PEDOMAN



Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender

James M Roshetko, Riyandoko, Fitri Marulani, Andi Prahmono, Yulya Saputri,
Iskak N Ismawan, Izhar Ashofie, Romadhona Hartiyadi, Asep Suryadi

WORLD AGROFORESTRY (ICRAF)

Pedoman
Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender

James M Roshetko, Riyandoko, Fitri Marulani, Andi Prahmono, Yulya Saputri,
Iskak N Ismawan, Izhar Ashofie, Romadhona Hartiyadi, Asep Suryadi

WORLD AGROFORESTRY (ICRAF)

2026

Roshetko JM, Riyandoko, Marulani F, Prahmono A, Saputri Y, Ismawan IN, Ashofie I, Hertiyadi R, Suryadi A. 2026. *Pedoman Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF) Indonesia Program.

Publikasi ini dapat direproduksi untuk tujuan non-komersial sepanjang tidak mengubah isi, dengan kewajiban mencantumkan sumber sesuai kaidah yang berlaku.

Informasi disusun seakurat mungkin berdasarkan pengetahuan saat diterbitkan; namun penerbit tidak memberikan jaminan apa pun dan tidak bertanggung jawab atas kerugian yang mungkin timbul dari penggunaannya.

Informasi lebih lanjut
Pijar Anugerah, Landscape and Livelihood Science-to-Policy Engagement Officer (p.anugerah@cifor-icraf.org)

Foto Cover: Riky Mulya Hilmansyah

CIFOR-ICRAF Program Indonesia
Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang | Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625 415 | Email: cifor-icraf-indonesia@cifor-icraf.org
www.cifor-icraf.org/locations/asia/indonesia

2026

Daftar Isi

1. Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Kayu di Indonesia 1

2. Prinsip–Prinsip Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender 3

2.1 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk peningkatan pendapatan petani 4

2.2 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk beradaptasi dengan kejadian iklim ekstrem yang sering terjadi 5

2.3 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk memitigasi perubahan iklim dengan mengurangi emisi gas rumah kaca 6

3. Praktik-Praktik Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender 7

3.1 Agroforestri sebagai sistem budidaya kayu yang cerdas Iklim dan inklusif gender 9

3.2 Agroforestri kayu sebagai strategi untuk mendiversifikasi pendapatan rumah tangga petani 11

3.3 Agroforestri kayu sebagai strategi adaptasi perubahan iklim 12

3.4 Agroforestri kayu sebagai strategi mitigasi perubahan iklim 33



© Riky Mulya Hilmansyah/CIFOR-ICRAF Indonesia

Kata Pengantar

Buku ini disusun dalam rangkaian pelatihan Pertanian Cerdas Iklim (Climate Smart Agriculture/CSA) pada proyek Sustainable Landscapes for Climate–Resilient Livelihoods in Indonesia (Land4Lives) yang didanai oleh Global Affairs Canada (GAC) Project: P007343, yang dilaksanakan di Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Sulawesi Selatan dan Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Buku panduan ini, disusun berdasarkan pengalaman lapangan ICRAF dalam beberapa proyek penelitian dan tinjauan pustaka. Harapannya buku ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada penyuluh, praktisi, serta petani yang membudidayakan kayu sebagai pilihan mata pencaharian. Informasi dalam buku panduan ini memungkinkan pengguna untuk meningkatkan praktik pertanian cerdas iklim dalam budi daya kayu guna meningkatkan mata pencaharian dan ketahanan pangan melalui praktik pertanian cerdas iklim yang berbasis pada prinsip-prinsip diversifikasi, adaptasi, dan mitigasi perubahan iklim.

Buku panduan ini juga bertujuan untuk memberikan informasi tentang peran perempuan dan laki-laki, serta keterlibatan mereka dalam pengambilan keputusan terkait praktik pengelolaan budi daya kayu yang dapat memitigasi dampak perubahan iklim.



© Riky Mulya Hilmansyah/CIFOR-ICRAF Indonesia

1 Dampak Perubahan Iklim pada Produksi Kayu di Indonesia

Perubahan iklim dapat menyebabkan dampak negatif terhadap pertumbuhan kayu di Indonesia, yang memengaruhi komposisi dan produktivitas kayu baik di hutan, perkebunan, maupun sistem pertanian. Perubahan pola iklim mencakup peningkatan suhu, laju perubahan curah hujan rata-rata tahunan, pola curah hujan, dan peristiwa cuaca ekstrem seperti angin kencang. Kondisi-kondisi tersebut memberikan tekanan pada semua tanaman, termasuk jenis kayu, yang menyebabkan (i) pertumbuhan yang lebih lambat, (ii) peningkatan kerentanan terhadap hama dan penyakit, serta (iii) kematian pada beberapa kejadian. Pada kondisi kering dan suhu yang lebih tinggi juga meningkatkan kerentanan pohon kayu terhadap kebakaran.

Tabel 1. Dampak perubahan iklim pada pohon kayu

Gambaran perubahan iklim	Dampaknya terhadap tanaman pohon kayu		Dampak produksi pohon kayu
	Tahap awal penanaman pohon kayu*	Tahap pohon kayu dewasa*	
Peningkatan suhu udara	• Peningkatan stres air • Peningkatan kerentanan terhadap hama dan penyakit • Peningkatan kematian pohon	• Peningkatan stres fisiologis • Penurunan laju pertumbuhan • Peningkatan kerentanan terhadap hama dan penyakit • Peningkatan kerentanan terhadap kebakaran	Penurunan kepadatan kayu dan produksi

** Perubahan komposisi spesies pada fase awal penanaman dan fase dewasa diperkirakan akan terjadi akibat peningkatan suhu, penurunan curah hujan, dan banjir.*

Gambaran perubahan iklim	Dampaknya terhadap tanaman pohon kayu		Dampak produksi pohon kayu
	Tahap awal penanaman pohon kayu*	Tahap pohon kayu dewasa*	
Kekeringan/Kemarau panjang (akibat perubahan pola dan penurunan curah hujan)	• Fotosintesis menurun karena kelembapan yang berkurang • Peningkatan kerentanan terhadap hama dan penyakit Perkembangan dan pertumbuhan yang terbatas pada beberapa jenis kayu	• Penurunan laju pertumbuhan Peningkatan kerentanan terhadap hama dan penyakit • Peningkatan kerentanan terhadap kebakaran	Penurunan kepadatan kayu, produksi, dan kualitas.
Banjir (akibat peningkatan curah hujan)	• Kegagalan dalam perkembangan pada beberapa jenis kayu Penurunan keragaman spesies pohon kayu • Peningkatan kerentanan serangan hama dan penyakit	• Pertumbuhan terhenti dan kematian pada beberapa jenis kayu • Peningkatan longsor, kerusakan pohon dan tumbang • Peningkatan kerentanan serangan hama dan penyakit	Penurunan tingkat kelangsungan hidup dan produktivitas jenis kayu
Angin kencang	• Kerusakan dan kematian akibat terpaan angin dan daun berjatuhan • Penurunan regenerasi jenis-jenis tanaman kayu	• Tumbang akar dan patahnya batangKerusakan pada kanopi, menyebabkan celah dan meningkatkan kerentanan terhadap angin kencang	Penurunan produksi dan kualitas kayu

** Perubahan komposisi spesies pada fase awal penanaman dan fase dewasa diperkirakan akan terjadi akibat peningkatan suhu, penurunan curah hujan, dan banjir.*

2 Prinsip–Prinsip Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender

Di Indonesia, kayu umumnya bukan komponen utama dalam sistem pertanian yang dikelola oleh petani. Namun, kayu dapat menyumbang 15-30% dari total pendapatan bagi rumah tangga yang membudidaya pohon kayu. Untuk memastikan kayu tetap menjadi sumber penghasilan alternatif yang menguntungkan, prinsip-prinsip budidaya yang cerdas iklim dan inklusif gender harus diterapkan (Tabel 2).

