

Edyson Indawan

TEKNOLOGI PRODUKSI

TANAMAN PERKEBUNAN



Edyson Indawan

**TEKNOLOGI PRODUKSI
TANAMAN PERKEBUNAN**



Penerbit Forind

TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN

Copyright©:
Edyson Indawan

ISBN:

Cover & Layout: Tim Forind

Diterbitkan oleh Forind
Jl. Raya Tlogomas 05 No. 24 Tlogomas
Malang Jawa Timur

Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan/Edyson Indawan
Malang: Forind, 2025
15,5 x 23 cm
xii + 150 hlm

Cetakan Pertama: Juli 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak buku ini sebagian atau seluruhnya, dalam bentuk dan dengan cara apa pun juga, baik secara mekanis maupun elektronik, termasuk fotokopi, rekaman, dan lain-lain tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA PENULIS

Puji dan syukur yang tiada terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa. Atas limpahan rahmat, hidayah, serta karunia kesehatan dan kesempatan yang dianugerahkan-Nya, penulis akhirnya dapat merampungkan penyusunan buku ajar yang berjudul "Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan". Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini dapat terselesaikan bukan semata karena usaha pribadi, melainkan karena pertolongan dan kemudahan dari-Nya. Buku ajar ini dipersembahkan dengan harapan dapat menjadi setitik sumbangsih dalam khazanah ilmu pengetahuan, meskipun penulis akui masih terdapat banyak kesederhanaan di dalamnya.

Penyusunan buku ajar ini pada dasarnya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan materi pembelajaran yang terstruktur bagi para mahasiswa. Secara spesifik, buku ini dirancang sebagai referensi utama untuk mata kuliah Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan dengan kode AGW 5302 dan bobot 3 SKS (2:1). Kehadiran buku ini diharapkan dapat menjadi panduan akademis yang memadai, terutama bagi para mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, di lingkungan Universitas Tribhuwana Tungga Dewi, Malang, dalam memahami konsep teoretis dan aplikasi praktis di bidang perkebunan.

Meskipun dirancang untuk lingkungan akademik, penulis memiliki harapan besar agar manfaat buku ini dapat meluas melampaui batas ruang kelas. Oleh karena itu, buku ajar ini juga dipersembahkan bagi masyarakat umum yang memiliki minat dan kebutuhan informasi di bidang teknologi produksi tanaman perkebunan. Baik para praktisi agribisnis, petani, penyuluh pertanian, maupun pemerhati dunia pertanian diharapkan dapat menemukan wawasan baru dan panduan praktis yang relevan dari materi yang disajikan dalam buku ini.

Proses penyusunan buku ajar ini tentu tidak terlepas dari dukungan dan bantuan tulus dari berbagai pihak. Dalam kesempatan yang berharga ini, penulis ingin mengemukakan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada ananda Ferziana Nurmeilinda Dzikrika, SP. MP., atas bantuan, dukungan, dan sumbangsih pemikiran yang ikhlas selama proses penulisan. Semoga kebaikan yang telah diberikan menjadi ladang amal dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa buku ajar ini masih jauh dari kata sempurna. Terdapat kekurangan dan keterbatasan yang mungkin dijumpai oleh para pembaca. Untuk itu, penulis dengan segala kerendahan hati membuka diri dan sangat mengharapkan adanya kritik, saran, serta masukan yang bersifat membangun. Segala masukan yang diterima akan menjadi bahan evaluasi yang sangat berharga untuk perbaikan dan penyempurnaan buku ini di masa yang akan datang. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi kita semua.

Malang, Juli 2025

Penulis

KATA SAMBUTAN

Kita saat ini hidup di tengah era yang ditandai oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat serta tingkat persaingan global yang semakin ketat. Dinamika ini menuntut institusi pendidikan tinggi untuk terus beradaptasi dan berinovasi. Dalam konteks ini, seorang staf pengajar memegang peran krusial, tidak hanya sebagai pendidik di ruang kelas, tetapi juga sebagai intelektual yang aktif berkiprah dalam mempublikasikan karya dan terus terpacu untuk mengembangkan daya pikirnya. Kemampuan untuk menghasilkan karya tulis ilmiah, seperti buku ajar, merupakan salah satu indikator penting dari produktivitas dan kontribusi akademik seorang dosen.

Menjawab tantangan tersebut, Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang senantiasa mendorong para staf pengajarnya untuk berkontribusi secara nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Penerbitan buku ajar ini adalah salah satu wujud konkret dari komitmen tersebut. Buku ini disusun dalam rangka melaksanakan Surat Tugas Dekan Fakultas Pertanian, Nomor: 894/TB.FP/DL-200/VI/2025, tertanggal 25 Juni 2025, yang bertujuan untuk memperkaya khazanah pustaka serta menyediakan bahan ajar yang berkualitas dan relevan bagi mahasiswa.

Secara spesifik, buku ajar ini merupakan sumbangan pemikiran yang berharga, sekaligus menjadi bukti kreativitas dan dedikasi dari staf pengajar Program Studi Agroteknologi. Kehadirannya diharapkan dapat mendukung secara optimal proses pembelajaran pada mata kuliah Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan (Kode AGW 5302/3 SKS). Dengan adanya referensi yang terstruktur ini, mahasiswa diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan komprehensif, baik dari sisi teoretis maupun aplikatif, sesuai dengan tuntutan kurikulum.

Oleh karena itu, saya selaku pimpinan fakultas memberikan apresiasi yang setinggi-tingginya dan dukungan penuh kepada penulis atas kerja keras dan dedikasinya dalam menyelesaikan buku ajar ini. Saya berharap inisiatif ini dapat menginspirasi staf pengajar lainnya untuk senantiasa meningkatkan kemampuan menulis dan menghasilkan karya-karya unggul di bidangnya masing-masing. Semoga referensi ini dapat memberikan manfaat besar, tidak hanya bagi kebutuhan pembelajaran saat ini, tetapi juga menjadi warisan pengetahuan yang berguna di masa-masa yang akan datang.

Malang, Juli 2025
KPS Agroteknologi,

I Made Indra Agastya, SP. MP
NIDN. 0701078903

DAFTAR ISI

PRAKATA PENULIS	iii
KATA SAMBUTAN	v
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Ruang Lingkup Pembahasan	2
C. Pentingnya Teknologi Produksi Perkebunan.....	4
D. Tantangan dan Peluang Sektor Perkebunan.....	4
BAB 2. KARET (<i>Havea brasiliensis</i> Muell. Arg.).....	7
A. Syarat Tumbuh	7
B. Sadapan	9
C. Cover Crops	13
D. Hama dan Penyakit	15
BAB 3. KOPI (<i>Coffea sp L.</i>)	17
A. Hubungan Produksi dan Iklim	17
B. Persiapan Bibit.....	18
C. Klebs Teory	21
D. Panen dan Pengolahan Hasil	22
BAB 4. CACAO (<i>Theobroma cacao L.</i>)	32
A. Jenis Tanaman Cacao	32
B. Kriteria Benih yang Baik.....	33
C. Pohon Pelindung	34
D. Pemangkasan pada Tanaman.....	34

BAB 5. SISTEM PENGAJIRAN DAN PEMBUATAN TERAS	40
A. Bangunan Teras.....	40
B. Model Tanam.....	45
C. Teknik Mengajir-Tradisional.....	46
D. Fungsi Trigonometri.....	47
BAB 6. LADA (<i>Piper nigrum L.</i>).....	50
A. Persiapan Tanaman.....	50
B. Tajar yang Digunakan.....	53
C. Perbanyakkan Tanaman	53
D. Pemupukan.....	56
BAB 7. CENGKEH (<i>Syzygium aromaticum</i>)	60
A. Karakter Tanaman.....	60
B. Pembukaan Lahan.....	62
C. Pekerjaan Lapang.....	63
D. Penanaman.....	64
BAB 8. TEH (<i>Camellia sinensis L.</i>)	70
A. Budidaya Tanaman.....	70
B. Daerah Penanaman.....	72
C. Pemetikan.....	74
D. Hama dan Penyakit	79
BAB 9. KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis Jack.</i>).....	89
A. Varietas	89
B. Teknik Budidaya	90
C. Pengganggu Tanaman	93
D. Pemangkasan	95
E. Rotasi Panen.....	99
BAB 10. VANILI (<i>Vanilla planifolia Andrews.</i>).....	102
A. Morfologi Tanaman.....	102
B. Budidaya Vanili	103

C. Pengadaan Bahan Tanaman	105
D. Pengolahan Tanah dan Penanaman.....	106
BAB 11. TEBU (<i>Sacharrum officinarum L.</i>).....	111
A. Daerah Pertumbuhan.....	111
B. Rayungan dari Hasil Panen	112
C. Jenis Tebu	113
D. Pemeliharaan Tanaman	115
BAB 12. TEMBAKAU (<i>Nicotiana tobacum L.</i>)	121
A. Pemetikan Daun	121
B. Pengolahan Daun	122
C. Jenis dan Penggunaan	123
D. Program Intesifikasi Tembakau Rakyat (TIR).....	124
BAB 13. SUKUN (<i>Arthocarpus altilis (Parkins) Fosb.</i>)	126
A. Morfologi Tanaman.....	126
B. Budidaya dan Pemanfaatan.....	127
C. Teknik Perbanyak Bibit	129
D. Stek Akar (Turus akar) Metode “Cilacap”	130
BAB 14. KEBUTUHAN PUPUK, KAPUR DAN PESTISIDA.....	134
A. Kebutuhan Pupuk.....	134
B. Kebutuhan Kapur	136
C. Kebutuhan Pestisida	136
D. Perhitungan Berdasarkan Analisa Tanah	137
DAFTAR PUSTAKA	144
GLOSARIUM	146
INDEKS.....	149
PROFIL PENULIS	150

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Mutu Biji Cacao	38
Tabel 2. Persentase Buah Cacao.....	39
Tabel 3. Trigonometri.....	48
Tabel 4. Model Jarak Tanam.....	74
Tabel 5. Sistem petikan menurut cara konvensional	76
Tabel 6. Sistem Pemetikan Produksi.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Menandai Bidang Sadap Dengan Patron	11
Gambar 2. Alat-alat untuk Menyadap	12
Gambar 3. Metode Perbanyak Secara Vegetatif	19
Gambar 4. Alat Proses Biji Kopi	26
Gambar 5. Alat Pelepas Daging Buah.....	27
Gambar 6. Susunan Kotak Fermentasi.....	37
Gambar 7. Model Penanaman	46
Gambar 8. Teknik Mengajir.....	46
Gambar 9. Frame ondol-ondol	49
Gambar 10. Sulur Tanaman Lada	55
Gambar 11. Jenis Pemetikan.....	77

Edyson Indawan

**TEKNOLOGI PRODUKSI
TANAMAN PERKEBUNAN**

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sub sektor perkebunan merupakan salah satu pilar penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Komoditas perkebunan seperti: Karet, Kopi, Cacao, Kelapa sawit, Tebu, Cengkeh dan Kelapa tidak hanya berkontribusi besar terhadap Produk Domestik Bruto Pertanian, tetapi juga menjadi sumber utama devisa negara melalui ekspor. Potensi yang dimiliki baik dari sisi sumber daya alam maupun keanekaragaman komoditas, sektor perkebunan memiliki peran vital dalam memperkuat ketahanan ekonomi nasional.

Tantangan yang dihadapi sektor ini semakin kompleks. Produktivitas yang stagnan, perubahan iklim, degradasi lingkungan, serangan organisme pengganggu tanaman, serta dinamika pasar global menuntut pendekatan yang lebih modern dan efisien. Di sinilah peran teknologi produksi menjadi sangat penting dan memainkan perannya. Penerapan inovasi dalam teknik budidaya, pemupukan, pengelolaan hama, panen, hingga pascapanen, produktivitas dan mutu hasil perkebunan dapat ditingkatkan secara signifikan.

Penyusunan buku ajar: ***Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan*** ini dimaksudkan untuk menyediakan referensi ilmiah dan praktis yang dapat digunakan oleh mahasiswa, dosen, penyuluh, dan praktisi dalam memahami dan mengaplikasikan teknologi produksi secara tepat guna dan berkelanjutan. Buku ajar ini diharapkan dapat menjadi landasan penting dalam mencetak sumber daya manusia yang andal, inovatif, dan mampu menghadapi tantangan sektor perkebunan di era modern.

B. Ruang Lingkup Pembahasan

Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan dimaksudkan untuk mempelajari berikut penjelasan arti penting serta peranan tanaman perkebunan dan industri dalam kaitannya dengan pengembangan tanaman tersebut berkaitan dengan peluang kemungkinan dalam pemecahan masalahnya, sehubungan dengan pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman yang diusahakan. Tindak agronomi yang dimungkinkan meliputi: pengaturan tajuk tanaman, perbanyakan dan pembibitan, pemupukan, ingindalian hama dan penyakit serta gulma. Penekanan diarahkan pada tanaman: Karet, Kopi, Cacao, Lada, Cengkeh, Teh, Kelapa Sawit, Vanili, Tebu, Tembakau dan Sukun dan lain sebagainya serta sistem dan pembangunan teras pengaturan jarak tanam dan penerapannya pemupukan, pengapuran dan pengendalian hama penyakit di lapangan. Produksi dari setiap tanaman sebenarnya merupakan hasil kerja dan peranannya, yang berhubungan dengan faktor lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh dan berkembang yang dikenal dengan metabolisme sekunder.

Metode sekunder adalah metabolisme yang dihasilkan oleh tanaman sebagian besar hasilnya dimanfaatkan oleh makhluk lain yaitu manusia dan hewan seperti: Karet, Kopi, Teh, Kina, Nikotin, *Alkaloid* dan lain sebagainya dan hanya sebagian kecil digunakan oleh tanaman dalam bentuk Hormon seperti: *Auxin*, *Cytikinin*, *Gibberellin*, *Etilen* dan *ABA*. Metabolisme Sekunder secara umum terbagi menjadi 5 (lima) katagori yaitu: *Terpenoid*, *Resin*, *Oleoresin*, *Karatenoid* dan *Karet*.

Budidaya tanaman Karet mempelajari: Syarat tumbuh, daerah penanaman. bahan tanam, persemaian, *Nomenclatur* sadapan, menandai bidang sadapan baru, *cover crops*, hama dan penyakit akar, batang, daun. Budidaya tanaman Kopi mempelajari: Hubungan produksi dan iklim, pohon pelindung, fungsi penutup tanah, persiapan bibit, pemangkasan, penyakit tanaman, *Klebs teory*, panen

dan pengolahan hasil. Budidaya tanaman Cacao mempelajari: Panen dan pengolahan hasil, kriteria benih yang baik, pembuatan persemaian, pohon pelindung, pemangkasan pada tanaman, ada tiga macam panen, pengolahan, pemanfaatan limbah. Sistem pengajiran dan pembuatan bangunan teras mempelajari: Teknik mengajir-tradisional, fungsi *Trigonometri* penentuan garis kontour. Budidaya tanaman Lada mempelajari: Persiapan tanaman, pengolahan tanah dengan kultur teknik, tajar yang digunakan tajar mati (kayu, besi, beton), perbanyak tanaman, keuntungan dan kerugian tajar mati, keuntungan dan kerugian tajar hidup. Budidaya tanaman Cengkeh mempelajari: Persemaian, asal biji untuk disemai, teknik persemaian, pembukaan lahan, konversi temperatur, pekerjaan di lapangan, penanaman, tanaman sela yang diterapkan, pemeliharaan. Budidaya tanaman Teh mempelajari: Budidaya tanaman, daerah penanaman teh khususnya di Indonesia dibagi dalam tiga pemetikan, hama dan penyakit, pengolahan teh wangi. Budidaya tanaman Kelapa Sawit mempelajari: Varietas, teknik budidaya, hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman, pemangkasan, pemupukan, panen, rotasi panen. Budidaya tanaman Vanili mempelajari: Pengadaan bahan tanaman untuk bibit, kriteria stek yang baik, pengolahan tanah dan penanaman, pemeliharaan, pemupukan, pemangkasan pohon panjat dan sulur, pohon panjat, persyaratan pohon panjat, pengendalian hama dan penyakit. Budidaya tanaman Tebu mempelajari: Kebun bibit, rayungan dari hasil panen, reynoso, pemeliharaan. Budidaya tanaman Tembakau mempelajari: Pemetikan daun, pengolahan daun, jenis dan penggunaan. Budidaya tanaman Sukun mempelajari: Penanaman, perbanyak bibit secara vegetatif, stek akar (turus akar) metode "*Cilacap*", *species* berdasarkan morfologi daun, hama dan penyakit. Kebutuhan pupuk dan kapur serta pestisida berdasarkan penghitungan dan penerapan.

C. Pentingnya Teknologi Produksi Perkebunan

Teknologi memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung keberlanjutan dan peningkatan produksi tanaman perkebunan. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, teknologi memungkinkan adaptasi melalui pengembangan varietas unggul tahan kekeringan, genangan air, maupun suhu ekstrem. Selain itu, penerapan sistem irigasi cerdas, pemantauan cuaca berbasis sensor, dan pemodelan prediksi iklim membantu petani mengambil keputusan yang lebih tepat dalam waktu tanam dan panen. Tanpa dukungan teknologi, banyak sistem budidaya tradisional akan kesulitan menyesuaikan diri dengan dinamika iklim yang semakin tidak menentu.

Selain perubahan iklim, tantangan lain seperti serangan hama dan penyakit juga dapat diminimalkan melalui teknologi pengendalian hayati, deteksi dini berbasis *drone* atau sensor, dan penggunaan pestisida ramah lingkungan. Di sisi lain, tuntutan pasar yang semakin tinggi terhadap mutu, konsistensi pasokan, dan keberlanjutan juga menuntut inovasi dalam proses produksi dan pascapanen. Teknologi pascapanen seperti pengeringan otomatis, sistem *grading digital*, dan pelacakan rantai pasok berbasis *blockchain* membantu memenuhi standar kualitas global. Dengan demikian, teknologi bukan hanya alat bantu, tetapi menjadi kunci strategis untuk menjamin ketahanan, efisiensi, dan daya saing sektor perkebunan di era modern.

D. Tantangan dan Peluang Sektor Perkebunan

Berikut penjelasan mengenai Tantangan dan Peluang Sektor Perkebunan:

a. Kondisi Aktual (Nasional dan Global)

Pada tingkat nasional, sektor perkebunan Indonesia menghadapi berbagai kendala seperti degradasi lahan, iklim yang semakin tidak menentu, serta tekanan deforestasi

yang masih terjadi. Selain itu, sistem produksi tradisional dan terbatasnya akses petani terhadap modal dan teknologi modern berdampak pada rendahnya efisiensi dan produktivitas. Di skala global, pergeseran tren permintaan seperti meningkatnya kebutuhan kelapa sawit ramah lingkungan, kopi *specialty*, dan produk turunan berbasis nilai tambah mendorong para pelaku bisnis menuju praktik produksi yang lebih berkelanjutan, transparan, dan bertanggung jawab.

b. Tantangan Teknis dan Ekonomi

Secara teknis, hama dan penyakit tanaman masih menjadi ancaman serius. Adaptasi varietas baru dan teknologi pengendalian hayati membutuhkan dukungan riset dan peningkatan kapasitas petani agar tepat sasaran. Di sisi ekonomi, fluktuasi harga komoditas global, biaya produksi yang kian meningkat, dan persaingan dari negara-negara penghasil utama dapat memicu ketidakstabilan pendapatan petani. Selain itu, standar mutu dan sertifikasi seperti: *RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil)* untuk Sawit atau sertifikat *Fair Trade* untuk Kopi mewajibkan investasi lebih tinggi agar produk mampu menembus pasar internasional dan menjaga reputasi.

c. Peluang Inovasi dan Nilai Tambah

Meskipun banyak tantangan, sektor perkebunan juga menyimpan peluang besar. Pertama, peningkatan nilai tambah melalui pengolahan hasil, seperti produksi minyak nabati berkualifikasi, serbuk kopi instan, atau ekstrak dari tanaman obat. Kedua, penerapan prinsip agroforestri dapat membuka potensi ekonomi berganda menghasilkan kayu, buah, dan penyimpanan karbon serta meningkatkan keanekaragaman hayati. Ketiga, digitalisasi dan teknologi berbasis *big data* mempermudah pemantauan lahan, rantai pasok, dan akses

ke pasar global. Dengan dukungan kebijakan yang konsisten, akses pembiayaan, dan kolaborasi riset, sektor ini berpeluang menjadi pendorong ekonomi hijau dan berkelanjutan baik di dalam negeri maupun dalam kancah perdagangan global.

Isu keberlanjutan dalam sektor perkebunan kini menjadi perhatian utama dalam pengembangan sistem produksi yang ramah lingkungan dan berorientasi jangka panjang. Praktik-praktik budidaya yang tidak memperhatikan aspek lingkungan, seperti pembukaan lahan secara masif, penggunaan bahan kimia sintetis secara berlebihan, dan pengelolaan limbah yang buruk, dapat menyebabkan berbagai kerusakan ekologis. Dampaknya mencakup penurunan kesuburan tanah, pencemaran sumber air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan peningkatan emisi gas rumah kaca. Untuk itu, penerapan prinsip keberlanjutan menjadi sebuah keharusan agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga dan produktivitas lahan dapat berlanjut dari generasi ke generasi.

Keberlanjutan dalam perkebunan tidak hanya mencakup aspek lingkungan, tetapi juga aspek sosial dan ekonomi. Sertifikasi berkelanjutan seperti *RSPO*, *Rainforest Alliance*, dan *Fair Trade* mendorong pelaku industri untuk mematuhi standar-standar produksi yang bertanggung jawab. Ini termasuk perlindungan terhadap hak-hak buruh, pelibatan masyarakat lokal, serta transparansi dalam rantai pasok. Implementasi sistem produksi yang berkelanjutan tidak hanya menjaga daya saing produk perkebunan Indonesia di pasar internasional, tetapi juga memberikan nilai tambah dan memperkuat posisi Indonesia dalam peta perdagangan. Keberlanjutan menjadi elemen strategis dalam transformasi sektor perkebunan yang lebih adaptif dan mampu beradaptasi dalam keadaan sulit terhadap dinamika perubahan global.

KARET (*Havea brasiliensis* Muell. Arg.)

A. Syarat Tumbuh

Tanaman karet termasuk dalam famili: “*Euphorbiaceae*”, berasal dari lembah Amazon Brasilia, dan sebagai penghasil senyawa *politerpen* berupa *lateks* (Daerah kental berwarna putih tersusun dari 500–5.000 unit *isoprene* (C_5H_8)). Didalamnya menghasilkan berupa butiran dengan diameter 5–6 μm yang distabilkan lapisan tipis protein dan *fosfolipida*. Ada sekitar 2.000 sp tanaman penghasil lateks yang tergolong kedalam 5 famili. Karet merupakan tanaman perdagangan penting penghasil bahan baku karet, sebagai penghasil karet alam yang memiliki tingkat elastisitasnya jauh lebih baik dibanding karet sintesis. Negara penghasil karet alam utama: Malaysia, Indonesia, Vietnam, Ceylon dan Brasilia.

Tinggi tempat berhubungan dengan suhu, dimana semakin tinggi tempat semakin rendah suhu. Setiap perubahan ketinggian tempat sebesar 100 m dpl, maka suhu udara akan turun = $0,61^\circ C$

$$t = (26,3 - 0,61 h) ^\circ C$$

Hubungan ketinggian tempat dengan kondisi suhu:

t : Suhu rata-rata tahunan

h : Ketinggian tempat, setiap perubahan nilai h, kelipatan dari 100 m

26,3 : Angka rata-rata suhu permukaan air laut di Pulau Jawa.

Tanaman karet dikenal dan dapat juga disebut: Balam, Getah, Para, *Cutchoc*. Golongan tanaman yang mengandung getah susu/lateks dan menghasilkan bahan karet mentah antara lain:

- Famili *Moraceae*: *Ficus elastica* Roxb hasilnya “Karet Rubber”, *Castilloz* hasilnya “Mexican Rubber”.

- b. Famili *Apocynaceae*: *Dyera spec* hasilnya “Jelutung” dan “Funtumi”, *Elastica staph* hasilnya “Jogis silk rubber”, *Landophia spec* hasilnya “Borneo rubber”.
- c. Famili *Sapotaceae*: Hasilnya “Gutta-Perchta”, Hasilnya “Chicle”
- d. Famili *Compositae*: *Perthenium argentatum* Gray hasilnya “Guayule”
- e. Famili *Euphorbiaceae*: *Hevea brasiliensis* L. hasilnya berupa lateks.

Tanaman karet dapat tumbuh baik pada dataran rendah sampai dengan 200 m dpl. Dibawah 200 m dpl matang sadapnya umur 6 tahun, di atas 800 m dpl matang sadapnya umur 10 tahun, suhu rata-rata: 28°C dengan Curah hujan optimal: 2.500-4.000 mm/tahun. Tumbuh baik pada bermacam-macam jenis tanah seperti: Vulkanis, Alluvial, tanah yang berstruktur ringan dan berat, umur \pm 5 tahun dapat disadap, tetapi tergantung kesuburan tanah, elevasi, klon, iklim dan lain sebagainya.

Areal tanam untuk perkebunan tanaman Karet dapat berasal dari:

- a. Tanah rimba,
- b. Tanah hutan belukar,
- c. Tanah padang alang-alang/jenis rumput lainnya,
- d. Tanah bekas tegalan atau huma (Ladang),
- e. Tanah bekas perkebunan yang sudah lama ditinggalkan.

Pohon Karet tergolong jenis tanaman yang berumah satu, artinya dalam satu tangkai bunga majemuk terdapat bunga betina dan bunga jantan (Secara generatif) (Klon). Bibit okulasi (Secara vegetatif), setidaknya setelah tanaman berumur 1 tahun dari benih/biji: (Seedling).

Tempat persemaian yang dipilih merupakan daerah datar, dekat dengan sumber air dan dibuat bedengan dengan panjang:

10 m, lebar: 300 cm. Diantara bedengan dibuat parit dengan lebar: 50 cm. Biji-biji yang telah berkecambah, dipindah ke bedengan persamaian dan ditanam dengan jarak antara baris 50 cm, dalam baris: 25-40 cm, diberi naungan terutama disaat musim kemarau panjang.

Bahan tanam yang akan ditanam di kebun dapat berupa :

1. Biji yang tidak dikecambahkan terlebih dahulu,
2. Biji yang sudah mulai berkecambah,
3. Biji yang tumbuh pada keranjang/*polybac*,
4. Bibit *stump* rendah dari *seedling* atau okulasi,
5. Bibit *stump* tinggi dari *seedling* atau okulasi,
6. Bibit *stump* besar dan tinggi dari *seedling* atau okulasi,
7. Bibit okulasi “*Mata Tidur*”.

Bahan tanaman No: 4-7 (Semuanya harus disemaikan terlebih dahulu). Umur 8 bulan-1 tahun. Panjang *stump* rendah (30 cm-4 m). Ujung batang dipotong sampai pada bagian batang yang kulitnya sudah berwarna Cokelat. Umur 2 tahun atau lebih. Panjang *stump* tinggi (1½-2 m). Umur 3 tahun atau lebih. Panjang *stump* besar dan tinggi (3 m), untuk penyulaman. Okulasi dipersemaian dilakukan dalam 2 bentuk: Bentuk *stump zaailing* yang sudah ditempel jadi, tetapi mata tunas tempelan belum tumbuh menjadi tunas (*Mata tidur*) dan Okulasi *stump* tinggi (Okulasi jadi).

B. Sadapan

Standarisasi sebutan/*Nomenclatur* sistem sadapan dengan menggunakan simbol yang berupa huruf dan angka serta tanda bagi (Simbol-simbol tersebut seperti: s, d, w, m ; 1, 2, 3,9, /).

s : Panjang potongan sadapan satu lingkaran penuh, **s : spiral**

$s/2$ = panjang potongan $\frac{1}{2}$ lingkaran

$s/3$ = panjang potongan $\frac{1}{3}$ lingkaran

d = hari sadapan , **d : day**

$d/1$ = disadap setiap hari

$d/2$ = disadap setiap dua hari sekali

$d/3$ = disadap setiap tiga hari sekali

w = minggu, **w : week**

$d/1 \ 2w/4$ = disadap setiap hari, selama 2 minggu kemudian diadakan istirahat selama 2 minggu

$d/1 \ 3w/9$ = disadap setiap hari, selama 3 minggu kemudian diadakan istirahat selama 6 minggu

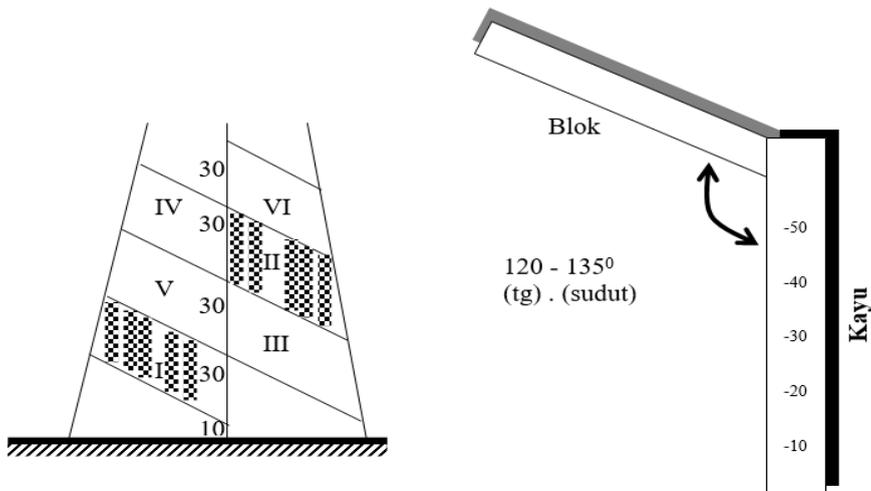
m = bulan, **m : month**

$s/2 \ d/1 \ m/2$ = berarti panjang potongan sadap $\frac{1}{2}$ lingkaran, setiap hari selama sebulan, di istirahatkan selama sebulan.

$2/s/2$ = berarti dua potongan sekaligus dengan panjang potongan $\frac{1}{2}$ lingkaran.

$s/2 + s/2$ = berarti dua potongan sebelah menyebelah dengan panjang $\frac{1}{2}$ lingkaran.

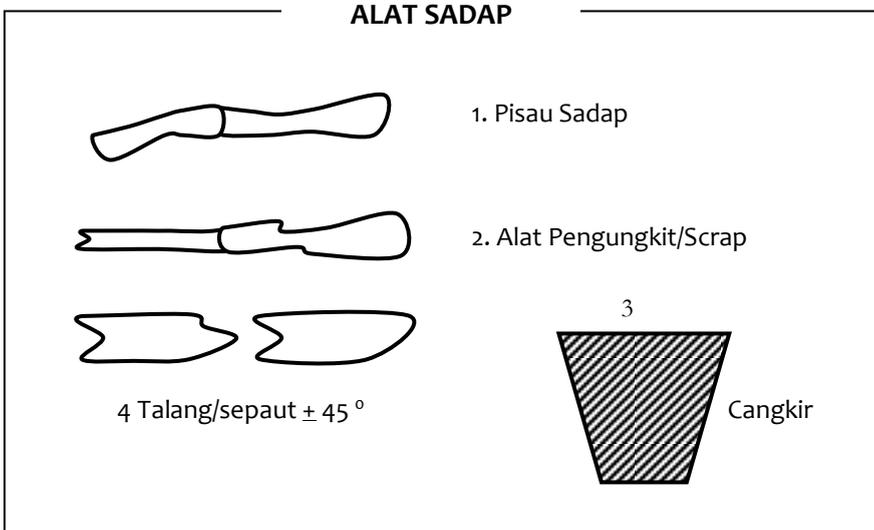
Suatu kesatuan dasar pengukuran penyadapan dengan sistem $s/4 \ d/1$, diberi nilai = 100 (Angka kesatuan standart). Intensitas sadapan yang bernilai = 100, adalah semua sistem sadapan yang kekuatannya sama dengan $s/4 \ d/1 = s/2 \ d/2 = s/1 \ d/4$. Rumus sistem sadap s_3/d_2 , nilai intensitas sadap = 67%. Rumus sistem sadap s_1/d_1 , nilai intensitas sadap = 400% dan lain sebagainya.



Gambar 1. Menandai Bidang Sadap Dengan Patron

Sebelum tukang-tukang sadap akan mengadakan pekerjaan sadapan rutin pada pohon yang baru untuk pertama kalinya akan disadap, atau pada pohon tua yang sudah lama sekali tidak disadap kembali terlebih dahulu pohon-pohon itu harus ditandai di sebelah mana dan pada ketinggian berapa batang itu mulai disadap, juga berapa panjangnya irisan, tebalnya irisan untuk sebulan sadapan, dalam jangka satu tahun dan lain sebagainya. Pelaksanaan dari sistem sadapan yang sudah ditetapkan itu harus secara konsekuen dikerjakan.

Menandai bidang sadapan, dikerjakan oleh satu team khusus. Untuk itu sudah tersedia alat-alat pengukur (“Mal” atau “Patroon”) secara sekaligus dapat diadakan goresan-goresan pada kulit batang yang menandai sudut irisan sadapan, garis vertical menandai tempat saluran lateks yang akan mengalirkan lateks ke tempat penampungan (“Cup”) batas-batas dari lebarnya kulit yang harus dihabiskan tetapi tidak boleh melampaui sepanjang satu bulan sadapan dan lain sebagainya.



Gambar 2. Alat-alat untuk Menyadap

Penggambaran bidang sadap dilakukan pada pohon yang sudah matang sadap yang ditetapkan berdasarkan; (a) Tinggi bukaan sadap, (b) Arah dan sudut kemiringan irisan sadap, (c) Panjang irisan sadap (d) Letak bidang sadap. Penggambaran bidang sadap tanaman okulasi tidak sama dengan tanaman yang berasal dari biji. Penggambaran bidang sadap pada tanaman okulasi setinggi 130 cm DPO dan tanaman seedling setinggi 100 cm. Arah penyadapan dari arah kiri atas ke kanan bawah agar pembuluh lateks posisinya dari kanan atas ke kiri bawah membentuk sudut 3.7° dengan bidang datar. Sudut kemiringan bidang sadap bawah sudutnya $30-40^\circ$ terhadap bidang datar dan bidang sadap atas: sudutnya 45° . Kemiringan irisan sadap berpengaruh pada jumlah pembuluh lateks yang terpotong dan aliran lateks kearah mangkuk sadap. Panjang irisan sadap (PIS) dipengaruhi oleh: Produksi dan pertumbuhan, Konsumsi Kulit, Keseimbangan produksi jangka panjang, Kesehatan tanaman. Anjuran PIS: $\frac{1}{2}$ S (Irisan miring sepanjang $\frac{1}{2}$ spiral lingkaran batang), Letak bidang sadap, Arah timur barat (pada jarak antar

tanaman yang sempit) untuk mempercepat penyadapan dan mudah dikontrol.

