3) Penyiapan lahan, 4) Pengajiran, dan 5) Penanaman.

Pendederan

Pesemaian (*pre-nursery*) adalah kegiatan awal proses penanaman atau budi daya kelapa yang sangat penting. Oleh karena itu, penentuan lokasi, penyiapan lahan dan syarat-syarat agronomis dan teknis harus dipenuhi. Beberapa tahapan kegiatan adalah sebagai berikut.

Syarat lokasi pesemaian

1. ***Tanah datar dan tidak tergenang.*** Syarat ini ditujukan untuk mempermudah kegiatan pembuatan bedengan, pemeliharaan, dan pemindahan benih. Genangan air di tempat ini jangan terjadi pada

saat hujan.

2. **Dekat sumber air.** Benih perlu air yang cukup sehingga sumber air harus tersedia, dekat sungai atau dekat saluran irigasi atau dibuat sumur. Kualitas air usahakan yang baik atau tidak tercemar.
3. **Akses transportasi mudah terjangkau.** Syarat ini sangat penting dipertimbangkan. Lokasi yang dekat akses jalan atau dibuatkan jalan mempermudah pengangkutan dan menghindari kerusakan benih/bibit. Apabila sarana ini tidak tersedia dapat mengurangi kualitas benih serta membutuhkan biaya tinggi.

Persiapan lokasi pesemaian

Lokasi pesemaian dibersihkan dari rumput, sisa akar dan lain-lain. Tanah diolah dengan kedalaman 30 cm–40 cm. Pengolahan tanah dapat dilakukan secara manual dengan cangkul, bajak yang ditarik ternak (sapi atau kerbau), atau bajak yang ditarik traktor. Langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Tanah dicangkul/dibajak, disisir



Gambar 10 Pembersihan lahan pesemaian

2. Pembuatan pesemaian. Lebar bedengan 1,5-2,0m, panjang

disesuaikan dengan keadaan setempat dan tinggi 25 cm. Jarak antar bedeng 30-40 cm yang berfungsi sebagai parit pembuangan air.



Gambar 11 Pembuatan bedeng pesemaian

3. Pengamanan. Pesemaian sebaiknya dipagar untuk menghindari kerusakan akibat gangguan hewan.



Gambar 12 Pengamanan pembibitan

Penyiapan benih

1. Benih hasil seleksi dimasukkan ke dalam karung dan diletakkan pada tempat yang ternaungi. Karung diletakkan menumpuk satu sama lain. Benih disiram tiga kali sehari sebelum dideder.
2. Benih dipisah dan dihitung berdasarkan kriteria:
 - a. Benih normal; apabila buahnya digoyang terdengar bunyi air.
 - b. Benih abnormal; benih dengan ukuran yang sangat menyimpang atau apabila digoyang tidak terdengar bunyi air.
 - c. Benih yang telah berkecambah normal dan sehat.

d. Benih yang telah berkecambah tetapi abnormal, kerdil, dan mati.

Kebutuhan benih tergantung pada luas lahan yang akan ditanami serta sistem dan jarak tanam yang akan digunakan.

Penyayatan

Penyayatan benih dilakukan dengan cara:

1. Dipilih sisi buah kelapa yang terlebar, kemudian penyayatan dilakukan pada bagian yang berlawanan arah dengan bagian tersebut dengan panjang sayatan 10 cm, lebar sayatan 7 cm dan tebal sayatan 1 cm. Bagian yang disayat ini adalah tempat keluarnya kecambah.
2. Teknik penyayatan dapat dilakukan dengan cara menarik ke atas sabut yang disayat.
3. Kapasitas penyayatan benih kelapa per orang per hari adalah 3.500–4.500 benih.



Gambar 13 Penyayatan benih

Pendederan benih

1. Benih kelapa yang telah disayat diletakkan (dideder) pada bedeng persemaian hingga 2/3 bagian benih terbenam dalam tanah. Posisi benih agak miring dengan bagian yang disayat di bagian atas.
2. Benih disusun secara zig zag, bagian yang disayat pada posisi satu arah. Bagian yang disayat diarahkan ke sebelah timur.
3. Untuk mendapatkan posisi bagian yang disayat sejajar dengan permukaan tanah (horizontal), maka pengaturan benih pada bedengan menyudut kurang lebih 45° .

4. Satu orang tenaga kerja dapat melakukan pendederan sebanyak 2.500-3.000 butir/hari.



Gambar 14 Pendederan benih

Pemeliharaan pesemaian

Langkah-langkah pemeliharaan terdiri atas:

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada musim kemarau. Cara mengetahui cukupnya penyiraman setelah 2 jam penyiraman, adalah apabila bagian sayatan ditekan dengan ibu jari akan mengeluarkan air. Penyiraman dilakukan sekali dalam 2-3 hari. Kebutuhan air untuk penyiraman pesemaian sebanyak 3-6 ltr/m²/hari.



Gambar 15 Pemeliharaan benih di bedeng pesemaian

2. Penyiangan dan pengendalian hama/penyakit

Penyiangan dilakukan dengan melihat keadaan gulma. Penyiangan dilakukan secara manual (pencabutan) atau menggunakan herbisida sistemik yang ramah lingkungan. Hama dan penyakit yang ada di lokasi dapat dikendalikan secara mekanis dan disarankan menggunakan biopestisida.



Gambar 16 Penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit

Seleksi kecambah

1. Sebelum dipindah ke polibag atau bedeng pembibitan (*main nursery*), dilakukan seleksi kecambah. Seleksi kecambah berdasarkan kriteria panjang tunas, sekitar 3-5 cm dan kecambah yang terseleksi diberi tanda dengan cat. Seleksi kecambah dilakukan setiap minggu hingga 3-4 bulan benih disemai. Kecambah yang jelek dibuang atau dipisahkan.
2. Benih-benih yang berkecambah setelah batas waktu tersebut tidak memenuhi syarat untuk dijadikan bibit. Benih yang tidak berkecambah setelah 4 bulan atau kecambahnya abnormal dikumpulkan dan dibakar atau ditanam untuk mencegah terjadinya sumber penularan hama dan penyakit.



Gambar 17 Benih berkecambah di bedeng persemaian

Pembibitan

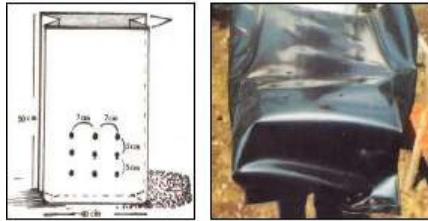
Pembibitan adalah tempat pertumbuhan kecambah yang terseleksi dari bedeng pesemaian (*pre-nursery*). Pembibitan dapat menggunakan polibag atau langsung pada bedeng pembibitan (*main nursery*). Apabila menggunakan bedeng pembibitan, kecambah yang terseleksi pada bulan 1, 2, 3 dan 4 ditanam pada bedeng pembibitan yang terpisah.

Pembibitan pada polibag

Pembibitan dengan cara ini mencakup beberapa kegiatan, yaitu persiapan polibag, pengisian tanah ke dalam polibag dan pemindahan kecambah ke dalam polibag.

