

Panduan Praktik Silvikultur bagi Petani Skala Kecil

1. Latar belakang

Silvikultur adalah ilmu tentang pengelolaan hutan dan perkebunan terutama untuk hasil dan jasa yang dihasilkan pohon, khususnya kayu.

Manfaat silvikultur:

- Memperbaiki kualitas dan kuantitas kayu, baik yang ditanam dalam skala besar maupun kecil.
- Meningkatkan harga jual kayu sehingga pendapatan petani turut meningkat.
- Meningkatkan dan menjamin pasokan kayu berkualitas untuk masyarakat.

Praktik penting silvikultur yang dapat membantu meningkatkan kualitas serta kuantitas produksi pohon kayu yaitu:

1. Penanaman menggunakan benih dan bibit berkualitas unggul
2. Pemangkasan
3. Penjarangan
4. Penunggalan

Praktik pemangkasan, penjarangan, dan penunggalan dapat dilakukan untuk jenis pohon kayu apa saja, terutama pada jenis pohon kayu dengan nilai menengah hingga tinggi.

Umumnya, praktik tersebut dilakukan pada jenis pohon kayu dengan daur umur sedang hingga panjang seperti jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), eukaliptus (*Eucalypts sp.*), dan suren (*Toona sureni*).

Pada sistem agroforestri atau kebun campur di Indonesia, seringkali ditemui pohon kayu cepat tumbuh seperti sengon (*Paraserianthes falcataria*), gmelina (*Gmelina arborea*), akasia (*Acacia mangium*) ditanam bersama dengan kopi, kakao (cokelat), sayur-sayuran, dan jagung.

Petani dianjurkan untuk menerapkan pemangkasan, penjarangan, dan penunggalan pada pohon kayu cepat tumbuh tersebut agar memperoleh manfaat:

- Meningkatnya kualitas dan kuantitas kayu yang diproduksi pohon kayu.
- Meningkatnya hasil panen tanaman yang ditanam campur, karena silvikultur akan membantu mengurangi kompetisi cahaya, kelembapan, dan nutrisi (hara).

Praktik silvikultur akan memberikan manfaat pada sistem usaha kayu skala besar maupun kecil.

Walaupun begitu, hanya sedikit petani yang telah mempraktikkan silvikultur (Pramono *et al.* 2011 dan 2010; Roshetko *et al.* 2013) hal ini di antaranya disebabkan oleh:

- Keterbatasan pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman mengenai pengelolaan silvikultur yang benar.
- Tidak yakin praktik silvikultur bermanfaat untuk sistem skala kecil.
- Keterbatasan tenaga kerja.

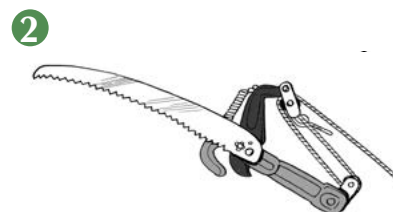
Oleh karena itu, rekomendasi cara terbaik agar petani dapat mempraktikkan silvikultur sangatlah dibutuhkan. Lembar informasi ini berisi panduan bagi petani agar dapat melakukan praktik silvikultur yaitu pemangkasan, penjarangan, dan penunggalan.

2. Jenis-jenis praktik silvikultur

A. Pemangkasan cabang (*pruning*)

Pemangkasan cabang adalah praktik pengurangan jumlah cabang pada ketinggian tertentu dari batang pohon untuk menghasilkan batang tanpa mata tunas.

Pemangkasan cabang pohon dilakukan dengan menggunakan gergaji pangkas yang diikatkan pada tongkat guna memudahkan mencapai batang yang tinggi.



(1) Petani memangkas dengan menggunakan gergaji pangkas; (2) Gergaji pangkas.

Kelebihan dan kekurangan dari pemangkasan cabang:

Kelebihan

- 1 Memperbaiki bentuk batang, kualitas kayu, dan harga jual.
- 2 Mempercepat pertumbuhan pohon.
- 3 Mempercepat waktu untuk menghasilkan kayu berkualitas.
- 4 Memperbaiki produksi komoditas bukan kayu yang ditanam di bawah tegakan.
- 5 Meningkatkan kualitas udara dan cahaya di dalam tajuk pohon, sehingga menurunkan pertumbuhan penyakit di dalam tajuk.
- 6 Jika ada cabang yang terserang penyakit maka pemangkasan berfungsi untuk mencegah menularnya penyakit ke cabang-cabang yang sehat.

Kekurangan

- 1 Membutuhkan biaya yang cukup tinggi.
- 2 Memerlukan waktu yang lebih intensif.
- 3 Memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak.