Talang Sadap dan Mangkuk Sadap dipasang di bawah ujung irisan sadap bagian bawah dengan tujuan agar tidak mengganggu penyadapan, lateks dapat mengalir dengan baik dan tidak banyak meninggalkan bekuan. Selanjutnya mangkuk sadap diletakkan di atas cincin mangkuk dan diikat dengan tali ke batang. Kedalaman irisan sadap dianjurkan 1–1.5 mm dari kambium dengan ketebalan sadap sekitar 1,5–2,0 mm. Penentuan frekuensi penyadapan berkaitan dengan panjang irisan dan intensitas penyadapan dimana panjang irisan: $\frac{1}{2}$ S dan frekuensi penyadapan 2 tahun pertama 3 hari sekali, tahun selanjutnya 2 hari sekali. Panjang irisan dan frekuensi penyadapan bebas. Waktu penyadapan sebaiknya dilakukan jam 05.00–07.30 WIB.

Hal-hal yang perlu dan penting untuk diperhatikan di dalam pelaksanaan penyadapan adalah sebagai berikut:

1. Potongan sadap arahnya dari atas kiri ke bawah kanan. $s/2$,
2. Tebal sadapan $1\frac{1}{2}$ mm, di luar kambium sampai lebar sadap: 30 cm (*Phloem*),
3. Regenerasi sadapan berumur 4-8 tahun,
4. Musim rontok/gugur, sebaiknya tidak disadap,
5. Waktu sadap pagi hari (Berhubungan dengan tekanan turgor)
6. Bila kurang ($s/2$) artinya ($s/4$), maka dilanjutkan/pindahkan ke bidang sadapan baru yang di sebelah kirinya dari bidang sadapan yang lama (Melanjutkan).

C. Cover Crops

Manfaat utama *Cover crop*:

1. Meningkatkan Kualitas dan Kesuburan Tanah: *Cover crop*, terutama jenis legum (kacang-kacangan), dapat menyumbangkan bahan organik ke dalam tanah melalui dekomposisi sisa tanaman setelah dipangkas atau dibiarkan membusuk. Bahan

organik yang ditambahkan membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, dan kemampuan tanah dalam menahan air. Meningkatkan ketersediaan nutrisi penting seperti nitrogen bagi tanaman utama. Akarnya yang kuat dapat membantu memecah tanah yang padat dan meningkatkan aerasi.

2. Pengendalian Erosi: Daun dan batang *cover crop* dapat menghalangi tetesan air hujan dan aliran permukaan yang dapat menyebabkan erosi. Penutup tanah yang dihasilkan dapat melindungi permukaan tanah dari tiupan angin kencang yang dapat membawa partikel tanah.
3. Pengendalian Gulma: Tanaman penutup tanah dapat bersaing dengan gulma untuk mendapatkan nutrisi, air, dan cahaya matahari, sehingga dapat menekan pertumbuhan gulma. Pengendalian gulma yang lebih baik, kebutuhan penggunaan herbisida dapat dikurangi.
4. Peningkatan Keanekaragaman Hayati: *Cover crop* dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi kesuburan tanah. Dapat menarik serangga penyerbuk yang penting untuk keberhasilan penyerbukan tanaman. Biomassa *cover crop* yang tersisa dapat menjadi sumber makanan bagi satwa liar seperti burung dan serangga.
5. Peningkatan Produktivitas: Perbaikan kualitas tanah dan pengendalian gulma, produktivitas tanaman utama dapat meningkat. Pengurangan penggunaan pupuk kimia dan herbisida dapat menurunkan biaya produksi pertanian.
6. Manfaat Lain: *Cover crop* dapat membantu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, mengurangi kebutuhan irigasi. Biomassa *cover crop* yang dipotong dan dibiarkan di permukaan tanah dapat berfungsi sebagai mulsa alami yang membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi

pertumbuhan gulma. Beberapa jenis *cover crop*, seperti legum, dapat digunakan sebagai pakan ternak.

Cover crops adalah jenis-jenis tanaman penutup tanah yang dapat digolongkan ke dalam 3 (tiga) golongan besar:

- a. Golongan yang berbentuk Merayap
Pueraria javanica, *Centrosema plumeri*, *Centrosema pubescens*, *Calapogonium mucunoides*, *Mimosa indica* dan lain sebagainya.
- b. Golongan yang berbentuk Semak
Crotalaria usamuensis, *Crotalaria juncea*, *Crotalaria anagyroides*, *Thephrosia candida*, *Thephrosia vogellii*, dan lain sebagainya.
- c. Golongan yang berbentuk Pohon
Albizia, *Deguelia*, *Cassia*, *Leucena* dan lain sebagainya.

Selected Weeding ialah tidak semua rumput/gulma/semak di kebun dibersihkan, yang dibuang yang dapat merugikan saja, sementara yang menguntungkan dibiarkan tumbuh terus atau sengaja ditanam diantara pohon-pohon pokok, biasanya golongan merayap.

Tujuan:

1. Mengurangi biaya perawatan,
2. Menambah hara dan mengurangi limpasan air dan erosi,
3. Mengurangi kecepatan angin (Bentuk pohon),
4. Menekan hama dan penyakit.

D. Hama dan Penyakit

Hama penyakit tanaman karet pada bagian akar adalah:

- a. Cendawan akar putih (*Fomes lignosus*)
- b. Cendawan akar merah (*Genoderma psedoferrum*)
- c. Rayap (*Coptotermes gestroi*, *C. curvignatus*)

Hama penyakit tanaman karet pada bagian batang adalah:

- a. Rayap (*Coptoternes gestroi*, *C. curvignatus*)
- b. Penggerek batang
- c. Moudy-Rot, disebabkan cendawan *Ceratostomella fimbriatum*
- d. Streep - Kanker, disebabkan cendawan *Phytophthora*
- e. Vlekken -Kanker, disebabkan cendawan *Phytophthora*
- f. Penyakit BB (*Bruine binnenbast*) disebabkan Cendawan/
Bacteri
- g. Jamur Upas disebabkan cendawan *Corticium salmonicolor*

Hama penyakit tanaman karet pada bagian daun adalah:

- a. Tungau (Gurem) (*Acaarina carina*)
- b. Laba-laba (*Arachnoides*)
- c. Meel-Dauw, disebabkan cendawan *Oidium heveae*

KOPI (*Coffea sp L.*)

A. Hubungan Produksi dan Iklim

Tanaman kopi termasuk dalam famili “*Rubiaceae*” yang berasal dari Afrika dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di pasar global. Tanaman kopi memiliki 3 jenis yaitu: *Arabica*, *Liberica*, *Robusta*. Dua spesies utama yang dibudidayakan secara luas adalah *Coffea arabica* (kopi arabika) dan *Coffea canephora* (kopi robusta). Produksi tanaman kopi dipengaruhi oleh faktor iklim, terutama suhu, ketinggian tempat dan curah hujan. Syarat tumbuh tanaman kopi menghendaki tanah yang lapisan atasnya dalam dan gembur, dengan pH 6-6,5, idealnya ditanam pada ketinggian 1.000-1.700 m dpl dengan Suhu antara 16-20°C, curah hujan: 2.000-3.000 mm/tahun.

Produksi tanaman Kopi sangat ditentukan oleh curah hujan dan sinar matahari terutama saat akhir musim penghujan, pada cabang-cabang produktif telah tumbuh kuncup bunga yang kecil sekali ± 5 buah. Setiap kuncup diselubungi oleh sepasang penumpu, lambat laun kuncup-kuncup bertambah besar, hingga mencapai ukuran 10-12 mm. Pada tiap kuncup terdapat 4-5 buah. Dasar bunga keluar dari selubung penumpu pada permulaan berwarna Hijau, kemudian berwarna Putih, bentuknya berupa lilin, maka disebut: Bunga lilin. Pada saat membentuk bunga lilin ini pertumbuhan bunga berhenti dan istirahat sekitar 8 hari. Istirahat berakhir bila ada hujan, kemudian baru membentuk bunga dewasa. Pada setiap ketiak daun terdapat 20-30 butir yang tersusun dalam dompolan yang rapat. Disaat bunga ini membuka, cuaca, hujan dan angin sangat menentukan jadi atau gagalnya bunga itu tumbuh menjadi buah.

Fungsi Pohon Pelindung:

- Mencegah erosi dan mengurangi hilangnya hara,
- Menambah bahan organik tanah,
- Meningkatkan kadar Nitrogen, terutama *Leguminose*,
- Mengurangi biaya pemeliharaan,
- Menambah pendapatan.

Pohon yang sering digunakan adalah: Dadap (*Euryrhina lithosperma*), Sengon laut (*Albizzia falcata*), Lamtoro (*Leucena glauca*).

Fungsi Penutup tanah:

- Mencegah erosi dan mengawetkan tanah,
- Menambah kadar Nitrogen,
- Mengurangi biaya operasional.

“Cover crops”: *Colopogonium muscoides*, *Sentrocema psophocarpus*, dan lain sebagainya.

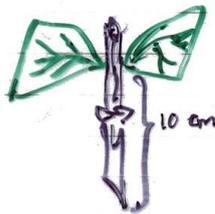
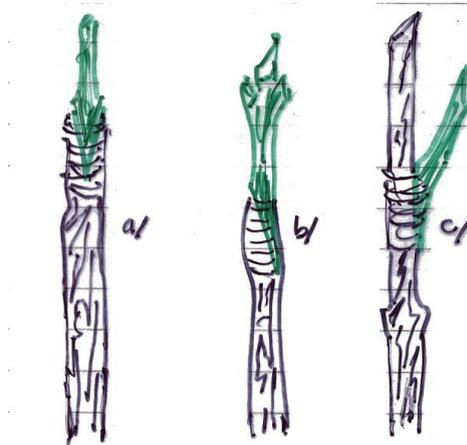
B. Persiapan Bibit

Secara Generatif: Perkecambahan dengan membenamkan ke dalam lapisan media pasir dengan menghadap ke bawah, sampai bagian atas rata dengan permukaan media, setelah 4-5 minggu biji sudah berkecambah, kemudian dapat dipindahkan ke persemaian berupa: kecambah yang belum mekar (*Serdadu*), dan Kecambah yang telah mekar (*Kepelan*).

Secara Vegetatif: Pada tanaman Kopi sering dilakukan dengan metode penyambungan (*Grafting*), dan stek (*Cuting*).

Teknik dan metode penyambung ada 3 (tiga) cara:

- a. *Spleet – ent* (Memakai celah)
- b. *Plak – ent* (Dilekatkan)
- c. Cara kina (Sambung samping)



Gambar 3. Metode Perbanyak Secara Vegetatif

Keterangan:

- Batang bawah dipotong dan dibelah merupakan huruf V, kemudian entris dimasukkan ke dalam celah tersebut, diikat. Kemudian dilumasi dengan lilin dan ditutup dengan kantong/ amplop.
- Baik batang bawah dan entris dipotong miring, kemudian diikat, dan dilumasi lilin.
- Batang bawah dan entris diiris miring, diikat dan dilumasi lilin.

Membuat stek pada akhir musim hujan, umur stek \pm 8 bulan. Bahan stek diambil dari “Wiwilan” (Tunas air) dipakai 2-3 ruas, ada mata “Sirung” (Knop) sedapat mungkin dibuang. Untuk mengurangi

penguapan, maka daun harus dipotong $\pm 2/3$ bagian dari panjang daun. Kapasitas tumbuh stek: ruas kedua tumbuh 90%, ruas ketiga: 80%, ruas ke empat: 70%.

Perkebunan tanaman Kopi yang baik, harus selalu diadakan pemangkasan, baik pada tanaman pokok maupun pohon pelindung. Kegiatan pada tanaman pokok terdiri dari: Pemangkasan bentuk, Pemangkasan pemeliharaan, Pemangkasan peremajaan.

Pemangkasan Bentuk

Umur tanaman 3-4 tahun, pemangkasan pertama setelah tanaman mencapai 140 cm, dipenggal ± 30 cm dari pucuk, sehingga tingginya tinggal 1-0,8 m. Setelah 3-4 tahun tunas yang tumbuh paling atas dipelihara sampai 180 cm, dipotong lagi $\pm 30-50$ cm, sehingga tinggi batang tinggal 120-150 cm, tunas yang dipelihara tersebut dinamakan: Tunas Bentuk “Bayonet” (Sangkur).

Pemangkasan Pemeliharaan

- a. Wiwilan
- b. Pemangkasan berat (*Koker*)
- c. Pemangkasan untuk pemberantasan hama penyakit

Pemangkasan Peremajaan (*Rejuvenisasi*)

- a. Peremajaan secara selektif
- b. Peremajaan secara radikal

Tanaman Pelindung

- a. Pemangkasan bentuk
- b. Pemangkasan untuk mengatur cahaya

Penyakit Tanaman:

Penyakit akar Hitam (*Rosellina bunades*), akar Cokelat (*Fomes noxius*), Penyakit batang oleh jamur upas (*Corticium salmonicolor*), mati ujung penyebab cendawan *Rhizoctonia*, karat daun penyebab cendawan (*Hemileia vastatrix*), penyakit hangus daun oleh cendawan *Root-down*.

Hama Tanaman:

Penggerek Merah (*Zeuzera coffea*), Penggerek ranting (*Xylosandrus morstati*, *X. morigerus*, bubuk buah (*Stephanoderis hampei*), kutu (*Pseudococcus citri*, *Coccus viridis*, *Ferrissia virgata*, dan lain sebagainya).

Tujuan Pemangkasan dan Pembentukan Pohon:

1. Memperbanyak cabang/dahan akibat hilangnya dominasi "Afical"
2. Memperpendek pohon
3. Regenerasi pohon
4. Mempercepat berbuah (mengatur C/N Ratio)

C. Klebs Teory

Mengenai C/N Ratio dari tanaman tersebut, dimana C adalah banyaknya Karbohidrat dalam daun, sedangkan N banyaknya protein dan nitrat ($\text{NO}_3 \rightarrow$ yang dapat larut dari tanaman).

- Jika C/N RATIO Rendah
(C rendah, N tinggi, tanaman tumbuh vegetatif, dengan subur tanpa berbuah)
- Jika C/N RATIO Sedang
(C sedang, N tinggi, tanaman tumbuh sedang, seimbang, dapat berbuah lebat (√))
- Jika C/N RATIO Tinggi
(C tinggi, N rendah, tanaman kerdil, tumbuhnya dan berbuah sedikit).

Artinya: Dengan pemangkasan massa daun berkurang, yang berarti C bertambah menjadi sedang dan N bertambah terus akibat penyerapan pupuk (N) dari dalam tanah oleh akar yang berjalan terus).

Contoh: Anggur bentuk sirip ikan, Apel bentuk payung (*Rompes*), Rambutan, setengah bola.

D. Panen dan Pengolahan Hasil

Panen tanaman kopi mengikuti musim:

1. Musim Panen

Musim berbunga tanaman Kopi, 3-4 kali selama satu tahun, hal ini sangat tergantung daripada jenisnya, maka panenpun juga tidak dapat dijalankan hanya satu kali saja mengikuti gelombang musim bunga, hal ini bisa berjalan 3-4 bulan. Rentang waktu dari bunga sampai buah masak, membutuhkan 8-12 bulan. Maka bila musim bunga berlangsung dari bulan April - Juni/Juli, musim panen akan berlangsung bulan Mei sampai dengan Agustus tahun berikutnya. Masaknya buah ada yang cepat dan lambat; sedang yang lambat ini sangat tergantung pada iklim dan jenisnya. Kenyataan menunjukkan ada Kopi yang dapat dipanen terus-menerus sepanjang tahun. Kemungkinan itu terjadi pada daerah-daerah yang beriklim lembab dan tanaman Kopi jenis *Excelsa*. Sedang jenis *Robusta* musimnya tertentu.

2. Tingkat Pemungutan Hasil.

Buah Kopi tidak dapat dipanen sekaligus selesai, tetapi ada beberapa tingkatan:

- a. Tingkat permulaan (*Voor-oogst*), dikatakan juga “*Lelesan*”, tingkatan ini buah yang dipungut belum begitu banyak, terutama diambil dari yang dimakan bubuk dan buah kopi yang kering.
- b. Tingkat pertengahan (*Hoofd-oogst*) atau panen secara besar-besaran; yang dipungut hanya masak-masak/tua. Tingkat pertama agak sedikit, kemudian semakin banyak. Akhirnya berkurang dan yang paling banyak adalah tingkat pertengahan.
- c. Tingkat terakhir (*Na-oogst*) juga disebut racutan (“*Gorek*”). Pada tingkat ini buah Kopi di kebun itu tinggal sedikit. Semua buah diambil, baik yang muda/tua maupun yang ada di

atas tanah. Maksudnya supaya kebun menjadi bersih tidak menjadi sarang bubuk buah.

Cara-cara Memungut:

Pemetikan buah biasanya dilakukan oleh tenaga wanita, dengan sistim borongan, agar panen dapat dipercepat. Seorang tenaga yang baik dapat mencapai ± 60 kg Kopi basah dalam 1 hari kerja. Sedang rata-rata, ukuran umum ± 40 kg per hari kerja. Untuk menentukan hasil borongan, mula-mula dilakukan oleh tenaga harian selama 1 dalam 1 minggu ini sudah dapat ditentukan harga borong/kg. Pemetikan dilakukan dengan tertib sekali, hanya Kopi-kopi yang masak saja yang dipungut, dilakukan satu demi satu, jadi tidak boleh diracut 1 (satu) dempol sekaligus, kecuali yang masak, juga yang kering harus diambil. Di samping ada kotoran-kotoran Luwak yang berisi biji Kopi juga harus diambil karena kopi ini yang paling mahal harganya. Apabila dalam pemungutan itu terdapat pohon Kopi yang tinggi, pemungutan dilakukan dengan menggunakan tangga yang berkaki tiga, yang dapat dipindah-pindahkan. Selesai pemungutan, Kopi dibawa ke tempat pengumpulan ke pabrik. Sebelum diadakan penimbangan, terlebih dahulu diadakan penyortiran antara biji yang masak dan yang Hijau. Klasifikasinya dapat juga dibagi menjadi tiga yaitu: yang kering (Hitam) dan yang Hijau, kemudian ditimbang untuk menentukan upahnya dan sekaligus mengetahui hasilnya.

Pengolahan Hasil:

Di dalam dunia perdagangan, Kopi hanya dapat diperdagangkan dalam bentuk biji-biji kering yang sudah terlepas dari daging buah dan kulit arinya. Biji Kopi yang diperdagangkan itu disebut Kopi beras. Untuk mendapatkan Kopi beras itu maka perlu adanya pengolahan. Pada pokoknya pengolahan kopi itu hanya ada dua cara:

- a. Pengolahan kering yang biasa disebut “OIB” (*Oost Indische Bereiding*).
- b. Pengolahan basah atau disebut “WIB” (*West Indische Bereiding*)

Pengolahan Kering (OIB):

Pengolahan kering ini, hanya dilakukan oleh para petani, yang memiliki kebun beberapa ha saja. Sedang perusahaan yang besar terbatas pada Kopi-kopi yang masih hijau atau hasil dari racutan, demikian juga yang terdapat serangan bubuk buah. Pengolahan cara OIB berlangsung sebagai berikut: hasil pungutan langsung dijemur di tempat penjemuran, berlangsung selama 10-14 hari. Dalam penjemuran selalu dibolak-balik agar keringnya dapat merata. Kalau Kopi itu sudah kering betul, Kopi itu disimpan sebagai Kopi “Glondong”. Bila akan dijual, Kopi glondong itu ditumbuk atau direbus maksudnya melepaskan biji dari kulit tanduk serta kulit arinya.

Mutu yang baik dapat disempurnakan, antara lain dengan jalan:

- a. Buah dipisah-pisahkan antara yang masak, Hijau dan yang kering. Untuk yang masak diadakan pelepasan kulit, yang Hijau dan kering langsung dijemur.
- b. Kopi masak yang telah dipecahkan tidak langsung dijemur, melainkan ditumpuk selama 24 jam, Kopi akan mengalami fermentasi (Pembusukan). Kelak kalau sudah kering akan mudah dilepaskan kulitnya; akhirnya Kopi akan beraroma lebih harum.
- c. Kopi Hijau sebelum dijemur dimemarkan terlebih dahulu supaya cepat mengeringnya.
- d. Kulit ari yang masih melekat dapat dilepaskan dengan sekam atau dedak yang dibasahi, kemudian diaduk. Jadi pada

prinsipnya dalam pengolahan cara *OIB* itu diperoleh Kopi glondong.

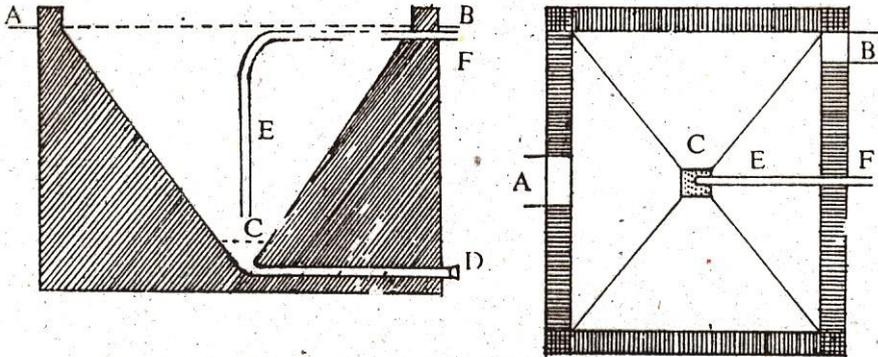
Pengolahan Basah (WIB):

Pengolahan secara basah pada umumnya hanya dijalankan oleh perusahaan besar saja. Sedang yang dilakukan oleh petani sangat sedikit. Kalau petani ingin menggunakan cara basah, jalannya sebagai berikut: Kopi dari kebun dipisahkan yang masak, hijau dan yang kering. Yang masak dimemarkan dengan ditumbuk, sebelum ditumbuk dibasahi lebih dahulu untuk memudahkan pememarkan. Kemudian setelah dimemarkan, kulit sudah lepas, biji-biji itu direndam dalam bak atau kaleng selama 3-6 hari, dan setiap hari air rendaman itu diganti dengan air yang jernih dan rendaman sering diaduk. Sesudah itu biji yang masih berkulit tanduk itu dicuci bersih, lalu dijemur sampai kering betul. Setelah kering ditumbuk lagi agar lepas kulit tanduknya, kemudian ditampi sampai bersih. Pengolahan yang dilakukan oleh perkebunan, karena produksi jauh lebih banyak, maka tidak mungkin hanya dilakukan dengan tenaga manusia saja, perlu tenaga mesin. Untuk keperluan ini, sampai menjadi Kopi *export*, melalui tingkat pekerjaan ialah: Penerimaan pabrik, Pelepasan daging buah, Pemeraman, Pencucian, Pengeringan, Perebusan (Pelepasan kulit tanduk), Penyortiran.

a. Penerimaan di pabrik

Semua Kopi yang datang dari kebun, beratnya sudah diketahui lebih dahulu. Dengan mengetahui beratnya itu berarti pula diketahui hasil keringnya, dengan perhitungan “**Angka banding**”. Angka banding itu tidak tentu, ada yang 4 : 1, 5 : 1, ada pula yang 13 : 1, hal ini sangat tergantung jenisnya. Setibanya di pabrik, semua Kopi dimasukkan dalam bak penerimaan. Bak itu biasanya dibuat lebih tinggi daripada “Pulper” (Pengupas daging buah). Sedangkan bak itu sendiri dibuat dari pasangan batu merah diplester, dan

dibuat miring ke arah pintu pengeluaran. Di dalamnya ada pintu masuk dan pintu keluar. Pintu masuk berarti untuk memasukkan hasil Kopi mentah dan pintu keluar untuk mengeluarkan Kopi-kopi hampa yang mengapung. Bak itu dilengkapi dengan saringan, pipa-pipa beserta kran penutup dan pembuka.



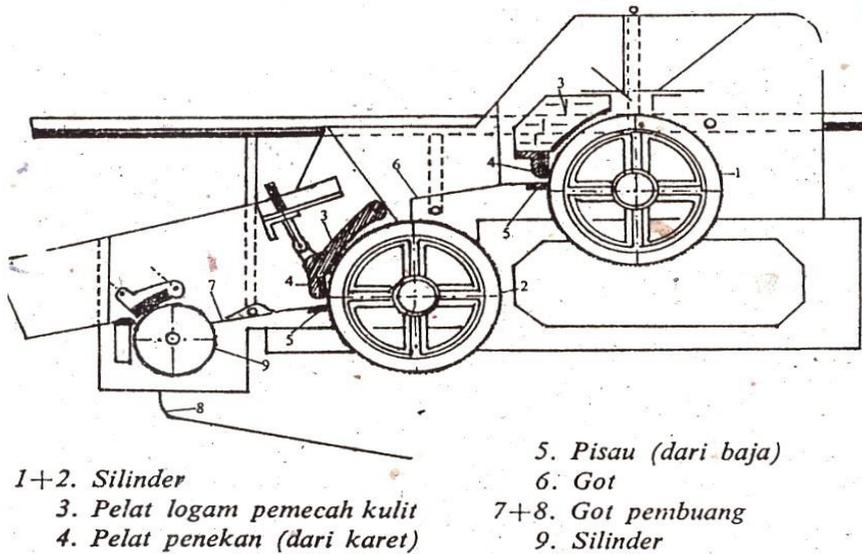
- | | |
|---|-----------------------------------|
| A. Tempat-masuk | C. Penyaring |
| B. Overloop (tempat pembuangan bila terlalu banyak) | D. Kran atau tutup |
| | E. Pipa |
| | F. Kran penutup dalam pipa keluar |

Gambar 4. Alat Proses Biji Kopi

Bak itu diberi air hingga melebihi tingginya permukaan isi bak, kemudian diaduk, agar kalau ada Kopi yang hampa dan Hijau dapat mengapung, semua Kopi yang mengapung diambil untuk dimasak tersendiri, melalui pintu B. Sedang buah-buah Kopi masak dan tua akan mengendap atau tenggelam. Dalam bak itu sendiri diberi corong untuk mengalirkan buah Kopi ke arah pesawat *Pulper*. Dengan arus air itu semua buah Kopi dapat masuk ke arah pesawat *Pulper* melalui saringan. Dasar daripada bak itu dipasang pelat dari besi yang berlubang-lubang, gunanya untuk membuang kotoran-kotoran yang terdiri dari pasir dan kerikil yang tenggelam melalui saluran. Kulit yang terlepas dari biji terpisah melalui saluran tersendiri.

b. Pelepasan daging buah

Kopi itu masuk ke pesawat *Pulper* melalui suatu saluran yang membawa Kopi itu. Di dalam pesawat *Pulper* itu dilengkapi dengan beberapa silinder, dengan pelat-pelat logam pemecah kulit serta pelat penekan dari karet dan pisau baja. Serta beberapa saluran untuk membawa biji yang telah terkupas ke bak *fermentasi*, juga ada got-got pembuangan kulit.



Gambar 5. Alat Pelepas Daging Buah

Besar kecilnya buah Kopi itu tidak sama, tidak sekaligus, harus melalui 3 tingkatan. Pertama, Kopi yang besar-besar saja yang bisa lepas kulitnya, silinder I; Kopi yang besarnya sedang, pecah pada silinder II, terakhir kopi yang paling kecil. Kulit yang terlepas dari biji terpisah melalui saluran tersendiri. Bila ada Kopi yang terlalu kecil, ada kemungkinan buah itu tidak bisa terkupas. Semua pengupas itu dapat disetel menurut kebutuhan. Buah Kopi yang telah terlepas dari kulitnya, tetapi masih berlendir dan berkulit tanduk, dengan aliran air melalui suatu saluran masuk ke bak

fermentasi (Pemeraman). Pesawat yang modern 1 jam dapat mencapai 6-9 ton Kopi basah.

c. Pemeraman ada dua macam:

- 1) Cara basah
- 2) Cara kering

Buah Kopi yang telah terlepas dari kulitnya, dimasukkan ke dalam bak pemeraman (*Fermentasi*) melalui saluran yang menghubungkan pesawat pulper dengan bak pemeraman. Bak pemeraman itu dalamnya 2½ m, sedang panjang dan lebarnya tergantung, kekuatan produksi. Ada kemungkinan dalam bak itu terdapat potongan kulit buah dan buah-buah yang hampa akan mengapung, maka perlu pada tingkat pertama, biji itu direndam dengan air selama 10 jam. Pada waktu itu terjadi proses biologis, sehingga lapisan, lendir sebagian terurai dan lepas dari kulit tanduk. Setelah pemeraman yang pertama ini selesai, dipindahkan ke bak yang lain. Pemeraman itu berlangsung 3-4 hari, tergantung dari iklim dan daerah. Sedapat mungkin pemeraman jangan terlalu lama, karena mengakibatkan biji Kopi akan berbau busuk. Selama dalam pemeraman, air selalu diganti dengan air yang bersih, sambil membuang endapan lendir yang lepas dari biji-biji itu.

Pelepasan kulit selain menggunakan pesawat *Pulper* yang digerakkan dengan mesin, juga dapat menggunakan alat yang digerakkan dengan tenaga manusia. Setelah biji-biji lepas dari kulitnya, kemudian ditumpuk merupakan gundukan, proses demikian disebut pemeraman kering. Agar proses ini berlangsung merata, maka gundukan itu ditutup dengan goni dan perlu dibongkar dengan cepat-cepat dan segera dikembalikan. Setelah pemeraman, diadakan pencucian.

d. Penyucian

Bila masa pemeraman telah selesai, biji-biji dialirkan pada bak pencucian; maksudnya untuk menghilangkan lendir bila ternyata masih ada lendir yang melekat. Dalam bak pencucian itu biji diremas-remas dengan tangan atau diinjak-injak dengan kaki hingga bersih. Biji-biji itu dapat dikatakan bersih apabila tidak terasa licin. Setelah pencucian selesai, dibawa ke tempat penjemuran.

e. Pengeringan

Biji yang baru saja dicuci masih mengandung air $\pm 55\%$. Dengan jalan pengeringan, kandungan air itu dapat dihilangkan sehingga tinggal 6-8% saja. Pengeringan itu dapat dilakukan dengan tiga jalan yaitu:

- 1) Dijemur dengan panas matahari, semua biji-biji itu diletakkan pada lantai penjemuran hingga merata, tetapi ini kurang efisien, sebab memerlukan banyak tenaga dan menyulitkan pekerjaan.
- 2) Menggunakan bahan bakar. Perusahaan-perusahaan yang besar membangun tempat khusus untuk pengeringan, walaupun sebelumnya melalui penjemuran. Rumah pengeringan dibagi dua tingkat. Ruang bawah (pertama) dipasang pipa-pipa yang besar, guna mengalirkan uap panas yang berasal dari dapur, sedangkan pada ruang atas tempat pengeringan itu dibuat lantai besi (pelat) yang berlubang-lubang kecil, untuk memanaskan biji-biji Kopi tersebut. Dalam proses pengeringan Kopi yang masih basah diserakkan di atas lantai besi tipis-tipis dengan merata, dan selalu dibolak-balikkan. Pemanasan berlangsung dua tahap. Pertama-tama dengan panas 100°C , sampai kandungan airnya tinggal 30%. Kedua dengan panas $\pm 50-60^{\circ}\text{C}$, hingga kandungan airnya tinggal 6-8%.

- 3) Ada perusahaan besar yang menggunakan mesin pengeringan. Pesawat itu terdiri dari trommol besi yang besar dan dindingnya berlubang-lubang kecil. Di tengah-tengah trommol itu terdapat pipa besi berlubang-lubang untuk mengalirkan udara panas yang dapat memanasi tumpukan Kopi. Trommol itu berputar secara lambat, dengan sendirinya Kopi itu dapat dibalik-balik. Pengeringan demikian dapat merata betul.

Proses pengeringan itu berkisar 4-6 hari. Kopi yang telah kering biasanya tidak segera dipecahkan, melainkan ditimbun lebih dahulu. Kalau ternyata timbunan sudah banyak baru dijalankan proses selanjutnya. Tanda Kopi itu sudah kering bila biji itu dipukul bisa pecah dan sebaliknya, tandanya Kopi belum kering.

f. Pengrebusan/pelepasan kulit tanduk

Pelepasan biji dan kulit tanduk ini ada dua cara:

- 1) Bila hasil Kopi itu hanya sedikit, cukup ditumbuk seperti menumbuk padi; ini biasanya dijalankan oleh petani.
- 2) Pesawat mesin yang disebut "*Huller*". Ini umumnya dipergunakan oleh perusahaan-perusahaan yang besar. Yang sering dipakai adalah model "*Engelberg*". Pada *Huller* ini biji-biji itu dilepaskan dari kulit tanduk dan kulit ari, di mana biji dan kulit-kulit dapat dipisahkan, namun pemisahan itu belum dapat sempurna, maka masih memerlukan tenaga manusia.

g. Pemilihan (Sortasi)

Menyortir berarti memisah-misahkan Kopi beras yang telah dikupas dari pesawat "*Huller*". Bertujuan untuk membeda-bedakan: Besar/kecilnya beras Kopi, Warnanya, Pecah/remuk, Kena hama bubuk dan kotor.

Pekerjaan tersebut ada yang menggunakan pesawat “Sorterder”, dengan bentuk konstruksi yang bermacam-macam. Ada pula yang langsung dikerjakan oleh tangan manusia. Bila menggunakan pesawat, Kopi beras masuk ke suatu tempat semacam saringan dari besi, di mana pelat besi itu sudah berlubang-lubang menurut besar kecilnya ukuran Kopi. Selanjutnya butiran-butiran yang remuk dan yang pecah glondongan, pecah kulit tanduk, pemilihannya menggunakan tenaga manusia.

Pemilihan itu disesuaikan dengan kebutuhan perdagangan. Untuk bahan *export* dikenal :

- a. (*Contract-coffee*) atau (Kopi yang tidak disortasi). Pada sortasi ini dikatakan secara khusus, bahwa bagian-bagian yang pecah atau remuk, yang Hitam, tidak boleh melebihi 0,50%. Sedang yang diserang bubuk hanya 5%. Tidak dibedakan antara besar kecilnya butiran.
- b. (*Gesorteerde coffee*) atau sortiran atau juga dikenal dengan jenis *faq* (*fair average quality of the season*). Jenis sortasi dimana bagian-bagian yang pecah/remuk dan yang Hitam tidak lebih dari 0,50%, sedang yang kena bubuk paling tinggi 2%.
- c. (*Telquel*) adalah jenis yang utuh di mana diadakan pemisahan antara yang utuh dan yang mengalami serangan berat dan yang pecah, yang kena bubuk serta masih ada Kopi glondong dan berkulit tanduk, serta tidak boleh berbau bubuk.
- d. “*Piksel*” adalah semua bagian yang telah dipisahkan dari jenis yang baik, ini biasanya dijual pada tingkat lokal.
- e. Kulit-kulit Kopi dan Kopi pecah-pecah yang lain biasanya dipakai untuk campuran bubuk Kopi.

CACAO (*Theobroma cacao* L.)