1. Persiapan polibag
 - a. Polibag yang digunakan adalah *polyethylene* berwarna hitam dengan ukuran panjang 40 cm, tinggi 50 cm dan tebal 0,18 mm–0,20 mm (16-17 lembar polibag/kg).
 - b. Pada bagian bawah polibag dibuat lubang berdiameter 5 mm secara teratur menggunakan alat pembuat lubang yang disebut *drift*. Dibuat tiga baris lubang dengan jarak antar baris 7 cm dan

jarak antar lubang dalam baris 5 cm. Polibag yang dijual saat ini sudah diberi lubang.



Gambar 18 Polibag dan spesifikasinya

2. Pengisian tanah

- a. Tanah yang akan dimasukkan ke dalam polibag adalah tanah yang subur atau tanah bagian atas yang telah dipisahkan dari bahan kasar termasuk gumpalan tanah dan akar-akar gulma.
- b. Polibag diisi tanah hingga hampir penuh, dan diletakkan pada lokasi yang strategis dan dekat areal penanaman.



Gambar 19 Pengisian tanah dalam polibag

3. Pemindahan kecambah ke dalam polibag

- a. Kecambah yang telah diseleksi (yang telah diberi tanda dengan cat) dipindah dari bedeng pesemaian ke polibag dengan menggunakan besi pengungkit pada salah satu sisi benih berkecambah tersebut.
- b. Akar utama dipotong hingga sampai tersisa 5 cm dari sabut.
- c. Kecambah diletakkan dalam polibag dengan posisi tunas tegak di

bagian tengah. Sebagian tanah yang dikeluarkan, dikembalikan lagi ke dalam polibag hingga benih hampir tertutup dan tanah dipadatkan.



Gambar 20 Pemindahan bibit ke polibag



Gambar 21 Pembibitan kelapa menggunakan polibag

Pembibitan tanpa polibag

Persyaratan lokasi pembibitan hampir sama dengan lokasi pesemaian, yaitu lokasi datar, dekat sumber air, dekat lokasi pesemaian, dan mudah dijangkau serta diawasi. Tahapan-tahapan kegiatannya adalah sebagai berikut.

1. Tanah di pembibitan diolah secara manual menggunakan ternak, atau traktor dengan kedalaman pengolahan 30-40 cm.
2. Buat bedengan sebagaimana dijelaskan pada “Pembuatan Bedeng Pesemaian”.
3. Antar bedengan dibuat parit drainase selebar 60 cm untuk tanah ringan dan 80 cm untuk tanah berat. Parit ini berfungsi juga sebagai

jalan kontrol dan membuang air yang berlebihan.

4. Kecambah hasil seleksi ditanam pada bedeng pembibitan dengan jarak tanam 60 cm x 60 cm x 60 cm (jarak tanam segitiga).
5. Kecambah ditanam sedemikian rupa sehingga tunas berada ± 2 cm di atas permukaan tanah dan mengarah ke sebelah timur.



Gambar 22 Pembuatan bedengan dan pendederan benih kelapa

Pemeliharaan pembibitan

1. Penyiraman bibit, pengendalian hama, penyakit dan gulma
 - a. Bibit kelapa, baik dalam polibag maupun pada bedeng pembibitan perlu disiram, terutama pada musim kemarau.
 - b. Gulma yang tumbuh di pembibitan disiangi setiap bulan. Gulma dalam polibag (dalam jumlah terbatas) dicabut dengan tangan. Tindakan pemeliharaan pembibitan sama dengan di pendederan. Prinsipnya adalah cara mempersiapkan bibit dengan baik sebagai awal keberhasilan penanaman dan pertumbuhan tanaman kelapa.



Gambar 23 Pemeliharaan bibit kelapa di polibag

2. Pemupukan

Bibit kelapa dipupuk dengan urea sebagai sumber N, SP-36 sebagai sumber P, KCl sebagai sumber K dan kiserit atau dolomit sebagai sumber Mg. Takaran masing-masing pupuk berdasarkan umur bibit, tertera pada Tabel 7.

Tabel 7 Jenis dan takaran pupuk untuk bibit kelapa

Jenis pupuk (g/bibit)	Umur Bibit (bulan)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Urea	5	5	5	10	10	10	10	10
SP-36	0	0	15	0	0	0	0	0
KCl	10	10	10	15	15	15	20	20
Kiserit	5	0	5	0	10	0	10	0

Catatan:

- Untuk pembibitan di polibag, tanah yang akan digunakan dicampur dengan SP-36 dengan takaran 30 g/polibag.
- Dolomit digunakan sebagai pengganti kiserit. Jadi kalau sudah digunakan kiserit tidak perlu lagi menggunakan dolomit.
- Saat ini sudah banyak diproduksi pupuk komposit (gabungan NPK) termasuk pupuk cair organik dan pupuk organik padat. Semuanya dapat digunakan sebagai pupuk alternatif.

Pemupukan dilakukan oleh satu tim kerja (jika dalam bentuk kelompok tani) yang terdiri atas 4 orang yang melakukan pemupukan sebanyak 2.000 bibit. Pemupukan dapat juga dilakukan perorangan tergantung jumlah atau luasan pembibitan. Prinsip pemberian pupuk pada bibit adalah menjaga keseimbangan hara.



Gambar 24 Pemupukan bibit kelapa di polibag

Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan dapat dilakukan bersamaan dengan penyiapan bibit kelapa. Tahapan penyiapan lahan tergantung pada kondisi topografi dan vegetasi. Biaya penyiapan lahan sangat tergantung pada kedua kondisi tersebut di atas. Berdasarkan pada vegetasi maka kegiatan penyiapan lahan adalah sebagai berikut.

Pembukaan hutan sekunder

1. Babat semak serendah mungkin.
2. Penebangan pohon menggunakan parang besar atau kapak (tebang pohon tahap I).
3. Penebangan pohon dengan alat kapak atau chainsaw (tahap II).
4. Kayu-kayu besar hasil pembabatan dapat dimanfaatkan untuk bangunan rumah atau pondok dan lain-lain.

5. Sisa-sisa daun dan ranting sebaiknya dibiarkan melapuk.
6. Kayu-kayu yang tidak digunakan dapat dikumpulkan pada tunggul-tunggul kayu besar untuk dilakukan pembakaran secara bertahap atau terkendali.

Usahakan menghindari atau sesedikit mungkin membakar kayu untuk mencegah kemerosotan lahan.



Gambar 25 Pembukaan lahan dengan vegetasi pohon

Pembukaan lahan bersemak

1. Semak atau belukar dapat langsung dibabat serendah mungkin atau hingga permukaan tanah.
2. Hasil pembabatan dikumpulkan dan dibiarkan melapuk.

Pembukaan lahan alang-alang

Pemberantasan alang-alang dengan cara kimiawi menggunakan herbisida. Penggunaan bahan kimia ini dapat dilakukan langsung dengan 5 liter/ha atau 45 hari setelah pembakaran alang-alang. Hindari pembakaran alang-alang jika tidak diawasi langsung.



Gambar 26 Pembukaan lahan dengan vegetasi semak dan alang-alang

Sistem dan Jarak Tanam Kelapa

1. Sistem tanam segitiga dengan jarak tanam $9\text{ m} \times 9\text{ m}$. Pada umur tertentu, jenis tanaman sela yang dapat ditanam di antara kelapa pada sistem ini lebih terbatas.