Tabel 2. Prinsip-prinsip budidaya cerdas iklim dan inklusif gender

Prinsip-prinsip budidaya cerdas iklim	Prinsip-prinsip budidaya inklusif gender
Prinsip diversifikasi: Mempertimbangkan strategi keberagaman hasil pertanian (memungkinkan menggunakan beberapa jenis kayu) yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan pendapatan. **Prinsip adaptasi:** Mempertimbangkan strategi penyesuaian praktik dan teknologi untuk mengatasi dampak negatif kejadian ekstrem iklim. **Prinsip mitigasi:** Mempertimbangkan strategi untuk mengurangi penyebab perubahan iklim.	**Prinsip pembagian peran yang adil sesuai kapasitasnya:** Mempertimbangkan pembagian peran antara laki-laki dan perempuan sesuai kapasitasnya. **Prinsip kemerataan memperoleh pengetahuan dan keterampilan:** Mempertimbangkan pemberian kesempatan yang sama bagi laki-laki dan perempuan dalam memperoleh pengetahuan dan pelatihan. **Prinsip pengambilan keputusan secara partisipatif:** Mempertimbangkan pendapat laki-laki dan perempuan dalam pengambilan keputusan.

2.1 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk peningkatan pendapatan petani

Perubahan iklim dapat menyebabkan penurunan produksi komoditas pertanian akibat tanaman yang sensitif terhadap perubahan tersebut, termasuk juga pohon kayu. Untuk menghindari penurunan drastis dalam produktivitas dan pendapatan, petani kayu perlu mengadopsi strategi yang cerdas iklim dan inklusif gender. Mengembangkan sistem pertanian dengan lebih dari satu jenis tanaman bertujuan untuk mengurangi risiko gagal panen dan ketaktetapan harga. Sistem ini memungkinkan menghasilkan sumber pendapatan yang beragam dan memperkuat ketahanan pangan keluarga. Dengan memanfaatkan sumber daya pada keluarga secara efisien, sistem ini harus dikelola bersama oleh anggota keluarga laki-laki dan perempuan.

Strategi cerdas iklim dan gender untuk pendapatan petani yang berkelanjutan

Prinsip pertanian cerdas iklim: Menggabungkan tanaman utama dan beberapa jenis tanaman pendamping yang cocok dan sesuai dengan kondisi biofisik setempat, memiliki potensi pasar yang baik, menghasilkan produk pangan bergizi atau untuk kebutuhan rumah tangga lainnya, dan menunjukkan berbagai tingkat ketahanan terhadap peristiwa iklim ekstrem.

Prinsip inklusif gender: Pemilihan jenis pohon kayu dan tanaman pendamping harus mempertimbangkan pendapat laki-laki dan perempuan saat membuat keputusan mengenai kombinasi tanaman pendamping. Pengelolaan jenis komoditas yang dikombinasikan perlu dilakukan secara kerja sama dalam keluarga, melalui pembagian peran yang adil antara laki-laki dan perempuan sesuai dengan kapasitasnya.

2.2 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk beradaptasi dengan kejadian iklim ekstrem yang sering terjadi

Menyesuaikan atau meningkatkan praktik budidaya kayu penting untuk mengurangi dampak peristiwa iklim ekstrem seperti suhu tinggi, kekeringan berkepanjangan, banjir, dan angin kencang.

Strategi cerdas iklim dan inklusif gender untuk penyesuaian terhadap perubahan iklim

Prinsip pertanian cerdas iklim:

- Pemilihan jenis kayu yang sesuai dengan kondisi biofisik saat ini dan proyeksi perubahan iklim di lokasi tersebut. Hal ini penting karena sebagian besar jenis kayu pada perkebunan skala kecil memiliki siklus tanam pendek 5–10 tahun (*fast growing*) dan siklus panjang hingga 30-40 tahun.
- Penggunaan benih unggul dari tanaman komoditas yang dipilih. Pilih benih atau bibit kayu yang memiliki kualitas genetik dan fisik terbaik, yang tersedia dan sesuai dengan kondisi biofisik setempat.
- Menanam dua atau lebih jenis kayu dengan jangka waktu siklus pendek hingga panjang dapat diterapkan untuk menyediakan produk dan pendapatan pada jarak waktu yang berbeda. Jika tanaman pendamping seperti kopi, kakao, atau tanaman lain yang toleran terhadap naungan, pilih jenis pohon kayu dengan karakteristik naungan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pendamping dan tidak menghasilkan senyawa kimia yang mengakibatkan efek alelopati.
- Menjaga kesehatan tanah dengan meminimalkan penggunaan pupuk kimia dan herbisida, serta menambahkan bahan organik (pupuk organik dan mulsa alami).
- Menjaga kesehatan dan ketahanan tanaman dengan melakukan pemeliharaan tanaman, seperti pemangkasan rutin dan pembersihan kebun.

Prinsip inklusif gender:

- Penentuan praktik dan teknologi adaptasi yang akan diterapkan harus mempertimbangkan pendapat laki-laki dan perempuan.
- Kegiatan pertanian cerdas iklim untuk adaptasi harus dilakukan secara kerja sama, dengan pembagian peran antara laki-laki dan perempuan dengan mempertimbangkan pengetahuan dan kapasitas unik mereka.

2.3 Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender untuk memitigasi perubahan iklim dengan mengurangi emisi gas rumah kaca

Budidaya kayu yang cerdas iklim dan inklusif gender seharusnya tidak hanya memitigasi dampak peristiwa iklim ekstrem, tetapi juga mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Emisi tersebut dihasilkan dari pembakaran lahan dan penggunaan pupuk kimia, yang dapat menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) dan dinitrogen oksida (N_2O).

Strategi cerdas iklim dan inklusif gender untuk mengurangi emisi gas rumah kaca

Prinsip pertanian cerdas iklim:

- Menanam pohon penghasil kayu di sepanjang batas lahan atau di area yang belum dimanfaatkan untuk menyerap karbon dioksida di atmosfer dan menyimpan karbon; pohon-pohon tersebut juga akan meningkatkan kondisi iklim mikro di lahan pertanian.
- Mengurangi penggunaan bahan kimia pertanian seperti insektisida, herbisida, dan pupuk sintetis yang menghasilkan gas rumah kaca (GRK).
- Memproduksi dan menggunakan pupuk organik, mulsa organik, dan pestisida organik untuk meningkatkan kelembapan tanah, meningkatkan penyimpanan karbon di tanah dan mengurangi penggunaan bahan kimia pertanian yang cenderung menghasilkan emisi gas rumah kaca.
- Tidak membakar cabang, ranting, daun, dan biomassa organik lainnya secara terbuka dan memanfaatkannya sebagai pupuk organik, biochar, bahan kerajinan atau bahan bakar di dapur.Prinsip inklusif gender: Pemilihan teknologi mitigasi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca harus mempertimbangkan pendapat laki-laki dan perempuan dari keluarga petani yang membudidaya kayu.
- Pelaksanaan kegiatan pertanian yang cerdas iklim untuk mitigasi perubahan iklim harus dilakukan secara bekerja sama oleh laki-laki dan perempuan dengan peran yang dibagi sesuai dengan pengetahuan dan kemampuan mereka.

3 Praktik-Praktik Budidaya Kayu yang Cerdas Iklim dan Inklusif Gender



© Riyandoko/CIFOR-ICRAF Indonesia

Gambar 1. Kayu jati ditanam di Gunungkidul selain sebagai restorasi lahan juga sebagai sumber penghidupan masyarakat.

Dalam sistem pertanian skala kecil, kayu biasanya merupakan tanaman pendamping dan sebagai prioritas kedua. Pohon kayu ditanam pada sistem pertanian umumnya bertujuan untuk:

- Penyedia jasa lingkungan seperti naungan, pengendalian erosi, perbaikan tanah, dan pencegah longsor (konservasi tanah dan air)
- Menghasilkan komoditas kayu untuk pasar nasional hingga lokal serta untuk penggunaan rumah tangga hingga komunitas
- Sebagai 'tabungan hidup' yang dipanen untuk memenuhi kebutuhan keuangan rumah tangga.