A. Jenis Tanaman Cacao

Tanaman Cacao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang berasal dari kawasan hutan tropis Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Nama genus *Theobroma* berasal dari bahasa Yunani, yang berarti "**Makanan para Dewa**", mencerminkan nilai dan peran penting Cacao sejak dahulu kala, dikenal luas sebagai bahan utama pembuatan cokelat, dan produk turunannya sangat diminati di pasar global. Tanaman ini termasuk dalam famili *Sterculiaceae*, dan tumbuh baik di daerah tropis yang memiliki curah hujan tinggi dan suhu hangat. Tumbuh optimal pada ketinggian 0–600 m dpl (untuk varietas *Forastero*) hingga sekitar 1200 m dpl (untuk varietas *Criollo* dan *Trinitario*), dengan suhu ideal antara 25–30°C serta curah hujan tahunan antara 1500–2000 mm. Tanaman ini memerlukan naungan pada masa awal pertumbuhan, dan sistem perakarannya cukup dalam, sehingga memerlukan tanah yang gembur, subur, serta memiliki drainase baik.

Secara morfologis, Cacao memiliki batang utama yang tumbuh tegak dengan percabangan horizontal. Bunga cacao berukuran kecil, berwarna putih kemerahan, dan tumbuh langsung dari batang utama atau cabang besar (*cauliflorous*). Buah cacao berbentuk lonjong, memiliki permukaan bergelombang, dan berubah warna ketika matang (kuning atau merah tergantung varietas). Di dalam buah terdapat biji cacao, yang setelah melalui proses fermentasi dan pengeringan akan menjadi bahan baku utama pembuatan cokelat.

Terdapat tiga kelompok utama varietas cacao yang dikenal secara internasional, yaitu *Forastero*, *Criollo*, dan *Trinitario*. *Forastero* adalah yang paling banyak dibudidayakan karena tahan terhadap

hama dan penyakit serta produktivitasnya tinggi. *Criollo* memiliki kualitas cita rasa terbaik tetapi rentan terhadap penyakit. *Trinitario* merupakan hasil persilangan keduanya dan mewarisi keunggulan dari masing-masing jenis. Tumbuh baik pada tanah yang gembur, dengan ketinggian tempat 600 m dpl, pH 6-7,5, Kemiringan tanah maksimal 40%, terletak antara 20 °LU-20°LS, menghendaki curah hujan 1.600-3.000 mm/tahun, suhu harian: 24°-28°C, kecepatan angin: 2-5 m/detik.

Tanaman *Cacao* yang akan diambil dan dijadikan bibit atau benih sebaiknya dari kebun induk yang mempunyai sifat-sifat: Kondisinya sehat, Pertumbuhannya normal dan kokoh, Produksinya tinggi: 70-90 tongkol/pohon/tahun, Berumur 12-18 tahun.

B. Kriteria Benih yang Baik

Biji *Cacao* yang baik untuk bibit memiliki beberapa kriteria penting. Secara umum, biji harus bernas (padat berisi), berukuran normal, dan berasal dari bagian tengah buah *Cacao*. Selain itu, biji juga harus memiliki daya kecambah minimal 80%, tingkat kemurnian genetik 100%, dan bebas dari serangan hama dan penyakit.

Warnanya Kuning (Jenis *Cacao* Merah, yang Kuning adalah alurnya. Jenis *Cacao* Hijau, yang Kuning adalah kulitnya). Jika buah diguncang-guncang timbul suara, ciri dari biji *Cacao* tersebut lepas dari rekatan daging buah. Jika buah diketuk, suaranya bergema.

Persemaian benih tanaman *Cacao* harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Mudah diawasi/diamati,
- b. Letaknya dekat dengan sumber air,
- c. Drainase baik,
- d. Tempatnya datar dan rata,
- e. Terlindung dari tiupan angin, gangguan binatang, sinar matahari secara langsung,
- f. Prasarana dan sarana transportasinya baik.

Sebelum benih disemai terlebih dahulu direndam pada larutan *Formalin* 2,5% selama 10 menit, kemudian ditanam pada media dalam *polybac* di bedengan ternaungi, disusun dengan jarak 60 cm antar *polybac*, setelah 4-5 hari sudah berkecambah. Setelah bibit berumur 3 bulan baru dapat dipindahkan kelapangan. Ditanam dengan jarak tanam 3 x 3 m.

C. Pohon Pelindung

Untuk lahan yang telah ada pohon pelindungnya maka penanaman dapat segera dilakukan, sedangkan untuk kebun yang akan ditanami pohon pelindung diperlukan kegiatan sebagai berikut:

a. Pohon Pelindung Sementara.

Sebelum tanaman *Cacao* menghasilkan maka perlu ditanam pohon pelindung sementara seperti: Pohon Pisang (*Musa paradisiaca*), Turi (*Sesbania sp*), Jenis Legum *Moghania macrophylla*, *Crotalaria anagyroides*, *Crotalaria usaramoensis* dan *Tephrosia candida*.

b. Pohon Pelindung Tetap.

Harus dipertahankan keberadaannya sepanjang tanaman *Cacao* hidup yaitu: Lamtoro (*Leucena sp*), Sengon Jawa (*Albizia stipula*), Sengon laut (*Albizia falcataria*), Dadap (*Erythrina sp*), Petai (*Parkia speciosa*), Kelapa (*Cocos nucifera*).

D. Pemangkasan pada Tanaman

a. Pemangkasan bentuk

- Fase muda (8-12 bulan umurnya)
- Fase remaja (18 - 24 bulan umurnya)

b. Pemangkasan pemeliharaan

Membuang tunas air (“*Cuppon*”), disekitar “*Jorquette*” (Titik pertemuan cabang dengan perapatan).

c. Pemangkasan Produksi

Membuang daun-daun yang melindungi datangnya sinar matahari.

Hama tanaman *Cacao* seperti: Kepik Penghisap Buah (*Helopeltis* sp), Penggerek buah (*Conopomorpha cramerella/Cacao* mot). Kutu Putih (*Planococcus citri*), Ulat Kantong (*Clania* sp/Mahasena sp). Kutu (*Toxoptera aurantii* Bayer, Kutu Jengkal (*Hyposidra talaca*). Penyakit tanaman *Cacao* seperti: Busuk buah Hitam dan kanker batang (*Phytophthora palmivora butler*), Cendawan, Penyakit VSD (*Vascular Steak Dieback*) penyebabnya jamur *Oncobasidium theobromae*, *tulasnellalis*, *basidiomycetes*; penyakit bercak daun (*Colletotrichum* sp); penyakit busuk buah *Monilia* (*Monilia roreri cif*), penyakit akar Putih penyebabnya cendawan *Rigidoporus lignosus*, akar Merah penyebabnya cendawan *Gandoderma pseudorum*, akar Cokelat penyebabnya cendawan *Fomes lamoensis*, akar Hitam penyebabnya cendawan *Ascomycetes*. *Rosellina arcuata* petch, *Rosellina bumodes*.

Proses pematangan buah berlangsung: 5,5 bulan setelah penyerbukan. Setelah buah *Cacao* dipanen, kemudian dilakukan fermentasi (Pemeraman) agar biji-biji *Cacao* dapat terlepas dari lendirnya, setelah mengalami proses peragian oleh mikroorganisme pada kotak-kotak. Setelah selesai (2-7 hari) kemudian dicuci dan dikeringkan sampai kadar airnya: 6%. *Cacao* sangat sensitif terhadap kekeringan dan mengalami “Moisturestress” yang akan menyebabkan pembungaan terlambat, produksi bunga karang dan banyak terjadi keguguran buah muda. Biji yang diperoleh dari lapangan sudah dapat diolah di pabrik. Pengolahan biji *Cacao* biasanya mengikuti tahap: *Fermentasi*, pencucian, pengeringan, sortasi, dan penyimpanan.

Tujuan utama fermentasi adalah untuk mematikan biji sehingga perubahan-perubahan di dalam biji akan mudah terjadi, seperti misalnya warna keping biji, peningkatan aroma dan rasa, serta perbaikan konsistensi keping biji. Tujuan lainnya adalah untuk

melepaskan *pulp*. Selama fermentasi biji beserta pulplnya mengalami penurunan berat sampai 25%. Perubahan-perubahan biji selama fermentasi meliputi peragian gula menjadi alkohol, fermentasi asam cuka, dan meningkatnya suhu. Di samping itu, aromapun meningkat selama proses fermentasi dan pH biji mengalami perubahan.

Mikroorganisme yang diketahui berperan didalam proses fermentasi antara lain: *Saccharomyces cerevisiae*, *S. theobromae*, *S. ellipsoideus*, *S. apiculatus*, *S. mumalus*, dan *Eutorulopsis theobromae*. Mikroorganisme tersebut dapat dimanfaatkan peranannya dalam mempercepat proses fermentasi. Penambahan mikroorganisme tersebut dalam bentuk ragi sebanyak: 0,5 g per kg biji segar pada proses fermentasi dapat mempersingkat masa fermentasi biji dari 108 menjadi 84 jam. Biji *Cacao* difermentasikan di dalam kotak berlubang. Cara-cara tradisional seperti yang dilakukan di Afrika Barat, yaitu dengan membungkus biji menggunakan daun pisang, selain membutuhkan waktu lama juga kurang dapat merangsang terbentuknya aroma.

Kotak fermentasi hanya terjadi pada bagian tengah saja. Kotak fermentasi *sebaiknya* dibuat dengan ukuran 1,83 m x 0,91 m dengan kedalaman 0,15 m. Proses fermentasi biasanya berlangsung 4–6 hari. Pada tiap bak fermentasi sejak hari pertama biji-biji *Cacao* masing-masing disimpan selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam dan seterusnya. Untuk kemudahannya, kotak fermentasi disusun sedemikian rupa sehingga setiap hari biji dapat dimasukkan ke kotak pertama (Hari pertama fermentasi) dan yang telah selesai mengalami fermentasi dapat diolah pada tahap berikutnya. Di Malaysia biji yang difermentasi dengan baik pHnya 4,8 dengan persentase kulit ari mencapai 0,16%. Penambahan ragi pada proses fermentasi ternyata tidak berhasil menaikkan pH biji. Aroma akan terbentuk 36 jam setelah masa pertama fermentasi. Biji-biji yang difermentasi secara penuh (*Fully fermented*) ditandai dengan adanya warna Cokelat gelap pada 30% kulit luar biji dan adanya pori-pori

kecil di dalam biji. Sedangkan pada fermentasi sebagian (*Half fermented*) biji *Cacao* tua tetapi tidak ada pori-pori dan pada fermentasi yang gagal (*Bad fermented*) warna biji Ungu dan tidak ada pori-pori di dalam biji.



Gambar 6. Susunan Kotak Fermentasi

Pengeringan

Sebelum dikeringkan, biji yang telah difermentasikan mengalami proses pencucian (*Washed*). Biji yang lebih dulu mengalami pencucian biasanya menghasilkan kulit biji yang tipis sehingga rapuh dan mudah terkelupas, sedangkan biji tanpa pencucian memiliki rendemen yang tinggi dan kulitnya tidak rapuh. Aroma biji tanpa pencucian juga lebih baik karena tidak ada bagian yang dibilas oleh air. Untuk melaksanakan proses pencucian digunakan bak pencuci dengan poros yang berputar. Proses tersebut dilengkapi sikat. Pelaksanaannya sebaiknya selama 1 jam saja pada pagi hari. Pengeringan biji, baik yang melalui proses pencucian maupun tanpa pencucian, dapat dilaksanakan dengan sinar matahari atau

pengering buatan. Sinar matahari dibutuhkan waktu 6 hari sampai biji menjadi benar-benar kering. Dengan pengering buatan pengeringan biji berlangsung pada temperatur 65°-68°C. PT. Perkebunan II menerapkan pengeringan dalam pengering buatan selama 32 jam dengan pembalikan biji setiap 3 jam. Salah satu alat pengering buatan yaitu: “*Barico drier*”. Pada alat ini biji diletakkan dikasa dan dari bagian bawah dihembuskan uap panas 35°-45°C. Biji kemudian dimasukkan ke dalam peti pengering selama 24 jam dan dipanasi pada temperatur 46°-50°C.

Sortasi dan Penyimpanan

Sortasi biji yang telah dikeringkan dilaksanakan atas dasar berat biji, kemurnian, warna, dan bahan ikutan, serta jamur. Dalam menetapkan kualitas biji faktor-faktor seperti: kulit ari, kadar lemak, dan kadar air turut diperhatikan. Biji Cacao di Ghana yang mempunyai kadar kulit ari 11,5-12%, kadar lemak 57-58%, dan kelembaban biji 6-7% digolongkan bermutu baik Di Indonesia, penetapan mutu biji dinyatakan dengan jumlah biji per 100 g contoh. Golongan biji dibagi atas tiga kelompok yaitu A, B, dan C. Biji bermutu beratnya tidak kurang dari 1 g.

Tabel 1. Mutu Biji Cacao

Komponen	Mutu I	Mutu II
Persen Biji Berjamur	3 (Maksimum)	4 (Maksimum)
Persen Biji Slaty	3 (Maksimum)	8 (Maksimum)
Persen Biji Berserangga, Hampa dan Berkecambah	3 (Maksimum)	6 (Maksimum)

Sumber: Wood (1971) dalam Susanto (1992).

Biji kelas A jumlahnya 90-100 butir setiap 100 g contoh. Biji kelas B jumlahnya 100-110 butir setiap 100 g contoh dan biji kelas C jumlahnya 110-120 butir setiap 100 g contoh. Sortasi biji dilakukan secara visual dengan membuang biji-biji yang jelek dan rendah

mutunya sebanyak **akar pangkat dua** dari sejumlah karung yang diambil (Maksimum 30 karung) sebagai contoh. Dari tiap karung diambil 500 g untuk keperluan analisis mutu biji *Cacao*. Biji yang telah disortasi dimasukkan ke dalam karung goni, dengan berat maksimum setiap karung 60 kg. Penyimpanan selama 3 bulan di daerah tropis masih dapat mempertahankan mutu biji, tetapi lebih dari 3 bulan biasanya telah ditumbuhi jamur dan *Asam lemak Bebas* akan meningkat. Gudang penyimpanan sebaiknya bersih dan memiliki lubang pergantian udara. Pada beberapa kebun, gudang penyimpanan dilengkapi dengan lampu inframerah. Perlakuan “*Fumigasi*” dapat diberikan sebelum gudang digunakan. Karung goni sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai gudang, tetapi diberi jarak 7 cm agar sirkulasi udara lebih baik.

Limbah kakao, yang meliputi kulit buah, kulit biji, dan ampas kakao, memiliki berbagai potensi pemanfaatan. Kulit buah *Cacao* dapat diolah menjadi pupuk kompos, pakan ternak, atau bahan bakar alternatif seperti briket. Kulit biji *cacao*, yang sebelumnya seringkali hanya dianggap limbah, kini juga dimanfaatkan untuk pakan ternak dan kompos. Selain itu, ampas *cacao* dapat diolah menjadi produk makanan dan minuman, bahkan diekstrak untuk dimanfaatkan dalam industri kosmetik dan farmasi.

Pemanfaatan limbah *cacao* memiliki dampak positif pada lingkungan, ekonomi, dan sosial. Dengan mengolah limbah menjadi produk yang bernilai, dapat mengurangi masalah lingkungan akibat limbah organik, meningkatkan pendapatan petani *cacao*, dan menciptakan peluang usaha baru.

Tabel 2. Persentase Buah *Cacao*

Komponen	Persen (%)	
	Segar	Kering
Kulit	68,5	47,2
<i>Placenta</i>	2,5	2,0
Biji	29,0	50,8

Sumber: Shepherd dan Ngan (1984) dalam Susanto (1992).

SISTEM PENGAJIRAN DAN PEMBUATAN TERAS

A. Bangunan Teras

Sistem pengajiran adalah teknik pengaturan posisi tanam dengan menggunakan ajir (patok atau tongkat) sebagai penanda untuk menentukan jarak tanam antar tanaman agar teratur dan optimal. Terasering adalah teknik konservasi tanah dengan membuat lahan berundak-undak (teras) untuk mencegah erosi dan mengatur aliran air, terutama pada lahan miring. Penggabungan keduanya, pengajiran dan terasering, sering diterapkan pada lahan pertanian yang berkontur untuk memaksimalkan penggunaan lahan dan menjaga kesuburan tanah.

Pengajiran adalah proses menentukan titik tanam dengan menggunakan ajir sebagai alat bantu. Tujuannya adalah untuk: Mengatur jarak tanam: Memastikan jarak antar tanaman sesuai dengan yang direncanakan, baik dalam barisan maupun antar barisan. Mencegah kompetisi antar tanaman: Jarak tanam yang tepat membantu tanaman mendapatkan nutrisi, air, dan cahaya matahari yang cukup. Memudahkan pengelolaan: Tanaman yang teratur memudahkan dalam pemeliharaan seperti pemupukan, pengendalian hama, dan pemanenan.

Pengajiran adalah penentuan titik lokasi tanaman lubang tanam sesuai dengan jarak tanam yang dikehendaki agar lokasi tanaman di dalam barisan dan antar barisan dapat teratur. Pengaturan baris tanaman ini dimaksudkan untuk menghindari kompetisi antar tanaman dan mempermudah dalam pengelolaannya. Pembuatan lubang tanam bertujuan untuk menyediakan lingkungan

perakaran yang optimum, baik secara fisik, kimia maupun secara biologi. Kondisi yang relatif sama dengan kondisi di pembibitan perlu disiapkan di lapangan dengan pengolahan tanah minimum berupa lubang tanam. Dengan demikian dapat diharapkan bahwa tanaman dapat beradaptasi dengan baik pada awal pertumbuhannya di lapangan. Ukuran lubang tanam umumnya $60 \times 60 \times 60 \text{ cm}^3$ sudah dianggap memadai untuk mendukung adaptasi perakaran bibit dengan kondisi lapang.

Tanah dengan tekstur lebih berat, ukuran lubang tanam perlu diperbesar, agar perakaran bibit memiliki tenggang waktu adaptasi terhadap lingkungan fisik perakaran lebih lama. Di samping itu, pembuatan lubang tanam sebaiknya menghindari saat tanah dalam keadaan agak basah, terutama pada tanah bertekstur berat. Dalam kondisi sangat basah dinding lubang akan cenderung melumpur saat digali dan memadat saat mengering. Hal ini menyebabkan terbentuknya lapisan kedap yang menghambat perkembangan perakaran bibit maupun rembesan air hujan berlebih keluar lubang tanam, sehingga kondisi lengas tanah di dalam lubang tanam cenderung berlebihan dan sebaliknya aerasi tanah kurang.

Pengajiran tanam dan lubang tanam pada lahan datar berbeda dengan pengajiran pada lahan miring. Pada lahan datar, pengajiran barisan tanaman di buat dengan arah Utara-Selatan, dan deretan tanaman pokok dalam barisan maupun antar barisan dibuat saling tegak lurus. Sementara pada lahan miring di buat sejajar dengan garis kontur, bertujuan agar aspek konservasi dan tanah tetap konsisten

Jenis-jenis Pengajiran:

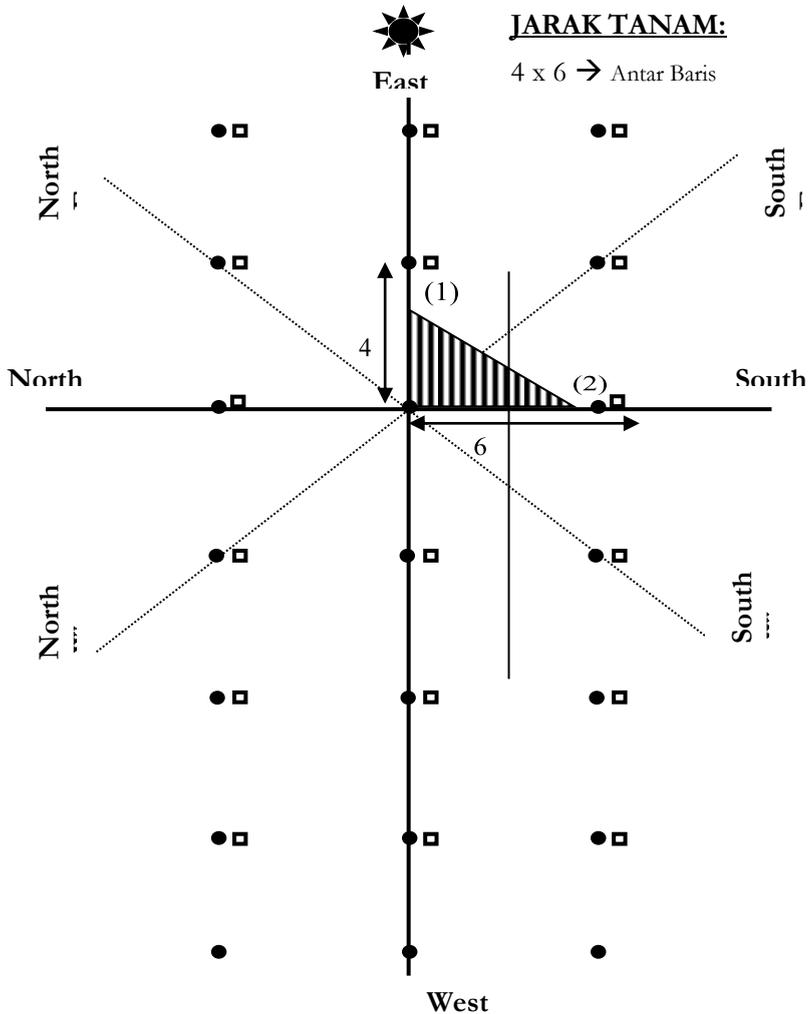
Ada beberapa sistem pengajiran yang umum digunakan: Ajir mata dua: Sistem ini menggunakan dua ajir yang membentuk garis lurus sebagai panduan untuk menanam tanaman. Ajir mata lima/sama sisi: Sistem ini menggunakan lima ajir yang membentuk

segitiga sama sisi sebagai panduan untuk menanam tanaman. Ajir Violen: Sistem ini menggunakan ajir yang diletakkan pada titik-titik tertentu untuk membentuk pola zigzag pada lahan miring, biasanya digunakan pada perkebunan kelapa sawit.

Terasing adalah teknik pembuatan lahan miring menjadi berundak-undak untuk mencegah erosi dan mengatur aliran air. Tujuannya adalah: Mengurangi erosi: Dengan membuat teras, air hujan tidak langsung mengalir deras di permukaan tanah, melainkan mengalir perlahan dari satu teras ke teras lainnya, sehingga erosi dapat diminimalkan. Mempertahankan kesuburan tanah: Terasing membantu tanah tetap subur karena air hujan tidak langsung mengalir deras dan membawa pergi unsur hara. Memanfaatkan lahan miring: Terasing memungkinkan lahan miring yang sulit ditanami menjadi lahan yang produktif.

Jenis-jenis Terasing: Teras Saluran: Teras yang dibuat dengan menggali parit atau saluran air untuk mengalirkan kelebihan air. Teras Gulud: Teras yang dibuat dengan menimbun tanah dari bagian atas ke bagian bawah, membentuk semacam tanggul. Teras Kredit: Teras yang dibuat dengan menggali parit di sepanjang garis kontur, kemudian tanah bekas galian ditimbun di bagian bawah parit, membentuk semacam tanggul. Teras datar: Teras yang dibuat dengan menggali tanah di bagian atas dan menimbun tanah galian di bagian bawah, sehingga membentuk bidang datar. Teras Kontur: Teras yang dibuat mengikuti garis kontur (garis yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama).

Penerapan Pengajiran dan Terasing: Pada lahan miring, pengajiran dan terasing sering diterapkan bersamaan. Pengajiran membantu dalam menentukan lokasi tanam yang tepat pada teras-teras yang telah dibuat, sementara terasing menjaga kondisi lahan agar tetap subur dan terhindar dari erosi. Dengan demikian, kombinasi ini memungkinkan petani untuk mengoptimalkan penggunaan lahan miring dan meningkatkan hasil pertanian.



Catatan:

Berlaku hanya untuk kemiringan 0-5% → yang telah ditentukan terlebih dahulu.

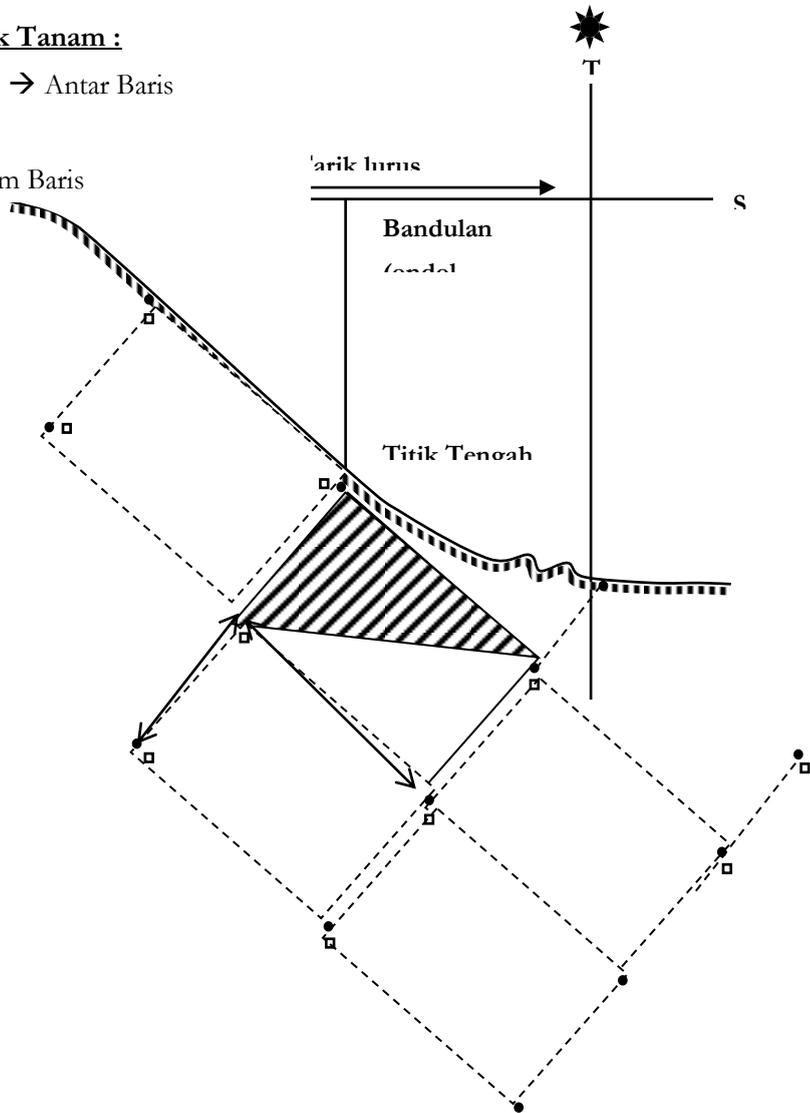
Pada tanah yang miring seolah-olah lebih rapat, dikarenakan tidak datar:

Jarak Tanam :

4 x 6 → Antar Baris



Dalam Baris



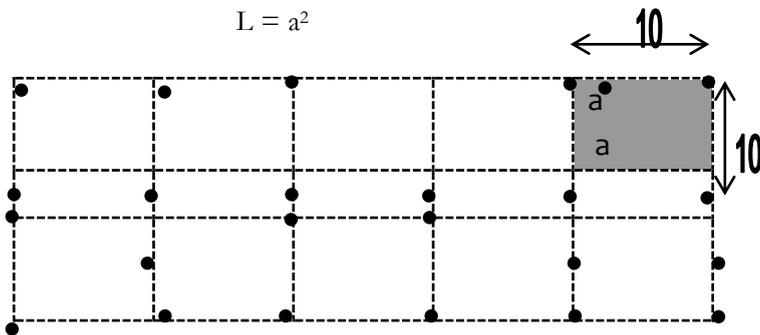
Kemiringan lereng dinyatakan dalam persen (%) yang merupakan **Tangen** dari derajat kemiringan lereng tersebut. Ini berarti kemiringan $45^\circ = 100\%$. Semakin curam lereng, kesesuaian lahan semakin berkurang. Lahan dengan kemiringan lebih 30% tidak dapat untuk tanaman pangan, artinya diperuntukkan tanaman tahunan, hutan lindung dan cagar alam.

B. Model Tanam

Model tanam dalam konteks pertanian mengacu pada strategi penanaman dan pengaturan tanaman pada suatu lahan. Ini mencakup berbagai aspek seperti jenis tanaman yang ditanam, jarak tanam, waktu tanam, dan sistem tanam yang digunakan. Pemilihan model tanam yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan hasil panen, menjaga kesuburan tanah, dan menjaga kelestarian lingkungan.

Kubus:

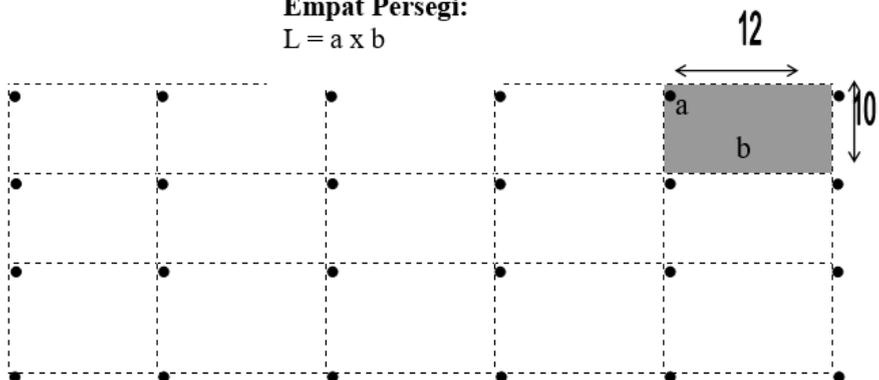
$$L = a^2$$



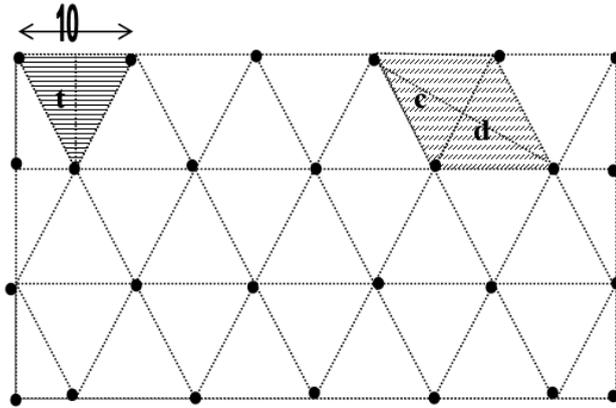
Bentuk Bujur Sangkar: 10 x 10 m, .berarti terdapat: 100 populasi.

Empat Persegi:

$$L = a \times b$$



Bentuk Empat Persegi Panjang: 12 X 10 m, berarti terdapat: 93 populasi.



Segi Tiga Sama Sisi:

$$L = \frac{1}{2} t \times a$$

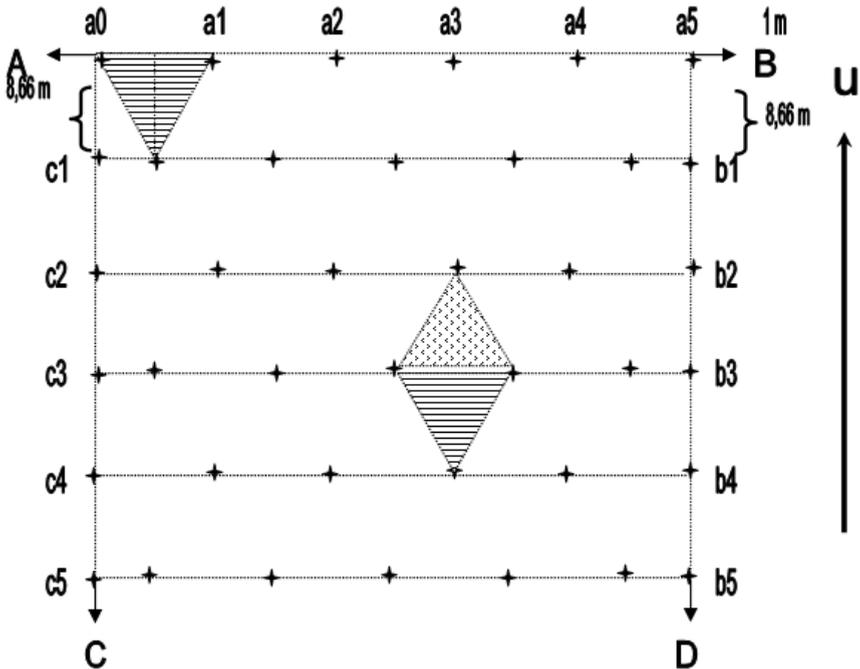
Belah Ketupat:

$$L = \frac{c \times d}{2}$$

Bentuk Segi Tiga Sama Sisi: 10 x 10 x 10 m. Berarti terdapat: 115 populasi

Gambar 7. Model Penanaman

C. Teknik Mengajir-Tradisional



Gambar 8. Teknik Mengajir

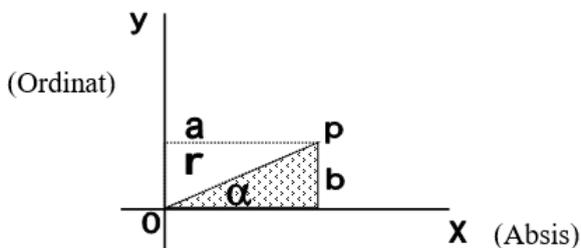
- Langkah 1: Pembuatan garis induk, tanjakan 2 patok A dan B = 52 m. Tancapkan ajir $a_0 = 1$ m, dari Patok A, dari $a_5 = 1$ m. Jarak antar ajir = 10m, berarti ada 6 ($a_0 - a_5$).
- Langkah 2: Pembuatan garis $b \perp$ garis a_5 . Tancapkan patok D ($a_5 - D$) = 44,5 m ($8,66 \text{ m} \times 5$). Jarak ajir (8,66 m) \rightarrow (Tinggi segitiga sama sisi = $0,866 \times$ sisi).

Selanjutnya: Tarik tali lewat $b_1 - c_1$, dan tancapkan 5 buah ajir. Ajir dimulai dari c_1 jarak 5 m ($1/2$ jarak tanam) dan yang terakhir 5 m dari b_1), sedangkan antar baris 1 m.

Model Segitiga dengan cara lain: Dengan kompas/pandom, tentukan arah yang tepat (U-S), kemudian buat garis induk. Tentukan sudut segitiga sama sisi (60°) $\rightarrow \sin 60^\circ = 0,866$. Segi tiga siku-siku: Ajir 1 (30°), Ajir 2 (60°), Tarik garis, sesuaikan jarak tanam.