Gambar 27 Jarak tanam $6\text{ m} \times 6\text{ m}$

2. Sistem tanam pagar dengan jarak tanam $6\text{ m} \times 16\text{ m}$. Pada sistem tanam ini peluang penanaman tanaman sela sangat besar dan dapat dilakukan setiap waktu walaupun sistem dan jarak tanam ini dapat mengurangi populasi kelapa/ha.



Gambar 28 Jarak tanam 6 m × 16 m

3. Sistem tanam gergaji dengan jarak tanam $(5/2 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \times 16 \text{ m}$ atau $(6/2 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \times 16 \text{ m}$. Pada sistem ini, peluang pemanfaatan lahan di antara kelapa sama dengan sistem pagar.



Gambar 29 Jarak dan sistem tanam gergaji

4. Sistem tanam segiempat dengan jarak tanam 8,5 m × 8,5 m atau 9 m × 9 m. Kendala pemanfaatan lahan di antara kelapa dengan sistem ini sama dengan pola segitiga.



Gambar 30 Contoh tingkat naungan pada jarak tanam konvensional

Tabel 8 Sistem tanam dan jarak, populasi, dan jumlah lorong

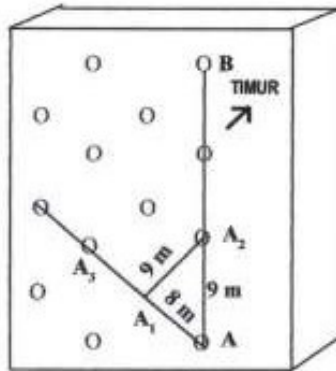
Sistem tanam	Jarak tanam (m)	Populasi tanaman/ha	Jumlah lorong (per ha)	Luas lorong (m)
Segi empat	9x9	123	9	4.500
Segi tiga	9x9	143	10	3.800
Pagar	6x16	106	6	7.200
	(5x3)x16	175	5	6.000
Gergaji	(6x3)x16	155	5	6.000

Catatan: Luas lorong dihitung berdasarkan luas lahan efektif yang tersedia antar baris (2 m dari pohon kelapa) per ha.

Teknik mengajir

1. Sistem Segitiga (9 m × 9 m × 9 m)
 - a. Ambil tali yang telah ditandai pada tiga titik berjarak 9 m, lalu buat segitiga A-A1-A2 dengan titik A-A2 di garis dasar I.
 - b. Garis dasar I mempunyai sudut kemiringan dengan arah lintasan matahari Timur-Barat sebesar 600 (Gambar 31).
 - c. Lakukan hal ini di sepanjang garis dasar (hingga habis) atau kombinasi ke arah A3.

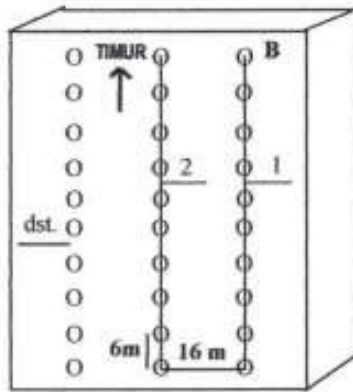
- d. Pembuatan titik ajir dilaksanakan tiga orang dan menanam ajir oleh satu atau dua orang



Gambar 31 Tahapan mengajir sistem tanam segitiga

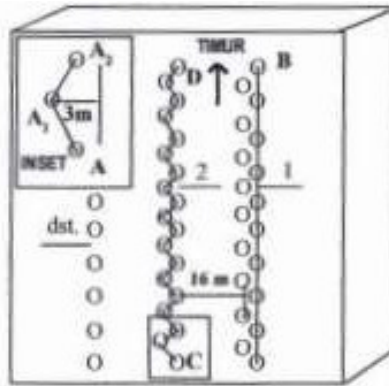
2. Sistem Pagar (6 m × 16 m)

- a. Sistem ini paling mudah dilaksanakan, yaitu setelah ditentukan garis dasar I (A-B), gunakan tali yang diberi tanda setiap jarak enam meter untuk menentukan titik ajir dalam tiap baris tanaman.
- b. Lakukan hal yang sama untuk baris-baris selanjutnya, jarak antar baris 16 m.
- c. Cara mengajir pada sistem pagar ini dapat diterapkan juga pada sistem segiempat.



Gambar 32 Tahapan mengajir sistem tanam pagar

3. Sistem Gergaji ($5\text{ m} \times 3\text{ m}$) \times 16 m
 - a. Setelah garis dasar I ditentukan (A-B), maka awalnya tentukan titik A–A2 di garis dasar I.
 - b. Berjarak 5 atau 6 m, di bagian tengah A–A2 dibuat garis tegak lurus 3 m sehingga diperoleh titik A1.
 - c. Pada sistem ini akan diperoleh segitiga dengan tinggi 3 m. Kegiatan ini lebih mudah dikerjakan setelah membuat terlebih dahulu titik-titik ajir 5-6 m di sepanjang garis dasar.
 - d. Selanjutnya buat garis II berjarak 3 m dari garis dasar I tetapi dimulai 2.5 m dari titik A (lihat inset).

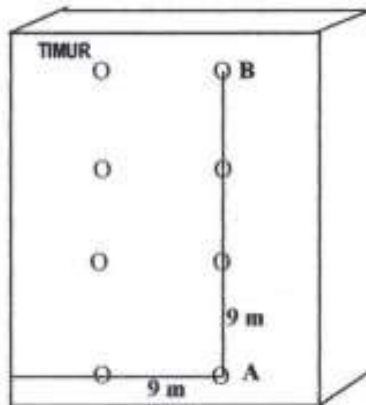


Gambar 33 Tahapan mengajir sistem tanam gergaji

Setelah selesai, lanjutkan pada baris tanaman selanjutnya (C-D). Jarak 16 m baris selanjutnya, diukur dari titik B ke D. Untuk mempermudah pekerjaan dibutuhkan tiga orang mengukur dan 1-2 orang menanam tiang ajir.

4. Sistem Segiempat

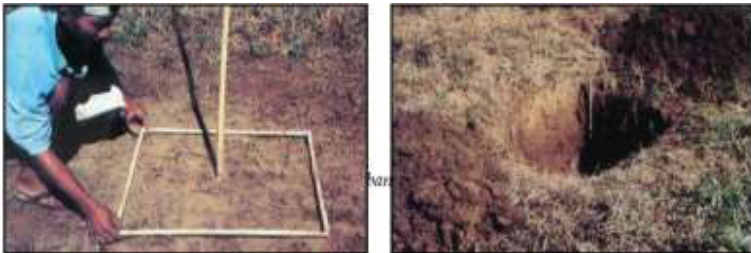
- a. Caranya sama dengan jarak tanam sistem pagar.



Gambar 34 Tahapan mengajir sistem tanam segiempat

Pembuatan lubang tanam

1. Buat rangka/bingkai dengan ukuran 60 cm × 60 cm dan titik ajir penanaman kelapa di tengah.
2. Lakukan penggalian, tanah bagian atas atau top soil ditempatkan di sebelah kiri/kanan, dan lapisan tanah di bawahnya di sisi yang berlawanan.
3. Khusus untuk tanah dengan tekstur berat, seperti dominan liat atau ber cadas atau berbatu, sebaiknya ukuran lubang diperbesar hingga 80 cm × 80 cm atau lebih.