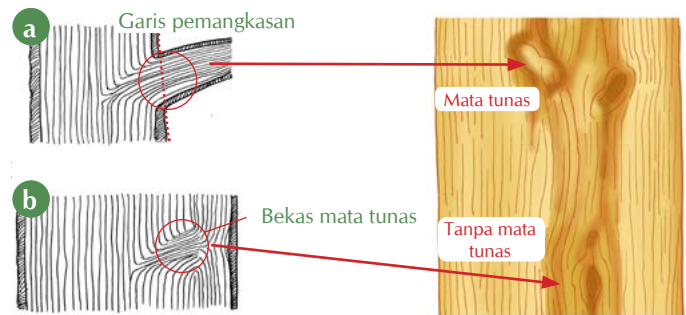
Penjelasan

Kelebihan pemangkasan cabang pada pohon kayu:

- 1 **Memperbaiki bentuk batang, kualitas kayu, dan harga jual.**

Tujuan utama pemangkasan cabang adalah untuk memperbaiki penampakan fisik produk kayu, yaitu tanpa mata tunas.

Adanya mata tunas akan mengurangi kualitas penampakan produk kayu. Oleh karena itu, produk kayu gergajian dan kayu lapis tanpa mata tunas akan lebih disukai dan mendapat harga jual lebih tinggi.



Cabang yang dipangkas dengan tidak sempurna (a) akan menghasilkan batang kayu yang memiliki mata tunas. Sedangkan apabila dipangkas dengan sempurna (b) tidak akan menimbulkan mata tunas.

- 2 **Mempercepat pertumbuhan pohon.**

Pertumbuhan tinggi pohon tidak dipengaruhi oleh pemangkasan cabang, sedangkan pertumbuhan diameter batang dapat berkurang secara nyata jika intensitas pemangkasan cabang pada tajuk pohon mencapai dua pertiga dari total tinggi pohon. (lihat tabel di bawah)

- 3 **Mempersingkat waktu untuk menghasilkan kayu berkualitas.**

Pertumbuhan diameter batang dapat diperbaiki melalui kombinasi intensitas pemangkasan cabang dan penjarangan pohon, sehingga daur umur pohon untuk memproduksi kayu berkualitas dapat dipersingkat.

Pengaruh pemangkasan cabang dan penjarangan pohon terhadap pertumbuhan diameter batang:

No	Tipe perlakuan	Hasil	
1	Tanpa pemangkasan		Kompetisi di antara pohon-pohon tanpa pemangkasan cabang mendorong pohon melakukan perontokan cabang secara alami yang juga berdampak pada mengecilnya pertumbuhan diameter batang.
2	Penjarangan pohon tanpa disertai pemangkasan cabang.		Pertumbuhan diameter batang dan cabang meningkat, namun menghasilkan produk kayu dengan mata tunas, yang akan mendapat harga jual lebih rendah.
3	Pemangkasan cabang tanpa penjarangan pohon.		Akan menghasilkan produk kayu tanpa mata tunas namun tidak menghasilkan peningkatan pertumbuhan diameter batang yang baik.
4	Pemangkasan cabang dan penjarangan pohon.		Kombinasi dua perlakuan ini menghasilkan produk kayu tanpa mata tunas dan pertumbuhan diameter batang yang baik.

4 Memperbaiki nilai komoditas bukan kayu.

Pada situasi kebun campur di mana pohon kayu ditanam dengan tanaman lain seperti kakao, kopi, empon-empon maupun tanaman pangan, pemangkasan cabang pohon kayu akan memperbaiki kualitas cahaya yang diterima oleh tanaman sehingga dapat memperbaiki jumlah jenis dan produksi dari tanaman tersebut.



Kebun campur pohon kayu dengan kakao dan kopi.

5 Meningkatkan kualitas udara dan cahaya di dalam tajuk pohon, sehingga menurunkan pertumbuhan dan penyebaran penyakit pada cabang-cabang di dalam tajuk.

Cabang yang terserang penyakit dan dipangkas akan mencegah penularan penyakit ke cabang-cabang yang sehat.

Kekurangan dari pemangkasan cabang bagi petani:

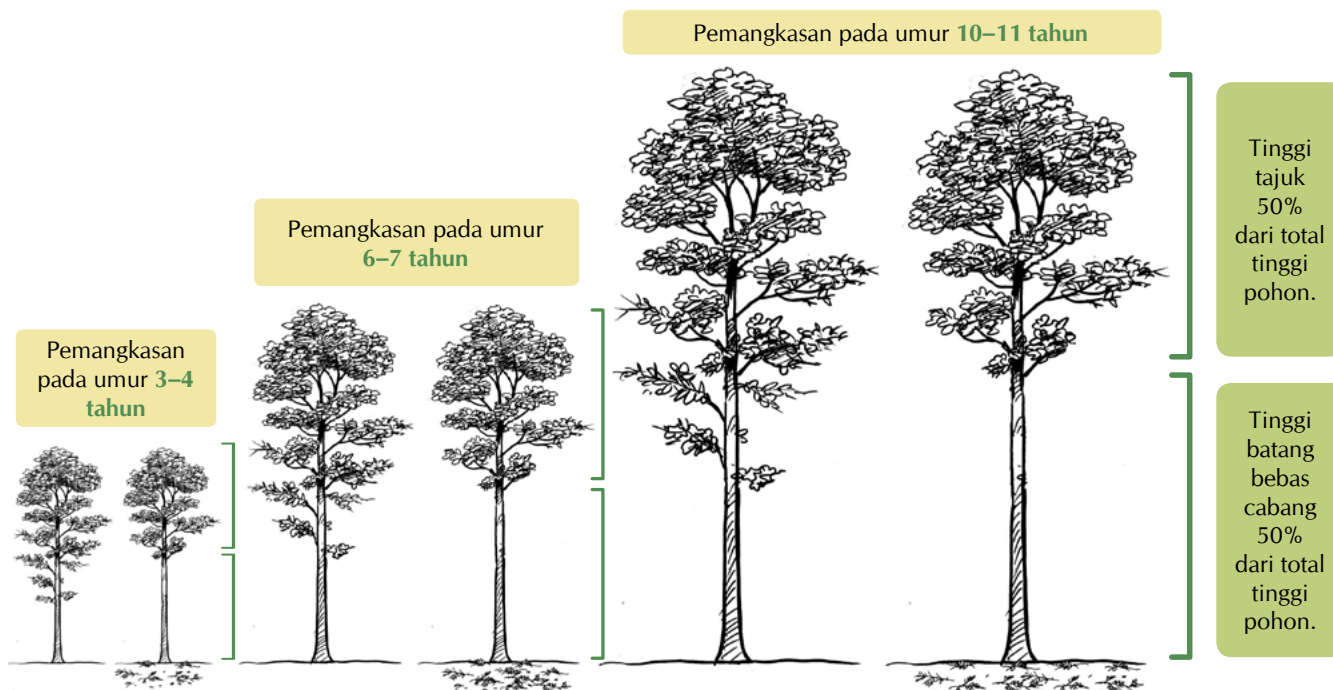
1. Penggunaan waktu yang lebih intensif.
2. Kebutuhan tenaga kerja yang lebih banyak.

Kebutuhan waktu dan tenaga yang cenderung lebih banyak tersebut disebabkan oleh:

- Jumlah cabang pada satuan panjang setiap batang pohon.
- Ukuran diameter cabang yang dipangkas.
- Ketinggian pemangkasan cabang.
- Jumlah pohon yang dipangkas dalam lahan satu hektar.

Oleh karena itu untuk mengatasinya, ada beberapa hal yang disarankan:

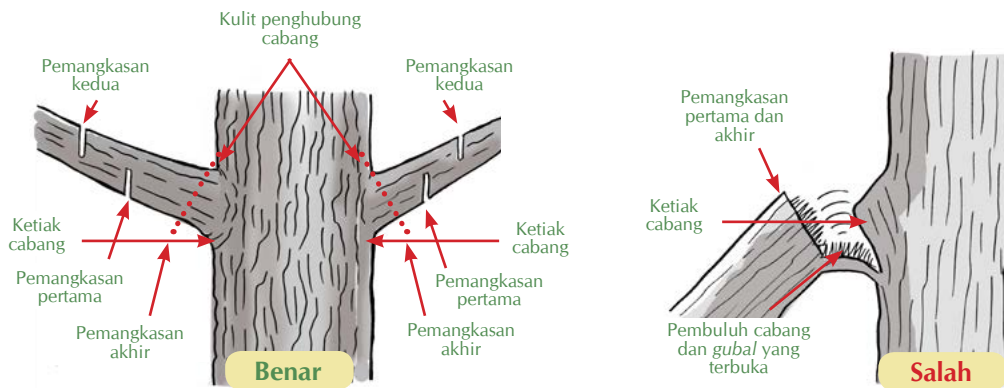
1. Lakukan pemangkasan cabang pada saat pohon masih muda (umur sekitar 4 tahun), di mana diameter cabang masih berukuran kecil (≤ 2 cm), dan jumlah cabang relatif sedikit. Semakin kecil ukuran cabang yang dipangkas maka akan semakin cepat sembuh dan tidak berbekas.
2. Lakukan pemangkasan cabang berdasarkan persentase tinggi pohon. Praktik ini biasanya akan menghasilkan batang pohon bebas cabang 50% dari total tinggi pohon. Pemangkasan cabang hingga mencapai dua pertiga dari total tinggi pohon dapat berdampak terhadap hilangnya kenaikan pertumbuhan pohon.
3. Pemangkasan cabang selanjutnya dapat dilakukan ketika pohon berumur sekitar 7 tahun dan 10 tahun dengan ketinggian pemangkasan cabang yang konsisten.
4. Lakukan pemangkasan pada akhir musim hujan agar resiko infeksi kambium akibat curah hujan tinggi dapat dihindari.