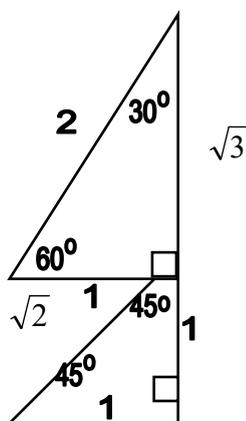
D. Fungsi Trigonometri

Trigonometri ialah Ilmu pengetahuan tentang pengukuran bagian suatu Segitiga. Jika X° adalah besarnya sudut XOP, maka:



- $\sin \alpha^\circ = \frac{\text{ordinat}}{\text{jarak}} = \sin \alpha^\circ = \frac{y}{r} = \frac{b}{r}$ (Pendek = miring)
- $\cos \alpha^\circ = \frac{\text{absis}}{\text{jarak}} = \cos \alpha^\circ = \frac{x}{r} = \frac{a}{r}$ (Panjang = miring)
- $\text{Tg } \alpha^\circ = \frac{\text{ordinat}}{\text{jarak}} = \text{tg } \alpha^\circ = \frac{y}{x} = \frac{b}{a}$ (Pendek = panjang)

Segi tiga istimewa:



$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} 30^\circ = \frac{1}{3} \sqrt{3}$$

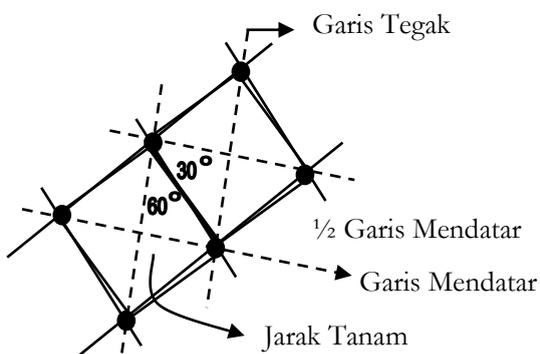
$$\operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2}$$

$$\operatorname{tg} 45^\circ = 1$$

Tabel 3. Trigonometri

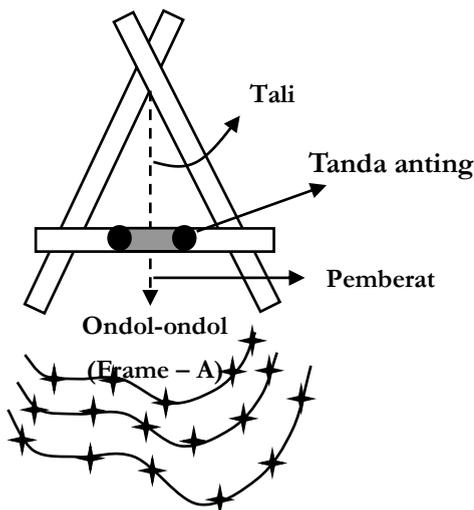
Fungsi Trigonometri	X			
	30°	45°	60°	90°
Sin	½	½ √2	½ √3	1
Cos	½ √3	½ √2	½	0
Tg	1/3 √3	1	√3	~
Kecuraman lereng	57,7 %	100%	173,2 %	~



Apabila di dalam barisan diperlukan yang teratur maka pada tali yang akan dipergunakan dapat diberi tanda-tanda. Pada hubungan

kwadrat dimulai dengan membuat garis alas dalam arah yang dikehendaki. Misalnya: sejajar dengan jalan, tegak lurus arah angin (ex: kopi) atau sesuai arah angin. Lalu digaris alas dipasang ajir sesuai dengan jarak tanam. Kemudian pada setiap titik pada garis jarak tanam. Kemudian pada setiap titik pada garis alas dibuat garis-garis tegak lurus dan dibagi sesuai jarak tanam serta dipasang ajir. Pada hubungan segitiga samasisi dimulai dengan membuat garis alas yang dibagi dalam bagian-bagian sepanjang 0,866 kali jarak tanam atau $\frac{1}{2} \sqrt{3}$ kali jarak tanam yang dikehendaki. Lalu dibuat garis-garis tegak lurus di setiap titik pada garis alas dan dibagi sesuai dengan jarak tanaman yang kita kehendaki. Dengan catatan bahwa setiap dua (2) barisan sekali dimulai dengan pengukuran hanya $\frac{1}{2}$ dari jarak tanam.

Garis kontour adalah garis yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai ketinggian sama. Untuk menentukan garis kontour dengan alat: Ondol-ondol, *Fram A*, *Handlevel*, Selang plastik, *Abney level*, *Sw-81*, *Theodolit*,



Gambar 9. Frame ondol-ondol

Keterangan:

- Dimulai pada tempat tertinggi (puncak)
- Tempatkan ondol kaki A misalnya titik X
- Atur letak kaki B (sehingga benang membuat sudut (oo) di tengah-tengah/titik R
- Tandai titik A (X). Juga B dengan ajir
- Lakukan berulang-ulang

LADA (*Piper nigrum L.*)

A. Persiapan Tanaman

Tanaman lada termasuk famili "*Piperaceae*", diduga berasal dari daerah Ghat Barat, India (Pantai Malabar). Daerah produsen lada di Indonesia adalah: Lampung dan Bangka. Varietas Jenis Lampung: Korinci (*Bulok Putih*), Jambi (*Bulok Hitam*), Belatung. Sedangkan Jenis Bangka: Lampong dan Bangka (*Muntok*). Lada cocok pada daerah tropis dan lembab, biasanya ditanam pada dataran rendah, dengan curah hujan cukup sepanjang tahun. Curah hujan minimal 2.200 mm/tahun dan maksimal 5.000 mm/tahun. Ketinggian tempat kurang dari 600 m dpl. Membutuhkan tanah yang subur, dengan drainase dan aerasi yang baik. Di Bangka tanahnya tidak subur, tetapi dapat diatasi dengan berbagai cara dan teknik pengolahan (*Intensifikasi*) melalui pemupukan. Pada lahan yang agak miring, sangat cocok karena tanaman Lada tidak menghendaki penggenangan atau dengan membuat saluran irigasi.

Teknik budidaya lada dimulai dari pemilihan bibit unggul yang berasal dari stek batang tanaman sehat dan produktif. Stek dipilih dari batang primer atau sekunder dengan panjang 20–30 cm dan memiliki 3–5 ruas. Stek ditanam pada media semai yang lembab dan berdrainase baik. Setelah berumur 2–3 bulan dan memiliki akar yang kuat, bibit dipindahkan ke lahan tanam yang telah disiapkan sebelumnya. Lada membutuhkan tiang panjat yang bisa berupa kayu hidup atau tiang mati. Penanaman lada dilakukan dengan jarak tanam sekitar 2,5 m x 2,5 m atau 2 m x 2 m tergantung kondisi lahan dan jenis tiang panjat yang digunakan. Lubang tanam dibuat dengan ukuran 40 x 40 x 40 cm dan dibiarkan terbuka selama be-

berapa hari sebelum ditanami. Saat penanaman, stek lada diletakkan dekat tiang panjat dan diikat longgar agar batangnya dapat merambat. Pengikatan ulang dilakukan secara berkala agar tanaman tumbuh lurus dan kuat.

Pemeliharaan tanaman lada meliputi pemupukan, penyiangan, pengairan, dan pemangkasan. Pemupukan dilakukan secara rutin dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik, seperti urea, TSP, dan KCl, sesuai umur dan fase pertumbuhan tanaman. Penyiangan dilakukan untuk menghindari persaingan dengan gulma. Pemangkasan dilakukan untuk membentuk tajuk yang baik dan merangsang pertumbuhan buah. Selain itu, tanaman lada harus dipantau secara rutin untuk mencegah serangan hama dan penyakit seperti busuk pangkal batang (*Phytophthora*) dan penggerek batang.

Panen lada dapat dilakukan setelah tanaman berumur 2,5–3 tahun sejak tanam, tergantung varietas dan kondisi pertumbuhan. Lada dipanen saat sebagian besar buahnya telah berubah warna dari hijau ke kuning kemerahan untuk menghasilkan lada hitam. Jika ingin menghasilkan lada putih, buah dibiarkan masak penuh sebelum direndam dan dikupas kulitnya. Hasil panen kemudian dijemur hingga kering sebelum disimpan atau dipasarkan. Teknik panen yang tepat sangat memengaruhi kualitas dan mutu hasil lada, sehingga harus dilakukan dengan cermat.

Hal-hal yang perlu dilakukan sebelum melakukan penanaman tanaman lada adalah:

a. Pembukaan dan Pengolahan Tanah

Pembukaan dan pengolahan tanah merupakan tahap awal dalam budidaya tanaman lada. Lahan dibuka dengan membersihkan semak, pohon, dan sisa tanaman lainnya. Jika kondisi lahan miring, perlu dibuat terasering untuk mencegah erosi. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara menggemburkan tanah dan membuat lubang tanam berukuran $\pm 40 \times 40 \times 40$ cm atau disesuaikan

dengan kebutuhan. Pengolahan ini bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, memperlancar drainase, dan mempermudah akar tanaman tumbuh. Pengapuran dilakukan jika pH tanah terlalu asam (di bawah 5,5), dan pupuk dasar seperti kompos atau pupuk kandang ditambahkan untuk meningkatkan kesuburan tanah.

b. Pemiakan dan Penyediaan Bibit

Tanaman lada umumnya diperbanyak secara vegetatif menggunakan stek batang dari tanaman induk yang sehat, produktif, dan bebas dari hama serta penyakit. Stek diambil dari batang sekunder atau cabang primer dengan panjang 20–30 cm dan memiliki 3–5 ruas. Stek tersebut kemudian ditanam pada media semai yang terdiri dari campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dalam *polybag*. Pembibitan dilakukan di tempat teduh dan lembap selama \pm 2–3 bulan hingga bibit memiliki akar yang kuat dan tinggi sekitar 30–50 cm. Bibit yang sehat ditandai dengan pertumbuhan daun yang hijau segar dan batang yang kokoh.

c. Persiapan dan Penanaman Tajar

Tajar adalah tiang panjat yang berfungsi sebagai penopang bagi tanaman lada yang tumbuh merambat. Persiapan tajar dilakukan sebelum penanaman bibit lada. Tajar bisa berupa tiang hidup (seperti dadap, gamal, atau lamtoro) atau tiang mati (seperti kayu, bambu, atau beton). Jika menggunakan tajar hidup, biji atau stek tajar ditanam 3–6 bulan lebih awal agar cukup kuat saat lada ditanam. Penanaman tajar dilakukan dengan jarak 2–2,5 m antar tiang, tergantung sistem tanam. Tajar harus kokoh dan tahan lama karena akan menopang tanaman lada selama masa produktifnya (hingga 15–20 tahun). Posisi bibit lada saat tanam dibuat dekat dengan tajar agar tanaman mudah merambat ke atas.

B. Tajar yang Digunakan

Populasi: 2.500 batang. Tanah dicangkul sedalam 30 cm. Guludan bentuknya memanjang \pm 50 cm, arah kemiringan tanah berjarak: 2 m, kedalaman guludan. Umur 4 tahun tanaman dapat dipanen: 1,5 kg/batang. Tajar (Tiang Panjat). Lada sebagai tanaman menjalar dan memanjat, perlu adanya tiang atau tajar untuk memanjat. Tajar bisa bertindak sebagai peneduh (Tanaman hidup).

Ada dua bentuk tajar: Bahan tajar mati, Kayu besi (*Eutideroxylon zwageri Teijms dan Binn*), Besi (Rel Kereta Api), Beton. Bahan Tajar Hidup: *Erythrina lithosperma* (Dadap minyak tak berduri), *Erythrina indica* (Dadap duri), *Ceiba petandra* (Kapuk/randu), *Leucena galuca* (Lamtoro), *Sesbania grandiflora* (Turi), *Glericidae sepium* (Gamal), *Moringa oleifera* (Kelor).

Keuntungan dan Kerugian Tajar Mati: Keuntungan: Lada dapat ditanam lebih cepat, tidak ada biaya pemeliharaan tajar, tidak mudah roboh/tumbang, diversifikasi tanam diantara tajar, tidak ada kompotisi akar. Kerugian: Investasi lebih besar, tidak menyumbang hara, tidak ada lindungan, tumbuhnya lambat.

Keuntungan dan Kerugian Tajar Hidup: Keuntungan: Investasi kecil, Ada perlindungan, Dapat menyuplai hara, Mengurangi erosi, Tumbuh lebih cepat, Pangkasan dapat menambah hara tanah dan pakan ternak. Kerugian: Penundaan tanam, Kompotisi akar, Merupakan tanaman inang, Perlu pemangkasan, Mudah patah dan roboh, Mengurangi produksi.

C. Perbanyak Tanaman

Perbanyak tanaman lada dilakukan secara **vegetatif**, yaitu menggunakan **stek batang** dari tanaman induk yang sehat dan produktif. Teknik ini dipilih karena lebih cepat menghasilkan tanaman yang seragam dan mempertahankan sifat unggul dari tanaman induk. Terdapat beberapa cara perbanyak vegetatif lada yang umum digunakan, yaitu:

1. Perbanyak dengan Stek Primer

Stek primer berasal dari batang utama tanaman lada yang tumbuh tegak. Stek ini biasanya memiliki ruas yang lebih banyak dan vigor yang kuat. Stek diambil sepanjang 20–30 cm dan harus memiliki 3–5 ruas. Pangkal stek direndam dalam larutan fungisida selama ± 15 menit untuk mencegah infeksi jamur, lalu ditanam pada media semai.

Kelebihan: Tanaman lebih cepat tumbuh dan menghasilkan.

Kekurangan: Jumlah stek primer dari satu tanaman terbatas.

2. Perbanyak dengan Stek Sekunder

Stek sekunder diambil dari cabang-cabang lateral (batang merambat) yang tumbuh dari batang utama. Panjang dan perlakuan stek sama dengan stek primer. Stek ini juga memiliki potensi tumbuh yang baik, meskipun sedikit lebih lambat dibanding stek primer.

Kelebihan: Lebih banyak tersedia dibandingkan stek primer.

Kekurangan: Pertumbuhan sedikit lebih lambat.

3. Teknik Penyetekan Bertahap (Stek Bertingkat)

Teknik ini menggunakan batang merambat panjang yang ditanam mendatar di media tanam agar setiap ruas menghasilkan akar. Setelah muncul akar dan tunas dari setiap ruas, batang kemudian dipotong-potong menjadi stek individu dan ditanam secara terpisah.

Kelebihan: Menghasilkan banyak bibit dari satu batang.

Kekurangan: Membutuhkan waktu dan tenaga lebih banyak.

Media dan Lokasi Pembibitan

Media semai umumnya terdiri dari campuran **tanah gembur, pasir, dan pupuk kandang** dengan perbandingan 2:1:1. Media diletakkan dalam polybag kecil, dan diletakkan di lokasi pembibitan yang teduh namun tetap mendapatkan cahaya matahari tidak langsung. Penyiraman dilakukan rutin setiap hari, dan setelah 2–3

bulan, bibit sudah siap tanam di lapangan apabila telah tumbuh akar kuat dan tinggi sekitar 30–50 cm.

Bibit umumnya berasal dari:

- a. Stolon/Batang primer/Induk,
- b. Sulur gantung,
- c. Sulur tanah.



GAMBAR SULUR PANJAT



GAMBAR SULUR AKAR



GAMBAR SULUR DAUN



GAMBAR SULUR GANTUNG

Gambar 10. Sulur Tanaman Lada

- *Stolon*
Diambil dari batang primer atau pucuk cabang *Orthotrop*, yang mempunyai 5 - 7 ruas. Diambil dari batang yang lurus, dari tanaman dikebun pada saat pemeliharaan.
- Sulur Gantung
Adalah cabang-cabang *Orthotrop* yang tidak melekat pada tajar, sehingga keadaannya menggantung (3-4 m), dapat dibuat stek panjangnya 50-60 cm, diambil pada tanaman yang berumur 1 ½-2 tahun
- Sulur tanah

Adalah cabang-cabang yang tumbuh dipermukaan tanah setelah tanaman berumur 1 ½-2 tahun.

- a. Mati
- b. Tajar Hidup

D. Pemupukan

Pemupukan merupakan salah satu aspek penting dalam budidaya tanaman lada untuk menunjang pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, serta meningkatkan produksi buah. Tanaman lada termasuk tanaman tahunan yang membutuhkan unsur hara secara berkelanjutan, sehingga pemupukan harus dilakukan secara tepat waktu, tepat dosis, dan tepat jenis sesuai dengan umur tanaman dan kondisi lahan.

Pemupukan bertujuan untuk:

- Menyediakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman.
- Meningkatkan pertumbuhan akar, batang, dan daun.
- Meningkatkan produktivitas dan mutu hasil lada.
- Memperbaiki struktur dan kesuburan tanah (dalam kasus pupuk organik).

Jenis Pupuk yang Digunakan

b. Pupuk Organik

- Berupa kompos, pupuk kandang, atau pupuk hijau.
- Berfungsi memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, dan merangsang pertumbuhan mikroorganisme tanah.

c. Pupuk Anorganik

Nitrogen (N): Merangsang pertumbuhan daun dan tunas.

Fosfor (P): Merangsang pertumbuhan akar dan pembentukan bunga.

Kalium (K): Meningkatkan ketahanan terhadap penyakit dan kualitas buah.

Magnesium (Mg) **dan** kalsium (Ca): Untuk pembentukan klorofil dan penguatan jaringan tanaman.

Contoh pupuk: Urea, TSP/SP-36, KCl, Kieserite, dan dolomit.

Pemupukan disesuaikan dengan umur tanaman dan dilakukan secara berkala, umumnya 2–4 kali dalam setahun. Pupuk diberikan dengan cara ditugal (dibuat lubang kecil di sekeliling tanaman) atau disebar merata dalam larikan di sekitar perakaran, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Pemupukan:

Jenis tanah dan pH tanah: Tanah asam perlu dikapur terlebih dahulu.

Curah hujan: Pemupukan sebaiknya dilakukan sebelum hujan atau disertai penyiraman.

Kondisi tanaman: Tanaman yang sehat lebih mampu menyerap nutrisi secara optimal.

Pengelolaan gulma: Gulma harus dibersihkan agar tidak bersaing menyerap unsur hara.

Tanaman Lada membutuhkan hara 200 kg N, 50 kg P₂O₅ dan 100 kg K₂O setiap tahun (Rekomendasi).

$$\text{Urea} = \frac{200 \text{ kg} / \text{Ha} \times 100}{46} = 434,78 \text{ kg} = 435 \text{ kg} / \text{ha}$$

(46%)

$$\text{TSP} = \frac{50 \text{ kg} / \text{Ha} \times 100}{38} = 131,5 \text{ kg} = 132 \text{ kg} / \text{ha}$$

(38%)

$$\text{ZK} = \frac{100 \text{ kg} / \text{Ha} \times 100}{50} = 200 \text{ kg} / \text{ha}$$

(50%)

Hama dan Penyakit

- Kerusakan tanaman dapat disebabkan oleh: Penyakit dan Hama
Penyakit yang merusak disebabkan oleh berbagai: Cendawan, bakteri, virus dan sebagainya.
 1. Penyakit busuk kaki = leher akar (*Phytophthora palmifora*).
Penyebabnya cendawan *Phytophthora Palmifora butler* varitas *piperis*.
 2. Penyakit busuk tunggal (*Stump root*). Penyebabnya cendawan: *Rosilinea bunodes*.
 3. Penyakit busuk akar (*Root rot*). Penyebabnya cendawan: *Ganodema lucidium*.
 4. Penyakit Kuning (*Yellow diasease*). Penyebabnya: *Nemathopa anguilulina similes*.

Hama yang merusak disebabkan oleh binatang yang mikroskopis.

- a. Kumbang Lada kecil (*Lophobaris piparis* Marsh.)
- b. Kumbang lada besar (*Lophobaris saratipe* Marsh.)
- c. Kepik: (*Dasynus piperis china*), (*Elasmognathus hewitti dist*)
- d. Lalat benjol: *Gall - fly - flea - beth*

Prosesing:

a. Lada Hitam

Untuk mendapatkan Lada Hitam, hendaknya biji dipetik benar-benar matang fisiologis, dikeringkan 3-4 hari kemudian ditampih dan dibersihkan dan dimasukkan dalam karung.

b. Lada Putih

Setelah biji dipetik, dimasukkan kedalam karung dan direndam dalam air selama 7-10 hari, akibatnya kulit buah menjadi busuk, kemudian diinjak-injak agar kulit gagangnya lepas, dicuci lalu dijemur.

Cara lain dengan:

- Selain model di atas, dari Lada Hitam dimasukkan dalam air beberapa minggu, sehingga kulitnya mudah membusuk dan lepas, kemudian dicuci bersih dan dijemur → Lada Putih.
- Lada Hitam dapat digosok secara mekanis/mesin pengupas, untuk dijadikan Lada Putih.

CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)

A. Karakter Tanaman

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu tanaman rempah asli Indonesia yang telah lama dikenal dan menjadi komoditas penting dalam perdagangan internasional. Tanaman ini termasuk dalam famili “*Myrtaceae*”, dan berasal dari Kepulauan Maluku, yang dikenal sebagai pusat sejarah perdagangan rempah dunia. Cengkeh telah digunakan sejak ribuan tahun lalu, baik sebagai bumbu masakan, bahan pengobatan tradisional, maupun dalam industri rokok, khususnya untuk pembuatan rokok kretek di Indonesia.

Tanaman cengkeh tumbuh baik di daerah tropis dengan curah hujan tahunan antara 1.500–2.500 mm dan suhu rata-rata 22-30°C. Cengkeh memerlukan lingkungan dengan kelembapan tinggi, tanah subur, berdrainase baik, serta pH tanah berkisar antara 5,5 hingga 6,5. Tanaman ini tumbuh secara optimal pada ketinggian 0–900 m dpl. Cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat hidup hingga puluhan tahun, dengan masa produktif dimulai sekitar umur 4–6 tahun setelah tanam. Secara morfologis, cengkeh merupakan pohon berukuran sedang hingga besar, dengan tinggi mencapai 10-20 m. Daunnya berbentuk lonjong, bertangkai pendek, dan berwarna hijau mengilap. Bagian terpenting dari tanaman cengkeh adalah bunganya, yang dipanen saat masih kuncup dan belum mekar sepenuhnya. Kuncup bunga inilah yang disebut sebagai cengkeh dan memiliki kandungan minyak atsiri tinggi, terutama senyawa *eugenol* yang memberi aroma khas serta memiliki nilai

ekonomis tinggi. Panen bunga cengkeh biasanya dilakukan satu hingga dua kali setahun tergantung kondisi iklim dan umur tanaman.

Cengkeh memiliki nilai strategis dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai komoditas ekspor tetapi juga sebagai bahan utama dalam industri dalam negeri, khususnya industri rokok. Namun, tantangan utama dalam budidaya cengkeh meliputi serangan penyakit seperti jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus*), serta hama seperti ulat penggerek bunga. Selain itu, fluktuasi harga pasar dan minimnya peremajaan tanaman menyebabkan produktivitas cengkeh di beberapa wilayah mengalami penurunan. Oleh karena itu, pengembangan budidaya cengkeh yang berkelanjutan memerlukan penerapan teknologi produksi seperti penggunaan bibit unggul, pengendalian hama terpadu, serta praktik budidaya dan panen yang tepat guna.

Dengan pengelolaan yang baik dan pemanfaatan teknologi modern, tanaman cengkeh memiliki prospek cerah untuk terus dikembangkan sebagai komoditas unggulan yang bernilai tinggi, baik di pasar domestik maupun internasional. Menghendaki struktur tanah yang gembur (Remah) dan dalam, pH tanah 4,5-7, topografi yang dipilih agak miring dimaksudkan agar air tidak tergenang. Curah hujan yang dikehendaki pada Bulan Kering (60-80 mm tiap bulan), atau Bulan Basah: 9 bulan dan Bulan Kering: 3 bulan dengan jumlah curah hujan 2.000-3.500 mm setiap tahunnya. Suhu 21°C-35°C. Di Zanzibar temperatur harian maximum 80°F (27°C) dan minimum 76°F (24°C), dengan ketinggian tempat sampai dengan 900 m dpl, tetapi yang paling ideal adalah 200-300 m dpl, penyebaran 20 °LU-20 °LS. 80°F (27°C)

$$\begin{aligned} ^\circ\text{C} &= \frac{5}{9} (^\circ\text{F} - 32) \\ &= \frac{5}{9} (80 - 32) \\ &= 26,6^\circ \sim 27^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ^\circ\text{K} &= ^\circ\text{C} + 273 \\ &= 27 + 273 \\ &= 300^\circ\text{K} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ^\circ\text{R} &= \frac{4}{9}(80 - 32) \\ &= 21,3^\circ \sim 21^\circ\text{R} \end{aligned}$$

Tempat persemaian sedapat mungkin tanahnya gembur, agak miring, dekat dengan sumber air, dinaungi dimaksudkan untuk menahan air, angin dan cahaya matahari secara langsung. Dari pohon induk yang telah berumur 15-20 tahun, berproduksi tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit dan buah diambil dari bagian tengah (***Posisi bawah dan pucuk tidak dipakai***), sehubungan dengan tingkat keseragaman. Ciri-ciri biji/benih yang baik: berwarna Kuning muda, bentuknya sedang dan bernas (Berisi) dan tidak kering. Tempat perkecambahan biasanya menggunakan bak-bak pasir dan diberi pupuk kandang perbandingan 3 : 1, setebal 25 cm diletakkan di bawah naungan, setelah \pm 10 hari kecambah tumbuh. Persemaian tanaman cengkeh dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung dengan pengolahan tanah, membuat bedengan, naungan penyemaian. Secara tidak langsung dengan keranjang atau *polybac*, selanjutnya disusun pada lokasi yang sudah tersedia dan selanjutnya dipelihara.

B. Pembukaan Lahan

Karakteristik lahan dengan jenis tanah: Latosol, Andosol, dan Podsolik Merah sangat cocok untuk tanaman cengkeh. Kondisi tanah harus gembur, memiliki kandungan humus sedang hingga tinggi, dan permeabilitas yang baik. Areal bukaan lahan berasal dari: Tanah hutan belukar, Tanah pada alang-alang/semak, Tanah tegal/pekarangan, Tanah bekas perkebunan.

Produksi utama tanaman ini adalah bunganya. Kegunaan untuk rempah-rempah, campuran rokok kretek, obat, minyak dan lain-lain. Di samping bunga, tangkai bunga ikut dipetik dan dapat dijual yang dengan istilah “*Sagang*”. Cengkeh tidak tahan terhadap kekeringan, karena dapat menyebabkan gagal berbunga dan tumbuhnya merana. Diatas 900 m dpl umur berbunga sangat terlambat dan umumnya punya korelasi positif dengan “*Altitude*” di samping produksi bunganya sangat rendah. Cengkeh menghendaki tanah gembur, tidak ada cadas, drainase baik, pH: 4-7.

C. Pekerjaan Lapangan

Pekerjaan lapangan di kebun cengkeh melibatkan berbagai kegiatan mulai dari persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga pemanenan dan pengolahan hasil. Memahami teknik budidaya yang baik, seperti pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemangkasan. Selain itu, pengelolaan kebun yang baik juga mencakup aspek keselamatan dan kesehatan kerja. Pekerjaan lapangan yang umum dilakukan di kebun cengkeh: Persiapan Lahan: Pengolahan tanah: Mencangkul, membajak, dan membuat bedengan untuk memastikan tanah gembur dan subur. Pembuatan saluran drainase: Mencegah terjadinya genangan air yang bisa merusak akar tanaman. Kegiatan meliputi: Mengajir, sesuai dengan jarak tanam (8 x 10 m, 8 x 12 m, 8 x 8 m), Pembuatan teras, Membuka dan menutup lubang tanam, Mempertahankan kesuburan tanah dan erosi.

Ada tiga pembuatan lubang disesuaikan dengan keadaan:

- Tanah subur dan dalam ($75 \times 75 \times 75 \text{ cm}^3$)
- Tanah kurang subur ($100 \times 100 \times 100 \text{ cm}^3$)
- Tanah tandus ($100 \times 100 \times 200 \text{ cm}^3$)

± 15-30 hari lubang tanah ditutup dengan tanah gembur ditambah pupuk kandang/kompos dan pasir 2 : 1 : 1.

D. Penanaman

Penanaman tanaman cengkeh memerlukan perencanaan yang matang agar tanaman dapat tumbuh optimal dan produktif dalam jangka panjang. Karena cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat berumur puluhan tahun, pemilihan lokasi, persiapan lahan, dan penggunaan bahan tanam unggul menjadi faktor penting dalam keberhasilan budidaya. Berikut adalah tahapan teknik penanaman cengkeh secara umum:

1. Persiapan Lahan

Lahan untuk penanaman cengkeh sebaiknya memiliki kemiringan yang tidak terlalu curam dan berdrainase baik. Sebelum tanam, lahan perlu dibersihkan dari gulma, sisa tanaman, dan batu-batu besar. Jika lahan memiliki kemiringan, disarankan dibuat terasing atau jalur kontur untuk mencegah erosi. Tanah juga perlu digemburkan dan diberi bahan organik, terutama jika kondisi tanah tergolong miskin hara.

2. Pembuatan Lubang Tanam

Lubang tanam dibuat dengan ukuran standar sekitar 60 cm x 60 cm x 60 cm, dan dibiarkan terbuka selama 2–4 minggu agar terkena sinar matahari dan menghilangkan gas-gas beracun dari dalam tanah. Setiap lubang diisi campuran tanah galian atas dengan pupuk kandang atau kompos matang sebanyak 10–20 kg, serta ditambahkan dolomit jika pH tanah terlalu asam.

3. Pemilihan dan Penanaman Bibit

Bibit cengkeh yang digunakan sebaiknya berasal dari varietas unggul yang tahan penyakit dan memiliki pertumbuhan vigor. Bibit dapat berasal dari perbanyakan generatif (biji) atau vegetatif (stek pucuk atau okulasi), namun bibit vegetatif biasanya lebih cepat berbuah. Bibit ditanam pada awal musim hujan agar ketersediaan air mencukupi. Penanaman dilakukan dengan hati-hati agar akar tidak rusak, dan posisi leher akar

sejajar dengan permukaan tanah. Setelah tanam, tanah di sekitar pangkal tanaman dipadatkan dan disiram secukupnya.

4. Jarak Tanam

Jarak tanam yang umum digunakan adalah 8 m x 8 m atau 9 m x 9 m, tergantung kondisi lahan dan tingkat kesuburan tanah. Dengan jarak tersebut, setiap hektare lahan dapat ditanami sekitar 160–170 pohon. Jarak tanam yang ideal akan memudahkan pemeliharaan, sirkulasi udara, dan pencahayaan, serta mengurangi kompetisi antar tanaman.

5. Pemasangan Naungan dan Penyangga

Bibit cengkeh yang baru ditanam memerlukan naungan sementara untuk melindungi dari sinar matahari langsung. Naungan dapat dibuat dari daun kelapa, jerami, atau bahan lokal lainnya. Selain itu, penyangga (ajir) dari kayu atau bambu dipasang untuk menjaga tanaman tetap tegak dan tidak mudah roboh tertiuip angin.

Dengan penerapan teknik penanaman yang tepat, pertumbuhan awal tanaman cengkeh akan berlangsung optimal. Selanjutnya, kegiatan pemeliharaan seperti penyulaman, penyiraman, penyiangan, dan pemupukan rutin perlu dilakukan untuk mendukung perkembangan tanaman hingga memasuki fase produktif.

- a. Bibit ditanam, keranjang dilepas/*polybac* dirusak bagian bawah dan dimasukkan kedalam lobang tanam yang terlebih dahulu telah dibuka sebesar keranjang/*polybac*.
- b. Lobang kemudian ditutup kembali.
- c. Bibit yang baru ditanam, biasanya ditutup dengan pelepah pisang yang dibentuk seperti segitiga, dengan catatan tidak menutupi cahaya datang.

Penggunaan tanaman sela (*intercropping*) dalam budidaya cengkeh merupakan salah satu strategi yang banyak diterapkan,

terutama pada fase awal pertumbuhan ketika tanaman cengkeh belum menutupi lahan secara penuh. Selain untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan, tanaman sela juga berfungsi sebagai penutup tanah, penghasil pakan ternak, penyedia pendapatan tambahan, serta penekan gulma dan erosi tanah. Pada fase pertumbuhan awal (0–5 tahun), tanaman cengkeh belum memiliki tajuk yang lebar, sehingga sinar matahari masih dapat mencapai permukaan tanah secara cukup. Ini memberi peluang besar untuk menanam tanaman sela yang memiliki siklus hidup lebih pendek dan kebutuhan cahaya tinggi hingga sedang.

Manfaat Penggunaan Tanaman Sela:

1. Mengoptimalkan Pendapatan Petani: Tanaman sela memberikan hasil panen lebih awal dibandingkan tanaman pokok, sehingga petani tetap memiliki sumber penghasilan sembari menunggu cengkeh memasuki masa produktif.
2. Memperbaiki Struktur dan Kesuburan Tanah: Tanaman legum (kacang-kacangan) seperti kacang tanah atau kedelai mampu menambat nitrogen dan memperbaiki struktur tanah.
3. Mengurangi Erosi dan Gulma: Tanaman sela yang cepat tumbuh dapat menutup permukaan tanah sehingga mengurangi limpasan air hujan dan menekan pertumbuhan gulma.
4. Diversifikasi Usaha Tani: Sistem tumpangsari menurunkan risiko kegagalan total akibat fluktuasi harga atau serangan hama pada satu jenis tanaman

Penggunaan Tanaman Sela:

- Hindari tanaman yang bersifat allelopatik atau memiliki sistem akar yang terlalu agresif, karena dapat mengganggu pertumbuhan cengkeh.
- Penanaman tanaman sela perlu disesuaikan dengan kondisi agroklimat, jenis tanah, dan umur tanaman cengkeh.

- Setelah tanaman cengkeh memasuki usia 5–7 tahun dan tajuk mulai menutupi lahan, penggunaan tanaman sela umumnya dikurangi atau digantikan dengan penutup tanah permanen.

Pemeliharaan tanaman cengkeh merupakan kegiatan penting untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif secara optimal serta menjaga produktivitas tanaman dalam jangka panjang. Cengkeh adalah tanaman tahunan yang membutuhkan perawatan berkelanjutan mulai dari masa tanam hingga masa produktif. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, pemupukan, pemangkasan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, serta pengelolaan naungan.

1. Penyulaman

Penyulaman dilakukan terhadap tanaman yang mati, tumbuh tidak normal, atau rusak akibat hama, penyakit, atau cekaman lingkungan. Penyulaman sebaiknya dilakukan pada musim hujan dan sesegera mungkin setelah kerusakan terdeteksi, agar pertumbuhan tanaman pengganti tidak tertinggal jauh dari tanaman lainnya.

2. Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk mengendalikan gulma yang dapat bersaing dengan tanaman cengkeh dalam hal air, hara, dan cahaya. Gulma juga dapat menjadi inang hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan secara rutin, minimal 3–4 kali per tahun, dengan cara manual (cangkul atau sabit) atau menggunakan mulsa dan penutup tanah alami seperti tanaman legum.

3. Pemupukan

Pemupukan dilakukan untuk menjaga kesuburan tanah dan mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman. Jenis pupuk yang digunakan meliputi pupuk organik (kompos atau pupuk kandang) dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl). Pemupukan dilakukan

berdasarkan umur tanaman dan analisis tanah. Sebagai acuan umum, pemupukan per pohon per tahun untuk tanaman cengkeh umur >5 tahun bisa menggunakan: **Urea:** 200–300 g, **SP-36:** 200 g, **KCl:**200 g. Pupuk diberikan dua kali dalam setahun, menjelang dan setelah musim hujan, dengan cara dibenamkan melingkari tajuk pohon (melalui parit pupuk).