Pohon kayu sangat rentan terhadap dampak negatif perubahan iklim pada masa awal pertumbuhan, namun daya tahannya akan meningkat dan lebih sehat seiring pohon tersebut menjadi dewasa.



© Riky Mulya Hilmansyah/CIFOR-ICRAF Indonesia

Gambar 2. Kebun jati di Kecamatan Paliyan Kabupaten Gunung Kidul.

Kayu dapat dibudidaya pada:

- Sistem terpadu yang dicampur dengan tanaman semusim dan tahunan lainnya;
- Sistem terpisah yang didominasi oleh tanaman kayu yang ditanam bersamaan dengan tanaman buah, pakan ternak, tanaman perennial lainnya, dan tanaman semusim.

Pada sistem pertanian, kayu umumnya menjadi prioritas kedua, sehingga pengelolaannya:

- Cenderung bersifat ekstensif, di mana penanaman dan panen menjadi praktik pengelolaan yang diterapkan secara khusus oleh petani.
- Pohon kayu dapat memperoleh manfaat dari praktik pengelolaan yang diterapkan pada tanaman utama seperti pengendalian gulma, pemupukan, dan praktik pengelolaan lainnya.
- Pohon kayu yang ditanam dengan jarak tanam padat dan tanpa pengelolaan, menjadikan kebun petani menjadi penuh sesak, pertumbuhan lambat, dan diameter batang kecil.

Pengelolaan yang lebih baik dinilai dapat meningkatkan hasil dari kebun petani. Pada bagian berikut ini merangkum praktik agroforestri kayu sesuai dengan prinsip-prinsip pertanian cerdas iklim dan inklusif gender.



Gambar 3. Kebun tumpangsari kayu jati dengan jahe emprit, di Kabupaten Gunungkidul (atas). Kebun jati dengan tanaman sela empon-empon di Kabupaten Sumbawa (bawah).

3.1 Agroforestri sebagai sistem budidaya kayu yang cerdas Iklim dan inklusif gender

3.1.1 Definisi agroforestri kayu

Sistem agroforestri kayu umum ditemukan di Indonesia dan negara-negara tetangga, termasuk Filipina, Thailand, Vietnam, Laos, Papua Nugini, dan Kepulauan Solomon. Sistem ini dapat berupa:

- Monokultur satu jenis kayu,
- Kebun kayu dengan dua atau lebih jenis kayu,
- Sistem tumpang sari kayu dengan tanaman semusim dan tahunan lainnya.

Ciri utama sistem ini adalah kayu menjadi komponen utama. Sistem agroforestri kayu skala kecil biasanya berukuran antara seperempat hingga satu hektare.

3.1.2 Agroforestri kayu cerdas iklim

Sistem agroforestri kayu umumnya menempati salah satu dari beberapa petak lahan pertanian yang dimiliki oleh seorang petani. Dengan umur panen yang beragam dari pendek hingga panjang, tanaman kayu dapat memberikan pilihan penghasilan dalam jangka waktu yang beragam. Dalam sistem agroforestri kayu, integrasi dengan tanaman pendamping dapat menghasilkan komoditas komersial, makanan, rempah-rempah, obat-obatan, pakan ternak, dan produk lain yang memperluas sumber penghasilan, gizi, dan barang untuk kebutuhan rumah tangga. Selain itu dapat mengurangi risiko gagal produksi, risiko harga pasar yang tidak stabil dan pengeluaran rumah tangga.

Bahan kimia pertanian jarang digunakan pada tanaman kayu, sehingga mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dan jejak karbon. Karena didominasi oleh pohon dan panen dilakukan secara selektif, agroforestri kayu menawarkan potensi penyimpanan karbon yang baik.

3.1.3 Agroforestri kayu berbasis gender

Pemanenan dan pengangkutan kayu umumnya merupakan tugas yang dilakukan oleh laki-laki. Kegiatan persiapan kebun dan pengelolaan sistem agroforestri kayu umumnya dilakukan bersama-sama oleh laki-laki dan perempuan, meliputi pengumpulan benih, produksi bibit, penanaman, dan pemeliharaan. Dalam sistem tumpang sari, kombinasi tanaman harus dipilih berdasarkan pilihan dari laki-laki maupun perempuan. Pendekatan ini efektif untuk menciptakan kerja sama yang efektif antara laki-laki dan perempuan guna meningkatkan pengelolaan dan hasil dari sistem agroforestri kayu.



Gambar 4. Kebun jati yang terintegrasi dengan jagung sebagai tanaman pangan



Gambar 5. Pemangkasan tanaman kayu dapat melibatkan peran laki-laki dan perempuan

3.2 Agroforestri kayu sebagai strategi untuk mendiversifikasi pendapatan rumah tangga petani

Agroforestri kayu menawarkan peluang penghasilan yang dinamis. Jenis kayu dengan umur panen pendek sering dijual ke pasar lokal. Jenis kayu dengan umur panen panjang, umumnya memiliki kualitas premium dengan permintaan pasar yang tinggi yang dijual di pasar provinsi dan nasional. Selain itu kayu dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga atau 'ditukar' untuk memenuhi komitmen sosial, membantu anggota masyarakat, atau ditukar dengan barang dan jasa.

Beberapa jenis kayu berfungsi sebagai 'tabungan hidup' yang dipanen untuk memenuhi kebutuhan tunai berkala atau mendesak, seperti pernikahan, biaya sekolah, biaya kesehatan, atau kebutuhan sosial/ budaya. Umur panen kayu dapat diperpendek untuk memenuhi kebutuhan tersebut.



Gambar 6. Kebun tumpangsari jati dengan tanaman cabai sebagai sumber pendapatan petani.

Keragaman jenis tanaman semusim dan tahunan yang ditanam bersamaan dengan pohon kayu juga menyediakan produk-produk beragam untuk dijual di pasar. Banyak produk pangan dan hortikultura lainnya juga dapat digunakan di rumah untuk mengurangi pengeluaran dan meningkatkan tabungan.

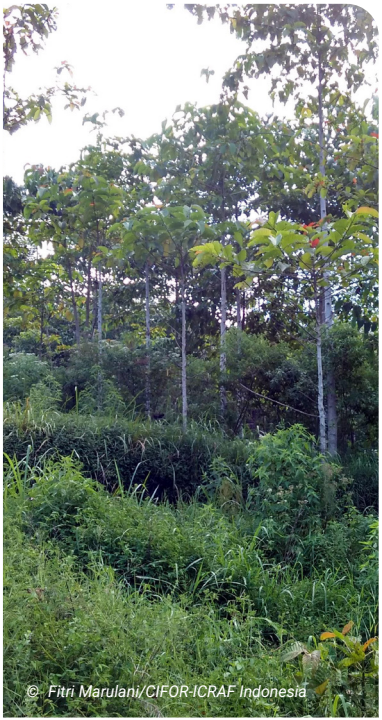
3.3 Agroforestri kayu sebagai strategi adaptasi perubahan iklim

Pohon kayu, seperti semua tumbuhan, terpengaruh oleh perubahan iklim.

- Suhu yang meningkat dan kekeringan mengakibatkan stres air dan fisiologis pohon; menghambat pertumbuhan; meningkatkan kerentanan terhadap hama dan penyakit; dan kebakaran.
- Banjir menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian beberapa jenis kayu.
- Angin kencang menyebabkan patahnya cabang dan batang, tumbang akar, dan merusak kanopi di kebun. Dampak-dampak ini mengurangi produksi, kualitas kayu, dan dalam beberapa kasus menyebabkan kematian pohon kayu.