Dalam pertumbuhan pohon, pemangkasan cabang menghasilkan batang bebas cabang 50% dari total tinggi pohon.

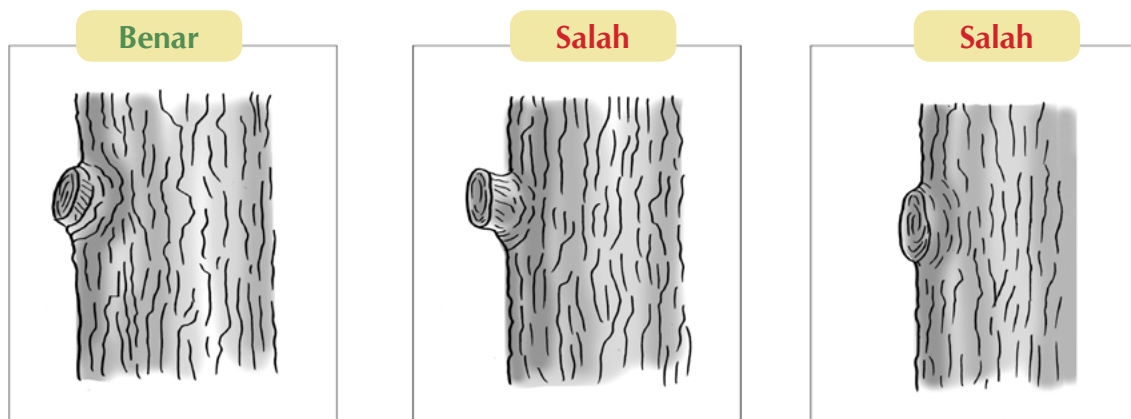
Cara melakukan pemangkasan cabang:

1. Pemangkasan cabang dilakukan dalam 3 tahapan: pemangkasan pertama, pemangkasan kedua, dan pemangkasan akhir.



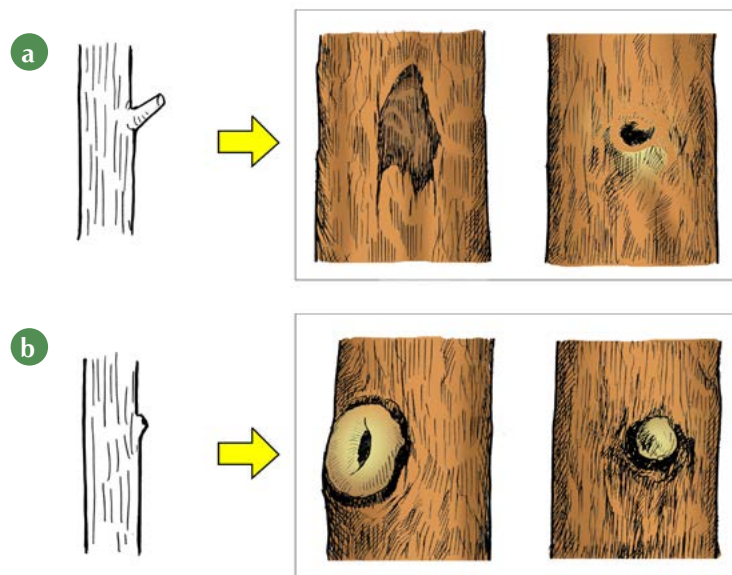
Pemangkasan akhir dilakukan pada kemiringan tertentu terhadap batang untuk menghindari kerusakan ketiak cabang. Apabila pemangkasan hanya dilakukan dalam satu tahapan (pemangkasan pertama dan akhir) saja, maka pembuluh cabang dan *gubal* akan terbuka dan pembuluh cabang akan menjadi sarang hama penyakit

2. Praktik pemangkasan yang tepat adalah pemangkasan dengan kemiringan tertentu terhadap batang untuk menghindari kerusakan ketiak cabang.



Arah kemiringan pemangkasan cabang.

3. Pastikan sisa cabang pemangkasan pada batang pohon tidak terlalu panjang atau pendek agar tidak menyebabkan cacat mata kayu dan menjadi sarang hama penyakit.



- a) Pemangkasan yang salah, sisa cabang terlalu panjang sehingga mata kayunya cacat.
- b) Pemangkasan yang tepat, bekas pangkasan akan menutup cepat.