4. Penyiraman dan Pengairan

Penyiraman sangat penting terutama pada tanaman muda atau pada musim kemarau. Sistem irigasi tetes atau manual dapat digunakan. Di daerah dengan curah hujan tinggi, perlu diperhatikan drainase agar tidak terjadi genangan yang merusak akar.

5. Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan untuk membentuk tajuk tanaman, memperbaiki sirkulasi udara dan pencahayaan, serta menghilangkan cabang yang sakit, kering, atau tumbuh tidak produktif. Pemangkasan dilakukan secara rutin sejak tanaman berumur muda, dan perlu dilakukan secara hati-hati agar tidak menimbulkan luka besar yang menjadi pintu masuk penyakit.

6. Pengelolaan Naungan

Pada fase awal pertumbuhan, cengkeh membutuhkan naungan parsial. Namun seiring bertambahnya umur tanaman, naungan dikurangi secara bertahap agar tanaman mendapat cukup cahaya. Tanaman naungan seperti pisang atau gamal dapat digunakan, dan perlu dikendalikan agar tidak mendominasi tajuk utama.

7. Pengendalian Hama dan Penyakit

Tanaman cengkeh rentan terhadap beberapa hama dan penyakit utama seperti: **Hama:** Ulat penggerek bunga (*Eucosma spp.*), penggerek batang (*Zeuzera coffeae*), dan kutu daun. **Penyakit:** Jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus*), penyakit mati pucuk (*Dieback*), dan kanker batang.

Pengendalian dilakukan secara terpadu (PHT) dengan kombinasi sanitasi kebun, penggunaan varietas tahan, pengendalian hayati, dan bila perlu penggunaan pestisida secara bijak. Dengan pelaksanaan pemeliharaan yang tepat dan teratur, tanaman cengkeh dapat tumbuh dengan sehat, mempercepat masuk ke masa produksi, dan mempertahankan hasil panen dalam jangka panjang. Pemeliharaan yang intensif juga membantu menekan serangan hama dan penyakit serta meningkatkan umur ekonomis tanaman. Penyulaman, Penyiraman, Penyiangan, Pendangiran, dan Pemupukan. Penyakit (Busuk akar, penyebab cendawan *Pythium*, *Rhizictonia*, *phytophthora*), penyakit daun (Penyebab cendawan: *Gloeosporium piperatum*, cendawan: *Cylindrocaldium quinqerseptatum*). Penyakit gagang daun *Cephaleuros micodea*). Terbakar daun, mati ranting/"Die back". Mati bujang/mati gadis, mati kekeringan, penyakit "Sudden death" (Penyebab cendawan *Salsa eugeniae*) penyakit hangus/embun jelaga (Penyebab cendawan "Root-dauw"). Hama (Rayap, uret, penggerek batang (*Nothopeus hemiterus*, *Nothopeus fasciati pennies*), kutu dan lain sebagainya.

TEH (*Camellia Sinensis L.*)

A. Budidaya Tanaman

Tanaman teh (*Camellia sinensis L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di dunia dan telah lama dibudidayakan di berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Teh dikenal luas sebagai minuman kesehatan dan rekreasi yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang stabil. Produk olahan daun teh dikonsumsi secara global dalam berbagai bentuk, seperti teh hijau, teh hitam, teh oolong, dan teh putih, yang masing-masing memiliki karakteristik dan proses pengolahan berbeda. Tanaman teh berasal dari wilayah Asia Timur, khususnya Tiongkok dan India bagian utara. Terdapat dua jenis utama yang umum dibudidayakan, yaitu:

- *Camellia sinensis var. sinensis*: Berdaun kecil, lebih tahan terhadap suhu dingin, dan cocok untuk teh hijau.
- *Camellia sinensis var. assamica*: Berdaun besar, tumbuh baik di dataran rendah, cocok untuk teh hitam karena menghasilkan aroma dan warna lebih kuat.

Tanaman teh tumbuh optimal pada ketinggian 800–2.000 m dpl (tergantung varietas), suhu udara antara 18–25°C, dan curah hujan tahunan sekitar 2.000–3.000 mm yang merata sepanjang tahun. Tanaman ini menyukai tanah yang subur, berdrainase baik, dengan pH antara 4,5 hingga 5,5. Teh merupakan tanaman semak atau perdu yang dapat tumbuh hingga setinggi 2 meter, namun dalam budidaya dikendalikan tingginya melalui pemangkasan agar memudahkan pemetikan daun.

Morfologi dan Bagian Ekonomis:

Bagian ekonomis dari tanaman teh adalah **daun muda (pucuk)**, yang terdiri atas satu kuncup dan dua atau tiga daun muda yang masih lunak. Daun ini akan diolah lebih lanjut menjadi berbagai jenis teh melalui proses seperti pelayuan, penggulungan, fermentasi, pengeringan, dan sortasi. Kualitas daun sangat ditentukan oleh teknik budidaya, pemupukan, dan metode pemetikan.

Budidaya dan Produksi

Budidaya teh memerlukan perawatan intensif seperti pemangkasan rutin, pemupukan berimbang, pengendalian gulma, serta perlindungan terhadap hama dan penyakit. Produksi teh umumnya dilakukan di kebun besar (perkebunan negara atau swasta), meskipun beberapa petani rakyat juga turut berkontribusi dalam sistem kemitraan. Di Indonesia, sentra produksi teh meliputi wilayah Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat.

Manfaat dan Nilai Tambah:

Teh tidak hanya dikonsumsi sebagai minuman, tetapi juga dimanfaatkan dalam industri kesehatan, kosmetik, dan makanan. Kandungan senyawa seperti *katekin*, *teaflavin*, *kafein*, dan *antioksidan* menjadikan teh sebagai produk yang berpotensi mendukung gaya hidup sehat. Selain itu, pengembangan teh organik, teh herbal, dan teh spesialti menjadi peluang pasar yang menjanjikan dalam industri minuman global yang semakin sadar akan keberlanjutan dan kesehatan.

Daerah sub-tropis terletak 25-35° LU dan 95-105° BT, terutama terpusat pada kawasan antara 290° LU dan 98° BT, daerah ini merupakan wilayah miring berbentuk Kipas, terletak diantara pegunungan Naga Manipura dan Lushai di sepanjang perbatasan Assam Burma di ujung Barat, membentang dari wilayah Cina sampai Propinsi Chekiang di Burma (Sekarang Myanmar, terus Thailand, sampai Vietnam.)

Sebutan Istilah: Teh (Indonesia), Pur Erh Cha (Cina), Tehler (Prancis), Te (Italia), Cha Da India (Portugis), Tea (Inggris). Negara Penghasil Teh: India, Cina, Srilangka, Indonesia, Kenya, Rusia dan Turki.

Penanaman:

1. Persiapan bibit (Generatif dan vegetatif)
2. Persiapan lahan
3. Penanaman
 - Jarak tanam antar barisan 120 cm
Dalam baris, 60-90 cm (Baris sama sisi)
 - Antar barisan 120 cm
Dalam baris, 50-75 cm (Segitiga sama sisi)
4. Pupuk dasar
Urea: 12,5 g, TSP : 5 g, KCl: 5 g/lobang tanam
5. Pemeliharaan, pemangkasan, peremajaan
6. Pengendalian hama penyakit
7. Pemetikan: Jedangan, Biasa dan Gendasan.

Faktor iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh adalah curah hujan 2.000-2.500 mm/tahun, suhu udara 13°C-25°C, kelembaban relatif: 70%. Tinggi tempat 400-1.200 m dpl. Angin tidak kering, tidak terjadi embun beku. Membutuhkan tanah yang cukup subur dan Masam dengan pH 4,5-6,0 jenis tanah: Andosol yang cocok di Indonesia.

B. Daerah Penanaman

Daerah penanaman teh di Indonesia, yang umumnya berada di dataran tinggi, tersebar di beberapa provinsi, terutama Jawa Barat (Kabupaten Bandung, Bandung Barat, Cianjur, Garut, Sukabumi, Subang, Bogor, dan Tasikmalaya). Jawa Tengah, dan Sumatera Utara. (Kebun Teh Bah Butong di Simalungun).

- a. Daerah dataran rendah: 400-800 m dpl, suhu 23-24°C.
 - Skala besar : TRI 2025, TRI 2024 SKM 118, PS 125, Cin 176 dan SKM 123.
 - Skala kecil : PG 18, Cin 143, PS 324, PS 354, PC 2, PC 1, SKM 116 dan Kiara 8.
 - Skala percobaan : PG 6, PS 87, SA 35, SA 40 dan BPTK 1.
- b. Daerah dataran sedang: 800-1.200 m dpl, Suhu 21-22°C.
 - Skala besar : TRI 2025, TRI 2024, PG 18, KP 4, Kiara 8, PS 1 dan Cin 143.
 - Skala kecil : PS 125, RB 3, PS 87, PS 354, SA 35, SKM 116, SKM 118 dan TRI 777
 - Skala percobaan : PG 6, PG 9, SKM 123, SA 40, Cin 176, PS 324 dan BPTK 1.
- c. Daerah dataran tinggi: Diatas + 200 m dpl, suhu 18-19 °C.
 - Skala besar : Cin 143, TRI 2025, TRI 2024, Kiara 8 dan PS 1
 - Skala kecil : PG 18, PS 324, SA 35, KP 4, RB 3, SKM 118, SA 40, TRI 777 dan PS 125
 - Skala percobaan : PS 87, PG 9, SKM 116, PS 354, Cin 176 dan BPTK 1.

Keterangan:

TRI: *Tea Research Institute of Ceylon*, Sri Langka, PS: Pasir Sarongge, SKM : Sukamaju, Cin: Cinyiruan, Kiara : Kiara Malabar; PG: Pondok Gede; RB : Ranca Balong, SA: Suka ati, KP: Kiara Payung, BPTK: Balai Penelitian Teh dan Kina, Gmb: Gambung.

Perbedaan ketinggian tempat menyebabkan terjadinya perubahan suhu, yang dapat mempengaruhi sifat pertumbuhan perdu Teh, karena perbedaan sifat pertumbuhan tersebut maka terdapat perbedaan mutu dari Teh jadi. Teh produksi dataran tinggi mempunyai aroma yang lebih baik dibandingkan Teh produksi dataran rendah.

Klon adalah: bahan tanam vegetatif yang digunakan untuk pembiakan dengan cara stek. Klon-klon yang unggul sebagai bahan tanam disebut: “Klon anjuran”. Untuk memperoleh bahan stek dari suatu klon anjuran perlu ditanam klon tertentu yang kelak akan diambil ranting-ranting sebagai bahan pembuatan stek kebun induk harus terjamin kemurniannya, mempunyai potensi produksi dan kualitas yang tinggi sesuai dengan klonnya. Model penanaman berdasarkan Jarak Tanam disesuaikan dengan tingkat kemiringan tanah.

Tabel 4. Model Jarak Tanam

Kemiringan tanah	Jarak	Populasi	Keterangan
Datar - 15%	120 x 90	9.260	Baris tunggal
1- 30%	120 x 75	11.110	lurus
> 30%	120 x 60	13.888	Baris tunggal
Batas tertentu	120 x 60 x 60	18.518	lurus
			Kontour
			Baris ganda

C. Pemetikan

Pemetikan adalah pekerjaan memungut sebagian dari tunas-tunas Teh beserta dan daun yang merupakan komoditi perdagangan. Pemetikan berfungsi pula sebagai usaha membentuk kondisi tanaman agar mampu berproduksi tinggi secara berkesinambungan. Pemetikan berkaitan dengan erat pertumbuhan tunas. Kecepatan pertumbuhan tunas, dipengaruhi oleh daun-daun yang tertinggal pada perdu yang disebut: daun pemeliharaan. Tebal lapisan daun pemeliharaan yang optimal adalah 15-20 cm. Jika lebih tebal atau lebih tipis dari ukuran tersebut, akan menyebabkan pertumbuhan tunas terhambat. Kecepatan pertumbuhan tunas, akan mempengaruhi beberapa aspek pemetikan yaitu: jenis pemetikan, giliran petik, pengaturan areal petik, tenaga pemetik, dan pelaksanaan pemetikan.

Jenis Pemetikan:

Pemetikan adalah pemungutan hasil pucuk teh yang memenuhi syarat untuk diolah menjadi produk Teh kering. Pemetikan dilaksanakan setelah perdu dipangkas sampai tiba saat pemangkasan berikutnya. Jenis pemetikan yang dilaksanakan selama satu giliran pangkas terdiri dari pemetikan “Jendangan” dan pemetikan “Produksi”.

- Pemetikan Jendangan

Pemetikan *Jendangan/Tipping* adalah pemetikan yang dilakukan pada tahap awal setelah perdu pangkas. Pemetikan ini bertujuan untuk membentuk bidang petik yang lebar dan rata dengan ketebalan lapisan daun pemeliharaan yang cukup, agar tanaman mempunyai potensi produksi daun yang tinggi. Pemetikan jendangan dilaksanakan 2-3 bulan setelah pangkasan produksi, apabila 60% areal memenuhi syarat untuk di jendang. Setelah 6-10 kali melakukan petikan jendangan kemudian diteruskan dengan petikan biasa/ produksi.

- Pemetikan Produksi/Biasa

Adalah pemetikan yang dilaksanakan setelah pemetikan jendangan selesai dilakukan, dan terus berlangsung secara rutin sampai pemangkasan produksi berikutnya. Berdasarkan daun yang ditinggalkan pada ranting yang dipetik pemetikan produksi dapat dibedakan menjadi pemetikan: Ringan, Sedang, Berat.

Berdasarkan daun yang ditinggalkan pada ranting yang dipetik. Pemetikan produksi dapat dibedakan menjadi pemetikan:

- a. Pemetikan ringan, adalah pemetikan yang meninggalkan pada ranting yang dipetik satu atau dua daun di atas kepel, biasanya ditulis dengan rumus: **$k + 1$ atau $k + 2$** .
- b. Pemetikan sedang, adalah pemetikan yang tidak menyisakan daun diatas kepel pada bagian tengah perdu (**$k + 0$**), tetapi pada bagian pinggir ditinggalkan satu daun di atas kepel (**$k + 1$**).

c. Pemetikan berat, adalah pemetikan yang tidak meninggalkan daun sama sekali pada ranting-ranting yang dipetik diatas kepelnya ($k + o$).

- Pemetikan Gendasan

Adalah pemetikan yang dilakukan pada kebun yang akan dipangkas produksi. Pada pemetikan ini, semua pucuk yang memenuhi syarat untuk diolah akan dipetik tanpa memperhatikan daun yang ditinggalkan.

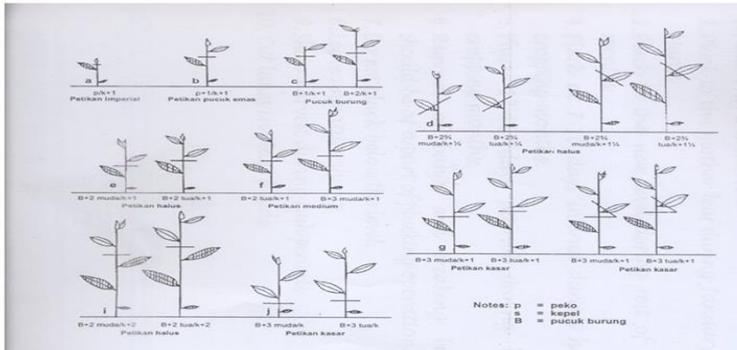
Jenis Petikan: ialah macam pucuk yang dihasilkan dari pelaksanaan pemetikan.

Tabel 5. Sistem petikan menurut cara konvensional

No.	Sistem Petikan	Rumus Petikan
1.	Imperial	$p/..$
2.	Halus sekali	$p + 1 / k + 1$ atau $p + 1/k + 2$
3.	Halus	$p + 2 / k + 1$ berikut $b + 1 / k + 1$
4.	Sedang/medium	$p + 2 / k + 1$; $p + 3 m/ k 1$ dan $b + 1 / k +$
5.	Kasar	1
6.	Kasar sekali	$p + 3 / k + 1$ berikut $b + 1 / k + 1$ $p + 4 / k + 1$ berikut $b + 1 / k + 1$

Keterangan = p: peko, b: burung, m: muda; k: kepel

Sistem petikan di Indonesia



Gambar 11. Jenis Pemetikan

Pada sistem pemetikan konvensional, pada pemetikan kasar dan kasar sekali terdapat dua macam pemetikan yaitu disebut: “Lempar” dan “Rompes”. Pada kedua petikan ini daun yang paling tua menurut rumusnya ikut dipetik, dipakai hanya sebagian saja, misalnya: $\frac{3}{4}$ bagian dan $\frac{1}{4}$ nya dibiarkan pada ranting, tidak ikut dipetik (“Rompes”) atau daun dipetik penuh kemudian yang $\frac{3}{4}$ nya dipakai dan yang $\frac{1}{4}$ nya dibuang (“Lempar”).

Tabel 6. Sistem Pemetikan Produksi

BPP- Bogor		BPTK Gambung	
Sistem Petikan	Rumus	Sistem Petikan	Rumus
1. Petikan Halus		1. Imperial	$p + o / ..$
a. Sangat halus	$p + 1 / k + 1$	2. Pucuk Putih	$p + 1 / k + 1$
b. Halus muda	$p + 2 / k + 1$	3. Halus	$p + 2 / k + 1$ $b + 1 / k + 1$
2. Petikan Sedang		4. Medium	$p + 2 / k + 1 + 1$ $p + 3m / k + 1 + 1$ +
a. Halus tua	$p + 2t / k + 1$		$b + 1 / k + 1$
b. Kasar muda	$p + 3m / k + 1$		$b + 2 / k + 1$
3. Petikan Kasar			$b + 1 / k + 1 +$
a. Kasar tua	$p + 3t / k + 1$	5. Kasar	$p + 3 / k + 1 +$ $b + 1 / k + 1 +$ $b + 2 / k + 1 +$
b. Sangat kasar muda	$p + 4m / k + 1$		$p + 4 / k + 1$ $b + 1 / k + 1$
c. Sangat kasar tua	$p + 4t / k + 1$	6. Sangat Kasar	$b + 1 / k + 1$ $b + 1 / k + 1$
4. Petikan burung			$p + n / k +$ $b + n / k$
a. Daun pertama	$b + 1 / k + 1$	7. Kepel	$p + n + \frac{3}{4}$ $p + b + \frac{1}{2}$ $b + n + \frac{3}{4}$ $b + n + \frac{1}{2}$
b. Daun kedua	$b + 2 m / k + 1$	8. Rompesa	

Pusat Penelitian Gambung (1992) Jenis Pemetikan Dibagi 3 (Tiga):

a. Petikan Halus

Apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk **Peko** (p) dengan satu daun, atau pucuk **burung** (b) dengan satu daun **muda** (m), biasa ditulis dengan rumus: **p + 1** atau **b + 1m**.

b. Petikan medium,

Apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dengan dua daun, tiga daun muda, serta pucuk burung dengan satu, dua atau tiga daun muda, ditulis dengan rumus: **$p + 2$, $p + 3m$, $b + 1 m$, $b + 2 m$, $b + 3 m$.**

c. Petikan Kasar

Apabila pucuk yang dihasilkan terdiri dari pucuk peko dengan empat daun atau lebih dan pucuk burung dengan beberapa daun tua, ditulis dengan rumus: **$p + 4$ atau lebih $b (1 + 4t)$.**

• Giliran Petik

Adalah daun petik dalam jangka waktu antara satu pemetikan dengan pemetikan berikutnya, dihitung dalam hari. Kecepatan pertumbuhan pucuk sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sebagai berikut:

a. Umur pangkas

Makin tua umur pangkas, maka lambat pertumbuhan, maka semakin panjang daun petik.

b. Iklim

Musim kemarau, pertumbuhan tunas akan semakin lambat sehingga giliran petik lebih panjang daripada musim hujan.

c. Elevasi (ketinggian tempat)

Semakin tinggi letak kebun dpl semakin lambat pertumbuhan, sehingga semakin panjang giliran petik.

d. Kesehatan tanaman

Semakin sehat, semakin cepat pertumbuhan pucuk, semakin pendek giliran petik pada tanaman sakit.

D. Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit pada tanaman teh dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen, sehingga perlu pemantauan rutin terhadap tanaman teh untuk mendeteksi dini serangan hama

dan penyakit dengan pengendalian yang tepat, produktivitas dan kualitas tanaman teh dapat terjaga.

1. Hama Perusak Akar

- *Nematoda heterodera mariani*
- *Nematoda pratylenchus Prattensi*
- *Nematoda meloidogyne sp*

2. Hama Perusak Batang dan Ranting

- *Zeuzera coffeae*
- *Xylobarus morigerus*

3. Hama Perusak Biji Teh

- Kepik biji: *Poecilocoris harwickii*
- Lalat biji: *Adrame determinate*

4. Hama Perusak Daun

- *Helopeltis antonii*
- Ulat jengkal (*Hyposidra talaca*, *Ectopis bhurmita*, *Biston sppressaria*).
- Ulat penggulung daun, *Homona coffearia*
- Ulat penggulung pucuk, *Cydia leucostome*
- Ulat api (*Setora nitens*, *Parasa lapida* dan *thosea*)
- Tungau jingga (*Brevipalpos phoenicis*).

1. Penyakit Busuk Akar

- a. Penyakit akar merah anggur, disebabkan jamur *Ganoderma pseudoferrum*
- b. Penyakit akar Hitam, disebabkan jamur *Roselinia arcuata* Petch
- c. Penyakit akar Merah, disebabkan jamur *Poria hypolateritia*
- d. Penyakit akar Cokelat, disebabkan jamur *Fomes noxius*

2. Penyakit Perusak Batang dan Dahan

Penyakit jamur upas, disebabkan oleh jamur: *Corticium salmophilum*

3. Penyakit Perusak Daun

Penyakit cacar teh, disebabkan oleh jamur: *Exobasidium vexans massei*

Penyakit busuk daun, disebabkan oleh jamur: *Cylindrocladium scoparium* dan *Glomerella cingulata*

Penyakit mati ujung, disebabkan oleh jamur: *Pestalotia theae*

Penyakit fisiologis, akibat dari kekurangan unsur hara tertentu seperti: N, K, Ca, Mg, S.

Teh wangi dibuat dari teh hijau yang dicampur dengan bahan pewangi, sehingga seduhannya memiliki wangi tertentu sesuai dengan bahan pewangi percampurannya. Pada umumnya, sebagai bahan pewangi digunakan bunga melati (*Jasminum sambac*), bunga melati gambir (*Jasminum officinale var. grandiflorum*), daun bunga culan (*Aglaia odorata*). Pencampuran antara Teh hijau dengan bahan pewangi dilaksanakan melalui proses pengolahan tertentu, dimaksudkan agar teh hijau tersebut memiliki citarasa yang khas sehingga seduhan Teh wangi ini mempunyai aroma bunga yang berkombinasi dengan rasa tehnya sendiri. Teh yang beraroma demikian merupakan minuman yang digemari oleh masyarakat luas, terutama di pulau Jawa.

Pada awal pengembangan Teh wangi, belum ada perusahaan atau perkebunan Teh yang membuat teh hijau dengan jumlah produk yang besar. Teh hijau lokal atau Teh incip yang digunakan berasal dari Teh rakyat yang tidak seberapa besar produksinya. Oleh karena itu, dalam usaha peningkatan kuantitas dan kualitas Teh wangi, para pengusaha Teh wangi terpaksa mengimpor Teh hijau dari Cina. Sejak teh hijau Cina dipakai sebagai bahan dasar, pemasaran Teh wangi Indonesia semakin meningkat.

Pada masa pasca Perang Dunia I, banyak perkebunan swasta yang mengalihkan usaha/pengolahan Teh Hitam menjadi Teh Hijau karena ekspor Teh hitam mengalami penurunan. Tersedianya bahan baku Teh hijau ini mendorong pada pengusaha Teh wangi

mengembangkan proses pengolahan jenis Teh ini, sehingga Teh wangi dapat menjadi bahan minuman khas Indonesia yang populer dan digemari.

Dewasa ini, pengolahan Teh wangi telah mengalami kemajuan yang cukup pesat. Proses pengolahannya berkembang sesuai dengan kemajuan teknologi, sehingga proses penggosongan dan pengeringan Teh ini tidak lagi memakai peralatan sederhana, tetapi sudah menggunakan mesin pengering *Rotary Dryer (RD)* dan *Endless Chain Pressure (ECP)* yang dapat meningkatkan mutu olahan lebih tinggi dan cara kerja yang lebih efisien. Bahkan beberapa perusahaan Teh wangi telah dapat memproduksi dan memasarkan Teh wangi dalam bentuk seduhan siap minum dalam kemasan botol, karton, atau kaleng.

Prinsip pengolahan Teh wangi adalah proses penyerapan (absorpsi) aroma bunga ke dalam teh hijau secara maksimal agar diperoleh teh wangi yang bermutu tinggi. Proses pengolahan Teh wangi terdiri dari beberapa tahapan yaitu penyediaan bahan baku, penggosongan, pemilihan bunga, pelembapan, pewangian, pengeringan, serta pengepakan.

Penyediaan Bahan baku dan bahan pewangi.

Bahan baku, Teh hijau Indonesia sebagai pembuat Teh wangi memiliki ciri khas, karena dalam proses pengolahannya tanpa bisa dihindari mengalami sedikit *Fregmentasi*. Seperti telah diketahui, mutu Teh hijau Indonesia ada empat macam yaitu: peko, jikeng, bubuk, dan tulang. Para pengusaha Teh wangi biasanya mengadakan pencampuran (*Blending*) beberapa jenis mutu atau produk Teh hijau dari beberapa daerah penghasil Teh hijau, untuk mendapatkan mutu Teh wangi yang sesuai dengan kehendak/selera konsumen. Teh hijau yang dikehendaki agar dapat menjadi teh wangi yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yaitu: 1) Warna hijau kehitaman yang hidup (*bright*), 2) Bentuk tergulung

dengan baik, 3) Rasa yang sepet, pahit, segar (*brisk*), kuat (*good strength*), 4) Dapat menyerap bau wangi bunga, dan 5) Kandungan air maksimal 10%.

Gambir berasal dari tanaman melati gambir yang biasa tumbuh dengan baik pada tanah lempung berpasir. Bunga Melati yang digunakan sebagai bahan pewangi adalah bunga yang mencapai tingkat perkembangan tertentu, yaitu yang diperkirakan pada malam harinya akan tepat mekar. Adapun bunga Culan umumnya digunakan sebagai pewangi yang disukai oleh masyarakat konsumen teh wangi di Jawa Barat.

1. Penggosongan

Pada awal proses pembuatan Teh wangi, Teh hijau harus dibuat tidak mengandung uap air atau gas, agar teh hijau dapat menyerap aroma bunga dari bahan pewangi. Untuk mencapai maksud tersebut, bahan Teh hijau harus digosongkan dengan jalan pemanasan dalam mesin rotary dryer pada suhu 15°C-170°C selama 1-2 jam. Dengan penggosongan ini akan dihasilkan Teh hijau yang lebih kering dan berwarna Cokelat kehitaman dengan kadar air 0%. Sesudah digosongkan, Teh hijau menjadi bersifat porus, mengandung banyak ruang kapiler, sehingga luas permukaan penyerapan meningkat dan tidak mengandung gas yang tidak dikehendaki. Keadaan demikian, Teh hijau gosong memiliki kekuatan menyerap aroma bunga dari bahan pewangi yang dicampurkan.

2. Pemilihan bunga

Bunga melati atau bunga lainnya yang digunakan sebagai bahan pewangi pada pembuatan Teh wangi harus mempunyai tingkat perkembangan tertentu, yaitu dengan perkiraan bahwa pada saat pencampuran dengan Teh hijau yang digosongkan, pada saat itu bunga akan mekar, sehingga aroma bunga akan diserap secara maksimal.

3. Pelembaban

Pelembaban dilaksanakan dengan cara pemberian air pada Teh gosong sampai keadaan Teh menjadi lembab dan berkadar air 30%-35%. Pelembaban dapat melonggarkan gulungan Teh, yang berasal memperluas permukaan Teh hijau sehingga akan meningkatkan daya serap terhadap aroma bunga. Pelembaban berpengaruh dalam proses pemindahan aroma bunga kepada Teh hijau, karena pewangian pada keadaan dingin akan menghasilkan Teh wangi yang sangat harum dan tingkat keharumannya tidak mudah hilang.

Air yang ditambah selama pelembaban selain berguna untuk membuka gulungan daun Teh kering, juga berguna untuk menjaga agar kondisi bunga tetap segar sehingga kegiatan fisiologisnya tetap dapat berlangsung.

Proses pelembaban biasanya dilakukan pada sore hari sekitar pukul 17.00 WIB, agar dapat dilanjutkan dengan proses pewangian pada malam harinya.

4. Pewangian

Pewangian adalah proses penyerapan (*Absorpsi*) aroma bunga oleh Teh hijau yang telah digosongkan. Dalam proses pewangian ini, Teh hijau gosong berfungsi sebagai bahan penyerap dan aroma bunga sebagai bahan yang diserap. Kekuatan menyerap terletak pada adanya kekuatan menarik dari bahan tersebut terhadap molekul yang ada di sekelilingnya.

Dalam proses pewangian, sebagian besar perusahaan Teh wangi menggunakan campuran bunga melati dan melati gambir dengan perbandingan 1 : 1 : 2 : 3 atau 3 : 2, tergantung pada tujuan konsumen dan pertimbangan ekonomi (pemasaran). Adapun perbandingan antara bunga Melati, Melati gambir, atau campuran keduanya dengan Teh hijau gosong berkisar antara 1 : 1 sampai dengan 1 : 7 menurut timbangan berat. Proses kontak aroma dilakukan dengan cara mencampurkan Teh hijau gosong dengan

bunga pewangi selama munculnya aroma bunga secara fisiologis, yaitu sepanjang sore hingga malam hari. Aktivitas pelepasan aroma merupakan kegiatan fisiologis, oleh karena itu selama pencampuran harus diusahakan agar keadaan bunga tetap segar.

Pekerjaan pewangian ini biasanya dilakukan pada malam hari, berlangsung sekitar 12–14 jam, mulai sore hari hingga pagi hari. Agar penyerapan aroma bunga terjadi dengan baik, selama proses pewangian harus dilaksanakan pengadukan pada selang waktu tertentu untuk meratakan proses pewangian yang tengah berlangsung.

5. Kadar Air

Mencapai $\pm 40\%$. Diharapkan dengan kadar air seperti ini, pada waktu produk dipasarkan tidak akan mengalami kenaikan kadar air lebih dari 8%. Apabila kadar air lebih dari 8%, pengaruhnya kurang baik terhadap daya simpan Teh wangi tersebut. Setelah pengeringan selesai, Teh wangi diangin-angin sampai dingin dan kemudian dikemas.

6. Standar mutu teh wangi

Teh wangi merupakan hasil pengolahan pucuk dan daun mudah Teh yang diolah tanpa proses fermentasi serta diberi bahan pewangi yang disukai oleh konsumen. Kualitas Teh wangi ditentukan oleh adanya unsur-unsur rasa pahit, sepet, mantap, dan harum (bunga) pada air seduhannya. Unsur-unsur ini dapat dipakai sebagai gambaran bahwa Teh wangi berasal dari Teh hijau mutu tinggi yang diwangikan dengan bunga yang cukup dan proses penyerapan aroma bunga berjalan secara sempurna.

Untuk memberikan informasi kepada konsumen tentang mutu Teh wangi yang dihasilkan, perlu ditetapkan standar mutu Teh wangi. Oleh karena itu, telah ditentukan jenis-jenis mutu Teh wangi yang terdiri dari mutu Superior, mutu I, mutu II, dan mutu III.

Syarat-syarat mutu Teh wangi Indonesia dapat disebutkan sebagai berikut:

a. Mutu Superior

- 1) Bentuk : Daun tergulung seragam
- 2) Warna : Kehitam-hitaman
- 3) Aroma : Wangi
- 4) Rasa air seduhan : *Srength* (kepekatan dan kesegaran terasa)

b. Mutu I

- 1) Bentuk : Campuran daun tergulung dan terbuka, dengan perbandingan daun yang tergulung lebih banyak
- 2) Warna : Kehitam-hitaman
- 3) Aroma : Cukup wangi
- 4) Rasa air seduhan : Cukup *strength*

c. Mutu II

- 1) Bentuk : Campuran daun tergulung dan terbuka dengan perbandingan daun yang tergulung lebih banyak
- 2) Warna : Kehitam-hitaman
- 3) Aroma : Kurang wangi
- 4) Rasa air seduhan : Kurang *strength*

7. Pengemasan

Teh wangi yang keluar dari mesin pengering perlu diangin-anginkan sampai dingin. Setelah itu dikelompokkan sesuai dengan mutunya masing-masing, kemudian dikemas agar dapat dipasarkan kepada konsumen. Pengemasan Teh wangi dilakukan dengan cara dibungkus dengan pembungkus yang baik agar dapat menjaga mutu Teh wangi tersebut. Sebagai bahan pembungkus adalah kertas lapis *Alumunium foil* ataupun plastik *Poliethylen*. Teh wangi yang telah dibungkus, dikemas lebih lanjut dalam wadah yang lebih

besar misalnya kotak karton agar dapat secara mudah dikirimkan kepada konsumen atau pasar.

Selain *Alkaloid* dan *Cafein*, Teh hijau mengandung *Folifenol antioksidan*

4 *porifenol* utama dauh Teh:

1. *Epi katekin (EC)*
2. *Epi katekin Galat (ECG)*
3. *Epi galakatekin (EGC)*
4. *Epigalokatekin Galat (EGCG)*

Selain itu terdapat juga:

- a. *Asam Galat (AG)*
- b. *Galoktekin Galat (GCG)*
- c. *Galokekin (GC)*
- d. *Katekin Galat (CG)*
- e. *Katekin (C)*
- f. *Vitamin A, vitamin B, Asam askorbat*

Pembuatan Teh putih berasal dari tunas/pucuk yang masih berbulu Putih.

Pengolahan Hasil

Teh hitam (*Black tea, Fermented tea*). Sebagai berikut: Pengangkutan pucuk, segar, pelayuan, penggulungan, sortasi basah, fermentasi, pengeringan sortasi kering, penyimpanan dan pengemasan. Teh Hijau (*Green tea/Unfermented tea*). Tanpa fermentasi setelah dipetik, pelayuan, penggulungan, pengeringan dan sortasi. Teh wangi → (untuk memperbaiki rasa) Ditambah bunga melati dan melati gambir. Fermentasi/Oksidasi enzimatis merupakan proses oksidasi senyawa *Polifenol* dengan bantuan enzim *Folifenol oksidase*. Fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: kadar air dalam bahan, suhu dan kelembaban relatif, kadar enzim, jenis

bahan serta tersedianya oksigen. Tingkat layu pucuk. Pelayuan: 12-18 jam

$$^{\circ} \text{Layu} = \frac{\text{Berat hasil pengeringan dari daun layu}}{\text{berat pucuk layu}} \times 100\%$$

Untuk pengolahan Teh Hitam di Indonesia. Tingkat layu pucuk yang baik: 44%-46%, dengan toleransi perbedaan dari hari ke hari tidak lebih dari 2% - 3% disertai dengan layuan yang rata.

KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis* Jack.)

A. Varietas

Tanaman Kelapa Sawit termasuk famili: "*Palmaeae*" diduga berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini tidak menuntut persyaratan terlalu banyak, dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, pH 4,0-6,5. menghendaki tanah yang gembur, subur mempunyai "*Solum*" yang dalam tanpa lapisan cadas, tekstur mengandung liat dan debu 25-30%, dan serta berdrainase baik, kemiringan lereng 0-15% diatas 15% masih memungkinkan ditanami, tetapi perlu disiasati dengan pembuat teras.

Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan Kelapa sawit. Kondisi iklim yang cocok terletak antara 15° LU - 15° LS, curah hujan optimum 2.000-2.500 mm/tahun, suhu optimum 29 - 30 °C. Pada ketinggian 500 m dpl, akan terhambat berbunga 1 tahun jika dibanding dengan yang ditanam di dataran rendah, kelembaban udara optimum 80-90%, dan angin dibutuhkan dalam membantu penyerbukan secara alami.

Varietas Kelapa sawit dibedakan berdasarkan: tebal tempurung, daging buah, warna kulit buah.

- Berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buah :
 - a. *Dura*
 - b. *Pasifera*
 - c. *Tenera*
 - d. *Macro carya*
 - e. *Diwikka - Wakka*
 - *Diwikka wakkadura*
 - *Diwikka wakkapisifera*
 - *Diwikka wakkatenera*

- Berdasarkan warna kulit buah
 - a. *Nigrescens* (Ungu-Hitam (**muda**), (Jingga kehitaman waktu **masak**))
 - b. *Virescens* (Hijau (**muda**), (Jingga kemerahan, ujungnya Hijau waktu **masak**)).
 - c. *Albessens* (Keputih-putihan (**muda**), (Kekuning-kuningan dan ujungnya berwarna Hitam waktu **masak**)).
- Varietas Unggul

Pada saat ini, telah dikenal beberapa varietas unggul Kelapa Sawit yang dianjurkan untuk ditanam diperkebunan, varietas unggul tersebut dihasilkan melalui hibridisasi/persilangan buatan antara “*Var Dura*” sebagai induk betina dengan “*Var Pisifera*” sebagai induk jantan. Sumber benih Kelapa Sawit di Indonesia adalah: Pusat Penelitian Perkebunan Marihot, Pematang Siantar, Medan.

Pokok induk dura yang dipakai seleksi Marihot berasal dari keturunan Kelapa Sawit di kebun raya Bogor yang dikembangkan di Sumatera Timur dan disebut “*Dura Deli*”. Selain itu dikenal dan berasal dari IRHO (*Institut of Recherches les Huiles Et Oleagineux*). Beberapa varietas Dura Deli yang dipakai sebagai induk betina: Dura Deli Marihot, Dura Deli D. Sinumbah, Pabatu, Bah Jambi, Tinjowan, D. Ilir, Dura Dumpy Pabatu (Malaysia), Dura Deli IRHO dan Sogfin (Reintroduksi Pantai Gading).

Pokok Induk Jantan digunakan Varietas pasifera: Pasifera D. Sinambah dan Bah. Jambi (Asal Yangambi), Pasifera marihat (Asal Kamerun), Pasifera SP 540 T (Asal Kongo), Pasifera La Me, Pasifera Yangambi (Asal Pantai Gading), Pasifera Nifor.

B. Teknik Budidaya

Teknik budidaya tanaman kelapa sawit melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari pembukaan lahan, pembibitan, penanaman, perawatan, hingga panen. Pemilihan lokasi, bibit unggul,

dan perawatan yang tepat sangat krusial untuk mendapatkan hasil panen yang optimal.

Pembukaan areal perkebunan Kelapa Sawit berasal dari hutan primer, sekunder, bekas kebun tanaman lain, padang alang-alang. Persiapan lahan meliputi kegiatan awal sebelum tanam untuk memastikan lahan siap digunakan:

1. Pembukaan lahan secara mekanis (menggunakan alat berat) atau manual.
 2. Pembersihan lahan dari sisa vegetasi.
 3. Pembuatan teras (jika di lahan miring) untuk mencegah erosi.
 4. Pembuatan saluran drainase di daerah dengan curah hujan tinggi.
- Pembibitan
Gunakan benih unggul hasil persilangan (DxP) dari produsen resmi.
 - a. Pembibitan Awal (*Pre-nursery*)
Wadah: Polybag kecil (15x20 cm)
Waktu: \pm 3 bulan
Penyiraman, pemupukan, dan penyiangan dilakukan secara rutin.
 - b. Pembibitan Utama (*Main-nursery*)
Polybag besar (40x50 cm)
Durasi: 9–12 bulan
Bibit siap tanam bila memiliki 4–5 helai daun terbuka dan tinggi \pm 80–100 cm.
 - Penanaman
Lobang tanam sebaiknya dibuat 2-3 bulan sebelum tanam, ukurannya 45 x 45 x 40 cm, 60 x 60 x 50 cm, 60 x 60 x 60 cm.
 - a. Jarak tanam: Umumnya 9 m x 9 m dalam sistem segitiga sama sisi (143 pohon/ha).
 - b. Waktu tanam: Awal musim hujan.

- c. Lubang tanam: Ukuran $\pm 60 \times 60 \times 60$ cm.
- d. Pemberian pupuk dasar: Campuran pupuk organik dan fosfat.
- Waktu tanam
Bulan Oktober/November
- Jarak tanam dan Susunan penanaman.
9 m untuk tanah datar, 8,7 m untuk tanah bergelombang. Susunan penanaman dapat berbentuk: bujur sangkar, jajaran genjang, atau segitiga sama sisi. Bentuk segitiga sama sisi berdasarkan penelitian dan pengamatan, ternyata susunan penanaman yang paling ekonomis karena untuk setiap hektar dapat memuat 143 pohon.
- Pemeliharaan
Dilakukan 1–3 bulan setelah tanam bila ada bibit mati atau tumbuh abnormal.
 - a. Pemupukan
Dilakukan 3–4 kali per tahun, tergantung umur tanaman dan hasil analisis tanah. Umumnya menggunakan pupuk Urea, TSP, MOP, dan Kieserite.
 - b. Penyiangan
Mengendalikan gulma secara manual, mekanis, atau kimiawi agar tidak bersaing dengan tanaman utama.
 - c. Pemangkasan
Daun tua dan rusak dipangkas untuk menjaga sanitasi dan memudahkan panen.
 - d. Pengendalian Hama dan Penyakit
Dilakukan secara terpadu, antara lain dengan: penggunaan musuh alami, sanitasi kebun, aplikasi pestisida selektif bila diperlukan.
- Penanaman tanaman Sela (*Catch-crop*)
Jenis tanaman yang berumur pendek dan pertumbuhannya tidak mengganggu tanaman pokok dapat dipilih sebagai tanaman sela. Berbagai jenis tanaman palawija dan sayuran, seperti: Ketela

pohon, Ketela rambat, Talas, Jagung, Kacang tanah, Kedelai, Kacang panjang, Kecipir.

- Panen
 - a. Umur Panen
Kelapa sawit mulai menghasilkan (TM) pada umur 3 tahun setelah tanam.
 - b. Kriteria Buah Panen
Buah matang ditandai dengan lepasnya 5–10 brondolan dari tandan.
 - c. Frekuensi Panen
Setiap 7–10 hari sekali.
 - d. Teknik Panen
Menggunakan egrek atau dodos, tergantung tinggi tanaman. Panen dilakukan hati-hati agar pelepah dan batang tidak rusak.
- Pascapanen
Buah sawit harus segera dibawa ke pabrik kelapa sawit (PKS) dalam waktu maksimal 24 jam setelah panen untuk mencegah penurunan kualitas minyak.

C. Pengganggu Tanaman

Tanaman kelapa sawit rentan terhadap berbagai hama dan penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhannya dan menurunkan hasil produksi. Hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit menyebabkan kerusakan pada daun, batang, dan akar, yang pada akhirnya dapat mengurangi hasil panen, hama yang dimaksud:

- a. Nematoda (*Hadinaphelenchus cocophilus*), menyerang akar.
- b. Tungau (*Oligonychus*) menyerang daun di persemaian.
- c. Ngengat (*Pimelephila ghesquierei*), menyerang daun muda.
- d. Ulat Api. Penyebabnya (*Stora nitens*, *Darna trima*, *Ploneta diducta*) merupakan hama pemakan daun.

- e. Ulat Kantong. Penyebabnya (*Metisa plana*, *Mahasena corbetti*, *Crematosphisa pendula*), merusak daun.
- f. Belalang. Penyebabnya (*Valanga nigricornis*, *Gastrimargus marmoratus*)
- g. Kumbang. Penyebabnya (*Oryctes rhinoceros*), menyerang titik tumbuh tanaman muda.
- h. Penggerek tandan buah. Penyebabnya Ngengat (*Tirathaba mundella*), menyerang buah dan tandan
- i. Tikus (*Rattus tiomanicus*, *Rattus Sp*), menyerang tanaman muda dan tua (Semua umur).
- j. Tupai, Babi hutan, Musang dan lain-lain.

Penyebab penyakit tanaman Kelapa Sawit adalah berapa jenis mikroorganisme seperti: Jamur (Fungi), bakteri dan virus.

- a. Penyakit akar (*Blast disease*). Penyebab jamur *Rhizoctonia lamellifera*, *Phytium sp*
- b. Penyakit busuk pangkal batang (*Basal Stem rot /Ganoderma*). Penyebab jamur *Ganoderma applanatum*, *G. Lucium*, *G. Psedofferum*.
- c. Penyakit Busuk Batang Atas (*Upper stem rot*). Penyebab jamur *Fomex noxius*
- d. Penyakit busuk kering pangkal batang (*Dry basal rot*). Penyebab Jamur *Ceratocystis paradoxa*
- e. Penyakit busuk kuncup (*Spear rot*). Penyebab belum diketahui dengan pasti
- f. Penyakit busuk titik tumbuh (*Bud rot*). Penyebab bakteri *Erwinio sp*
- g. Penyakit garis kuning (*Patch yellow*). Penyebab jamur *Fusarium oxysporium*
- h. Antracnose. Penyebab jamur *Melanconium sp*, *Glomerella cingulata*, *Botryodiplodia palmarum*
- i. Penyakit tajuk (*Crown disease*)

- j. Penyakit busuk tandan (*Bunch rot*). Penyebab *Marasmius palmivorou*

Pengendalian Gulma

- Secara mekanik: “*Clean Weeding*” yaitu penyiangan pada daerah lingkaran batang, “*Selective Weeding*” yaitu penyiangan jenis tertentu (Alang-alang).
- Secara kimia, dengan menggunakan herbisida: *Paraquat*, *Dalapon*, *Glyphosate*, *2, 4 D amine*, *Roundup*.
- Secara biologi, dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan atau organisme tertentu yang bertujuan untuk mengurangi pengaruh buruk dari gulma baik secara langsung/tidak langsung.

D. Pemangkasan

Pemangkasan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan penting dalam budidaya kelapa sawit yang bertujuan untuk menjaga kesehatan tanaman, memudahkan kegiatan panen, serta meningkatkan produktivitas buah. Melalui pemangkasan yang tepat, pertumbuhan tanaman dapat dikendalikan sehingga sumber daya nutrisi dapat dialokasikan secara efisien untuk pembentukan buah.

1. Tujuan Pemangkasan

- Menghilangkan daun tua dan kering: Daun yang sudah tua dan menguning tidak lagi berfungsi optimal dalam proses fotosintesis dan dapat menjadi sarang hama atau penyakit.
- Memperbaiki sirkulasi udara dan pencahayaan: Pemangkasan membantu memperbaiki sirkulasi udara di dalam tajuk tanaman sehingga mengurangi kelembapan berlebih yang dapat memicu serangan penyakit.
- Mempermudah akses panen dan pemeliharaan: Daun-daun yang terlalu lebat dan menjuntai dapat menghambat kegiatan panen dan pemupukan.

- Meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi: Dengan memangkas bagian yang tidak produktif, tanaman dapat memfokuskan energi pada pertumbuhan tandan buah.

2. Jenis Pemangkasan

- Pemangkasan daun tua: Daun yang sudah tua dan berwarna kuning atau coklat dipangkas menggunakan alat pemotong tajam seperti parang atau gergaji tangan.
- Pemangkasan pelepah kering dan pelepah bawah: Pelepah yang kering dan menggantung di bawah tajuk dipotong untuk mencegah gangguan hama dan memudahkan panen.
- Pemangkasan cabang dan tunas liar: Tunas liar atau cabang yang tumbuh tidak teratur dapat dipangkas agar tanaman tetap berbentuk rapi dan pertumbuhan terfokus.

3. Waktu Pemangkasan

Pemangkasan kelapa sawit dapat dilakukan sepanjang tahun, namun waktu yang paling efektif adalah saat musim kering atau setelah panen besar, ketika kondisi tanaman relatif stabil. Pemangkasan rutin biasanya dilakukan 2–3 kali setahun atau disesuaikan dengan kebutuhan kebun.

4. Teknik Pemangkasan

Pemangkasan harus dilakukan dengan hati-hati dan menggunakan alat yang bersih untuk mencegah infeksi penyakit. Daun atau pelepah dipotong sedekat mungkin dengan batang utama tanpa merusak jaringan tanaman yang sehat. Sisa potongan dibersihkan dari sekitar tanaman agar tidak menjadi tempat berkembangbiak hama atau penyakit.

5. Manfaat Pemangkasan yang Tepat

Pemangkasan yang dilakukan secara tepat dan teratur akan meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi buah kelapa sawit. Sirkulasi udara yang baik mengurangi risiko penyakit jamur, sementara pemangkasan yang memadai memudahkan pemeliharaan

kebun dan memperpanjang umur produktif tanaman. Pembuangan daun-daun tua bertujuan: Membantu penyerbukan,

Mengurangi penghalangan pembesaran buah dan kehilangan *Brondolan* buah yang terjepit pada pelepah daun, Memudahkan pada waktu panen. Mengurangi perkembangan “*Epifit*” dan Sanitasi kebun.

Pemupukan merupakan salah satu aspek penting dalam budidaya kelapa sawit untuk mendukung pertumbuhan optimal dan produktivitas yang tinggi. Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan yang memerlukan nutrisi dalam jumlah besar, terutama unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur mikro seperti magnesium (Mg), boron (B), dan lainnya. Kebutuhan nutrisi yang tepat dan seimbang berperan penting dalam pembentukan tandan buah yang berkualitas dan kuantitas hasil yang optimal.

1. Kebutuhan Nutrisi Kelapa Sawit

- Nitrogen (N): Berperan penting dalam pembentukan daun dan pertumbuhan vegetatif.
- Fosfor (P): Mendukung perkembangan akar dan proses pembungaan.
- Kalium (K): Penting untuk proses pembentukan buah, kualitas minyak, dan ketahanan tanaman terhadap stres.
- Magnesium (Mg): Komponen penting klorofil yang diperlukan untuk fotosintesis.
- Unsur mikro: Seperti boron, mangan, dan tembaga, diperlukan dalam jumlah kecil tetapi berperan krusial dalam metabolisme tanaman.

2. Waktu dan Cara Pemupukan

Pemupukan kelapa sawit biasanya dilakukan secara berkala dengan interval waktu tertentu, tergantung umur tanaman dan hasil panen. Pada fase pertumbuhan vegetatif awal (0–3 tahun), pupuk lebih difokuskan pada unsur N dan P untuk mendukung pertumbuhan daun dan akar. Setelah tanaman memasuki fase ge-

neratif (produksi buah), pemupukan kalium menjadi lebih dominan. Pupuk diberikan dalam bentuk granul atau pupuk kandang yang diaplikasikan di sekitar pangkal tanaman, tepatnya di bawah tajuk (zona perakaran aktif). Pengaplikasian harus dilakukan secara merata dengan cara menaburkan pupuk di parit atau lingkaran di sekitar pohon, kemudian ditutup dengan tanah agar pupuk tidak hilang tersapu air.

3. Jenis Pupuk yang Digunakan

- Pupuk anorganik: Urea (N), SP-36 (P), KCl (K), dan $MgSO_4$ (magnesium sulfat).
- Pupuk organik: Pupuk kandang, kompos, atau bahan organik lain yang berfungsi memperbaiki kesuburan tanah dan struktur tanah.
- Pupuk mikro: Diberikan jika ditemukan kekurangan unsur mikro tertentu berdasarkan analisis tanah dan daun.

4. Pemupukan berbasis Analisis Tanah dan Daun

Pemupukan yang efektif memerlukan pemantauan kondisi kesuburan tanah dan status nutrisi tanaman melalui analisis tanah dan daun secara berkala. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menentukan jenis, dosis, dan frekuensi pemupukan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman, menghindari pemborosan pupuk dan pencemaran lingkungan.

5. Dampak Pemupukan yang Tepat

Pemupukan yang teratur dan seimbang meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi pohon, jumlah daun, dan sistem perakaran, sekaligus mendukung produksi Tandan Buah Segar (TBS) yang tinggi dan berkualitas. Selain itu, pemupukan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, memperbaiki ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperpanjang umur produktif kebun. Daerah sebaran pupuk pada tanaman belum menghasilkan, mulai pada jarak 20 cm dari pokok sampai batas

lingkar batang, sedangkan pada tanaman menghasilkan semakin jauh.

Kelapa sawit mulai berbuah pada umur 3-4 tahun, dan buahnya menjadi masak 5-6 bulan setelah penyerbukan. Proses pemasakan buah Kelapa Sawit dapat dilihat dari perubahan warna kulit buahnya dari hijau menjadi merah jingga.

Kriteria panen dapat juga dipakai cara lain:

- Tanaman dengan umur < 10 tahun, jumlah *Brondolan* yang jatuh < 10 butir
- Tanaman dengan umur > 10 tahun, jumlah *Brondolan* yang jatuh sekitar 15 - 20 butir.

Panen pada keadaan buah kelewat matang akan meningkatkan *Asam Lemak Bebas (ALB) "Free Fatty Acid" (FFA)*, sehingga akan menurunkan mutu minyak.

Ada tiga cara panen yang umum dilakukan:

- a. Tanaman tingginya 2,5 m, panen dengan posisi jongkok, alat "*Chisel*"/dodos
- b. Tanaman tingginya 5-10 m, panen dengan posisi berdiri, alat kampak siam.
- c. Tanaman tingginya >10 m, panen dengan posisi berdiri, alat "*Egrek*") yaitu dengan arit atau sabit + bambu panjang).

E. Rotasi Panen

Rotasi panen tanaman kelapa sawit adalah pengaturan jadwal panen secara berkala untuk memastikan tandan buah segar (TBS) dipanen dalam kondisi matang optimal. Panen yang tepat waktu sangat penting karena tingkat kematangan buah memengaruhi kualitas dan rendemen minyak sawit. Umumnya, panen dilakukan setiap 7–14 hari sekali, tergantung pada kebijakan perusahaan atau kondisi kebun. Interval ini disebut sebagai *rotasi panen*, dan harus dijaga konsistensinya agar buah tidak terlalu muda atau terlalu tua saat dipanen.

Setiap blok atau afdeling dalam kebun sawit memiliki jadwal rotasi panen yang berbeda, tetapi terstruktur secara sistematis. Tujuannya adalah agar seluruh area kebun dapat dipanen secara efisien dan terus-menerus. Penjadwalan panen ini juga memper-timbangkan jumlah tenaga kerja, kapasitas pengangkutan, serta jarak ke pabrik kelapa sawit (PKS). Panen dilakukan berdasarkan pengamatan terhadap kriteria buah matang, yaitu telah jatuhnya 5–10 brondolan dari tandan dan warna buah berubah menjadi jingga kemerahan.

Pengaturan rotasi panen juga membantu menghindari kehilangan hasil akibat buah membusuk atau terlalu matang di pohon. Buah yang terlambat dipanen cenderung mengalami penurunan kualitas minyak dan potensi pencemaran oleh asam lemak bebas (FFA). Sebaliknya, buah yang dipanen terlalu muda belum mencapai kadar minyak optimum. Dengan rotasi panen yang teratur, efisiensi operasional meningkat dan hasil panen dapat mencapai mutu yang sesuai standar industri.

Penerapan rotasi panen yang disiplin harus disertai pencatatan yang baik dan pengawasan lapangan yang ketat. Petugas pemanen wajib dilatih untuk mengenali buah matang dan mengikuti jadwal rotasi yang telah ditentukan. Selain itu, manajemen kebun perlu melakukan evaluasi rutin terhadap sistem rotasi untuk menyesuaikan dengan kondisi iklim, produksi musiman, dan ketersediaan tenaga kerja. Dengan demikian, rotasi panen yang terencana akan mendukung keberlanjutan dan produktivitas kebun kelapa sawit secara optimal.

Rotasi panen dianggap baik bila buah tidak kelewat matang, yaitu menggunakan sistem: 5/7, artinya dalam satu minggu terdapat 5 hari panen (Senin-Jum'at) dan masing-masing ancak panen diulangi di panen 7 hari berikutnya.

Pengolahan Hasil → Minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil* = CPO)

→ Minyak sawit murni (*Processed Palm Oil* = PPO)

Pada dasarnya, proses pengolahan TBS kelapa sawit di pabrik bertujuan untuk mengekstrak minyak dari bagian-bagian buah sawit yang bernilai ekonomi tinggi. Dari keseluruhan proses tersebut, dihasilkan dua macam produk utama, yaitu:

1. Minyak Sawit dari Daging Buah (CPO)

Minyak ini dihasilkan dari **mesokarp** atau bagian daging buah sawit. Proses pengolahannya dimulai dari perebusan (sterilisasi) TBS, diikuti dengan perontokan buah dari tandannya, pengepressan daging buah, dan pemurnian minyak. Hasil utama dari proses ini adalah **minyak sawit mentah (CPO)** yang berwarna kemerahan karena mengandung karoten, serta kaya akan asam lemak jenuh dan tak jenuh.

Minyak sawit dari daging buah ini digunakan secara luas dalam industri pangan (seperti margarin, minyak goreng, biskuit), kosmetik, sabun, dan bahkan sebagai bahan bakar nabati (*biofuel*). Produk ini merupakan hasil olahan utama dalam volume terbesar dari pengolahan TBS.

2. Minyak Inti Sawit (Palm Kernel Oil - PKO)

Selain daging buah, biji sawit (inti sawit) juga mengandung minyak yang dapat diekstraksi. Proses ini dimulai dari pemisahan biji dari serat buah setelah pengepressan, kemudian dilakukan pemecahan cangkang untuk memperoleh inti (kernel). Inti sawit kemudian diekstraksi dengan pengepressan atau pelarut kimia untuk menghasilkan **minyak inti sawit (PKO – Palm Kernel Oil)**.

Minyak inti sawit memiliki sifat kimia berbeda dari CPO karena lebih mirip dengan minyak kelapa, mengandung lebih banyak asam laurat, dan banyak digunakan dalam industri non-pangan, seperti sabun, deterjen, kosmetik, dan produk industri lainnya. Meskipun volumenya lebih kecil dibandingkan CPO, minyak inti sawit tetap menjadi hasil olahan penting dari proses pengolahan TBS.

VANILI (*Vanilla planifolia* Andrews.)

A. Morfologi Tanaman

Vanili adalah salah satu tanaman rempah-rempah yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan digunakan secara luas sebagai bahan aroma dan rasa dalam industri makanan, minuman, kosmetik, dan farmasi. Tanaman vanili berasal dari genus “*Vanilla*” dalam keluarga Orchidaceae, dan *Vanilla planifolia* merupakan spesies vanili yang paling banyak dibudidayakan secara komersial di dunia, termasuk di Indonesia. Vanili adalah tanaman merambat (liana) yang membutuhkan penopang untuk tumbuh secara optimal. Tanaman ini memiliki batang berbentuk batang semi-sukulen yang panjang dan lentur, dengan daun berbentuk lonjong dan berwarna hijau mengkilap. Vanili juga memiliki akar udara yang berfungsi untuk melekat pada media tumbuh dan menyerap kelembapan udara. Bunga vanili berbentuk khas orkid dan berwarna krem hingga kuning pucat. Proses penyerbukan bunga vanili sangat spesifik dan biasanya memerlukan bantuan manusia (penyerbukan manual), terutama di luar habitat aslinya, karena penyerbuk alami yang spesifik hanya ditemukan di daerah asal vanili seperti Meksiko.

Vanili tumbuh baik pada iklim tropis dengan suhu ideal antara 21-32°C dan kelembapan udara tinggi (70-90%). Tanaman ini membutuhkan naungan parsial (sekitar 50% cahaya matahari) dan media tanam yang memiliki drainase baik serta kaya bahan organik. Vanili umumnya tumbuh pada ketinggian antara 0–800 mdpl. Vanili juga memerlukan struktur pendukung berupa pohon peneduh atau tiang yang kuat untuk merambat. Tanaman ini memerlukan kelembapan

tanah dan udara yang konsisten serta pengairan yang teratur untuk menghindari stres kekeringan.

B. Budidaya Vanili

Budidaya vanili meliputi pemilihan bibit yang berkualitas, penanaman, pemeliharaan, penyerbukan manual, dan pengendalian hama serta penyakit. Tanaman vanili mulai berbuah setelah umur sekitar 2-3 tahun, dan masa panen berlangsung selama 6-9 bulan setelah bunga diserbuki.

Tanaman vanili perlu diberikan tanaman naungan, sebelum tanam, lahan dibersihkan dari gulma dan tanaman pengganggu. Karena vanili memerlukan naungan, pohon pelindung ditanam terlebih dahulu, seperti dadap, lamtoro, atau waru. Pohon naungan ditanam sekitar 3-6 bulan sebelum vanili agar pertumbuhannya cukup untuk menaungi tanaman vanili. Selain itu, tiang panjat atau pohon hidup sebagai media rambat juga harus disiapkan. Tanaman vanili tidak bisa tumbuh tegak sendiri dan memerlukan tempat untuk merambat.

Vanili diperbanyak secara vegetatif melalui stek batang dari tanaman induk sehat. Panjang stek umumnya 50-100 cm dan memiliki 10-20 ruas. Stek didiamkan 1-2 hari di tempat teduh sebelum ditanam agar luka potong mengering dan tidak mudah busuk. Penanaman dilakukan pada lubang berukuran 30 x 30 x 30 cm yang telah diberi pupuk kandang. Stek ditanam miring, dan bagian pangkalnya ditanam sedalam 15-20 cm. Jarak tanam umumnya 2,5 m x 1,5 m.

Penyerbukan bunga harus dilakukan secara manual dengan teknik yang teliti untuk memastikan terbentuknya buah. Buah vanili yang matang berbentuk panjang dan berwarna hijau saat masih muda, kemudian berubah menjadi coklat setelah proses fermentasi dan pengeringan untuk menghasilkan Vanili berkualitas. Pemeliharaan Vanili meliputi:

- a. Pemangkasan: Mengatur percabangan dan tinggi tanaman agar mudah penyerbukan dan panen.
- b. Pemupukan: Menggunakan pupuk organik secara rutin, ditambah pupuk NPK atau kompos daun.
- c. Penyiraman: Dilakukan secara rutin, terutama di musim kemarau.
- d. Pengendalian hama dan penyakit: Menghindari kelembapan berlebih, menjaga sanitasi kebun, dan menggunakan pestisida nabati bila diperlukan.

Penyerbukan dilakukan secara manual (buatan) karena di luar habitat aslinya (Amerika Tengah), tidak ada serangga alami yang mampu menyerbuki bunga vanili. Penyerbukan buatan dilakukan dengan tangan menggunakan alat kecil (seperti lidi atau batang rumput) saat bunga mekar di pagi hari.

Panen dan Pascapanen: Vanili mulai berproduksi pada umur 2,5–3 tahun setelah tanam. Polong vanili dipanen setelah berumur 8–9 bulan pasca-penyerbukan, ditandai dengan warna hijau tua dan ujung buah mulai kekuningan. Setelah panen, vanili harus melalui proses pascapanen yang kompleks, yaitu:

- Perebusan (*blanching*)
- Fermentasi
- Pengeringan
- Pengeringan lanjutan dan penyimpanan

Proses ini bertujuan menghasilkan aroma khas vanili yang berkualitas tinggi.

Budidaya vanili memerlukan perhatian khusus mulai dari penanaman, pemeliharaan, penyerbukan, hingga pascapanen. Keberhasilan budidaya sangat bergantung pada lingkungan tumbuh, pengelolaan naungan, dan ketelatenan dalam proses penyerbukan dan fermentasi buah. Meskipun teknik budidayanya tergolong intensif, vanili mem-

berikan potensi ekonomi yang tinggi apabila dikelola secara baik dan benar.

Nilai Ekonomi:

Buah vanili sangat bernilai tinggi di pasar global karena aromanya yang khas dan digunakan sebagai bahan utama ekstrak vanili. Selain digunakan di industri makanan dan minuman, vanili juga memiliki aplikasi dalam produk kosmetik dan pengobatan tradisional. Budidaya vanili juga dapat menjadi sumber pendapatan alternatif bagi petani, terutama di daerah dengan lahan terbatas, karena vanili memerlukan lahan yang relatif kecil tetapi menghasilkan nilai ekonomis yang tinggi.

Tanaman Vanili termasuk kedalam famili: *Orchidaceae*, berasal dari Mexico. Tanaman ini dapat tumbuh dan berproduksi pada ketinggian 0-1.200 m dpl, yang terbaik 600 mdpl untuk tujuan produksi, karena bila lebih maka suhu dan kelembaban semakin tinggi sehingga dapat merangsang pertumbuhan jamur *pathogen* tanaman dan menurunkan mutu polong. Curah hujan 1.000-2.000 mm/tahun. Suhu udara 20-30°C , kelembaban udara 65-75%, pH 5,5-7,0 tanah subur dan drainase baik. 25° LU - 25° LS.

C. Pengadaan Bahan Tanaman

Vanili diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyak generatif sangat terbatas untuk tujuan penelitian, disebabkan karena ukuran benih Vanili sangat kecil, cadangan makanan sangat sedikit dan kulit biji sangat keras. Perbanyak vegetatif dilakukan dengan penyetekan sulur, panjang sulur 1 m (7 buku), bahan tanam yang diambil dari pohon induk terpilih. Sulur yang baik adalah sulur yang belum berbunga dari pohon yang pernah berbuah, dan mempunyai ruas yang pendek. Pengambilan stek sebaiknya dilakukan pertengahan musim hujan, saat pertumbuhan pohon induk berada dalam keadaan aktif.

Kreteria Stek Yang Baik:

Bagian pucuk sulur harus dipotong 20 cm, perlakuan ini bertujuan agar karbohidrat, asam amino, vitamin dan hormon tidak banyak terpakai serta tertimbun dalam bagian sulur tanaman. Pengambilan sulur dilakukan 4 - 6 minggu setelah pemotongan pucuk sulur, saat tunas-tunas tidur sudah mulai aktif dan tampak menonjol di ketiak daun. Sebelum pengambilan sulur, akar yang melekat di pohon panjat harus dilepaskan.

D. Pengolahan Tanah dan Penanaman

Lahan sebaiknya belum pernah terinfeksi penyakit busuk batang, pencangkulan 20-80 cm, dibuat aliran saluran pembuangan, jarak tanam 1 x 2 m atau 1,5 x 1,5 m, lobang tanam: 60 x 60 x 40 cm. Membutuhkan unsur Cl yang cukup tinggi.

Pemeliharaan:

Pengikatan, penaikan dan penurunan sulur dilakukan 1 bulan setelah tanam. Tanaman Vanili akan mengeluarkan sulur-sulur yang tidak menempel di batang pohon panjat, diikat agar akar lekat dan menempel. Jika sulur mencapai ketinggian 2-2,5 m (1-1,75 m) dilepas dari batang pokok panjatnya dan dibiarkan menggantung di pohon panjat. Cara menaikkan dan menurunkan sulur beragam, salah satunya adalah penurunan sulur I dan ke II setelah mencapai tanah ujung sulurnya dipotong dan kemudian ditanamkan ke dalam tanah. Pelengkungan bertujuan untuk memacu pembungaan berikut mempermudah dalam penyerbukan buatan.

Dianjurkan pemupukan melalui daun, karena perakaran yang relatif sedikit dan dangkal, akar yang keluar dari bagian buku berjumlah 1-3 akar, di samping pupuk N, P, K, Ca, dari tanah. Penyiangan gulma seperti: rumput teki, alang-alang, babatdotan dan lain sebagainya.

Pemangkasan Pohon Panjat dan Sulur:

Agar penyinaran 30-50% diterima tanaman Vanili (Pohon panjat), pemangkasan sulur Vanili mencapai 80 cm, pemangkasan kedua setelah tanaman mencapai 150 cm. Tanaman Vanili berbunga pada umur 1,5-2 tahun setelah tanam. Keluarnya bunga perlu dirangsang dengan pemangkasan 3-5 ruas (2 bulan sebelum pembuangan) sebelum disemai, stek dicuci dengan air bersih dan mengalir untuk menghilangkan lendir yang terdapat pada ujung stek dan kotoran yang menempel.

Untuk mempercepat keluar akar sebaiknya direndam dengan hormon, air Kelapa hijau konsentrasi 50% selama 4 jam atau *Urine sapi* 5% selama 10 menit. Untuk mencegah serangan busuk batang harus dicelupkan ke dalam larutan fungisida seperti : *Dithane M 45*, *Benlate 50 WP* selama 30 menit. Kemudian stek tersebut dihamparkan di tempat teduh dan lembab/dibungkus dengan koran basah selama 2-3 hari, tujuan agar bekas luka mengering sehingga tidak mudah terinfeksi jamur.

Pohon Panjat:

Berfungsi tempat melekat dan memanjat sekaligus pelindung tanaman Vanili dari intensitas penyinaran matahari. Tumbuhan yang bersifat *Epifit* (Menumpang/menempel), dan berkarakter *Shading/naungan*. Vanili (*Vanilla planifolia*) adalah tanaman merambat yang sangat bergantung pada media penopang atau pohon panjat untuk tumbuh secara optimal. Pohon panjat berfungsi sebagai struktur pendukung yang memungkinkan tanaman vanili merambat ke atas, sehingga memperoleh cahaya yang cukup sekaligus menjaga kelembapan dan sirkulasi udara di sekitar tanaman.

1. Peran Pohon Panjat: Pohon panjat menjadi tempat melekatnya akar udara vanili yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari udara serta memberikan stabilitas mekanik pada batang tanaman yang lentur. Tanpa pohon panjat atau media penopang

yang memadai, vanili akan tumbuh menjalar di tanah, yang dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan risiko serangan penyakit serta kerusakan buah.