Gambar 35 Pembuatan lubang tanam di lahan datar

Pembuatan teras individu

1. Buatlah teras individu, dengan diameter 2 m atau lebih. Pusat teras adalah tiang ajir yang telah ditentukan sebelumnya. Sebaiknya permukaan teras miring ke arah dinding teras (ke arah bagian belakang), untuk memperkecil aliran air hujan. Hal ini juga dapat berfungsi untuk konservasi air.

2. Selanjutnya, buat lubang seperti pembuatan lubang di lahan datar.



Keterangan : Kemampuan satu orang : 15–25 lubang/hari tergantung jenis tanah

Gambar 36 Pembuatan teras tunggal dan lubang tanam di lahan miring

Penanaman Benih ke Lapang

1. Penyiapan bibit yang menggunakan polibag
 - a. Bibit siap tanam setelah berumur 6-8 bulan.
 - b. Beberapa hari sebelum pemindahan bibit ke lapang, hal-hal yang perlu dilakukan, yaitu:
 - Dua minggu sebelum penanaman, akar yang menembus polibag dipotong, usahakan dasar kantong tidak robek.
 - Berikan tanda di batang semu (*girth*) bibit dengan cat putih pada ketinggian 6 cm di atas permukaan tanah.
 - Pengangkutan atau distribusi bibit ke lapang/kebun menggunakan gerobak atau kendaraan.



Gambar 37 Penyiapan bibit dalam polibag sebelum dipindahkan

Penting :

Sehari sebelum diangkut ke lapang, bibit disiram hingga jenuh air, apalagi jika kondisi calon kebun agak kering. Itulah sebabnya, pemindahan ke lapang harus memperhatikan ketersediaan air (hujan yang cukup). Biasanya di awal musim hujan atau 2-3 bulan sebelum musim hujan berhenti.

2. Teknik penanaman kelapa dalam polibag-1
 - a. Bibit, pupuk dan penakar pupuk diletakkan di samping lubang tanam. Campurkan pupuk dengan tanah lapisan atas menggunakan penakar yang terbuat dari bekas botol aqua kapasitas 200 g. Dapat juga menggunakan pupuk komposit atau organik.
 - b. Ukur kedalaman penanaman dari dasar polibag hingga tanda putih pada bibit. Selanjutnya ukur kedalaman lubang berdasarkan hasil pengukuran tadi. Jika kurang dalam, gali hingga sesuai dengan ukuran/tinggi polibag.



Gambar 38 Penyiapan bibit sebelum ditanam

3. Teknik penanaman kelapa dalam polibag-2
 - a. Bagian bawah polibag dipotong menggunakan pisau tajam, dan keluarkan bagian irisan dasar polibag tersebut.
 - b. Masukkan polibag yang telah dipotong bagian bawahnya ke dalam bagian tengah lubang dan aturlah posisi bibit agar berdiri tegak.
 - c. Sambil menahan bibit agar jangan rebah atau miring, isilah lubang dengan tanah lapisan atas yang telah dicampur dengan pupuk.



Gambar 39 Penanaman bibit

Penting:

Usahakan polibag tidak tertinggal di dalam lubang tanam. Hati-hati melepas polibag tersebut, agar tanah di bibit tidak terbongkar. Pengalaman petani, kondisi air tanah dalam kapasitas lapang. Cara praktis adalah menyayat satu sisi polibag secara vertikal. Setelah penimbunan dengan tanah barulah kantong tersebut dicabut perlahan-lahan.

4. Penyiapan bibit tanpa polibag

- a. Beri tanda kedalaman penanaman pada pangkal bibit dengan cat putih pada ketinggian 6 cm di atas permukaan sabut, beberapa hari sebelum dicabut.
- b. Pada saat penanaman, bibit segera dicabut dan akar dipotong sampai batas 5 cm dari permukaan sabut bagian bawah.
- c. Distribusi/pembagian bibit di kebun dapat menggunakan berbagai alat angkut. Apabila lokasi penanaman tidak dapat dijangkau dengan gerobak atau kendaraan, maka pengangkutan bibit dilanjutkan dengan cara memikul.



Gambar 40 Penanaman bibit tanpa polibag

5. Teknik penanaman kelapa tanpa polibag

- a. Ukur kedalaman penanaman dari dasar bibit hingga tanda cat putih pada bibit. Selanjutnya ukur lubang tanam berdasarkan hasil tadi. Pada saat penanaman usahakan tanda pada bibit berada di atas permukaan tanah timbunan.
- b. Aturlah posisi bibit agar berdiri tegak dan tampak lurus dari segala arah sesuai jarak dan sistem tanam.
- c. Tutuplah lubang dan padatkan tanah sekitar bibit. Usahakan permukaan tanah sekitar bibit agak cembung agar tidak mudah tergenang air.

Pemupukan

Agar dapat memperoleh hasil yang baik, tanaman kelapa perlu dipupuk, baik dengan pupuk anorganik dan pupuk organik. Pemupukan dilakukan dalam 2 tahap yaitu pada awal musim hujan dan pada akhir musim hujan.

Pupuk Anorganik

Jumlah pupuk yang harus diberikan pada tanaman kelapa tergantung pada umur tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah dan tanaman melalui analisis hara.

Dosis dan cara pemupukan sebagai berikut.

1. Pupuk disiapkan sesuai dosis masing-masing dan ditaburkan pada areal piringan sejajar mahkota (0,5–2 m).
2. Pupuk yang telah ditabur pada daerah piringan, ditutup dengan tanah. Hal ini penting agar pupuk tidak menguap atau tercuci oleh air hujan.

Tabel 9 Dosis Pupuk Kelapa

Jenis Pupuk	Tahun 1 (P1)	Tahun 2 (P2)	Tahun 3 (P3)	Tahun 4 (P4) dst
	(g/pohon/ tahun)			
Urea	250	500	750	1.000
SP-36	175	350	525	750
KCl	350	700	1.100	1.500
Kieserit	50	100	150	200

Keterangan: Dosis pada tabel adalah dosis setahun, cara pengaplikasian adalah diberikan 3-4 kali dalam 1 tahun

Tabel 10. Konversi ke Pupuk Majemuk

Jenis Pupuk	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4
	(P1)	(P2)	(P3)	(P4) dst
(g/pohon/tahun)				
NPK *	420	840	1.260	1800

Keterangan: Dosis pada tabel adalah dosis setahun, cara pengaplikasian adalah diberikan 3-4 kali dalam 1 tahun

Pupuk Organik

Pemenuhan kebutuhan hara bagi tanaman kelapa dapat juga dilakukan melalui pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik sangat penting artinya bagi tanaman maupun bagi perkembangan mikroba tanah serta ramah lingkungan.

Oleh karena itu, pada tanah dengan kadar organik yang tinggi, aktivitas mikroba sangat berperan penting dalam penguraian unsur hara dalam tanah maupun pupuk yang diberikan. Beberapa jenis pupuk organik yang dapat digunakan sebagai berikut.

1. Debu sabut kelapa sebagai hasil pengolahan sabut, mengandung NPK, Ca, Mg, Mn, dan NaCl. Dosis kompos debu sabut kelapa untuk tanaman kelapa produktif sekitar 10 kg/pohon/tahun.
2. Daun kelapa tanpa lidi, dosis kompos daun kelapa untuk tanaman kelapa produktif 5 kg/pohon/tahun.
3. Tanaman penutup tanah (*legume cover crop/LCC*). Penanaman penutup tanah pada tanaman kelapa dapat menyumbangkan 100–250 kg nitrogen per hektare.