B. Penjarangan pohon (*thinning*)

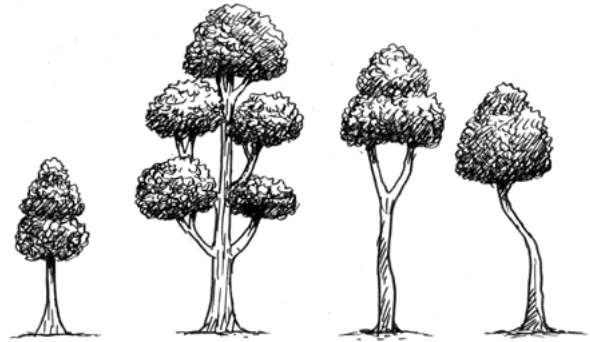
Penjarangan merupakan kegiatan pengurangan sejumlah pohon di dalam suatu tegakan pohon.

Penjarangan bermanfaat untuk memberikan ruang lebih luas bagi perkembangan tajuk dan perakaran pada pohon yang ditinggalkan, sehingga berguna bagi pertumbuhan diameter batang pohon yang ditinggalkan.

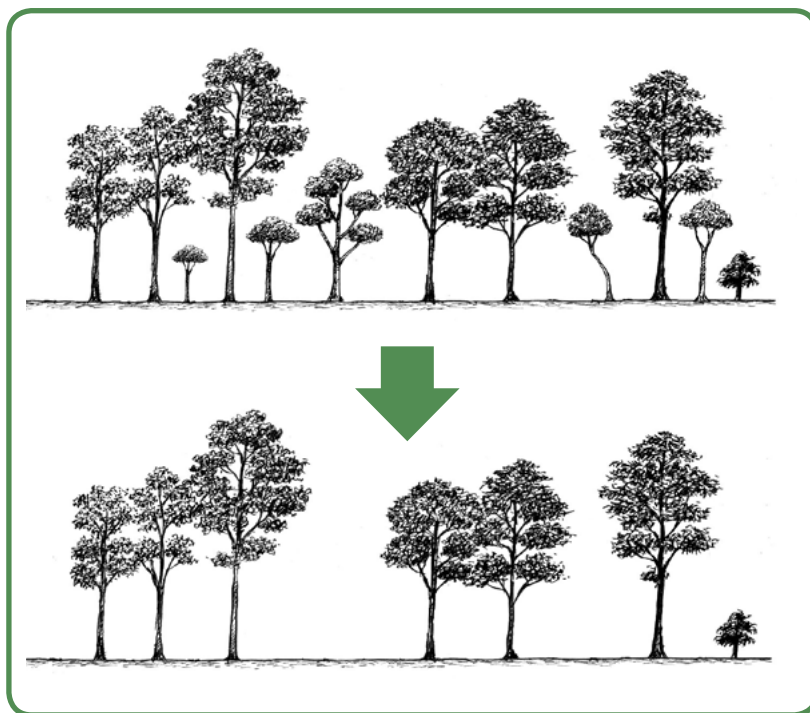
Karakteristik tegakan pohon yang harus dijarangkan:

- Berpenampilan bengkok
- Cacat
- Bercabang dua
- Terserang penyakit
- Tegakan pohonnya mati

Pohon-pohon yang dijarangkan tersebut dapat dijadikan bahan baku kayu bakar, pembuat kandang ternak, pagar, maupun kerajinan.



Karakteristik pohon yang dijarangkan.



Penjarangan dilakukan untuk mempertahankan pohon-pohon yang berkualitas baik dan menebang pohon-pohon yang pertumbuhannya buruk, memiliki percabangan besar dan rendah, batangnya bengkok.

Perbedaan antara tegakan pohon kayu yang tidak mendapatkan penjarangan dan tegakan pohon kayu yang mendapatkan penjarangan:

No	Tegakan pohon yang mendapatkan penjarangan	Tegakan pohon yang tidak mendapatkan penjarangan
1	Jumlah pohon lebih sedikit dan persaingan antar pohon terhadap cahaya, air, dan unsur hara tanah lebih rendah.	Jumlah pohon lebih banyak dan rapat, sehingga mengakibatkan persaingan antar pohon terhadap cahaya, air, dan unsur hara tanah lebih tinggi.
2	Pertumbuhan batang dan tinggi pohon lebih cepat dan baik.	Pertumbuhan batang dan tinggi pohon melambat.
3	Penampilan pohon terlihat sehat dan kuat, batang pohon terlihat tegap, dan volume kayu gelondongan per pohon lebih banyak.	Penampilan pohon terlihat kurus, batang pohon terlihat ramping, dan volume kayu gelondongan per pohon lebih sedikit.
4	Pengaruh pemangkasan cabang mampu menghasilkan kayu gelondongan berkualitas baik.	Pemangkasan cabang untuk menghasilkan batang pohon bebas mata tunas kurang tepat dilakukan.