2. Kriteria Pohon Panjat yang Ideal. Pohon panjat yang baik untuk tanaman vanili harus memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - Tinggi dan kokoh: Memiliki batang yang kuat dan tinggi cukup untuk menopang tanaman vanili yang merambat hingga beberapa meter.
 - Daun jarang atau rimbun: Sebaiknya pohon panjat memiliki tajuk yang tidak terlalu rapat agar vanili mendapat pencahayaan yang cukup namun tetap terlindung dari sinar matahari langsung yang terlalu terik.
 - Tahan terhadap kelembapan: Pohon panjat harus mampu bertahan di lingkungan dengan kelembapan tinggi.
 - Cepat tumbuh dan mudah diperoleh: Pohon peneduh yang mudah diperoleh dan cepat tumbuh sangat membantu dalam budidaya vanili.
3. **Beberapa jenis pohon yang sering dijadikan media panjat vanili antara lain: Pohon gamal (*Gliricidia sepium*):** Cepat tumbuh, daunnya jarang sehingga memberikan naungan parsial. **Pohon lamtoro (*Leucaena leucocephala*):** Tahan terhadap berbagai kondisi dan menyediakan naungan yang baik. **Pohon pisang:** Kadang digunakan sebagai media panjat sementara karena batangnya besar dan mudah didapat, meskipun umur pohon pisang relatif pendek. **Pohon bambu:** Cocok karena batangnya kuat dan tahan lama.
4. Pengelolaan Pohon Panjat
Pemeliharaan pohon panjat juga penting untuk menjaga kesehatan tanaman vanili. Pohon panjat harus dipangkas secara berkala untuk mengatur intensitas cahaya dan sirkulasi udara. Selain itu, pohon panjat harus bebas dari penyakit dan hama yang dapat menular ke tanaman vanili.

Persyaratan Pohon Panjat:

- a. Pertumbuhan cepat dan cukup rimbun
- b. Punya perakaran yang dalam
- c. Daun tidak mudah gugur
- d. Tidak bersifat *Allelophaty*
- e. Mudah dipangkas dan punya daya regenerasi cepat
- f. Tahan terhadap Hama penyakit tanaman
- g. Bukan tanaman inang Hama penyakit tanaman Vanili

Batang pohon panjat diambil dari pohon induk yang sehat, cukup umur, ϕ 5-7 cm, panjang 1,75-2 m. misalnya: Kapuk, Dadap, Karet, Cacao, Cengkeh, Lamtoro.

Pengendalian Hama dan Penyakit:

Hama Gegat putih (*Lawala* sp), Bekicot, Belalang, Ulat penyakit busuk batang, penyebab jamur *Fusarium oxysporum f sp faniltae*.

Penyebukan Bunga:

Berbunga setahun sekali, bunga berbentuk karang (Majemuk), tidak dapat menyerbuk sendiri, karena kepala putik dan serbuksari terhalang oleh suatu organ yang berbentuk katub. Penyerbukan dibantu dengan menggunakan alat (Pinset, bambu/lidi) yang ujungnya agak runcing tersebut ditekan pada bibir bunga sehingga tangkai putik agak terkoyak dan terbuka, setelah itu tutupnya diangkat sehingga kepala benangsari turut terangkat selanjutnya tepungsari diambil dengan ujung lidi dan diletakkan, di kepala putik dengan sedikit ditekan.

Pematangan buah Vanili dalam satu tandan tidak sama, ciri buah yang siap dipanen:

- Warna Hijau telah memudar
- Ujung polong menguning
- Belum pecah

Mebutuhkan waktu 8-9 bulan setelah penyerbukan dan dipanen pada umur yang tepat akan menghasilkan Vanili kering yang mengkilap, lentur, berdaging, warna Cokelat kehitaman dengan aroma yang khas dan tajam serta kadarnya tinggi.

Pasca Panen:

Pengolahan pascapanen vanili bertujuan mengaktifkan enzim-enzim yang menghasilkan aroma khas vanili dan mengawetkan buah agar tidak cepat busuk. Tahapan utama pengolahan meliputi:

- Pencelupan (*Blanching*): Buah vanili yang baru dipetik di-rendam dalam air panas dengan suhu sekitar 60–65°C selama 3–5 menit. Tujuan pencelupan adalah untuk menghentikan aktivitas enzim yang dapat merusak buah dan memulai proses fermentasi.
- Fermentasi (Pengasapan dan Pengeringan): Setelah pencelupan, buah vanili dikeringkan secara bertahap di bawah sinar matahari dan disimpan dalam wadah tertutup (seperti kotak atau karung kain) untuk proses fermentasi selama beberapa minggu. Proses ini memungkinkan pembentukan senyawa vanilin yang memberikan aroma khas.
- Pengeringan akhir: Buah vanili kemudian dikeringkan kembali di bawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering hingga kadar air mencapai sekitar 25%. Pengeringan yang tepat mencegah pertumbuhan jamur dan memperpanjang umur simpan vanili. (Berkaitan dengan kebutuhan). Peti + kain wol Hitam, pengeringan 20-30 hari (*Fermentasi*), oven, air panas, sinar matahari sampai warna Vanili Hitam kecoklatan.

TEBU (*Sacharrum Officinarum L.*)

A. Daerah Pertumbuhan

Tanaman Tebu termasuk kedalam famili: “Gramineae”. Daerah asal lembah sungai Gangga India, Papua New Guinea, Indonesia. Tebu merupakan tanaman penghasil gula dunia: 60%, Gula Bit: 40%. Tumbuh dari daerah tropik–subtropik antara 35° sebelah Utara dan Selatan equator. Penghasil gula tertinggi adalah: Cuba, Brazilia, India, Hawaii, Australia Timur, USA, Peru, Argentina, Indonesia.

Curah hujan 1.300 mm/tahun. Ketinggian 0-1.300 mdpl Suhu tanah 80°F menstimulir perkembangan akar dan peningkatan pengambilan unsur hara. Suhu di bawah 70°F perkembangan terhalang dan kurang 50°F pertumbuhan akar terhenti. Tumbuh baik pada semua jenis tanah, asal diberi pupuk organik, tergantung keadaan iklim. Di Indonesia ada yang namanya *Glagah (Saccharum spontanum)* yang berakar banyak dan kuat tumbuhnya lebih cepat tetapi rendemennya rendah, sehingga hanya digunakan untuk persilangan (Generatif). Dapat juga dengan vegetatif melalui stek batang/rayungan. Tumbuh baik pada tanah subur, gembur dan dapat menahan air. Pada tanah Masam, pertumbuhan tanaman jelek sehingga air dalam batang sulit terbentuk gula. Pada tanah Salin juga demikian. Pada tanah Endapan yang berasal dari gunung berapi tanaman dapat tumbuh baik. Tumbuh dari daerah tropik – subtropik antara 35° Sebelah Utara dan Selatan equator. Penghasil gula tertinggi adalah: Cuba, Brazilia, India, Hawaii, Australia Timur, USA, Peru, Argentina, Indonesia.

Prospek dan potensi ekonomi tanaman tebu di Indonesia sangat besar, mengingat gula merupakan salah satu kebutuhan pokok

nasional. Tebu sebagai bahan baku utama gula memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan, terutama dalam hal penyediaan gula konsumsi domestik. Indonesia adalah salah satu negara dengan konsumsi gula tinggi, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri makanan dan minuman. Sayangnya, produksi dalam negeri belum mencukupi kebutuhan nasional, sehingga pemerintah masih mengandalkan impor gula dalam jumlah besar setiap tahunnya. Hal ini menjadikan peluang investasi dan pengembangan sektor budidaya tebu terbuka luas, terutama jika diiringi dengan efisiensi produksi dan perbaikan teknologi pengolahan.

Dari sisi potensi, Indonesia memiliki lahan yang cukup luas dan iklim tropis yang mendukung pertumbuhan optimal tanaman tebu. Beberapa wilayah seperti Jawa Timur, Lampung, Sulawesi Selatan, dan NTB dikenal sebagai sentra produksi tebu nasional. Selain itu, dengan adanya program revitalisasi industri gula dan dukungan pemerintah terhadap kemandirian pangan, budidaya tebu memiliki prospek cerah ke depan. Potensi ekonomi tidak hanya berasal dari gula kristal, tetapi juga dari produk samping seperti tetes (*molasses*) untuk industri bioetanol dan ampas tebu untuk energi biomassa. Dengan manajemen yang baik, peningkatan produktivitas, dan kolaborasi antara petani, pabrik, serta pemerintah, industri tebu dapat menjadi pilar penting pembangunan pertanian dan perekonomian daerah di Indonesia.

B. Rayungan dari Hasil Panen

Pucuk dipenggal, mata pada buku tanaman akan bertunas disebut: bibit “*Rayungan*” (Tunas yang dibawah tumbuh lagi, satu minggu kemudian sudah dapat dipotong juga sebagai bibit rayungan).

Panjang stek ± 35 cm. Stek bagian ujung lebih baik karena banyak terkandung *Glucose* dan banyak hormon \rightarrow Kecambah Ketela pohon (Pangkal). Stek Tebu: Berasal dari batang bagian pucuk, karena disitu karbohidrat berada dalam bentuk sederhana/*Glucosa*)

sedangkan pada bagian bawah dalam bentuk *Sakarosa*. *Glucosa* lebih cepat tersedia bagi stek sebagai sumber energi untuk berkecambah, banyak hormon dan mata tunas dalam kondisi baik. Pada Ketela pohon bagian tengah dan pangkal lebih baik dibandingkan bagian ujung: *Glucosa/Monosach* ($C_6 H_{12} O_6$), *Sakaros/Polysach* ($C_6 H_{10} O_5$)

Pembukaan tanah/garapan:

1. Bajak

Bajak 5 - 7 kali, digaru pada lapisan olah \pm 20 cm, dibuat saluran drainase got, disekeliling kebun sedalam 1-1,2 m, lebar 60-90 cm.

2. Reynoso

Jerami yang ada di sawah dibersihkan/dibabat dan dibakar. Dibuat saluran air keliling, saluran mujur dan saluran malang. Umumnya kondisi tanah berat karena bekas sawah, ukurannya kecil, memanfaatkan sisa air yang telah dibuang.

Cara Penanaman Tanah garapan dinaikkan dari *cempelongan*, dibuat *paliran* yang arahnya membujur. Tanah yang digarap dengan bajak, stek ditanam dalam “*Coklak*”. Letakkan *coklak* dalam larikan melintang.

C. Jenis Tebu

Dibudidayakan secara luas untuk menghasilkan gula dan terdapat berbagai jenis atau varietas tebu yang dikenal, baik secara lokal maupun varietas unggul yang dikembangkan untuk tujuan komersial. Jenis-jenis tebu secara umum dapat diklasifikasikan berdasarkan asal-usul genetis dan penggunaannya.

1. Berdasarkan Asal Genetik

Secara genetik, tebu dapat dibedakan menjadi tiga kelompok utama:

a. Tebu Mulia (*Noble Cane*)

Merupakan tebu budidaya yang memiliki batang besar, manis, dan berair.

Contoh: *Saccharum officinarum*

Ciri-ciri: Batang tebal, ruas panjang, kadar sukrosa tinggi, pertumbuhan lambat.

Umumnya digunakan dalam industri gula karena produktivitas gulanya tinggi.

b. Tebu Liar (*Wild Cane*)

Tebu jenis ini biasanya tumbuh secara alami dan tidak dibudidayakan secara intensif.

Contoh: *Saccharum spontaneum*

Ciri-ciri: Batang ramping, serat tinggi, kadar gula rendah, tahan terhadap hama dan penyakit.

Sering digunakan sebagai sumber gen untuk perbaikan varietas tebu modern.

c. Tebu Hibrida

Merupakan hasil persilangan antara tebu mulia dan tebu liar.

Tujuannya adalah menghasilkan varietas unggul yang memiliki kadar gula tinggi serta tahan terhadap penyakit dan kondisi lingkungan ekstrem.

Contoh varietas hibrida: PS 881, PS 862, BM 13579.

2. Berdasarkan Kegunaan

Selain berdasarkan sifat genetik, tebu juga dapat diklasifikasikan berdasarkan kegunaannya:

a. Tebu Gula

Dibudidayakan khusus untuk menghasilkan gula kristal.

Ciri: Kadar sukrosa tinggi, batang padat dan besar.

Digunakan secara luas dalam industri gula nasional dan internasional.

b. Tebu Rakyat

Biasanya ditanam oleh petani dalam skala kecil.

Perawatannya lebih sederhana dibandingkan tebu pabrik.

Hasil produksinya disetor ke pabrik gula atau dijual ke pasar lokal.

c. Tebu Pabrik

Dibudidayakan secara intensif oleh perusahaan atau badan usaha milik negara/swasta.

Dikelola dengan sistem agribisnis modern.

Menghasilkan tebu dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan industri.

3. Berdasarkan Daerah Adaptasi

Beberapa jenis tebu dikembangkan sesuai dengan kondisi agroklimat masing-masing daerah, seperti:

Tebu dataran rendah: Cocok ditanam di wilayah panas dan kering.

Tebu dataran tinggi: Tahan terhadap suhu rendah dan kelembapan tinggi.

Tebu tahan kekeringan: Varietas yang dikembangkan di wilayah minim irigasi.

- Jepara Putih
 - Cirebon Hitam
 - POJ 100 (Produksi tinggi tidak tahan penyakit Serai)
 - 247 B (Produksi tinggi, tahan penyakit Serai, tetapi umur panen panjang).
 - Ek 28
 - DI 52
 - POJ 2878 (Produksi tinggi, bebas penyakit Serai).
- } Sudah jarang ditanam/ditemui
- } Produksi tinggi, tahan penyakit Serai, umur panen pendek

D. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman tebu meliputi: penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, penyulaman, penyiangan, pem-

bumbunan, dan pelepasan daun kering. Perawatan yang baik pada tanaman tebu sangat penting untuk memastikan pertumbuhan yang sehat dan hasil panen yang optimal. Aspek penting dalam pemeliharaan tanaman tebu: Tanaman tebu membutuhkan air yang cukup, tetapi juga membutuhkan drainase yang baik untuk menghindari akar membusuk, disesuaikan dengan kondisi tanah dan kebutuhan tanaman. Tanaman tebu membutuhkan lebih banyak air pada masa pertumbuhan dan kondisi kering saat masak. Pemupukan bertujuan untuk memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman tebu untuk tumbuh optimal dapat dilakukan beberapa kali selama masa tanam, disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pupuk yang umum digunakan adalah pupuk NPK, dan pemupukan dapat dilakukan dengan cara ditaburkan atau dikocor.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis, biologis, dan kimiawi. Pencegahan lebih baik daripada pengobatan, penting untuk menjaga kebersihan kebun dan melakukan sanitasi yang baik. Penyiangan bertujuan untuk menghilangkan gulma yang dapat bersaing dengan tanaman tebu dalam mendapatkan nutrisi dan air dapat dilakukan secara manual atau menggunakan herbisida.

Pembumbunan adalah kegiatan menimbun tanah di sekitar pangkal batang tebu. Tujuannya adalah untuk memperkuat akar tanaman, mencegah rebah, dan memperbaiki drainase. Pelepasan daun kering bertujuan untuk mencegah penyebaran hama dan penyakit, serta meningkatkan sirkulasi udara di sekitar tanaman. Penyulaman adalah kegiatan mengganti tanaman tebu yang mati atau rusak dengan tanaman baru. Tujuannya adalah untuk menjaga kepadatan populasi tanaman tebu yang optimal. Keprasan adalah kegiatan memotong batang tebu setelah panen, untuk mendapatkan tunas baru (ratoon). Pemeliharaan tanaman ratoon juga perlu dilakukan, seperti pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, dan lain-lain.

Pengolahan tebu menghasilkan berbagai produk, terutama gula. Proses pengolahan melibatkan beberapa tahap. Proses Pengolahan Tebu: Tebu dipanen dan diangkut ke pabrik gula. Tebu digiling untuk diambil niranya. Ampas tebu yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar atau bahan baku industri. Nira yang dihasilkan dari penggilingan dimurnikan untuk menghilangkan kotoran dan zat-zat lain yang tidak diinginkan. Nira yang sudah dimurnikan diuapkan untuk meningkatkan kadar gula. Nira yang sudah kental dikristalkan menjadi gula. Kristal gula dipisahkan dari cairan induknya. Kristal gula dikeringkan dan dikemas siap untuk didistribusikan.

Produk Olahan Tebu: Gula Pasir: Produk utama dari pengolahan tebu. Gula Merah: Gula yang dihasilkan dari pengolahan tebu dengan cara tradisional. Tetes Tebu (*Molase*): Cairan sisa dari pengolahan gula yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, pakan ternak, atau pupuk. Ampas Tebu: Limbah padat dari penggilingan tebu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, bahan baku kertas, dan pupuk. Sirup Tebu: Produk olahan tebu yang digunakan sebagai pemanis alami. Etanol: Produk turunan dari tetes tebu yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif.

Budidaya tanaman tebu di Indonesia menghadapi berbagai permasalahan yang dapat menghambat peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha tani. Beberapa tantangan utama yang paling signifikan meliputi penurunan produktivitas lahan, serangan penyakit utama, serta ketidakstabilan harga gula akibat kebijakan impor.

1. Penurunan Produktivitas Lahan

Produktivitas lahan tebu cenderung menurun dari tahun ke tahun akibat penggunaan lahan secara terus-menerus tanpa perbaikan kesuburan tanah. Sistem tanam tebu ratoon (tebu berulang) yang dilakukan hingga 4–5 siklus sering kali menyebabkan kelelahan tanah, kekurangan unsur hara, dan penurunan bahan organik. Kondisi

ini diperparah oleh kurangnya penerapan rotasi tanaman dan minimnya penggunaan pupuk organik. Akibatnya, hasil panen menurun meskipun secara teknis tanaman masih bisa tumbuh.

2. Serangan Penyakit Utama (Pokkah Boeng)

Salah satu penyakit penting yang menjadi ancaman serius bagi budidaya tebu adalah pokkah boeng, yang disebabkan oleh jamur *Fusarium moniliforme*. Penyakit ini menyerang pucuk tanaman dan menyebabkan gejala layu, pelintiran, serta kerusakan pada batang muda. Infeksi berat dapat menyebabkan tanaman mati atau batang patah sebelum panen, sehingga berdampak langsung pada volume dan mutu hasil. Penyakit ini menyebar dengan cepat terutama pada kondisi kelembapan tinggi dan kurangnya pengendalian hama secara terpadu.

3. Fluktuasi Harga Gula dan Kebijakan Impor

Harga gula yang tidak stabil di pasar domestik merupakan tantangan besar bagi petani tebu. Harga yang rendah sering kali tidak sebanding dengan biaya produksi, sehingga menyebabkan kerugian dan menurunkan semangat petani untuk menanam tebu. Di sisi lain, kebijakan impor gula yang tidak seimbang, terutama saat musim panen, dapat menyebabkan banjirnya gula impor dan menekan harga gula lokal. Hal ini membuat petani sulit bersaing dan menyebabkan ketergantungan terhadap subsidi atau bantuan pemerintah.

Inovasi dan Teknologi Pendukung dalam Budidaya Tebu

Pengembangan budidaya tebu di Indonesia memerlukan dukungan inovasi dan teknologi agar produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usaha dapat tercapai. Beberapa teknologi dan inovasi yang telah berkembang meliputi mekanisasi pertanian, penggunaan *input* ramah lingkungan, serta pemuliaan tanaman melalui varietas unggul dan rekayasa genetika. Ketiganya berperan penting dalam meningkatkan daya saing industri tebu nasional.

1. Mekanisasi Pertanian Tebu

Mekanisasi dalam budidaya tebu mencakup penggunaan alat dan mesin pertanian (alsintan) untuk kegiatan seperti pengolahan tanah, penanaman, pemupukan, hingga panen. Alat seperti traktor, planter tebu (alat tanam), dan cane harvester (alat panen tebu) dapat menggantikan tenaga kerja manual yang semakin langka dan mahal. Mekanisasi terbukti dapat mempercepat waktu kerja, menekan biaya operasional, dan meningkatkan ketepatan dalam proses budidaya. Namun, implementasi mekanisasi masih terbatas pada perkebunan besar karena memerlukan investasi awal yang tinggi dan keterampilan pengoperasian mesin.

2. Penggunaan Pupuk dan Pestisida Ramah Lingkungan

Penggunaan pupuk dan pestisida ramah lingkungan merupakan bagian dari upaya penerapan pertanian berkelanjutan (*Sustainable agriculture*). Inovasi ini meliputi pemanfaatan pupuk hayati, kompos, dan pupuk organik cair sebagai pengganti sebagian pupuk kimia. Selain itu, pestisida nabati dan agen hayati digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanpa mencemari lingkungan atau merusak tanah. Teknologi ini juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem lahan pertanian dan meningkatkan kesehatan tanah dalam jangka panjang.

3. Teknologi Varietas Unggul dan Rekayasa Genetika

Pemuliaan tanaman tebu terus dilakukan untuk menghasilkan varietas unggul yang memiliki produktivitas tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, serta adaptif terhadap perubahan iklim. Varietas seperti PSBM 901 atau NXI-4T telah menunjukkan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan varietas lokal biasa. Selain melalui persilangan konvensional, teknologi rekayasa genetika juga mulai dikembangkan untuk meningkatkan sifat-sifat unggul tanaman, seperti kandungan gula tinggi atau toleransi terhadap cekaman abiotik (kekeringan, tanah masam). Dengan dukungan varietas unggul

ini, petani dapat memperoleh hasil panen lebih maksimal dengan perawatan yang lebih efisien.

TEMBAKAU (*Nicotiana tobacum L.*)

A. Pemetikan Daun

Tanaman tembakau termasuk famili: “*Solanaceae*” genus *Nicotiana*, berasal dari Peru - Ekuador - Bolivia (USA Utara dan Selatan). Species *Nicotiana tobacum L.* yang berbatang lurus dan tegak dan umumnya tidak bercabang, kecuali bila ada bunganya. Tinggi batang mencapai 4 m, dengan rata-rata 2,5 m bila pertumbuhan baik. daun letaknya tersebar, bertangkai/duduk berbentuk bulat panjang dengan daun atas lebih runcing dari pada daun di bawahnya. Pada permukaan daun terdapat bulu-bulu kelenjar “*Trachoma*” yang menyebabkan rasa lekat bila dipegang. Tanaman berakar tunggang, yang panjangnya dapat mencapai 75 cm, akar bercabang dan memiliki bulu akar yang banyak. *Nikotin* yang dihasilkan tanaman Tembakau disintesis diakar kemudian ditranslokasikan ke daun.

Pembibitan Media harus subur dan gembur, mengandung humus yang cukup, pH 5,5 - 6,0, drainase baik, bebas dari infeksi cendawan atau bakteri serta dekat dengan sumber air. Pada daerah yang berhawa panas, pemindahan bibit ke areal penanaman setelah tanaman berumur 35-40 hari, sedangkan daerah yang berhawa dingin penanaman setelah berumur 69-75 hari. Ciri-ciri bibit yang dipindahkan kelapangan: Berdaun 5-6 helai, Tinggi 15-25 cm, Panjang daun 5-10 cm

Klasifikasi daun menurut letaknya pada batang, tergantung varietas pada dasarnya ada 3-4 klasifikasi.

- Daun Pasir (*Zand blad*)
- Daun kaki (*Voet blad*)

- Daun tengah (*Midden blad*)
- Daun atas /pucuk (*Top blad*)

Daun yang terlalu muda kandungan karbohidrat belum maximum. Kandungan protein tinggi bila dikeringkan warna tetap Hijau, daya bakar kurang dan rasanya pahit. Daun yang terlalu tua kandungan Karbohidrat telah terurai dan telah diangkut kebagian lain. *Clorofil* dengan *Carotin* sudah pecah menjadi senyawa yang berwarna Cokelat tua dan Merah dan “Krosok” yang dihasilkan rapuh.

B. Pengolahan Daun

Tahapan pengolahan daun tembakau: Dipanen dengan memetik daun per daun atau memotong seluruh tanaman. Pemetikan per daun dilakukan secara bertahap sesuai kematangan, sedangkan pemotongan tanaman dilakukan jika seluruh daun sudah matang. Daun tembakau dikeringkan untuk mengurangi kadar air dan mengubah warna serta karakteristik lainnya. Pengeringan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti penjemuran (*Sun curing*), pengeringan udara (*Air curing*), menggunakan oven (*Kiln curing*). Daun tembakau yang sudah kering disortasi berdasarkan warna, ukuran, dan kualitas lainnya. Daun tembakau yang sudah disortasi dipotong menjadi bentuk rajangan atau serat-serat halus. Setelah dirajang dikemas dan siap untuk didistribusikan ke pabrik rokok atau konsumen. Proses perubahan biokimiawi pada daun tembakau, seperti degradasi klorofil, pati, dan komponen lainnya, yang berkontribusi pada rasa dan aroma tembakau. Selain untuk rokok, kegunaan lain, seperti bahan baku produk pestisida, obat-obatan, kosmetik, dan biofuel.

- Air curing* (Alami): Cerutu
- Sun curing* (Dijemur sinar matahari): Rajangan
- Fire curing* (Pengasapan): Uangan/pipa
- Smoke curing* (Pengasapan): Asapan

e. *Flue curing* (Oven): Cigaret

Pada dasarnya ada tiga (3) tahap

- *Yellowing* (Masa penguningan)
- *Colour firering* (Mengikat warna)
- *Drying* (Pengeringan)

C. Jenis dan Penggunaan

Berdasarkan penggunaan: Tembakau untuk rokok: Umumnya digunakan untuk rokok kretek dan rokok putih. Tembakau untuk Cerutu: Digunakan dalam pembuatan cerutu, cigarillo, dan lainnya. Tembakau untuk Pipa: Daun tembakau yang dipotong dan dikeringkan untuk digunakan dalam pipa rokok. Tembakau Kunyah: Dikonsumsi dengan cara dikunyah, seringkali dicampur dengan bahan lain. Tembakau Hirup: Dihirup melalui hidung, juga dikenal sebagai tembakau *Snuff*.

Waktu: Tembakau musim kemarau/V.O. Tembakau musim penghujan/N.O. Tembakau musim kemarau (Sigaret, asapan, rajangan) ditanam diakhir musim hujan, dipanen dimusim kemarau /tidak boleh kehujanan. Tembakau musim penghujan (Cerutu), ditanam di musim kemarau, dipanen di musim penghujan. Deli: Klasifikasi daun pasir dan daun kaki, Ada 3 daun :Daun-daun kaki pertama (*Voorcogst*). Daun-daun kaki kedua (*Middencogst*). Daun-daun kaki ketiga (*Nacogst*) Virginia: Daun pasir (*Lugs*). Daun bawah dan daun tengah. Daun atas (*Leaf*). Pemungutan batang dilakukan hingga tinggal daun tengah atau sedikit daun atas. Sesudah dipangkas daun atas berkembang lebar, Daun bawah muda kembali, Daun tumbuh tebal, permukaan tidak rata, tepinya menggulung, Mula-mula tumbuh keatas, sesudah pemangkasan tumbuh kebawah. Pemungutan daun (*Priming*): Dilakukan pada tembakau cerutu, virginia, rajangan, Daun dipungut satu persatu, sesuai tingkat kemasakan, ± 2 minggu sebelum pemetikan dimulai, daun kepel dan

daun pasir yang sudah kuning dipungut dahulu. Tingkat kemasakan: *Immature Leaves* (Daun yang belum/hampir masak berwarna Hijau), *Mature leaves* (Daun yang tepat masak Hijau kekuning-kuningan), *Over Mature leaves* (Daun yang terlalu masak berwarna Kuning tua hampir Cokelat).

Daerah Tembakau Cerutu: Besuki, Bondowoso, Surakarta, Yogyakarta, Soppeng. Tembakau Ciri-ciri Khas: Tipis elastis, warna cerah (Dili), Tipis elastis warna gelap (Besuki) Tembakau *Vorstenland*. Tembakau Cerutu dibagi 3: Jenis pengisi filter, Jenis pembalut (Bendu), Jenis pembungkus (*Wopper*) → terbaik di dunia.

Daerah Tembakau Sigaret: Bojonegoro, Rembang, Lamongan, Madiun, Ngawi, Nganjuk, Jombang, Kediri, Pasuruan, Pamekasan, Klaten, Yogyakarta.

Daerah Tembakau Pipa: V.O (Ditanam di tegalan), N.O (Ditanam di sawah) → Lumajang

Daerah Tembakau Asapan: Boyolali. Daerah Tembakau Rakyat: Bojonegoro, Madura, Kedu, Garut, Payakumbuh, Bogor, Tuban, Lamongan. Pembuatan hujan buatan senilai Rp 800 Juta, di atas DAS Kedungombo, Wonogiri, dan dapat menyebabkan kerugian bagi petani di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta dapat mencapai Rp 6 milyar.

D. Program Intensifikasi Tembakau Rakyat (TIR)

Program Intensifikasi Tembakau Rakyat adalah upaya pemerintah untuk meningkatkan produksi dan kesejahteraan petani tembakau melalui penerapan teknologi pertanian yang lebih baik. Program ini berdampak pada Sosial Ekonomi: Perubahan sosial ekonomi masyarakat petani tembakau, peningkatan taraf hidup, dan pengurangan kemiskinan juga berdampak pada Ekologi: Potensi dampak terhadap lingkungan, seperti penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan, perlu dikelola dengan baik untuk meminimalkan dampak negatif.

Tujuan Program: Meningkatkan produktivitas tanaman tembakau, Meningkatkan kualitas tembakau yang dihasilkan, Meningkatkan pendapatan petani tembakau, Menciptakan lapangan kerja di sektor pertanian tembakau, Menjaga kelestarian lingkungan. Penerapan Program: Penyuluhan dan pelatihan bagi petani tentang teknik budidaya tembakau yang baik. Penyediaan sarana produksi seperti benih unggul, pupuk, dan pestisida. Penerapan sistem pertanian terpadu untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Pengembangan sistem pemasaran yang menguntungkan petani. Pengembangan kelembagaan petani untuk memperkuat posisi tawar petani. Dampak Program: Peningkatan produksi dan produktivitas tembakau, Peningkatan pendapatan petani tembakau, Perbaikan kualitas tembakau, Terciptanya lapangan kerja baru, Terjaganya kelestarian lingkungan.

Tantangan Program: Perubahan iklim yang dapat mempengaruhi hasil panen tembakau, Fluktuasi harga tembakau di pasar, Masalah penyakit dan hama tanaman tembakau, Keterbatasan akses petani terhadap teknologi dan informasi. Program Intensifikasi Tembakau Rakyat merupakan program yang penting untuk meningkatkan kesejahteraan petani tembakau dan menjaga keberlanjutan sektor pertanian tembakau. Keberhasilan program ini membutuhkan dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, petani, dan pihak swasta.

SUKUN (*Artocarpus altilis* (Parkins) Fosb.)

A. Morfologi Tanaman

Tanaman Sukun termasuk dalam famili: “*Moraceae*” dan merupakan tanaman tropis, diduga berasal dari Peru - Argentina - Chili. Dari Indonesia: Papua/Irian Jaya dan Kepulauan Halmahera. Dari kepulauan Polinesia: Misi dari Tahiti ke India Barat dengan membawa 1.045 bibit Sukun, 774 pot, 39 tabung dan 24 peti. Pemerintah Kerajaan Inggris: Novel dan Film “*Mutiny of the Bounty*” (*Pemberontakan di Kapal Bounty*). Tumbuh pada berbagai jenis tanah yang subur, ketinggian 0-700 mdpl, suhu 21-33°C, Kelembaban udara: 70-90%, Curah hujan: 1.500-2.500 mm/tahun. Nama lain Sukun: Sake (Siam), Bandarese (Malaysia), *Bread fruit* (Inggris). Kerabat dekat lainnya Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk.), Kluwih (*Artocarpus communis*), Cempedak (*Artocarpus champaden*).

Tanaman Sukun merupakan salah satu tanaman buah tropis yang penting secara ekonomi dan budaya di banyak negara, terutama di kawasan Asia Pasifik, Amerika Tengah, dan Kepulauan Pasifik. Sukun dikenal karena buahnya yang besar dan dapat dijadikan sumber karbohidrat sebagai pengganti nasi atau bahan pangan olahan. Selain itu, sukun juga memiliki nilai ekologi dan sosial yang tinggi dalam sistem agroforestri tradisional.

Sukun adalah pohon berukuran sedang hingga besar yang dapat mencapai ketinggian 15-20 m dengan tajuk yang lebar dan rimbun. Daunnya besar, berwarna hijau tua dengan permukaan kasar dan bentuk menyerupai tangan dengan lobus yang dalam. Buah sukun berukuran besar, bulat hingga oval, dengan kulit berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi kekuningan saat

matang. Buah ini memiliki daging buah yang bertepung dan rasa yang netral atau sedikit manis.

Kebutuhan Tumbuh dan Kondisi Lingkungan: Sukun tumbuh optimal di daerah tropis dengan suhu antara 21–32°C dan curah hujan tahunan yang cukup tinggi, sekitar 1500–3000 mm. Tanaman ini tumbuh baik di tanah yang subur, berdrainase baik, dan pH tanah netral hingga sedikit asam (5,5–7). Sukun relatif tahan terhadap angin dan kekeringan ringan, sehingga cocok ditanam di berbagai tipe lahan, termasuk lahan marginal.

B. Budidaya dan Pemanfaatan

Sukun dapat diperbanyak melalui stek batang, cangkok, atau biji, meskipun biji biasanya digunakan untuk tanaman induk saja karena keturunan dari biji tidak selalu seragam. Perawatan tanaman sukun meliputi pemangkasan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan untuk menjaga produktivitas. Buah sukun biasanya dipanen saat sudah cukup matang dan dapat diolah menjadi berbagai produk seperti keripik, tepung, makanan olahan, atau dikonsumsi langsung setelah dimasak. Selain buah, daun dan getah sukun juga memiliki beberapa kegunaan tradisional dan medis.

Penanaman sukun memerlukan persiapan yang baik agar tanaman dapat tumbuh optimal dan memproduksi maksimal. Teknik penanaman yang tepat juga membantu dalam mengurangi risiko kematian bibit dan mempercepat masa produksi.

1. Pemilihan Lokasi dan Persiapan Lahan

Lokasi: Pilih lokasi dengan ketinggian rendah hingga sedang, dengan iklim tropis yang hangat dan curah hujan cukup merata sepanjang tahun. Hindari lahan yang rawan genangan air atau berdrainase buruk. **Persiapan lahan:** Bersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya. Gemburkan tanah dengan cara mencangkul atau membajak untuk memudahkan akar menembus tanah dan meningkatkan aerasi.

2. Pemilihan Bibit

Bibit sukun dapat diperoleh melalui perbanyakan vegetatif seperti stek batang atau cangkok, agar sifat tanaman induk tetap terjaga. Bibit yang sehat dan bebas dari hama penyakit sangat penting untuk keberhasilan penanaman. Pilih bibit dengan batang tegak, akar sehat, dan daun yang tidak rusak.