4. Pohon Gamal (*Gliricidia maculata*). Penanaman pohon gamal tiga baris di antara kelapa dengan jarak tanam 2 x 2m dapat memberikan sumbangan 100% N, 20% P dan 20% K per hektare.
5. Pupuk Kandang. Penggunaan pupuk kandang dapat dilakukan dengan dosis untuk tanaman produktif 5–10 kg/pohon/tahun.
6. Bokashi. Pupuk bokashi yang menggunakan dekomposer dapat digunakan dengan dosis pada aplikasi tahun pertama 8 ton per hektare. Tahun ke-2 dengan dosis 6 ton hingga akhirnya tidak perlu lagi diberikan pupuk bokashi untuk waktu tertentu.

BAB IV

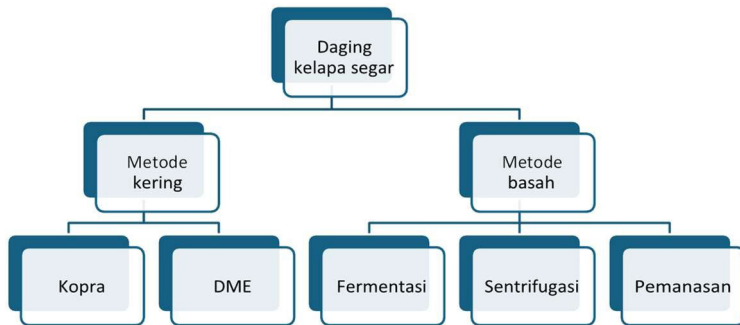
PASCAPANEN

Minyak Kelapa Murni (VCO)

Minyak kelapa murni atau VCO merupakan minyak kelapa kualitas tinggi yang diolah dari daging kelapa segar dengan atau tanpa proses pemanasan dan tanpa penambahan bahan kimia. Minyak kelapa murni (VCO) dapat dikategorikan sebagai minyak paling sehat dan pangan fungsional (Marina *et al.*, 2009). VCO merupakan minyak nabati yang unik karena tinggi kandungan asam lemak rantai medium (ALRM) C6-C12 khususnya asam laurat (Silalahi, 2020). Asam laurat dalam VCO identik dengan asam lemak yang ditemukan di ASI dan ALRM telah digunakan sebagai sumber lemak untuk susu formula dan terbukti mencegah kegemukan karena dapat memberikan rasa kenyang sehingga mengurangi nafsu makan (Silalahi, 2020; Kern *et al.*, 2000). VCO dapat meningkatkan sistem imun tubuh, asam laurat di dalam tubuh akan terhidrolisis oleh enzim lipase menjadi monolaurin yang memiliki sifat sebagai antibakteri, antivirus, dan antifungi (Marina *et al.*, 2009).

VCO dapat diolah dengan metode kering dan metode basah. Pada metode kering VCO diolah dari daging kelapa parut yang disangrai secara bertahap dengan suhu terkontrol, sedangkan pada metode basah, VCO diperoleh melalui tahap pembuatan santan, pemisahan santan menjadi krim dan skim, serta pemecahan emulsi santan untuk menghasilkan minyak. Proses pemecahan emulsi santan menjadi minyak dapat dilakukan dengan cara fermentasi, sentrifugasi, dan pemanasan (Karouw *et al.*, 2014). Pemilihan teknologi yang akan digunakan tergantung pada skala

operasi, jumlah investasi yang tersedia, dan prospek permintaan pembeli. Skala operasi yang diterapkan sangat tergantung pada ketersediaan suplai kelapa (Bawalan & Chapman, 2006). Proses pembuatan VCO disajikan pada Gambar 41.



Gambar 41 Proses pembuatan VCO

Metode Kering

1. Direct Micro Expelling (DME)

Metode DME telah dikembangkan oleh Dan Etherington (2016) di Vanuatu, Solomon Island, Fiji dan Asia Pasifik. DME termasuk dalam metode ekstraksi minyak tekanan rendah (*Low Pressure*). Unit DME terdiri atas meja pengering *stainless steel* yang didesain dengan tempat pembakaran. Bahan bakar yang digunakan yaitu dari limbah biomassa seperti sabut, tempurung kelapa, dan limbah kayu sehingga ramah lingkungan dan murah (Pradhana *et al.*, 2019).

Metode DME yaitu parutan kelapa disangrai secara bertahap dengan suhu terkontrol. Proses penyangraian terdiri atas 4 tahap, yaitu tahap 1 pada suhu 35- 49°C, tahap 2 sebesar 45-55°C, tahap 3 antara 50-65°C, dan tahap 4 sebesar 60- 100°C. Penyangraian dilakukan bertahap bertujuan untuk menurunkan kadar air secara perlahan dan menghindari terjadinya *case hardening*, karena jika suhu yang digunakan terlalu tinggi maka bagian luar bahan menjadi keras dan

keriput sedangkan air masih terperangkap di dalamnya (Pradhana *et al.*, 2019). Proses pembuatan VCO metode DME disajikan pada Gambar 42.



Gambar 42 Proses pembuatan VCO metode DME

Metode Basah

Metode basah adalah ekstraksi minyak dari santan, lalu pemisahan santan menjadi krim dan skim, serta pemecahan emulsi santan untuk menghasilkan minyak. Proses pemecahan emulsi santan menjadi minyak dapat dilakukan dengan cara fermentasi, sentrifugasi, dan pemanasan (Karouw *et al.*, 2014).

1. Fermentasi

Fermentasi alami pada pembuatan VCO dan tanpa penambahan substrat lain. Santan didiamkan selama lebih dari 10 jam sehingga terjadi pemisahan minyak dari air dan protein. Pemisahan ini terjadi karena aktivitas bakteri asam laktat dalam fermentasi santan yang menurunkan nilai pH dan ketika mencapai titik isoelektrik protein maka protein akan rusak dan minyak terpisah. Fermentasi alami pada pembuatan VCO disajikan pada Gambar 43.



Gambar 43 Perbedaan tahap fermentasi alami santan, (a) tahap awal, (b) tahap transisi, (c) tahap akhir

2. Sentrifugasi

Santan merupakan tahap awal untuk ekstraksi VCO. Proses sentrifugasi menghasilkan kualitas minyak kelapa yang baik dengan aroma manis kelapa jika dilakukan 2 tahap proses sentrifugasi. Prinsip proses sentrifugasi yaitu pemisahan berdasarkan berat jenis yang dipengaruhi oleh gravitasi.

3. Pemanasan

Proses pemanasan menghasilkan VCO dengan aroma kelapa yang kuat. Metode ini memerlukan suhu terkontrol dan waktu yang tepat selama proses pemanasan untuk mencegah minyak menjadi kuning. Tahapan pembuatan VCO dengan pemanasan disajikan pada Gambar 44.