Kelebihan dan kekurangan dari penjarangan pohon:

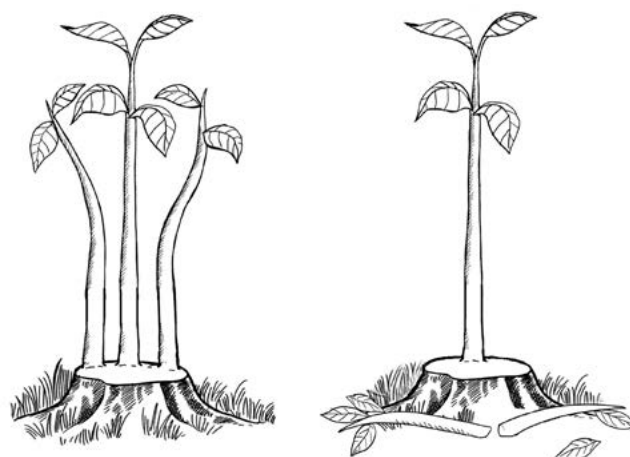
No	Kelebihan	Kekurangan
1	Berkurangnya kompetisi cahaya, hara tanah, dan air antar pohon.	Penjarangan tidak terlalu berdampak terhadap pertumbuhan tinggi pohon.
2	Tajuk dari pohon-pohon yang ditinggalkan tumbuh membesar, hal ini berdampak terhadap peningkatan pertumbuhan diameter batang.	Penjarangan dapat meningkatkan bentuk lancip batang pohon, sehingga sedikit mengurangi persentase kayu gelondongan yang dihasilkan.
3	Berkurangnya kematian pohon secara alami akibat ketersediaan hara tanah dan air.	Kecepatan pertumbuhan diameter batang juga berdampak terhadap penurunan kerapatan kayu dan panjang serat kayu.

Cara melakukan penjarangan pada tegakan pohon kayu tidak seumur dan jarak tanam tidak teratur:

1. Pusatkan perhatian pada masing-masing pohon. Perhatikan jika menebang suatu pohon bagaimana pengaruhnya kelak terhadap pohon-pohon yang ada di sekitarnya, atau bagaimana pertumbuhan suatu pohon jika pohon-pohon di sekitarnya ditebang.
2. Penjarangan dilakukan apabila tajuk pohon saling tumpang tindih.
3. Tebang pohon-pohon yang berpenampilan bengkok dan kerdil serta terserang penyakit, baik pohon dewasa maupun pohon yang berada di bawah tajuk pohon lainnya.
4. Pohon yang hanya tajuk bagian bawahnya teraungi tidak perlu dijarangkan/ditebang.
5. Anakan atau tanaman muda yang tumbuh sehat dan berada di tempat terbuka dibiarkan tetap tumbuh.
6. Untuk menjaga keragaman ukuran atau umur pohon dan guna memperoleh variasi masa panen, upayakan pohon-pohon yang ditinggalkan mewakili berbagai kelas umur/diameter.

Jika produk akhir dari penunggalan adalah kayu gelondongan, maka berikut adalah cara melakukan penunggalan sederhana:

1. Dari beberapa trubusan yang tumbuh pada tunggul pohon sebelumnya, perhatikan dan pilihlah satu batang trubusan yang berpenampilan paling sehat, diameter batangnya besar, lurus, dan bebas cabang.
2. Tebang trubusan yang tidak terpilih (bengkok/cacat, terserang penyakit, dan berdiameter batang kecil) di pangkal batangnya dengan menggunakan gergaji.



Proses penunggalan diterapkan pada trubusan yang tumbuh pada tunggul pohon sebelumnya.

C. Penunggalan trubusan kayu (*singling*)

Penunggalan adalah kegiatan yang dilakukan pada awal pertumbuhan trubusan kayu. Seringkali ketika tinggi trubusan mencapai 1–2 meter, terdapat dua batang trubusan atau lebih. Batang trubusan ini kita kurangi menjadi satu dengan tujuan untuk mendapatkan bentuk batang yang lurus, bebas cabang tinggi, dan berdiameter besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penunggalan dengan menghilangkan beberapa trubusan menjadi satu yang paling sehat memberikan pertumbuhan diameter hingga 45% pada trubusan tersebut pada saat musim hujan.

Kelebihan dan kekurangan penunggalan:

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Menghasilkan tunggul dengan satu batang trubusan yang lurus dan meninggi, bebas cabang, dan pertumbuhan diameter batangnya baik.	Penunggalan membutuhkan biaya yang cukup besar karena:
2	Beberapa batang trubusan hasil penunggalan dapat digunakan untuk memproduksi kayu bakar dan kayu <i>pulp</i> , sementara satu batang trubusan yang ditinggalkan digunakan untuk produk akhir kayu gelondongan.	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah batang trubusan yang ditebang dalam setiap tunggul pohon. • Ukuran diameter batang trubusan yang ditebang.
3	Batang trubusan hasil penunggalan dapat digunakan sebagai sumber penghasilan bagi petani.	
4	Resiko kebakaran hutan dapat dikurangi melalui penunggalan.	