Beruntungnya, terdapat berbagai macam jenis kayu yang tersedia bagi petani dan pengelola lahan untuk dipilih sesuai dengan kondisi iklim saat ini, serta perubahan iklim yang diprediksi di masa depan. Faktor-faktor kunci yang perlu dipertimbangkan saat membangun sistem agroforestri kayu adalah:

1. Pemilihan jenis kayu dan bahan genetik yang cerdas iklim
2. Pemilihan sistem produksi kayu yang cerdas iklim –monokultur, agroforestri sederhana, dan agroforestri kompleks
3. Pemeliharaan pohon setelah tanam
4. Menjaga produktivitas pohon dan sistem melalui pemangkasan dan penjarangan
5. Menjaga kesehatan dan kesuburan tanah dengan menerapkan mulsa alami dan pupuk organik



Gambar 7. Monokultur jabon minimum pengelolaan di Malang

3.3.1 Pemilihan jenis kayu dan benih yang cerdas iklim

Pemilihan jenis kayu dan benih perlu mempertimbangkan beberapa hal antara lain:

A. Kesesuaian dengan zona agro ekologi dan biofisik lokasi penanaman

Jenis kayu yang akan ditanam disarankan mempertimbangkan kesesuaian dengan karakteristik zona agro ekologi lokasi penanaman yang meliputi kondisi suhu, curah hujan, dan ketinggian lokasi. Selain itu, perlu mempertimbangkan kondisi perubahan iklim yang diproyeksikan dalam 10 hingga 30 tahun ke depan.

- Sebagai contoh, program penelitian lahan untuk kehidupan (Land4Lives) yang dilakukan oleh ICRAF berada pada tiga lokasi yang mewakili zona agro ekologi yang berbeda yaitu:
- Kabupaten Banyuasin dan Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan, sebagian besar masuk dalam zona ekologi pertanian lahan basah, dengan tipe spesifik lahan rawa pasang surut dan lahan gambut, dengan ketinggian wilayah antara 5 – 140 mdpl.
- Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan, sebagian besar masuk dalam zona ekologi pertanian lahan kering iklim basah hingga sub-basah dan dataran rendah. Ketinggian wilayah Bone berada pada 7 – 538 mdpl.
- Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur, sebagian besar masuk dalam zona ekologi pertanian kering hingga semi-arid, dengan ketinggian wilayah berada pada 65 – 1480 mdpl.

Oleh karena itu kesesuaian jenis kayu yang akan ditanam perlu mempertimbangkan karakteristik di masing-masing lokasi.



Foto-foto oleh Riyandoko/CIFOR-ICRAF Indonesia

Gambar 8. Tiga tipe zona ekologi pertanian pada lokasi program penelitian Land4Lives ICRAF: (i) zona lahan basah, (ii) zona lahan kering iklim basah, dan (iii) zona kering hingga semi – arid.

B. Mempertimbangkan variasi genetik dalam satu jenis (spesies) pohon kayu.

Pemilihan benih dan bibit untuk ditanam, penting untuk mempertimbangkan variasi genetik suatu jenis pohon kayu. Variasi genetik sering kali memiliki pengaruh besar terhadap laju pertumbuhan batang, faktor penting dalam pemilihan bahan tanam kayu.

C. Mempertimbangkan asal – usul benih

Jika informasi tersedia, pilihlah benih dengan asal usul yang sesuai dengan lokasi penanaman. Penting untuk memperhatikan kualitas fisik benih dan sumber benih tepercaya yang dapat memastikan asal usul benih. Biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh benih berkualitas akan terbayar dengan hasil kayu yang tumbuh lebih cepat dan bernilai ekonomi lebih baik. Benih yang dikumpulkan atau diperoleh secara lokal sering kali memiliki pertumbuhan yang baik, karena telah beradaptasi dengan kondisi lokal, namun harus memperhatikan kualitas fisik yang baik dan sumber benih yang tepercaya. Spesies kayu prioritas dan yang sering ditanam oleh petani kecil dirangkum dalam Tabel 3.



Gambar 9. Bibit jati unggul yang ditanam di Gunungkidul

Tabel 3. Jenis kayu prioritas petani berdasarkan persyaratan lokasi, siklus panen, dan kebutuhan intensitas cahaya

Nama		Persyaratan lokasi			Zona Agro Ekologi	Masa tebang (tahun)	Kebutuhan Intensitas Cahaya
Lokal	Botani	Suhu	Curah hujan (mm)	Ketinggian tempat (mdpl)			
Akasia	*Acacia auriculiformis*	21-34°C	1000-4000 (bulan kering ≤6)	0-400		5-15 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, membutuhkan naungan pada umur 0–3 tahun.
Bitti	*Vitex cofassus*	22-28°C	1500-3500	0-2000		80 (siklus panjang)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh
Bambang Lanang	*Michelia Champaca L*	7-38°C	2500-5000	100-2100		10-15 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, membutuhkan naungan pada umur 0–3 tahun.
Cendana	*Santalum album*	10-35°C	400-2100	0-1800 (dry site 700)		15-30 (siklus panjang)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, membutuhkan naungan pada umur 0–3 tahun.
Gmelina	*Gmelina arborea*	16-46°C	750-5000	0-1500		6-15 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Jabon	*Anthocephalus cadamba*	23-30°C	1500-5000 (survive 200)	300-800		7-15 (siklus pendek	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan

Keterangan Zona Agro Ekologi: *Zona Lahan Basah (Sumsel)* *Zona Sub-Basah (Sulsel)* *Zona Kering- Semi Arid (NTT)*

Nama		Persyaratan lokasi			Zona Agro Ekologi	Masa tebang (tahun)	Kebutuhan Intensitas Cahaya
Lokal	Botani	Suhu	Curah hujan (mm)	Ketinggian tempat (mdpl)			
Jati	*Tectona grandis*	21-35°C	1000-2500 (bulan kering <5)	200-700		30-40 (siklus panjang) (5-10) (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, membutuhkan naungan pada umur 0–2 tahun.
Johar	*Senna siamea*	10-38°C	500-2800 (kering 5 bulan)	0-1300		10-15 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Kasuari	*Casuarina* spp (*C equisetifolia*)	10-35°C	200-3500	0-1400		7-15 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Kabesak	*Acacia leucophloea*	24-28°C	400-1500 (kering 3 bulan)	0-800		12 + (Siklus beragam)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Mahang	*Macaranga gigantea*	1-49°C	400-1500 (kering 9 bulan)	0-1000		Siklus beragam	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Mahoni	*Swietenia macrophylla*	20-28°C 21-35°C	1500-4000 (bulan kering ≤4)	0-1500		30-35 (10) (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan
Mangium	*Acacia mangium*	13-32°C	1500-3000	0-800		15-20 (Siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan

Keterangan Zona Agro Ekologi: *Zona Lahan Basah (Sumsel)* *Zona Sub-Basah (Sulsel)* *Zona Kering- Semi Arid (NTT)*

Nama		Persyaratan lokasi			Zona Agro Ekologi	Masa tebang (tahun)	Kebutuhan Intensitas Cahaya
Lokal	Botani	Suhu	Curah hujan (mm)	Ketinggian tempat (mdpl)			
Medang	Various species *Lauraceae* family	23-33°C	Sampai dengan 2800	0-1700	■	Beragam (Siklus cenderung panjang)	Membutuhkan intensitas rendah hingga sedang membutuhkan naungan
Meranti	*Shorea* spp	23-33°C	Up to 2800	0-1700	■■	Beragam 15-20 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, membutuhkan naungan pada umur 0–4 tahun.
Sengon	*Falcataria falcata (Paraserianthes falcataria)*	22-34°C 19-34°C	2000-4000 (bulan kering ≤4)	0-1200	■■	5-10 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan.
Sengon buto	*Enterolobium cyclocarpum*	18-36°C	750-2500 (kering 7 bulan)	0-1200	■■	25-35 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan.
Tembesu	Fagraea fragrans	20-30°C	2000-3000	0-400	■	Beragam 25-35 (siklus pendek)	Membutuhkan intensitas cahaya penuh, tidak membutuhkan naungan

Keterangan Zona Agro Ekologi: ■ *Zona Lahan Basah (Sumsel)* ■ *Zona Sub-Basah (Sulsel)* ■ *Zona Kering- Semi Arid (NTT)*

3.3.2. Pemilihan sistem budidaya kayu yang cerdas iklim

Sistem budidaya kayu yang umum diterapkan di Indonesia ada tiga jenis yaitu:

1. Monokultur, umumnya terdiri dari satu jenis tanaman.
2. Agroforestri sederhana, sistem ini umumnya terdiri dari lima spesies atau kurang
3. Agroforestri kompleks, sistem ini umumnya terdiri dari lebih dari lima spesies.