3. Penanaman

- Jarak tanam: Jarak tanam yang ideal untuk sukun biasanya antara 8 x 8 m hingga 10 x 10 m, tergantung tujuan budidaya dan kondisi lahan. Jarak ini memberi ruang cukup untuk pertumbuhan pohon yang besar dan memudahkan perawatan.
- Lubang tanam: Buat lubang tanam dengan ukuran sekitar 50 x 50 x 50 cm. Biarkan lubang terbuka beberapa hari sebelum penanaman agar tanah tidak terlalu padat.
- Penanaman bibit: Letakkan bibit pada lubang tanam dengan hati-hati agar akar tidak rusak. Timbun dengan tanah dan padatkan secara perlahan. Siram segera setelah penanaman untuk membantu adaptasi bibit.

4. Perawatan Awal

Penyiraman: Lakukan penyiraman rutin terutama pada musim kemarau untuk menjaga kelembapan tanah. Pemupukan: Berikan pupuk organik atau kompos saat penanaman untuk memperbaiki kesuburan tanah. Pengendalian gulma: Bersihkan gulma di sekitar tanaman secara rutin agar tidak bersaing dalam menyerap nutrisi dan air.

5. Pemeliharaan Lanjutan

Lakukan pemangkasan cabang yang mati atau tidak produktif untuk menjaga bentuk pohon dan meningkatkan sirkulasi udara. Pemupukan susulan dengan pupuk kandang atau pupuk NPK dapat diberikan secara berkala sesuai kebutuhan tanaman.

C. Teknik Perbanyak Bibit

Perbanyak tanaman sukun dapat dilakukan dengan beberapa metode, baik generatif maupun vegetatif. Namun, perbanyak vegetatif lebih umum digunakan untuk mempertahankan sifat unggul tanaman induk serta menghasilkan bibit berkualitas dalam jumlah yang cukup.

1. Perbanyak Generatif (Melalui Biji)

Metode ini menggunakan biji sebagai bahan perbanyak. Biji sukun memiliki daya kecambah yang relatif rendah dan keturunan hasil biji tidak selalu seragam, sehingga kurang disarankan untuk produksi komersial. Biasanya digunakan untuk menghasilkan pohon induk atau keperluan penelitian.

2. Perbanyak Vegetatif

Metode vegetatif memungkinkan tanaman baru yang dihasilkan memiliki sifat identik dengan induknya, sehingga kualitas dan produktivitas dapat dipertahankan.

Stek Batang: Pilih batang yang sehat, tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, dengan panjang sekitar 30-50 cm dan memiliki beberapa ruas. Potong stek dengan sudut miring di bagian bawah untuk memudahkan perakaran. Tanam stek di media tanam yang gembur dan subur, seperti campuran tanah, pasir, dan pupuk organik. Berikan naungan dan penyiraman yang cukup hingga stek berakar dan tumbuh.

Cangkok: Pilih cabang yang sehat dan berdiameter sekitar 1–3 cm., Bersihkan kulit dan kambium di bagian yang akan dicangkok sepanjang 5-10 cm. Bungkus bagian yang dibersihkan dengan media lumut, tanah gambut, atau campuran yang dapat mempertahankan kelembapan. Bungkus dengan plastik transparan atau kain agar media tetap lembap. Setelah akar muncul dan cukup banyak (biasanya dalam 1-2 bulan), cabang dapat dipotong dan ditanam di lokasi baru.

Okulasi dan Sambung Pucuk. Metode ini jarang digunakan pada sukun, tetapi dapat diterapkan untuk memperbaiki kualitas tanaman dengan menggabungkan sifat unggul pada batang bawah dan pucuk atas.

Keunggulan Metode Vegetatif: Menghasilkan bibit yang seragam dan memiliki sifat tanaman induk. Mempercepat masa produksi karena tanaman yang diperbanyak dengan stek atau cangkok lebih cepat berbuah dibandingkan bibit dari biji. Memudahkan penyebaran varietas unggul. Okulasi (Batang/cabang bergetak (Mengandung “Resin”) → sangat sulit), Cangkok (Batang/tunas akar: “Kaup”, Tunas akar, Stek/turus akar.

D. Stek Akar (Turus akar) Metode “Cilacap”

Stek akar sukun metode Cilacap adalah teknik perbanyakan vegetatif tanaman sukun dengan menggunakan potongan akar sebagai bahan stek. Metode ini dikenal efektif untuk menghasilkan bibit sukun dalam jumlah banyak dan seragam, serta relatif mudah dan murah untuk dilakukan yaitu:

1. Bagian akar digali dan dipotong, setelah itu bekas lobang perlu diberi bahan organik untuk perkembangan lanjut,
2. Ukuran stek 15–20 cm (Dikelompokkan sesuai posisi bahan),
3. Disemai dinaungi/di polybag disungkup, jangan sampai terbalik,
4. Media persemaian harus steril dari serangan rayap,
5. Waktu ± 12 bulan, mata tunas lebih dari satu,
6. Pembesaran bibit (3–5 bulan).

Species berdasarkan morfologi daun yaitu Buah berukuran kecil: Daun menyirip, tepi daun bercangap dengan lekuk dangkal, kedudukan daun agak menguncup ke atas. Buah agak besar/medium: Daun menyirip, tepi daun bercangap dengan lekuk dangkal, kedudukan daun agak menguncup ke atas. Buah besar (Sukun “Gundul”)

Daun menyirip, tepi daun bercangap dengan lekuk dalam, kedudukan daun mendatar.

Zat Pengatur Tumbuh yang dapat diperlakukan pada turus akar sebagai sumber *auxin* “*Exsogen Stimulator*” adalah: *Dhamasri 5 EC*, *Rootone F*, *IBA*, *Atonik*. Untuk mempercepat pembentukan akar (Inisiasi akar) meningkatkan jumlah dan kualitas akar serta meningkatkan beragamnya perakaran. Pematangan stek akan menimbulkan luka dan karena pelukaan tersebut dapat terjadi penimbunan karbohidrat dan “*Auxin*” pada daerah sekitar luka. Pembentukan akar yang keluar dari jaringan kalus lebih baik, semakin cepat semakin baik. Dilukiskan Hartman dan Kester (1978) ada tiga tahap yang dilalui selama perkembangan terbentuknya akar:

- a. Differensiasi sel yang dilanjutkan dengan inisiasi sekumpulan sel-sel meristem,
- b. Differensiasi sekumpulan sel tersebut menjadi primordia akar,
- c. Pemunculan dan pertumbuhan akar-akar *adventif*.

Umur dan kematangan bahan stek akan dapat mempengaruhi kemampuan membentuk akar. Stek akar yang lebih muda lebih mudah berakar (Daerah meristem mengandung *Glucose* tinggi (Karbohidrat dan Nitrogen)).

Hama dan Penyakit

Hama tanaman Sukun seperti: Bekicot, Yuyu, Penggerek batang, Belalang, Penggerek buah, Kalong, Tupai, Kera. Penyakit tanaman Sukun seperti : Mati tunas semai → Jamur, Daun → layu pucuk, Spot kering → kering (Daun berlubang dan transparan), Gugur buah → jamur *Fusarium sp*, Musim penghujan lebih banyak: musim kemarau. Busuk buah (*Rhizocarpus artocarpus*), Daging buah berubah

warna dari putih kekuningan berubah coklat tua agak basah dan berbau yang spesifik.

Kerusakan Mekanis: Hewan piaraan (Ayam, memakan dan mengkalis rayap dipersemaian), Ranting patah (Bobot buah besar dan lebat), Buah bopeng (Gesekan antar buah akibat buahnya dari satu pada ranting).

Kerusakan Fisiologis: Pertumbuhan abnormal (Daun tumbuh, akar tidak, akar tumbuh daun tidak) → kematian bibit awal, Tanaman kerdil, dekat pantai, pengaruh kadar garam, daerah bercadas, tidak subur, Buah retak, akibat panas/suhu, matahari yang tinggi/pertumbuhan tidak normal., Buah bergetah akibat dinding kulit buah pecah atau meregangnya jaringan kulit antar tangkai buah. Buah rasa pahit, akibat memar daging buah karena jatuh, sehubungan dengan proses enzimatis, *Klorosis* daun, karena kurang penyinaran dipersemaian atau kurang unsur hara.

Panen (4 tahun setelah tanam), Buah menjadi tua setelah 3 bulan sejak munculnya bunga betina. Musim panen dua kali setahun, (Pengaruh musim penghujan terhadap penyerbukan), bergetah kering (Perubahan pati menjadi gula). Cara Panen untuk menghindari rusaknya buah (Dipetik/pisau diikat dan jala).

Sukun merupakan buah tropis yang potensial sebagai pangan alternatif pengganti atau pendamping beras karena kandungan karbohidratnya yang tinggi. Selain itu, sukun juga kaya akan serat, vitamin, dan mineral, serta dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan. Kandungan nutrisi sebagai sumber karbohidrat yang baik, bahkan setara dengan beras, mengandung serat baik untuk pencernaan, mengandung vitamin C, vitamin B kompleks, kalium, magnesium, dan mineral lainnya, memiliki kandungan kalori dan lemak yang rendah, sehingga cocok untuk diet sehat. Pangan Alternatif: Diversifikasi pangan, sehubungan dengan krisis pangan karena kandungan karbohidrat dan energi yang cukup tinggi di samping beras, disisi lain untuk rehabilitasi dan reboisasi lahan

untuk konservasi tanah dan air. Di negara Hawaii, Fiji, Tahiti, dan Samoa, Sukun merupakan makanan pokok kedua setelah talas. Di Negara Peru, Guatemala, Chili, dan Argentina: Makan tambahan. Di Negara Indonesia? *Krisis pangan! Krisis energi!* (Papua, Nusa Tenggara Timur dan lain sebagainya).

Tabel 6. Komposisi Gizi Sukun per 100 g/bahan

Jenis Pangan	Bahan	Energi (cal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Bagian yang dimakan
1. Tepung Sukun		302	3,6	0,8	78,9	100 %
2. Sukun Tua						
3. Beras		108	1,3	0,3	28,2	70 %
4. Jagung		360	6,8	0,7	78,9	100 %
5. Ubi Kayu		129	4,1	1,3	30,3	28 %
6. Ubi Jalar		146	1,2	0,3	34,7	75 %
7. Kentang		123	1,8	0,7	27,9	86 %
		83	2,0	0,1	19,1	85 %

Sumber : FAO, 1993

KEBUTUHAN PUPUK, KAPUR DAN PESTISIDA

A. Kebutuhan Pupuk

Dalam sistem budidaya tanaman perkebunan yang berkelanjutan, ketersediaan hara, keseimbangan pH tanah, dan pengendalian hama serta penyakit merupakan aspek yang sangat penting. Oleh karena itu, penggunaan pupuk, kapur, dan pestisida harus dilakukan secara bijak dan berdasarkan kebutuhan aktual tanaman serta kondisi lahan.

Pupuk adalah sumber utama nutrisi bagi tanaman yang tidak tersedia secara cukup dari tanah. Pemupukan yang tepat waktu, jenis, dan dosisnya sangat menentukan produktivitas tanaman. Jenis Pupuk: Pupuk organik: seperti pupuk kandang, kompos, dan pupuk hijau, berfungsi memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, dan menyediakan unsur hara makro dan mikro secara bertahap. Pupuk anorganik: seperti Urea (N), SP-36 (P), dan KCl (K), digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara utama tanaman dalam jumlah besar dan cepat tersedia. Dosis dan Frekuensi: Penentuan dosis pupuk bergantung pada umur tanaman, jenis tanah, dan hasil analisis tanah atau daun. Pemupukan dilakukan secara berkala, biasanya 2–3 kali dalam satu musim tanam, dengan metode ditabur, dibenamkan, atau dikocor tergantung jenis pupuk dan kondisi lahan.

Tujuan Pemupukan: Meningkatkan pertumbuhan vegetatif (daun, batang, akar). Mendukung pembentukan bunga dan buah. Meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Dalam sistem budidaya tanaman perkebunan, penerapan teknologi produksi yang tepat sangat menentukan tingkat produktivitas dan kualitas hasil. Salah satu komponen penting dalam teknologi produksi adalah pengelolaan unsur hara tanah dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Oleh karena itu, kebutuhan pupuk, kapur, dan pestisida perlu direncanakan dan diterapkan secara tepat berdasarkan kebutuhan tanaman dan kondisi lingkungan tumbuhnya.

Pupuk berfungsi untuk mencukupi kebutuhan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Jenis dan jumlah pupuk yang dibutuhkan bergantung pada:

- Jenis tanaman perkebunan (misalnya kelapa sawit, karet, kakao, kopi, tebu, dll)
- Umur tanaman
- Analisis tanah dan daun
- Kondisi iklim dan jenis tanah

a. Jenis Pupuk

Pupuk Makro: Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S).

Pupuk Mikro: Seng (Zn), Boron (B), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Mangan (Mn), dan Molibdenum (Mo).

Pupuk Organik: Kompos, pupuk kandang, pupuk hijau.

b. Aplikasi Pupuk

- Dosis pupuk disesuaikan dengan kebutuhan spesifik tanaman dan hasil analisis tanah.
- Waktu pemberian harus disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman.
- Metode aplikasi meliputi tabur, kocor, semprot daun (foliar), dan melalui irigasi tetes (fertigasi).

B. Kebutuhan Kapur

Kapur digunakan dalam budidaya untuk menetralkan keasaman tanah (pH rendah), meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta memperbaiki struktur tanah.

- Jenis Kapur:
 - *Kalsit* (CaCO_3): mengandung kalsium, efektif untuk menaikkan pH tanah secara bertahap.
 - *Dolomit* ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$): selain mengandung kalsium, juga mengandung magnesium yang dibutuhkan tanaman.
- Manfaat Pengapuran: Meningkatkan pH tanah yang terlalu asam (ideal pH tanaman perkebunan umumnya 5,5–6,5), Mengurangi racun aluminium dan besi pada tanah masam, Meningkatkan efisiensi pemupukan, karena beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH ekstrem.
- Waktu dan Cara Aplikasi:
 - Pengapuran dilakukan 1–2 bulan sebelum tanam agar bereaksi dengan tanah.
 - Dosis disesuaikan dengan hasil analisis tanah, umumnya 1–4 ton/ha tergantung tingkat keasaman.

C. Kebutuhan Pestisida

Pestisida digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama, penyakit, dan gulma yang dapat menurunkan hasil dan kualitas produksi. Prinsip Penggunaan: Berdasarkan hasil pengamatan lapangan (Pengendalian Hama Terpadu/PHT). Dosis dan interval aplikasi sesuai petunjuk label dan anjuran teknis. Menggunakan pestisida secara bergilir (rotasi bahan aktif) untuk mencegah resistensi. Praktik Aman dan Berkelanjutan: Gunakan alat pelindung diri (APD) saat aplikasi. Terapkan pestisida ramah lingkungan jika memungkinkan (misalnya, pestisida nabati). Hindari aplikasi berlebihan dan perhatikan waktu panen (masa henti).

Pengelolaan kebutuhan pestisida harus dilakukan secara tepat dan berimbang. Komponen ini berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, serta melindungi tanaman dari gangguan organisme pengganggu. Pendekatan yang berkelanjutan dan berbasis data seperti analisis tanah dan pemantauan OPT secara rutin sangat dianjurkan dalam praktik budidaya tanaman perkebunan modern. Penggunaan pestisida harus selektif, efisien, dan mengikuti prinsip Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

a. Jenis Pestisida

Insektisida: untuk mengendalikan serangga

Fungisida: untuk mengendalikan penyakit jamur

Herbisida: untuk mengendalikan gulma

Nematoda: untuk nematoda akar

Rodentisida: untuk hama tikus

b. Prinsip Penggunaan Pestisida

- Berdasarkan identifikasi OPT yang akurat
- Hanya digunakan jika ambang ekonomi telah terlampaui
- Menggunakan bahan aktif yang terdaftar dan sesuai rekomendasi
- Memperhatikan keamanan lingkungan, manusia, dan hewan

c. Cara Aplikasi

- Penyemprotan langsung pada bagian tanaman terserang
- Pencampuran dengan air irigasi
- Aplikasi spot (titik tertentu) untuk efisiensi bahan

D. Perhitungan Berdasarkan Analisa Tanah

Perhitungan kebutuhan pupuk berdasarkan analisis tanah adalah proses menentukan jumlah pupuk yang dibutuhkan suatu tanaman, dengan mempertimbangkan kandungan unsur hara yang tersedia di dalam tanah dan kebutuhan tanaman tersebut. Analisis tanah memberikan informasi mengenai kadar hara makro (N, P, K)

dan mikro, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi ketersediaan hara.

Penentuan takaran pupuk berdasarkan hasil analisa tanah, pupuk yang digunakan adalah:

1. Pupuk Urea = 75 kg/ha
2. Pupuk TSP dengan perlakuan yaitu
 - a. 50 kg/ha
 - b. 75 kg/ha
 - c. 100 kg/ha
 - d. 125 kg/ha
3. Pupuk KCl = 75 kg/ha

$$\begin{aligned} \text{Luas petakan} &= 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \\ &= 3,0 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak tanam} &= 40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \\ &= 800 \text{ cm}^2 (0,08 \text{ m}^2) \end{aligned}$$

$$\text{Kedalaman olah} = 20 \text{ cm} (0,20 \text{ m})$$

$$\text{Berat jenis} = 1,0$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tanah 1 ha} &= 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 1,0 \\ &= 2,0 \times 10^6 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat tanah per petak} &= 200 \text{ cm} \times 150 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 1 \text{ gr/cm}^3 \\ &= 600.000 \text{ gr/petak} \\ &= 600 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah populasi per ha} &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,08 \text{ m}^2} \\ &= 125.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah populasi per petak} &= \frac{3,0 \text{ m}^2}{0,08 \text{ m}^2} \\ &= 40 \end{aligned}$$

1. Pupuk Urea = 75 kg/ha

N-total = 0,10%

N-total yang dapat diambil hanya 1% dari kadar N yang tersedia.

$$\begin{aligned} \text{N tersedia} &= \frac{1}{100} \times \frac{0,1}{100} \times 2,0 \times 10^6 \text{ kg/ha} \\ &= 1 \times 0,1 \times 2,0 \times 10^2 \text{ kg/ha} \\ &= 20 \text{ kg N/ha} \\ &= \frac{100}{46} \times 2,0 \text{ kg/ha} \\ &= 43,5 \text{ kg Urea/ha} \end{aligned}$$

Jadi kebutuhan Urea yang perlu diberikan adalah:

$$\begin{aligned} &= 75 - 43,5 \text{ kg Urea/ha} \\ &= 31,5 \text{ kg Urea/ha} \end{aligned}$$

Urea diberikan 2 (dua) kali yaitu :

$$\begin{aligned} \text{a) } 2/3 \text{ saat tanam} &= 2/3 \times 31,5 \text{ kg/ha} \\ &= 21,0 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 21,0 \text{ kg/ha} \\ &= 6,3 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 1/3 \text{ tiga minggu setelah tanam} &= 1/3 \times 31,5 \text{ kg/ha} \\ &= 10,5 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 10,5 \text{ kg/ha} \\ &= 3,15 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

2. Pupuk TSP (Sebagai perlakuan)

P – Bray I = 4,5 ppm

P – Bray I yang diabsorbsi tanaman hanya 35% dari kadar P tersedia.

$$\begin{aligned}
\text{P tersedia} &= 4,5 \text{ ppm setara } 4,5 \text{ mg/kg} \\
&= 4,5 \text{ mg/kg} \times 2,0 \times 10^6 \text{ kg/ha} \times 0,35 \\
&= 3,06 \times 10^6 \text{ mg/kg} \\
&= 3,06 \text{ kg P/ha} \\
&= \frac{100}{46} \times 3,06 \text{ kg TSP/ha} \\
&= 6,65 \text{ kg TSP/ha}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{a) TSP} &= 50 \text{ kg/ha} \\
&= 50 - 6,65 \text{ kg} \\
&= 43,35 \text{ kg/ha}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan TSP per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 43,35 \text{ kg/ha} \\
&= 0,013005 \text{ kg/ha} \\
&= 13,005 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{b) TSP} &= 75 \text{ kg/ha} \\
&= 75 - 6,65 \text{ kg/ha} \\
&= 68,35 \text{ kg/ha}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan TSP per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 68,35 \text{ kg/ha} \\
&= 0,020505 \text{ kg/ha} \\
&= 20,505 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{c) TSP} &= 100 \text{ kg/ha} \\
&= 100 - 6,65 \text{ kg/ha} \\
&= 93,35 \text{ kg/ha}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kebutuhan TSP per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 93,35 \text{ kg/ha} \\
&= 28,005 \text{ g/petak}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{d) TSP} &= 125 \text{ kg/ha} \\
&= 125 - 6,65 \text{ kg/ha} \\
&= 118,35 \text{ kg/ha}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan TSP} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 118,35 \text{ kg/ha} \\ &= 35,505 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

3. Pupuk KCl = 75 kg/ha

$$K - dd = 0,1 \text{ me/100 g}$$

K tertukar yang dapat diabsorpsi tanah hanya 10% dari kadar K tertukar.

$$\begin{aligned} 1 \text{ me K} &= 60 \text{ mg} \\ &= 0,1 \times 60 \text{ mg/100 g} \\ &= 6 \text{ mg/100 g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K tertukar} &= \frac{10}{100} \times \frac{6 \text{ mg}}{100} \times 2,0 \times 10^6 = 0,20 \times 10^4 \times 6 \text{ mg} \\ &= 1,20 \text{ kg K/ha} \\ &= \frac{100}{60} \times 1,20 \text{ kg KCL/ha} \\ &= 2,0 \text{ kg KCl/ha} \end{aligned}$$

Kebutuhan KCl yang perlu diberikan

$$\begin{aligned} &= 75 - 2,0 \text{ kg/ha} \\ &= 73 \text{ kg/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan KCl per petak} &= \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 73 \text{ kg/ha} \\ &= 0,0219 \text{ kg/ha} \\ &= 21,9 \text{ g/petak} \end{aligned}$$

Kebutuhan Kapur Pertanian (Dolomit)



Berat Molekul $\text{CaCO}_3 = 100$ Berat Molekul $\text{MgCO}_3 = 84$

$$\frac{\text{CaCO}_3}{2} + \frac{\text{MgCO}_3}{2} = \frac{100}{2} + \frac{84}{2} = 92 \text{ me CaMg}(\text{CO}_3)_2$$

Luas tanah 1 ha = 100 m x 100 m

$$\begin{aligned}
 &= 10.000 \text{ m}^2 (1 \times 10^8 \text{ cm}^2) \\
 \text{Berat tanah} &= 1 \times 10^8 \text{ cm} \times 1,0 \text{ g/cm} \times 20 \text{ cm} \\
 &= 2,0 \times 10^9 \text{ g/ha}
 \end{aligned}$$

Untuk menaikkan pH tanah menjadi 6,0 maka kebutuhan kapur (ton/ha).

$$\begin{aligned}
 &= 2,0 \times \text{Al - dd} \text{ atau } 2,0 \text{ ton CaMg (CO}_3)_2/\text{ha} \\
 &\text{tiap me Al - dd}/100\text{g.}
 \end{aligned}$$

$$\text{Al - dd hasil analisa} = 1,79 \text{ me}/100\text{g}$$

$$1 \text{ me setara dengan } 1 \text{ mg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Setiap } 100 \text{ g tanah} &= 92 \text{ mg} \times 2,0 \times 10^9 \text{ g}/10^2 \text{ g} \\
 &= 92 \times 2,0 \times 10^7 \text{ mg/ha CaMg (CO}_3)_2 \\
 &= 184 \times 2,0 \times 10^7 \text{ mg/ha CaMg (CO}_3)_2 \\
 &= 184 \times 10 \text{ kg Dolomit/ha} \\
 &= 1840 \text{ kg Dolomit/ha}
 \end{aligned}$$

Karena pH ingin dinaikan menjadi 6,0

$$\text{Maka} = 1840 \text{ kg Dolomit/ha} \times 2,0 \times 1,79$$

$$= 6587,2 \text{ kg Dolomit/ha}$$

Diketahui bahwa % CaMg (CO₃)₂ = 95%

$$= 182,1 \text{ kg CaCO}_3 \text{ murni}$$

$$\text{Jadi} = \frac{100}{95} \times \frac{100}{182,1} \times 6587,2 \text{ kg dolomit/ha}$$

$$= 3807,74 \text{ kg Dolomit/ha}$$

$$\text{Kebutuhan Dolomit/petak} = \frac{600}{2,0 \times 10^6} \times 3807,74 \text{ kg/ha}$$

$$= 1,142322 \text{ kg/ha}$$

$$= 1142,322 \text{ kg Dolomit/petak}$$

Perhitungan pestisida melibatkan penentuan dosis yang tepat dan konsentrasi yang sesuai untuk aplikasi yang efektif dan aman. Dosis mengacu pada jumlah pestisida yang digunakan per satuan luas (misalnya, l/ha, g/pohon), sedangkan konsentrasi adalah jumlah pestisida yang dicampur dalam setiap liter air. Perhitungan yang

cermat memastikan pengendalian hama yang optimal dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Konsentrasi pestisida adalah perbandingan antara jumlah pestisida yang digunakan dengan volume air yang digunakan. Misalnya, jika dosisnya 2 ml/l air, ini berarti 2 ml pestisida dicampur dengan 1 l air.

Menghitung kebutuhan pestisida, perlu mengetahui luas lahan yang akan disemprot dan volume semprot yang akan digunakan. Rumus umum yang digunakan adalah: Jumlah Pestisida = Dosis x Volume Semprot x Luas Lahan. Selain perhitungan di atas, perhatikan juga faktor-faktor lain seperti jenis formulasi pestisida, jenis tanaman, jenis hama yang dikendalikan, dan kondisi lingkungan. Dosis pestisida yang direkomendasikan adalah 1 l/ha, volume semprot yang ideal adalah 500 l/ha, dan luas lahan yang akan disemprot adalah 0.5 hektar. Konsentrasi: 1 l pestisida per 500 l air, atau $1/500 = 0.002$ (2 ml/l). Kebutuhan Pestisida: 1 l/ha * 0.5 hektar = 0.5 l pestisida. Volume Semprot: 500 l/ha * 0.5 ha = 250 l air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1974. Pedoman Bercocok tanam Tembakau Turki. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Anonymous. 1974. Bercocok tanam Tanaman Kopi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonymous. 1981. Petunjuk Bercocok tanam Cengkeh. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonymous. 1989. Bercocok tanam Lada. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Adisewojo, D. 1962. Bercocok tanam Tembakau. PT. Sinar, Bandung.
- Adisewojo, D. 1991. Bercocok tanam Tebu. PT. Bale, Bandung.
- Angkasa, S. dan Nazaruddin. 1994. Sukun dan Kluwih. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dijkman, M. J. 1951. Hevea Thirty Years of Reseach in The Far East. University of Miami Press, Florida USA.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 1993. Pedoman Konservasi dan Budidaya Tanaman Buah-buahan. Ujung Pandang.
- Hadiwidjaya, T. 1970. Cengkeh. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Hartono. 1978. Tembakau Cerutu. Sub Balai Penelitian Budidaya, Jember.
- Iskandar, Sy. H; H.H. Bintoro. 1976. Budidaya Tanaman Cengkeh di Dalam Pedoman Bercocok Tanam Berbagai Tanaman Tahunan. IPB, Bogor.
- Ginting, D dan A. M. S. Maha. 1979. Pedoman Bercocok Tanam Tembakau Deli. PT. Phillip Morais Indonesia, Malang.
- Pitojo, S. 1992. Budidaya Sukun. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sastrowijono, S. 1978. Pusat dan Penyebaran Pembinaan serta Pemanfaatan Plasma Nutfah Tanaman Tebu. BPPP Gula, Pasuruan.
- Setyamidjaya, D. 2000. Teh. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

- Soedijanto; R.R.M; Sianipar; G. A. Philipus. 1984. Bercocok Tanam. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Soetedjo, R. 1996. Karet. PT. Soeroengan, Jakarta.
- Susanto, H. 1992. Cokelat. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Suseno, H. 1972. Nutrrisi Mineral, Hubungan Air dan Metabolisme Tumbuhan Tropik. Bull. Fsi. 003 : 1 – 26. IPB, Bogor.
- TIM Penebar Swadaya. 1992. Kelapa Sawit. PT. Penebar Sadaya, Jakarta.
- Tjahyadi, N. 1986. Bertanam Vanili. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Tojib, H. 1975. Cengkeh. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Wiliams, C. N and K. T. Joseph. 1974. Climate Soil and Crop Production in Humic Tropics. Art. Printing Work, Kuala Lumpur.
- Wood, G.A.R. 1977. The Market for Flavoured Versus Bulk Cacao. Komisi Teknik Perkebunan Budidaya Kopi-Coklat, Surabaya.

GLOSARIUM

Buku/ruas	Yaitu tempat duduk daun Tebu
Catch-crop	Penanaman tanaman Sela
Crude Palm Oil = CPO	Minyak sawit mentah
Cover Crops	Adalah jenis-jenis tanaman penutup tanah
Epifit	Tumbuhan yang hidupnya dan bersifat menumpang/menempel
Egrek	Yaitu permanen buah tanaman Kelapa Sawit dengan arit atau sabit + bambu panjang).
Free Fatty Acid	Asam lemak bebas
Garis kontour	Garis yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai ketinggian sama.
Giliran Petik	Adalah daun petik dalam jangka waktu antara satu pemetikan dengan pemetikan berikutnya, dihitung dalam hari.
IRHO	<i>Institut of Recherches les Huiles Et Oleagineux</i>
Jorquette	Titik pertemuan cabang dengan perapatan
Kaup	Cangkakan yang berasal dari tunas akar pada tanaman Sukun
Kepelan	kecambah pada tanaman Kopi yang belum mekar
Koker	Pemangkasan berat pada tanaman Kopi
Klon	Bahan tanam vegetatif yang digunakan untuk pembiakan dengan cara stek.
Lanak	Sulur gantung pada tanaman Lada
Leaf	Daun atas pada tanaman Tembakau
Lateks	Daerah kental berwarna putih yang tersusun dari 500 – 5.000 unit isoprene
Lugs	Daun pasir pada tanaman Tembakau

Mata tidur	Mata tunas tempelan pada tanaman Karet belum tumbuh menjadi tunas
Mati bujang/mati gadis	Mati kekeringan pada tanaman Cengkeh akibat penyakit “ <i>Sudden death</i> ” yang disebabkan cendawan <i>Salsa eugeniae</i>
Metabolisme Sekunder	Metabolisme yang dihasilkan oleh tanaman sebagian besar hasilnya dimanfaatkan oleh manusia dan hewan dan hanya sebagian kecil digunakan oleh tanaman dalam bentuk hormone
Nomenclatur sadapan	Menandai bidang sadapan baru pada tanaman Karet
Orthotrop	Cabang/batang pada tanaman Lada
Over Mature leaves	Daun tanaman Tembakau yang terlalu masak berwarna kuning tua hampir cokelat
Patroon	Alat pengukur untuk menandai bidang sadapan pada tanaman Karet
Pemetikan Jendangan	Adalah pemetikan yang dilakukan pada tahap awal setelah perdu pangkas. Pemetikan ini bertujuan untuk membentuk bidang petik yang lebar dan rata dengan ketebalan lapisan daun pemeliharaan
Pemetikan Gendasan	Adalah pemetikan yang dilakukan pada kebun Teh yang akan dipangkas produksi.
Plagitrop	Cabang buah pada tanaman Lada
Processed Palm Oil PPO)	Minyak sawit murni
Rejuvenisasi	Pemangkasan peremajaan pada tanaman Kopi
Rayungan	Pucuk dipenggal, mata pada buku tanaman Tebu akan bertunas
Sagang	Tangkai bunga tanaman Cengkeh

<i>Selected – Weeding</i>	Tidak semua rumput/gulma/semak di kebun dibersihkan, yang dibuang yang dapat merugikan saja, sementara yang menguntungkan dibiarkan tumbuh terus atau sengaja ditanam diantara pohon-pohon pokok, biasanya golongan merayap.
Serdadu	Kecambah benih Kopi yang belum mekar
Sulur Gantung	Adalah cabang-cabang <i>Orthotrop</i> yang tidak melekat pada tajar
Tajar	Tiang untuk memanjat tanaman Lada
TBS	Tandan Buah Segar
Teh wangi	Dibuat dari teh hijau yang dicampur dengan bahan pewangi, sehingga seduhannya memiliki wangi tertentu sesuai dengan bahan pewangi percampurannya.
<i>Trachoma</i>	Bulu-bulu kelenjar pada permukaan daun Tembakau yang menyebabkan rasa lekat bila dipegang
<i>Wiwilan</i>	Tunas air pada tanaman Kopi

INDEKS

C

Cacao 1, 2, 48, 49, 50, 51, 52

Cengkeh 1, 2, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

K

Karet 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Kelapa 1, 2, 5, 84, 85, 86, 87, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

Kopi 1, 2, 5, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46

L

Lada 3, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

S

Sukun 2, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

T

Tebu 3, 98, 99, 100, 101

Teh 3, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79

Tembakau 2, 102, 103, 104, 105, 106

V

Vanili 2, 3, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

PROFIL PENULIS



Edyson Indawan Zen, lahir di Lahat Propinsi Sumatera Selatan pada tanggal 16 Pebruari 1963. Dosen Kopertis Wilayah VII Surabaya DPK pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang. Lektor Kepala pada

Rumpun: Ilmu Tanaman. Penulis aktif pada berbagai kegiatan Profesi, Organisasi, Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat serta Publikasi Ilmiah. Penerima penghargaan dari Direktorat Pembinaan Generasi Muda DEPDIKBUD, Dirjend Dikti DEPDIKNAS, DEPKUMHAM, KEMENRISTEKDIKTI KEMDKTISAINTEK, Presiden Republik Indonesia (Tanda Kehormatan SATYA LANCAKARYASATYA X TAHUN dan XX TAHUN). Karya Buku Dasar-dasar Agronomi (2006: Penerima Intensif Buku Ajar. SK. Dirjend Dikti DEPDIKNAS No.: 64/Dikti/Kep/2006). Tanggal 24 Nopember 2006). *EKOLOGI* (2006). *Gagasan dan upaya PELESTARIAN HUTAN MANGROVE* (2008). Contact Person: Telp (0341) 551091 HP 081333343123 e-mail: mankedlht@yahoo.com

TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN

Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan dimaksudkan untuk mempelajari berikut penjelasan akan arti penting serta peranan tanaman perkebunan dalam kaitannya dengan pengembangan tanaman tersebut dengan peluang kemungkinan dalam pemecahan masalahnya, sehubungan dengan pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman yang diusahakan. Teknologi produksi tanaman perkebunan mencakup berbagai inovasi dan praktik untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya tanaman perkebunan dengan melibatkan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta manajemen yang baik untuk menghasilkan tanaman perkebunan yang berkualitas. Penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kegiatan budidaya tanaman perkebunan, mulai dari perencanaan, persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan, panen, hingga penanganan pasca panen, dengan tujuan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil perkebunan.



Penerbit Forind
Jl. Raya Tlogomas V No. 24 Malang 65141
Telp. 081233992973
Email : forind_publishing@yahoo.com