3. Pengalaman-pengalaman tentang silvikultur di kebun campur

World Agroforestry Centre (ICRAF) telah melakukan beberapa penelitian tentang silvikultur. Pengamatan dilakukan terhadap pohon kayu yang mendapatkan pemangkasan cabang, penjarangan pohon, dan penanaman tanaman pangan di dalam kebun campur. Berikut adalah beberapa contohnya:

Di Gunungkidul, Jawa Tengah

Uji coba dilakukan pada tegakan pohon jati di perkebunan jati rakyat yang berumur 5 tahun untuk mengetahui manfaat pengelolaan silvikultur.

Praktik silvikultur dan intensitas perlakuan yang diujicobakan adalah:

- Penjarangan (kontrol dan penjarangan 40%).
- Pemangkasan (kontrol, pemangkasan cabang dari 50–60% dari total tinggi pohon).

Penjarangan 40% dipilih untuk menghasilkan kerapatan 625 pohon/ha (kira-kira jarak tanam pohon 4 x 4 m).

Hasil:

- Dalam kurun waktu 2 tahun, kenaikan rata-rata per tahun menunjukkan bahwa kombinasi “penjarangan 40% dan pemangkasan 60%” telah memperbesar diameter pohon hingga 60% dan tinggi pohon 124% jika dibandingkan dengan pohon yang tidak dipangkas dan dijarangkan.

Uji coba selama 2 tahun membuktikan bahwa pemangkasan dan penjarangan yang baik akan meningkatkan diameter dan tinggi pohon pada perkebunan jati rakyat (Roshetko et al. 2013).

Di Clavaria, Mindanao, Filipina

Uji coba dilakukan untuk melihat pengaruh pemangkasan cabang pada pohon gmelina (*Gmelina arborea* R.Br.) dengan jarak tanam 1 x 10 m terhadap produksi jagung (*Zea mays* L.) yang tumbuh di bawah tegakan gmelina.

Yang diamati adalah hasil panen jagung selama 3 tahun budi daya dengan 2 kali musim tanam per tahun, pertumbuhan pohon, dan keseluruhan imbal balik yang didapatkan petani.

Praktik silvikultur dan intensitas perlakuan yang diujicobakan adalah:

- Pemangkasan 30–40% dari total tinggi pohon.
- Pemangkasan 40–50% dari total tinggi pohon.
- Pemangkasan 60–70% dari total tinggi pohon.
- Pemangkasan 70–80% dari total tinggi pohon.

Pemangkasan lalu dilakukan ketika pohon berusia 18 bulan, dan diulangi kembali dua kali setahun ketika jagung ditanam.

Penjarangan dilakukan ketika tanaman berusia 30 bulan untuk mencapai jarak tanam 2 x 10 m.

Hasil:

- Di tahun pertama, keberadaan pohon tidak berpengaruh terhadap panen jagung.
- Dibandingkan terhadap hasil panen jagung pada tahun pertama, produksi jagung pada tahun ketiga mengalami penurunan hingga rata-rata 50%. Penurunan produksi jagung ini dipengaruhi oleh adanya efek pencahayaan dari naungan pohon gmelina.
- Pemangkasan cabang hingga 70–80% dari total tinggi pohon gmelina memberikan hasil panen jagung 20% lebih tinggi pada tahun pertama dan 30–40% pada tahun ketiga, dibandingkan dengan pemangkasan cabang 30–40%.
- Sebaliknya, penambahan pertumbuhan diameter batang pohon gmelina lebih tinggi 25% apabila pemangkasan cabang dilakukan pada 30–40% dari total tinggi pohon dibandingkan dengan pemangkasan cabang 70–80%.
- Analisis keuangan menunjukkan bahwa pemangkasan 70–80% memberikan imbal balik keseluruhan yang paling menguntungkan bagi petani.
- Pemangkasan 70–80% juga menguntungkan dari segi tenaga kerja, karena hasil panen jagung yang lebih banyak dapat mengkompensasi biaya pemangkasan dan panen kayu yang lebih rendah.
- Menanam campur kayu dengan jagung setelah tahun ketiga tidak direkomendasikan karena efek naungan dari pohon yang lebih besar (Bertomeu et al. 2011).

Di Nanggung, Jawa Barat

Uji coba yang dilakukan adalah membandingkan budi daya sayur di bawah intensitas pencahayaan matahari penuh, sedang, dan rendah.

Jenis sayuran yang diujicobakan adalah bayam-bayaman (*Amaranthus* sp.), kangkung (*Ipomoea aquatica* Forsskal), terung (*Solanum melongena* L.), cabai (*Capsicum annum* L.), tomat (*Lycopersicon esculentum* Miller), kacang panjang (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), dan katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merrill).