Gambar 10. Sistem agroforestri sederhana dengan komponen pohon jati, pakan ternak dan padi

Ketiga sistem di atas merupakan rangkaian, di mana pengelolaan dan perubahan komposisi tanaman berubah seiring berjalannya waktu. Sistem dapat berubah, dari monokultur atau agroforestri sederhana menjadi lebih kompleks dan dari sistem kompleks menjadi kurang beragam, seiring dinamika siklus pohon kayu pada sistem kebun. Pemilihan lokasi kebun dapat mempertimbangkan, hal-hal berikut:

1. Pada sistem agroforestri di mana kayu sebagai komponen utama sebaiknya kebun didirikan di lokasi yang mudah diakses untuk penebangan dan pengangkutan kayu.
2. Pada sistem yang memerlukan pengelolaan dan pemantauan intensif (seperti yang mencakup tanaman semusim) sebaiknya berlokasi dekat dengan tempat tinggal petani;
3. Sedangkan pada sistem yang memerlukan pengelolaan minimal dapat berlokasi di daerah yang lebih terpencil atau jauh dari pemukiman.

A. Monokultur

Secara definisi, sistem ini menanam satu jenis pohon kayu dalam satu hamparan kebun atau lahan. Namun, banyak kebun monokultur petani kecil yang terdapat jenis tanaman lain dalam jumlah terbatas hingga 5 -10% dari populasi pohon. Jenis lain tersebut dapat berasal dari regenerasi alami atau pohon yang ditanam untuk mengisi ruang yang disebabkan oleh kematian tanaman atau panen. Selain ditujukan untuk produksi kayu, monokultur juga dapat menghasilkan produk kayu lainnya, seperti kayu bakar dan tiang. Petani kadang-kadang menanam tanaman semusim atau tanaman tahan naungan di sela pohon kayu, untuk memanfaatkan ruang dan menanggapi pasar.

Jarak tanam merupakan faktor penting, dengan rekomendasi yang berbeda untuk masing-masing jenis pohon dengan siklus tanam pendek dan panjang.

- Jenis pohon dengan siklus tanam panjang (jati dan mahoni) jarak tanam awal yang direkomendasikan adalah 4m x 4m. Jarak tanam yang lebih lebar, yaitu 5m x 5m atau 6m x 6m.
- Jenis pohon dengan siklus tanam pendek hingga sedang (sengon, gmelina, dan jabon) jarak tanam awal yang direkomendasikan adalah 2m x 3m atau 3m x 3m; dengan jarak tanam 4m x 4m juga sering digunakan.



Gambar 11. Kebun monokultur jati

Jarak tanam awal bertujuan menyeimbangkan pemanfaatan lahan dengan permintaan benih berkualitas, yang mungkin terbatas dan relatif mahal. Panen tengah siklus (penjarangan) direkomendasikan sebagai praktik pengelolaan yang ramah iklim, yang meningkatkan kualitas kayu dan menghasilkan pendapatan bagi petani kecil. Rekomendasi praktik penjarangan dijelaskan dalam sub-bagian berikutnya.

Pada tahun-tahun awal setelah penanaman, tumpang sari dengan tanaman semusim dapat dilakukan untuk meragamkan tanaman dan meningkatkan pendapatan petani. Tanaman semusim tidak akan bersaing dengan bibit dan pohon muda dalam hal cahaya, nutrisi, dan kelembapan.

Tanaman semusim seperti jagung, singkong, kacang tanah, kedelai, padi ladang, pakan ternak sering ditanam bersama pohon kayu selama 2 hingga 3 tahun pertama setelah penanaman. Tanaman tersebut umumnya ditanam dengan jarak tanam dan praktik pengelolaan setempat yang standar.

B. Agroforestri Sederhana

Sistem agroforestri sederhana terdiri dari 2 sampai 5 jenis pohon dan tanaman. Sistem ini mencakup pohon kayu yang ditanam bersamaan dengan tanaman semusim, tanaman perennial non-kayu, pakan ternak atau kombinasi dari opsi-opsi tersebut. Pilihan tanaman tergantung pada kondisi lokasi, akses, peluang pasar, serta prioritas dan sumber daya petani. Dalam sistem agroforestri sederhana, jarak tanam awal pohon kayu umumnya lebih lebar dibandingkan dengan sistem monokultur kayu.

1 Pengaturan jarak tanam antar pohon kayu

Berikut rekomendasi jarak tanam pohon kayu untuk siklus panen pendek dan siklus panen panjang:

- Jenis pohon kayu dengan siklus panen pendek, tersedia pilihan jarak tanam 2m x 4m, 3m x 5m, 3m x 6m, 4m x 4m, 4m x 5m, 1.5m x10m, dan 2m x 10m. Di mana jarak baris yang lebih lebar (5m, 6m dan 10m) lebih ideal untuk memperpanjang masa budidaya tanaman semusim atau tanaman sela lainnya. Bahkan, lebar baris 10m memungkinkan integrasi dengan tanaman semusim sepanjang siklus umur panen pohon kayu. Sebaliknya, pada baris yang lebih sempit (3m dan 4m), budidaya tanaman pendamping biasanya hanya bertahan 3 hingga 5 tahun dan memerlukan pemangkasan 50% jika menggunakan jarak 2m x 4m.
- Jenis pohon kayu dengan siklus umur panen panjang, jarak tanam yang direkomendasikan berkisar antara 4 m x 4m hingga 4m x10m dengan masa tumpang sari selama 3 hingga 5 tahun. Pada jarak tanam yang lebih rapat, diperlukan penjarangan 50% per baris, sehingga menghasilkan lebar baris akhir 10 hingga 12m. Ruang yang terbentuk pasca-penjarangan ini memungkinkan pembaruan pola tanam campuran dengan tanaman semusim yang tetap dan berkelanjutan. Rekomendasi penjarangan penuh disediakan dalam sub-bagian berikutnya.



Gambar 12. Kebun agroforestri sederhana jati padi ladang dan pakan ternak

2 Pengaturan jarak tanam untuk tanaman sela dan pohon kayu.

Pengaturan jarak tanam untuk tanaman sela harus sesuai dengan praktik pengelolaan tanaman yang baik. Tanaman semusim dapat ditanam dengan jarak 0,75 m hingga 1,0 m dari barisan pohon kayu. Hasil panen tanaman semusim akan mulai menurun pada tahun kedua atau ketiga. Barisan yang paling dekat dengan pohon kayu akan menunjukkan penurunan terbesar. Sebagai alternatif, budidaya dapat beralih ke tanaman tahunan yang lebih tahan naungan atau tanaman tahunan yang lebih tahan naungan. Berikut contoh tanaman sela yang tahan naungan, yang dapat diintegrasikan dengan pohon kayu:

- Pisang dan pepaya adalah pilihan umum karena permintaan pasar untuk tanaman tersebut sering stabil dan menguntungkan. Pisang dan pepaya ditanam di antara barisan pohon kayu dengan jarak tanam 2,5 m x 2,5 m atau 2,0 m x 2,5 m, namun jarak tanam dan praktik pengelolaan harus mengikuti standar setempat dan pengalaman.
- Empon – empon (jahe, kunyit, kencur, dll) dan tanaman umbi (ubi jalar, ubi kayu, canna, dll) dapat ditanam tumbuh baik di bawah naungan pohon kayu dengan intensitas cahaya relatif (RLI) sekitar 45% - 55%. Faktor penting yang perlu diperhatikan yaitu jarak tanam, persaingan air dan nutrisi . Jarak tanam jahe dan umbi sebaiknya dibuat lebih lebar semisal 50 cm x 50cm dan jarak dengan barisan pohon kayu sejauh 1 meter. Praktik pengelolaan perlu memperhatikan pengetahuan dan pengalaman petani.