Gambar 44 Tahapan pembuatan VCO dengan pemanasan

Evaluasi sensori dengan melakukan pengujian terhadap atribut sensori warna, aroma dan rasa. Warna VCO memiliki kenampakan seperti air yang jernih. Warna VCO dipengaruhi oleh kontaminasi bakteri pada daging kelapa sebelum ekstraksi minyak dan proses yang tinggi atau temperatur pengeringan. Warna minyak disebabkan oleh kontaminasi pada tahap pengeringan kopra atau kontaminasi mikroba daging kelapa sebelum ekstraksi minyak. Warna minyak yang terkontaminasi tergantung pada jenis mikroorganisme penyebab pencemaran. Warna minyak terkontaminasi menjadi kuning atau pink atau merah-orange. Aroma VCO yang berkualitas baik tidak berbau tengik. VCO memiliki aroma kelapa manis yang berkisar dari ringan dan intensitas kuat tergantung pada proses yang digunakan untuk ekstraksi minyak (Bawalan & Chapman, 2006).

Minyak Goreng Kelapa

Minyak kelapa diekstraksi dari daging kelapa tua yang memiliki kadar lemak tinggi. Minyak kelapa dapat diekstraksi melalui proses kering dan basah. Proses kering membutuhkan daging kelapa yang dikeringkan dengan proses pengasapan atau sinar matahari untuk membuat kopra. Kopra dipress atau dilarutkan dengan pelarut untuk menghasilkan minyak kelapa. Minyak awal yang diperoleh adalah minyak kelapa kasar (*crude coconut oil*). Minyak kelapa kasar (*Crude Coconut Oil*) tidak dapat langsung dikonsumsi karena memiliki kadar ALB yang masih relatif tinggi dan harus melalui beberapa tahap proses lain seperti *refining*, *bleaching*, dan *deodorizing* sehingga minyak kelapa layak dikonsumsi. Proses basah adalah ekstraksi minyak dari santan. Tahapan pembuatan minyak kelapa metode basah ini sama dengan proses VCO fermentasi. Minyak yang terpisah dan blondo fermentasi dipanaskan hingga terbentuk blondo yang berwarna coklat dan minyak menjadi berwarna agak kekuningan. Proses pembuatan minyak kelapa disajikan pada Gambar 45.



Pemisahan 12-24 Jam



Pemasakan

Gambar 45 Proses pembuatan minyak kelapa

Nira Kelapa

Nira adalah alternatif dalam meningkatkan nilai produk di samping dari butiran dan berpotensi untuk prospek revitalisasi dari petani kelapa. Nira diperoleh dari penyadapan tandan bunga yang belum pecah. Nira mengandung gula dan nira segar memiliki rasa manis, berwarna putih, transparan, dan pH netral (Borse *et al.*, 2007). Nira adalah bahan baku untuk pembuatan gula kelapa dan di pasaran bisa ditemukan dalam bentuk gula cetak, gula semut/granula, dan sirup. Gula kelapa memiliki indeks glikemik rendah yaitu sekitar 35, dibandingkan dengan gula aren 42 dan gula tebu 58-82. Gula kelapa (100 g) memiliki kandungan protein 432 mg, mineral 5,24 mg, karbohidrat 11,0 mg, kalsium 18,9 mg, fosfor 1,9 mg, besi 5,2 mg, air 0,06% (Gosh *et al.*, 2018). Berdasarkan manfaat dan ketersediaan melimpah sebagai bahan baku, gula kelapa dapat menjadi salah satu produk turunan kelapa dan berpotensi dikembangkan.

Seleksi pohon kelapa untuk penyadapan nira yaitu berdasarkan umur tanaman dan ketersediaan mayang yang siap disadap, pohon yang sehat, bebas dari hama dan penyakit, memiliki mayang dengan panjang sekitar 65 cm, diameter 20 cm dan mulai berbunga pada usia 3-4 tahun. Proses penyadapan nira disajikan pada Gambar 46.



Gambar 46 Proses penyadapan nira

Bahan baku untuk pembuatan gula, yaitu nira yang memiliki pH ≥ 6.0 . Nira yang sudah dikumpulkan disaring dengan kain saring untuk menghilangkan kotoran yang ikut terbawa, kemudian dipanaskan selama 4-5 jam pada suhu sekitar 110-120°C hingga nira menjadi kental dan berwarna coklat. Saat proses pemasakan, buih dan busa yang muncul ke permukaan dibuang dan dilakukan pengadukan secara berkala dengan api terkontrol untuk mencegah karamelisasi. Gula yang sudah siap dicetak dicirikan dengan terbentuknya bola atau mengeras saat dimasukkan ke dalam air. Tahap pembuatan gula cetak dan gula semut disajikan pada Gambar 47.

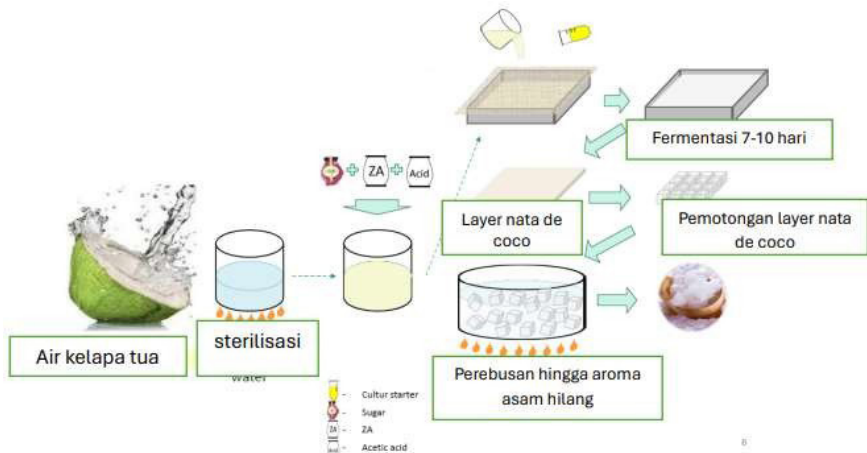


Gambar 47 Proses pembuatan gula kelapa cetak dan gula semut

Proses pembuatan gula semut/granula sama dengan proses pembuatan gula cetak, tetapi perbedaannya pada tahap akhir dari proses pemasakan nira. Pada proses pembuatan gula semut, nira dipanaskan hingga mengental sekitar 80%. Nira yang mengental tersebut diaduk terus-menerus hingga terbentuk granula atau butiran gula kemudian didinginkan dan diayak untuk diperoleh ukuran granula gula yang seragam.

Nata de Coco

Nata de coco merupakan produk ekstrak seluler selulosa yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata de coco adalah serat/selulosa yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan dan merupakan serat pangan tidak larut air. Selulosa dalam pencernaan bermanfaat memperpendek waktu transit, meningkatkan frekuensi buang air besar, mencegah konstipasi dan hermonoid/wasir. Serat di dalam usus difermentasi oleh microbiota-mikrobiota usus besar yang menghasilkan *short chain fatty acid* (SCFA) seperti asam butirat dan asam propionat yang bermanfaat untuk menjaga kolon berfungsi normal dan menghambat pertumbuhan sel-sel abnormal seperti kanker kolon. Proses pembuatan nata de coco disajikan pada Gambar 48.