Intensitas pencahayaan sedang dan rendah masing-masing dihasilkan dari naungan pohon dengan jarak tanam pohon rata-rata 5 x 5 m (400 pohon/hektar) dan 4 x 4 m (625 pohon/hektar).

Perlakuan di bawah sinar matahari penuh memiliki area tanam paling efektif dan memerlukan tenaga kerja, namun tidak selalu menghasilkan panen paling baik.

Perlakuan pencahayaan sedang dan rendah membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit, namun dengan area tanam yang lebih kecil dan efektif.

Kebutuhan tenaga kerja, area tanam efektif, dan intensitas pencahayaan saling berhubungan dalam menentukan potensi produksi.

Hasil:

- Di bawah pencahayaan sedang, produksi 7 jenis sayuran berkisar 98–278% per tanaman, dan 67–187% per area dibandingkan dengan pencahayaan matahari penuh.
- Produktivitas per tanaman sangatlah sesuai untuk sistem skala kecil, di mana lahan budi daya terbatas dan pengelolaan panen menggunakan dasar rata-rata per tanaman.
- Biaya produksi per kilogram terendah dicapai dengan intensitas pencahayaan sedang terhadap seluruh jenis sayuran.
- Penjarangan untuk mendapatkan jarak tanam lebih besar (5 x 5 m, 400 pohon/hektar) dapat meningkatkan produksi tanaman sayur di bawah naungan tegakan pohon.
- Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika menanam sayuran di bawah tegakan pohon penabung adalah: permintaan dan harga pasar untuk komoditas pertanian, jenis pohon kayu, biaya *input*, dan biaya kesempatan.

Dari pemaparan informasi dan hasil pengalaman di ketiga daerah tersebut, dapat disimpulkan bahwa praktik silvikultur yang dilakukan dengan tepat, akan menguntungkan petani baik skala besar maupun kecil.

Praktik ini tidak hanya akan meningkatkan hasil dan kualitas pohon kayu, tapi juga meningkatkan produksi tanaman yang ditanam di bawah naungan. Oleh karena itu, AgFor Sulawesi mendorong para petani untuk mulai menerapkan praktik silvikultur pada pohon kayu yang ditanamnya.

4. Bahan bacaan

- Bertomeu M, Roshetko JM, and Rahayu S. 2011. Optimum Pruning Strategies for Reducing Crop Suppression in a maize–maize Smallholder Agroforestry System in Claveria, Philippines. *Agroforestry Systems* 83: 167–180.
- Pramono, AA, MA Fauzi, N Widyani, I Heriansyah, JM Roshetko. 2010. Pengelolaan Hutan Jati Rakyat: Panduan Lapang Untuk Petani. CIFOR, ICRAF, and FORDA. Bogor. 74 p.

- Pramono AA, Fauzi MA, Widyani N, Heriansyah I, Roshetko JM. 2011. Management of Community Teak Forests: A Field Manual for Farmers. CIFOR, ICRAF, and FORDA. Bogor. 86 p.
- Roshetko JM, Rohadi D, Perdana A, Sabastian G, Nuryartono N, Pramono AA, Widyani N, Manalu P, Fauzi MA, Sumardanto P, Kusumowardhani N. 2013. Teak agroforestry systems for livelihood enhancement, industrial timber production, and environmental rehabilitation. *Forests, Trees, and Livelihoods* 22 (4): 251–256 DOI: 10.1080/14728028.2013.855150 published on-line <http://www.tandfonline.com/eprint/Xa42duDaaAQtfbGJWDS3/full>
- Roshetko JM, Manurung GS, Kurniawan I, Dahlia L, Susila A. 2012. Intensifying Vegetable Production in Smallholder Agroforestry Systems of West Java. *Acta Hort* 958: 59–66.

Sitasi

Sabastian GE, Roshetko JM. 2014. *Panduan Praktik Silvikultur bagi Petani Skala Kecil*. Lembar Informasi AgFor no 7. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.

Penulis

Gerhard E. Sabastian, James M. Roshetko

Desain dan tata letak

Sadewa

Ilustrasi

Komaruddin

Penyunting

Enggar Paramita

Informasi lebih lanjut

Enggar Paramita, Communications Officer
e.paramita@cgiar.org

Kunjungi situs kami:
<http://www.worldagroforestry.org/agforsulawesi>

Agroforestry and Forestry in Sulawesi (AgFor Sulawesi) adalah proyek lima tahun yang didanai oleh Department of Foreign Affairs, Trade and Development Canada. Pelaksanaan proyek yang mencakup provinsi Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Gorontalo ini dipimpin oleh World Agroforestry Centre.

World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office

Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor 16115
PO Box 161, Bogor 16001, Indonesia
Tel: +62 251 8625415; fax: +62 251 8625416
email: icraf-indonesia@cgiar.org
www.worldagroforestry.org/regions/southeast_asia