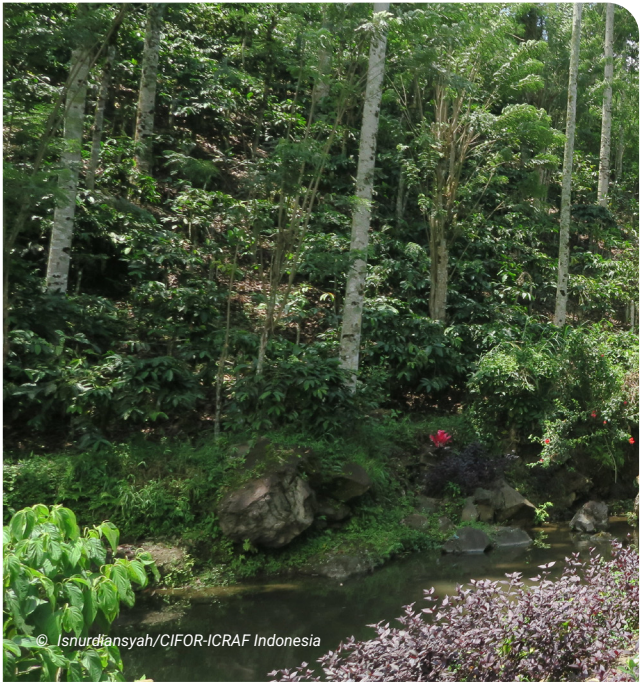
Gambar 13. Kebun agroforestri sederhana jati dengan jahe emprit.

3 Pengaturan jarak tanam dengan tanaman perrenial

Pohon kayu juga dapat ditanam bersamaan dengan komoditas perennial, seperti kopi dan kakao. Jarak tanam awal pohon kayu umumnya lebih lebar untuk membatasi persaingan dengan tanaman komoditas.

- Jarak tanam awal yang direkomendasikan untuk jenis pohon siklus panjang adalah 4 m, 5 m, 7 m, atau 10 m antar pohon dan 10 m hingga 15 m antar baris pohon kayu.
- Jarak tanam awal yang direkomendasikan untuk jenis pohon siklus pendek, adalah 2 m hingga 4 m antar pohon dan 10 m antar baris pohon kayu.

Pengaturan jarak tanam ini memberikan keseimbangan antara cahaya dan naungan yang cukup bagi tanaman kopi atau kakao, mengurangi persaingan air dan nutrisi, serta membatasi pemangkasan dan penjarangan pohon kayu yang diperlukan. Untuk pohon kayu rotasi pendek, jarak tanam awal 4x4m hingga 5mx5m juga digunakan, tetapi sistem ini memerlukan pengelolaan yang lebih intensif dan persaingan cahaya, air, dan nutrisi antara pohon kayu dan tanaman komoditas jauh lebih besar.



Gambar 14. Kebun agroforestri sederhana kayu dengan kopi.

C. Agroforestri Kompleks

Sistem agroforestri kompleks terdiri dari lebih dari lima jenis tanaman. Terkadang sistem ini mengandung 20 atau lebih jenis tanaman. Sistem kompleks sering berkembang dari monokultur atau sistem agroforestri sederhana ketika regenerasi alami atau penanaman sisipan meningkatkan keragaman jenis (spesies). Sistem ini juga dapat berkembang dari pengelolaan hutan sekunder. Rentang umur dan jarak tanam sering tidak merata dalam sistem kompleks, karena komponen-komponennya terbentuk seiring waktu dan termasuk regenerasi alami. Ciri-ciri tersebut membuat sistem agroforestri kompleks lebih mirip hutan daripada sistem pertanian yang dikelola.



Gambar 15. Sistem agroforestri kompleks berbasis kayu yang menyerupai hutan.

Sistem ini kurang direncanakan dan dikelola secara intensif dibandingkan dengan sistem monokultur dan agroforestri sederhana. Kayu adalah salah satu dari banyak produk yang dihasilkan dari sistem yang kompleks. Produk lain termasuk makanan, buah-buahan, rempah-rempah, pakan ternak, getah, lateks, pewarna, tanin, madu, dan produk kayu lainnya. Produk-produk ini digunakan di rumah tangga atau dijual di pasar lokal hingga nasional. Penanaman tanaman tahunan di celah-celah atau barisan dilakukan secara insidental ketika sumber daya keluarga tersedia atau insentif pasar tinggi.

3.3.3. Pemeliharaan pohon kayu setelah tanam

Salah satu praktik cerdas iklim yang penting untuk diperhatikan oleh petani dalam budidaya kayu adalah pemeliharaan pohon setelah tanam. Pohon usia 0 – 3 tahun umumnya adalah fase rentan terhadap dampak perubahan iklim yang berisiko pada pertumbuhan lambat hingga kematian. Berikut beberapa rekomendasi praktik umum pemeliharaan pohon setelah tanam:

A. Pemberian naungan sementara

Pohon usia muda rentan terhadap kondisi lingkungan ekstrem seperti suhu tinggi. Naungan sementara akan membantu menghalau sinar matahari langsung dan menjaga kelembapan udara di sekitar pohon muda, sehingga mengurangi stres dan risiko mati. Naungan sementara dapat diberikan dengan menggunakan daun kelapa, rumput alang-alang yang di susun seperti atap atau menggunakan jaring penaung pembibitan (*seeding net*).

B. Mulsa alami

Mulsa alami diberikan untuk menjaga kelembapan tanah agar tidak cepat kering, terutama pada musim kemarau panjang. Mulsa dapat diberikan dengan menambahkan serasah, potongan batang pisang, pangkasan ranting di sekitar tajuk tanaman atau mengelola rumput di sekitar tanaman tetap tumbuh.

C. Penyulaman

Penyulaman dilakukan untuk pohon muda yang mati, agar pertumbuhan tanaman dapat dikontrol lebih seragam. Pohon muda umumnya mati ketika puncak musim kemarau, penyulaman sebaiknya dilakukan ketika musim hujan.

D. Pembumbunan

Pembumbunan atau membuat gundukan di sekitar tanaman bertujuan untuk menggemburkan tanah dan menjaga kondisi kelembapan tanah. Pada area basah seperti Sumatera Selatan pembumbunan ini dapat menjaga pohon muda dari genangan pasang surut air rawa.

3.3.4 Menjaga produktivitas pohon dan sistem agroforestri kayu melalui pemangkasan dan penjarangan

Pemangkasan adalah pemotongan selektif cabang hidup atau mati dari pohon untuk meningkatkan bentuk, kesehatan, dan kualitas kayunya. Penjarangan adalah penebangan selektif pohon untuk mengurangi persaingan dan meningkatkan pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas pohon yang tersisa. Peningkatan kualitas dan pertumbuhan tanaman kayu secara bersamaan meningkatkan nilainya. Pemangkasan dan penjarangan juga memperpanjang periode penanaman campuran yang produktif.

A. Pemangkasan

Pemangkasan bentuk sebaiknya dilakukan saat pohon berusia 1 hingga 2 tahun untuk menghilangkan batang kembar yang muncul di dasar pohon atau di bagian batang utama. Batang yang berukuran lebih kecil, kurang sehat, atau bengkok harus dipotong menggunakan gunting pangkas cabang. Potong batang secara sejajar dengan batang utama, tanpa meninggalkan sisa potongan atau merusak batang utama.