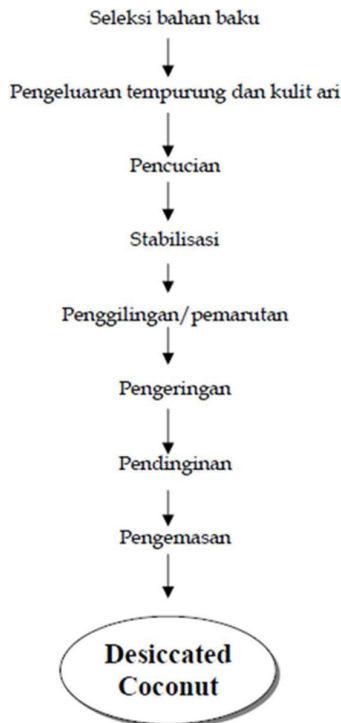


Gambar 48 Tahap pembuatan nata de coco

Desiccated Coconut

Desiccated coconut (kelapa parut kering) merupakan salah satu produk yang menggunakan daging kelapa sebagai bahan baku. *Desiccated coconut* berwarna putih, memiliki rasa dan aroma khas kelapa, serta

banyak dimanfaatkan di industri konveksionari (*candy*) sebagai bahan penambah aroma dalam pembuatan coklat batangan atau sebagai pengisi produk berbasis kacang-kacangan, industri kue (*bakery*), industri es krim (*frozen food*), dan konsumsi rumah tangga (*ready to cook mix*). *Desiccated coconut* memiliki pasaran yang luas baik untuk pasar domestik dan ekspor. Pada tahun 2020, total ekspor *Desiccated coconut* di Indonesia sekitar 178,8 juta USD. Pasar ekspor utama adalah negara-negara Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah, Amerika Latin Bagian Utara dan negara-negara Afrika. Tahap pembuatan *Desiccated coconut* disajikan pada Gambar 49.



Gambar 49 Tahap pembuatan *desiccated coconut*

Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan komponen terbesar dari buah kelapa dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada pengeringan kopra dan rumah tangga, hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan dalam proses industri. Produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 miliar butir/tahun atau setara 3,02 juta ton kopra, 3,75 juta ton air kelapa, 0,75 juta ton arang tempurung, 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut. Sabut kelapa merupakan hasil samping dari buah kelapa yang potensinya di Indonesia cukup besar. Sabut kelapa terdiri atas 40% serat dan 60% nonserat. Serbuk kelapa mempunyai kandungan air antara 16-23%, bahan organik 3,57- 13,13%, dan dapat terdekomposisi dalam tanah sebagai pentosan lignin.

Sabut kelapa memiliki ketebalan berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan luar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Satu butir kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat yang kaya unsur (78% K, 23% N, 5% Ca, dan 4% P). Komposisi kimia sabut kelapa disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Komposisi kimia sabut kelapa

Komponen	Jumlah (persen)
Air	26.00
Pektin	14.25
Hemiselulosa	8.50
Lignin	29.23
Selulosa	21.07

Komposisi sabut terhadap buah kelapa beragam, tergantung umur pohon kelapa dan berat buah (Lay, 1988). Keragaman tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Umur pohon kelapa kurang dari 25 tahun: berat buah 1.64 kg; sabut 25.1%; daging 28.1%; air 32.7%; tempurung 14.1%.

2. Umur pohon kelapa 25–50 tahun: berat buah 1.11 kg; sabut 30%; daging 29.4%; air 24.1%; tempurung 15.7%.
3. Umur pohon kelapa lebih dari 50 tahun: berat buah 0.70 kg; sabut 23%, daging 37.2%; air 22.2%; tempurung 17.5%

Penyeratan sabut secara mekanis merupakan cara yang populer untuk dikembangkan saat ini. Dengan ditemukannya alat penyerat sabut (*decorticator*) sangat membantu dalam mempercepat proses penyeratan. *Decorticator* terdiri atas tiga unit proses yakni unit pengangkut bahan olah, pemukul/penghancur dan pemisah serat sabut. Lama proses penyeratan tergantung dari ukuran dan kapasitas olah *decorticator*. Penyeratan secara mekanis sebagai berikut.

1. Sabut kelapa direndam dalam air sekitar 10 detik per sabut, selanjutnya ditiriskan dan ditumpuk dekat *decorticator*. Tujuan perendaman ini adalah untuk mengurangi debu yang beterbangan selama proses penyeratan berlangsung.
2. Mesin dihidupkan, kemudian sabut dimasukkan satu per satu ke dalam *decorticator*.
3. Serat yang dihasilkan umumnya masih basah sehingga perlu dikeringkan dengan sinar matahari sekitar 4–5 jam. Kadar air serat setelah pengeringan 12-14%.
4. Selama pengeringan berlangsung, debu/serbuk yang masih melekat pada serat akan terpisah dengan sendirinya.
5. Pengemasan serat dilakukan dengan cara mengepres menggunakan alat khusus, cara ini dilakukan untuk mengecilkan ukuran sehingga memudahkan dalam pengangkutan. Penyeratan secara mekanis ternyata lebih praktis, waktu pengolahan jauh lebih singkat, kapasitas olah lebih tinggi dan pengendalian proses produksi dan mutu hasil olah dapat dikendalikan, dengan demikian penyeratan mekanis merupakan pilihan terbaik. Saat ini di pasaran telah banyak beredar alat penyerat sabut kelapa yang umumnya menggunakan drum ganda, di mana pelumatan dan penyeratan sabut dilakukan

secara terpisah tetapi ada pula yang kompak dalam satu drum. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain (Balitka) Manado telah menghasilkan alat penyerat sabut kelapa dengan sistem drum tunggal, digerakkan oleh mesin diesel 20 Hp, serta operasional sederhana. Kapasitas olah 400 sabut/jam atau 240 kg sabut/jam menghasilkan serat kering 47.6 kg dengan persentase panjang serat 10–15 cm 35%, panjang serat 16–27 cm 65%, alat tersebut telah terdaftar pada Kantor Paten Ditjen Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI) Departemen Kehakiman RI, dengan nomor S20000219 tanggal 27 November 2000 (Lay dan Pasang, 2002). Akan tetapi, kendala yang dihadapi untuk pengadaan alat penyerat sabut di tingkat petani membutuhkan investasi cukup besar. Maka untuk mengatasi hal tersebut, dukungan kredit bagi petani dari lembaga keuangan baik secara perorangan maupun kelompok tani atau koperasi akan sangat membantu petani dalam mendayagunakan potensi sabut kelapa sehingga akan menunjang peningkatan nilai tambah komoditas kelapa dan perbaikan pendapatan petani.

Menurut Banzon dan Velasco (1982) serat sabut kelapa dapat dibedakan berdasarkan ukuran dan pemanfaatannya, yakni:

- a. **Mat/Yarn fibre** merupakan serat panjang dan halus (cocok untuk pembuatan tikar, permadani dan tali).
- b. **Bristle fibre** merupakan serat kasar (untuk pembuatan sapu dan bahan kerajinan).
- c. **Mattres** merupakan serat pendek (sebagai bahan pengisi *spring bed* dan jok mobil). Penggunaan serat sabut kelapa sebagai bahan pengisi memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan karet busa yaitu mempunyai kemampuan menyerap panas tubuh, kuat, tidak mudah lapuk, ringan, elastis sehingga lebih nyaman dalam penggunaannya (Vaz Antonal, 1996).