Rekomendasi intensitas pemangkasan bervariasi antara 40-60% dari tinggi pohon total, tergantung pada pengalaman, jenis kayu, jarak tanam, tanaman lain dalam kebun, dan faktor lain. Rekomendasi umum yang berlaku untuk semua jenis kayu adalah memangkas semua cabang hingga 50% dari tinggi pohon total. Pemangkasan sebaiknya dilakukan saat pohon berusia 3-4, 7-8, dan 10-12 tahun. Untuk spesies dengan siklus panen panjang, pemangkasan tambahan dapat dilakukan saat pohon berusia 20 tahun.



© CIFOR-ICRAF Indonesia

Gambar 16. Proses pemangkasan cabang pada pohon kayu

Pemangkasan cabang yang dilakukan saat diameternya masih kecil, memiliki dampak positif pada kualitas kayu di masa depan dengan memberikan waktu bagi pohon untuk menyembuhkan luka cabang. Oleh karena itu, cara pemangkasan yang benar, tepat dan terencana (regimen) menjadi hal yang paling penting dalam budidaya tanaman kayu.

Jika informasi pasar tersedia, ketinggian pemangkasan harus disesuaikan dengan panjang kayu yang diinginkan oleh pedagang dan industri kayu. Kayu dengan panjang yang diinginkan akan mendapatkan harga premium. Perlu dicatat bahwa pemangkasan berlebihan (di atas 60% dari tinggi pohon total) akan mengurangi pertumbuhan dan kesehatan pohon.

Catatan kaki: Ketika spesies kayu ditanam bersamaan dengan kopi dan kakao, ketinggian pemangkasan pohon kayu harus 2 meter di atas tanaman kopi dan kakao muda; dan 5 meter di atas tanaman kopi dan kakao yang sudah berproduksi.

Cara pemangkasan yang tepat dan alat yang sesuai sangat penting untuk menjaga pohon tetap produktif dan sehat. Cara pemangkasan yang benar adalah memotong cabang sejajar dengan leher cabang dan batang pohon, tanpa meninggalkan sisa cabang. Leher cabang dan batang pohon tidak boleh rusak. Meninggalkan sisa cabang akan menyebabkan pembentukan cacat simpul pada kayu. Meninggalkan sisa cabang atau memotong leher cabang akan mengurangi ketahanan pohon terhadap hama dan penyakit.

Alat yang tepat untuk operasi pemangkasan adalah gunting pangkas cabang tanaman dan gergaji. Penggunaan golok atau parang tradisional untuk memangkas cabang akan meninggalkan sisa cabang yang pecah, merusak pohon, dan berdampak negatif pada kualitas dan nilai kayu.



Gambar 17. Pemangkasan menggunakan gergaji dengan hasil pemangkasan yang tepat

B. Penjarangan.

Waktu yang tepat untuk penjarangan bervariasi secara signifikan tergantung pada spesies, kondisi lokasi, sistem produksi, dan spesifikasi pasar. Rekomendasi yang diberikan di sini merupakan pedoman umum yang sesuai untuk kebanyakan kondisi petani kecil, namun harus disesuaikan dengan kondisi lokal dan pengalaman.

Selain itu, rekomendasi ini dibuat dengan tujuan agar semua operasi penjarangan merupakan panen tengah siklus yang menghasilkan kayu gelondongan yang layak jual. Pelaksanaan penjarangan harus disesuaikan untuk memastikan produksi kayu gelondongan memenuhi diameter minimum yang disukai oleh pedagang dan industri kayu.

Rekomendasi penjarangan (panen tengah rotasi) untuk spesies rotasi pendek dan panjang di bawah berbagai sistem jarak tanam awal dan sistem produksi kayu disajikan dalam Tabel 4. Perlu diingat bahwa spesies rotasi panjang memiliki kualitas premium, panen dan pengangkutan harus ditangani oleh pedagang dan industri kayu. Panen spesies rotasi pendek dapat ditangani oleh petani dan operator gergaji yang terampil dan berpengalaman.



Gambar 18. Pemantauan pertumbuhan kayu yang bertujuan untuk seleksi panen tengah siklus atau penjarangan (kiri); kayu hasil penjarangan dan seleksi panen tengah siklus (kanan)

Table 4. Penjarangan (panen tengah siklus) pada spesies dengan siklus pendek dan panjang di bawah berbagai sistem jarak tanam awal dan sistem produksi kayu.

Sistem dan jenis pohon kayu	Jarak Tanam Awal (pohon/ha)	Penjarangan 1	Penjarangan 2	Penjarangan 3	Umur Rotasi Akhir
Monokultur					
Jenis kayu rotasi panjang	2x2 (2500)	Tahun ke-5 kurangi kepadatan menjadi 625 pohon*	Tahun ke-12 penjarangan 35%, menjadi 406 pohon	Tahun ke-20 penjarangan 35% menjadi 264 pohon	30 tahun
	2x3 (1667)	Tahun ke-5 kurangi kepadatan menjadi 625 pohon*	Tahun ke-12 penjarangan 35% menjadi 406 pohon	Tahun ke-20 penjarangan 35% menjadi 264 pohon	30 tahun
	4x4 (625)	Tahun ke-5 penjarangan 50% menjadi 312 pohon	Tahun ke-15 penjarangan 25% menjadi 234 pohon	Tidak dilakukan	30 tahun
	5x5 (400)	Tahun ke-5 penjarangan 25% menjadi 300 pohon	Tahun ke-15 penjarangan 25% menjadi 225 pohon	Tidak dilakukan	30 tahun
	6x6 (278)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
Jenis kayu rotasi pendek	2x2 (2500)	Tahun ke-5 penjarangan 50% (1250)	Tahun ke-10 penjarangan 50% (625)	Tidak dilakukan	15 tahun
	2x3 (1667)	Tahun ke-5 penjarangan 50% (833)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	15 tahun
	3x3 (1111)	Tahun ke-5 penjarangan 50% (555)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	15 tahun
	4x4 (625)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	15 tahun

Sistem dan jenis pohon kayu	Jarak Tanam Awal (pohon/ha)	Penjarangan 1	Penjarangan 2	Penjarangan 3	Umur Rotasi Akhir
Sistem Agroforestri Sederhana – Tumpangsari dengan tanaman semusim, tahunan, dan komoditas					
Rotasi panjang	4x4 (625)	Tahun ke-5 penjarangan 50% menjadi 312 pohon	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
	4x5 (500)	Tahun ke-5 penjarangan 50% menjadi 250 pohon	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
	4x6 (416)	Tahun ke-5 penjarangan 50% menjadi 208 pohon	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
	4x10 (250)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
	4x12 (208)	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	30 tahun
Rotasi pendek	2x4 (1250)	Tahun ke-5 penjarangan 50% menjadi 625 pohon	Tidak dilakukan	Tidak dilakukan	15 tahun
	Jarak tanam awal lain	Tidak perlu penjarangan	Tidak perlu penjarangan	Tidak perlu penjarangan	15 tahun
Sistem Agroforestri Sederhana – Campuran spesies kayu rotasi pendek dan panjang					
Rotasi pendek & panjang	3x3 (1111)	Tahun ke-5–7 penjarangan 50% menjadi 555 pohon	Tahun ke-15 penjarangan 50% menjadi 277 pohon	Tidak dilakukan	5–7 tahun / 30 tahun
	3x4 (833)	Tahun ke-5–7 penjarangan 66% menjadi 417 pohon	Tahun ke-15 penjarangan 40% menjadi 250 pohon	Tidak dilakukan	5–7 tahun / 30 tahun

Catatan: Dalam sistem campuran kayu rotasi pendek dan panjang, penjarangan pertama mengeluarkan seluruh spesies rotasi pendek. Penjarangan kedua mengurangi spesies rotasi panjang sebesar 40–50%.

3.3.4 Penggunaan Pupuk Organik dan Mulsa Alami untuk Kesehatan dan Kesuburan Tanah

Secara umum, pupuk tidak diaplikasikan langsung pada tanaman kayu. Namun, sistem produksi kayu dipengaruhi oleh penggunaan pupuk kimia pada tanaman pendamping baik tanaman perennial maupun tanaman semusim. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan memiliki dampak negatif terhadap tanah, lingkungan, dan iklim.

Untuk menghindari dampak tersebut, disarankan untuk menggunakan pupuk organik dan mulsa alami pada tanaman yang terkait dalam sistem produksi kayu.

- Penggunaan pupuk organik dapat menstabilkan pH tanah, meningkatkan kandungan bahan organik tanah, menjaga keberadaan biota tanah yang bermanfaat, meningkatkan kesuburan, dan kesehatan tanah. Bahan-bahan umum yang digunakan sebagai pupuk organik meliputi kotoran ternak, biomassa tanaman, biomassa tumbuhan bawah, dan daun pohon serta limbah lainnya.
- Mulsa alami menjaga kelembapan tanah, menekan pertumbuhan gulma, mengurangi erosi dan menyuburkan tanah. Tanaman penutup tanah dapat ditanam bersama tanaman perennial dan tanaman semusim sebagai mulsa alami yang hidup. Tanaman penutup tanah sebaiknya menggunakan jenis legume (kacang-kacangan/polong-polongan), selain berfungsi menutup tanah juga mampu mengikat nitrogen yang ada di atmosfer sehingga dapat menambah nitrogen dalam tanah.

Sementara pupuk organik dan mulsa diaplikasikan pada spesies tanaman sela, pohon kayu akan mendapatkan manfaat dari asosiasi tersebut. Sisa pasokan pupuk organik dan mulsa dapat diaplikasikan pada pohon kayu.

Pada batas kebun kayu umumnya ditandai menggunakan pohon penambat nitrogen seperti lamtoro, gamal, dan callindra. Daun dan biomassa lainnya dari jenis tanaman tersebut menyediakan pupuk hijau kaya nitrogen yang dapat digunakan dalam pupuk organik dan mulsa.

3.4 Agroforestri kayu sebagai strategi mitigasi perubahan iklim

3.4.1 Menambah simpanan karbon (*carbon sequestration*)

Pohon kayu dan semua spesies perennial yang terkait dalam sistem agroforestri kayu menyerap karbon dioksida di atmosfer dan menyimpan karbon dalam biomasa. Keberadaan pohon berkayu yang menghasilkan serasah berkontribusi pada penyimpanan karbon tanah. Lapisan bawah pohon juga menyediakan mikroklimat yang mendukung penanaman campuran, seperti yang dibahas di atas.



Gambar 17. Pohon menyerap dan menyimpan karbon dalam biomassanya.

3.4.2 Mengurangi emisi gas rumah kaca penyebab pemanasan global

Pupuk kimia yang mengandung nitrogen, seperti urea dan ZA mudah menguap saat diaplikasikan di permukaan tanah. Penguapan ini melepaskan gas metana, gas rumah kaca, yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Disarankan penggunaan pupuk organik dan mulsa alami sebagai pengganti untuk beberapa aplikasi pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik dan mulsa alami mampu menambah kandungan bahan organik tanah sehingga dapat menjaga/menambah simpanan karbon dalam tanah. Adapun jika diperlukan tambahan pupuk kimia sebaiknya diaplikasikan tepat dosis, cara, waktu dan tempat. Untuk menghindari penguapan, aplikasi pupuk kimia sebaiknya dilakukan dengan cara dibenamkan dalam tanah dan menghindari musim hujan supaya tidak terjadi pencucian/ larut air.

3.4.3 Pembersihan lahan tanpa bakar

Selama tahap pembangunan sistem agroforestri berbasis kayu, pembukaan lahan harus dilakukan tanpa pembakaran. Hal ini dapat dicapai menggunakan pendekatan "*slash and mulch*" yaitu pembukaan lahan melalui penebangan vegetasi/pohon dan dimanfaatkan sebagai mulsa. Bagian batang dan cabang-cabang besar dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan lain seperti bahan bangunan. Bagian daun dan ranting secara terpisah difermentasi menggunakan dekomposer (promi, EM4, dll) untuk mempercepat proses dekomposisi/ pembusukan yang selanjutnya menghasilkan kompos/pupuk organik, di mana kandungan nutrisinya lebih mudah diserap oleh tanaman.

Sistem agroforestri berbasis kayu dipertahankan selama bertahun-tahun dapat mengurangi kebutuhan dan ancaman pembakaran tahunan. Sistem ini juga dapat berfungsi sebagai penghalang api, mengurangi ancaman kebakaran hutan.

Daftar Pustaka

Dawson IK, Vinceti B, Weber JC, Neufeldt H, Russell J, Lengkeek AG, Kalinganire A, Kindt R, Lillesø JB, Roshetko JM and Jamnadass R. 2011. Climate change and tree genetic resource management: maintaining and enhancing the productivity and value of smallholder tropical agroforestry landscapes. A review. *Agroforestry Systems* 81:67-78.

Perdana A, JM Roshetko, and I Kurniawan. 2012. Forces of competition: smallholding teak producers in Indonesia. *International Forestry Review* 14 (2):238-248.

Riyandoko, Martini E, Fambayun RA, Pambudi S, Ismawan IN, Prahmono A, Yusa YLP, Prasetiyo E, Sumilia, Ashofie I, Benu AE. 2023. *Pedoman Pembuatan dan Penggunaan Pupuk Organik untuk Mendukung Pertanian Cerdas Iklim.* Bogor, Indonesia: World Agroforestry (ICRAF) Indonesia Program.

Roshetko JM, Rohadi D, Perdana A, Sabastian G, Nuryartono N, Pramono AA, Widyani N, Manalu P, Fauzi MA, Sumardamto P, Kusumowardhani N. 2013. Teak agroforestry systems for livelihood enhancement, industrial timber production, and environmental rehabilitation. *Forests, Trees and Livelihoods* 22(4):241-256.

Sabastian G, Kanowski P, Race D, Williams E, Roshetko JM. 2014. Household and farm attributes affecting adoption of smallholder timber management practices by tree growers in Gunungkidul region, Indonesia. *Agroforestry Systems* 88:257-268. DOI: 10.1007/s10457-014-9673-x

Stewart HT, Race DH, Rohadi D, Schmidt DM. 2021. Growth and profitability of smallholder sengon and teak plantations in the Pati district, Indonesia. *Forest Policy and Economics* 130:102539.

Sudomo A, Maharani D, Swestiani D, Sabastian GE, Roshetko JM, Perdana A, Prameswari D, Fambayun RA. 2021. Intercropping Short Rotation Timber Species with Teak: Enabling Smallholder Silviculture Practices. *Forests* 12:1761. https://doi.org/10.3390/f12121761.

Sustainable Landscapes for Climate-Resilient Livelihoods (Land4Lives) in Indonesia atau #lahanuntukkehidupan adalah proyek lima tahun yang didanai oleh Global Affairs Canada, untuk tata kelola bentang lahan yang lebih baik, ketahanan pangan, kesetraan gender dan perubahan iklim. Pelaksanaan proyek yang mencakup Provinsi Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan dan Nusa Tenggara Timur dipimpin oleh World Agroforestry (ICRAF) Indonesia.

CIFOR-ICRAF Program Indonesia

Jl. CIFOR, Situ Gede Sindang Barang, Bogor 16115 [PO Box 161 Bogor 16001] Indonesia
Tel: +(62) 251 8625415 | www.cifor-icraf.org/locations/asia/indonesia

In partnership with Canada

World Agroforestry

CIFOR

#LahanUntukKehidupan
www.lahanuntukkehidupan.id