Debu sabut yang merupakan hasil samping dari pengolahan serat sabut kelapa dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti bahan obat nyamuk bakar, hio (dupa cina), pupuk organik, media tumbuh dan untuk menyuburkan tanah (Sutater, 1997). Debu sabut terdiri atas senyawa lignin sekitar 30% dan selulose sekitar 35% dengan nisbah C/N 60:1 (Ravindranath, 1991). Sifat ini menyebabkan debu sabut memiliki sifat lambat melapuk, suatu sifat yang diinginkan sebagai media tumbuh tanaman seperti bunga dan sayur-sayuran. Sifat ini ditunjang oleh daya memegang air yang mencapai 600% dan porositas 76% serta kerapatan lindak hanya 0.1525 g/ml. Sifat-sifat tersebut memiliki keunggulan dibandingkan media gambut yang selama ini digunakan sebagai media tanam.

Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan salah satu komponen dari buah kelapa. Tempurung kelapa merupakan limbah padat dari hasil olahan kelapa yang telah diambil daging kelapa. Tempurung kelapa tersebut bisa dijadikan sebagai bahan baku mentah untuk diolah menjadi arang, yang masih dapat diolah kembali menjadi produk inovatif yang dapat memberikan nilai tambah. Tempurung kelapa ini umumnya digunakan sebagai bahan bakar, produk arang dan kerajinan tangan.

Arang/briket dari tempurung kelapa memiliki potensi ekspor yang besar, karena briket kelapa Indonesia dinilai terbaik oleh pasar internasional. Briket/arang kelapa merupakan bahan bakar alternatif yang kerap digunakan untuk memasak terutama untuk memanggang bahan makanan seperti di Eropa, di negara Timur Tengah digunakan untuk keperluan rokok pipa shisha, sedangkan di Asia seperti di Korea Selatan dan Jepang briket arang kelapa digunakan untuk keperluan memasak di restoran, dikarenakan produk briket arang batok kelapa asal Indonesia dapat menghasilkan panas yang lebih besar dibandingkan dengan briket batu bara ataupun arang dari bahan tanaman bakau. Selain itu, briket

dari arang batok kelapa juga lebih aman, ramah lingkungan, karena tidak merusak tanaman seperti tanaman bakau serta tidak menimbulkan asap. Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan arang karena memiliki sifat difusi termal yang baik akibat tingginya kandungan selulosa dan lignin yang terdapat di dalam tempurung. Komposisi kimia tempurung kelapa terdiri atas selulosa 26,60%, pentosan 27,70%, dan lignon 29,40%. Arang/briket tempurung kelapa dibuat dengan proses karbonasi/pengarangan pada suhu 300-400°C, pirolisis dalam keadaan anaerob. Arang tersebut juga dapat diolah lebih lanjut menjadi arang aktif dengan mengalirkan media pengaktif seperti uap air dan CO₂ untuk memutuskan ikatan karbon atau dengan penambahan bahan kimia seperti asam sulfat, asam fosfat, dan ZnCl₂ untuk mengaktifkan pori-pori arang/briket. Arang aktif ini bermanfaat sebagai adsorben/penyerap ion-ion logam, anion/kation, banyak digunakan untuk penjernih air dan kesehatan. Selain sebagai bahan baku arang/briket, tempurung juga digunakan untuk pembuatan asap cair. Asap cair merupakan hasil pirolisis tempurung kelapa yang mengandung aseton, formaldehid, fenolik yang bersifat sebagai antibakteri dan antifungi. Pirolisis dilakukan pada suhu 300-650°C selama 5-8 jam pembakaran dalam keadaan tanpa oksigen. Gas hasil pirolisis terkondensasi menjadi asap cair. Berdasarkan pemanfaatannya, asap cair dibagi menjadi tiga grade, yaitu grade 3 untuk penghilang bau pada lump karet, grade 2 untuk bioinsektisida/biopeptisida, dan grade 1 untuk pengawet bahan pangan/pengawet nira. Alat pirolisis asap cair disajikan pada Gambar 50.



Gambar 50 Alat pirolisis pembuatan asap cair

DAFTAR PUSTAKA

- Banzon JA and JR Velasco. (1982). *Coconut production and utilization*. PCRDF.
- Karouw S, Indrawanto C, dan Kapu'allo M. (2014). Karakteristik virgin *coconut oil* dengan metode sentrifugasi pada dua tipe kelapa. *Buletin Palma*. 15(2):128– 133.
- Kern M, Lagomarcino ND, Misell LM, dan Schuster V. (2000). The effect of medium- chain triacylglycerols on the blood lipid profile of male endurance runners. *Journal Nutritional Biochemistry*. 11:288–292.
- Lay A. (1993). Strategi Pengembangan Industri Kelapa Terintegrasi. Tesis Pascasarjana IPB.
- Lay A. (2000). Alat pengolahan kelapa terpadu skala pedesaan. Laporan Tahunan Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain Manado Tahun 2000.
- Lay A dan PM Pasang. (2002). Teknologi dan Strategi Pengembangan Unit Pengolahan Kelapa Komersial di Tingkat Pedesaan. Makalah yang disampaikan pada KNK V, 22-24 Oktober 2002 di Tembilahan, Riau.
- Marina AM, YB Che Man, SAH Nazimah, and I Amin. (2009). Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists. Society* 86(4): 301-307.
- Novarianto H. (2021). *Pembangunan Perkebunan Kelapa Hibrida Berkelanjutan*. Lily Publisher.
- Ravindranath Anta Das. (1991). Coir pith-potential wealth in India, Seminar on utilization in Agriculture. Tamilnadu Agricultural Unviersity. Coimbatro 64100.

- Silalahi J. (2020). Nutritional values and health protective properties of coconut oil. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinic Research* 3(2): 1-12.
- Sutater T. (1997). Pemanfaatan limbah kelapa sebagai media tanam tanpa tanah dalam bentuk chip, pot dan curah. Laporan akhir RUK. Balai Penelitian Tanaman Hias, Jakarta.
- Trivana L, Wungkana J. (2019). Substitusi lemak susu dengan *Virgin Coconut Oil* terhadap mutu es krim. *Buletin Palma*. 20(2):101-109.

BUKU AJAR

Budidaya dan Pengolahan **KELAPA**

Kelapa merupakan komoditas perkebunan yang cukup penting di Indonesia. Semua bagian kelapa yaitu akar, batang, daun, pelepah, mayang, dan buah dapat dimanfaatkan menjadi produk pangan dan non-pangan yang memiliki nilai ekonomi.

Buku ajar tentang “Budi Daya dan Pengolahan Kelapa” menginformasikan tentang varietas kelapa, budi daya dan pengolahan produk kelapa. Beberapa varietas kelapa yang dibahas seperti kelapa tipe genjah, genjah kuning nias (GKN), genjah salak (GSK), dan genjah kuning bali (GKB), kelapa tipe dalam, dan kelapa hibrida.

Cara budi daya kelapa genjah mulai dari syarat lokasi budi daya, persyaratan bahan tanaman, penanaman, pembibitan, penyiapan lahan, penanaman benih ke lapang dan pemupukan. Pascapanen kelapa meliputi pengolahan menjadi minyak kelapa murni (VCO), minyak goreng kelapa, nira kelapa, nata de coco, desiccated coconut, sabut kelapa, dan tempurung kelapa.



Redaksi Pertanian Press
Pusat Perpustakaan dan Literasi Pertanian
Jalan. Ir. H. Juanda No. 20 Bogor 16122

ISBN 978-979-582-281-3

