

Pemberian pupuk inorganik saja memang tidak dapat menyelesaikan masalah kerusakan fisik akibat erosi. Tetapi jika dikelola dengan baik, usaha ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga permukaan tanah dapat tertutup sempurna dan pengembalian sisa panen juga dapat menambah kandungan bahan organik dalam tanah.

## -- Tanah dingin: pemahaman petani terhadap kesuburan tanah

Petani di Lampung telah mengamati bahwa tanah yang warnanya hitam adalah tanah banyak mengandung bahan organik. Tanah ini biasanya '**dingin**', sangat berbeda dengan sifat tanah '**panas**' yang terlalu terbuka terhadap sinar matahari dan tidak subur. Tanah '**dingin**' adalah tanah yang subur, mudah diolah, selalu lembab, dan sangat sesuai untuk pertumbuhan tanaman (Foto 6). Supaya tanah tetap '**dingin**', lapisan seresah di permukaan tanah harus dipertahankan, seperti yang terdapat di hutan.

Pemahaman petani terhadap sifat tanah 'dingin' tersebut dapat dikaitkan langsung dengan fungsi bahan organik dalam tanah, yaitu menambah unsur hara tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, meningkatkan daya menahan air, meningkatkan kemantapan agregat dan ruang pori, sehingga memperlancar pergerakan air dan udara dalam tanah. Perbaikan sifat tanah oleh bahan organik tanah secara tidak langsung mengurangi pencucian unsur hara dan erosi tanah. Bahan organik tanah

juga dapat menetralkan keracunan Al.

Petani menyadari bahwa tanah dingin itu perlu dipertahankan. Kenyataannya, sangatlah sulit mempertahankan kondisi seperti itu pada lahan yang diusahakan untuk pertanian, terutama jika dilakukan pengolahan tanah secara intensif untuk pemberantasan



Foto 6. Tanah hitam, kaya bahan organik tanah: Tanah dingin !  
(Foto: Meine van Noordwijk)

gulma atau untuk persemaian. Pengolahan tanah akan mempercepat hilangnya lapisan organik tanah. Untuk mengurangi gangguan yang dapat mengakibatkan kerusakan tanah, petani mungkin dapat menerapkan lagi sistem '**tanpa olah**' yaitu penanaman dengan tugal (suatu sistem penanaman yang biasa diterapkan dalam ladang berpindah, yang sekarang ini tergeser oleh sistem penanaman dengan pengolahan intensif).

## -- Bagaimana meningkatkan kandungan bahan organik tanah?

Bahan organik tanah terdapat dalam berbagai bentuk: ada yang stabil (lambat lapuk), terikat kuat dengan liat, membentuk agregat tanah yang stabil, dan ada pula yang labil (cepat lapuk) yang strukturnya masih mirip dengan bahan asalnya seperti daun, cabang, akar yang telah mati dan sebagainya. Tanah tertutup hutan sekunder memperoleh masukan rata-rata 10 –12 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> seresah dari daun dan cabang gugur, serta tambahan dari akar yang membusuk. Untuk tanah-tanah pertanian, bahan organik minimal 8 ton ha<sup>-1</sup> harus diberikan setiap tahunnya, untuk mempertahankan jumlah bahan organik yang diinginkan (misalnya, untuk mencapai kondisi bahan organik tanah sekitar 80% dari kondisi hutan alami dengan tekstur tanah yang sama).

Upaya yang dapat dilakukan petani untuk mencapai kondisi tersebut misalnya:

- a) Mempertahankan **sisa panen** dalam petak lahan (misalnya padi dan jagung) atau mengembalikan sisa panen (misalnya kacang tanah), tergantung dari teknik pemanenannya. Jumlah sisa panen tanaman pangan yang dapat dikembalikan ke



Foto 7. Menanam ubikayu secara monokultur memberikan neraca hara negatif: semua batang dan daun diangkat ke luar petak, hanya seresah daun yang kembali ke dalam tanah. (Foto: Kurniatun Hairiah)

dalam tanah umumnya berkisar 2-5 ton ha<sup>-1</sup>. Walaupun jumlah ini tidak dapat memenuhi jumlah minimum kebutuhan bahan organik, namun masih tetap menguntungkan daripada tidak sama sekali. Bila ubikayu yang ditanam, batang harus diangkat keluar petak untuk bibit di musim mendatang



Foto 8. Koro benguk (*Mucuna*) tumbuh menutup sebagian padang alang. Sayangnya koro benguk ini hanya hidup selama 4-6 bulan saja, sehingga memberi kesempatan alang-alang untuk tumbuh kembali. Masukan bahan organik sekitar 2-6 ton ha<sup>-1</sup>. (Foto: Kurniatun Hairiah)

(Foto 7), sehingga masukan bahan organik hanya berasal dari daun ubikayu yang gugur yaitu sekitar 1 ton ha<sup>-1</sup> per tahunnya.

- b) Pemberian **pupuk kandang** atau **sisa dapur** yang telah dikomposkan. Karena keterbatasan penyediaan pupuk kandang, pemberian pupuk kompos ini hanya terbatas pada pekarangan di sekitar rumah atau hanya untuk tanaman buah-buahan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, dan bukan untuk lahan pertanian yang letaknya jauh dari rumah.
- c) Pemberian **pupuk hijau** (Foto 8). Penanaman pupuk hijau hanya mungkin dilakukan untuk jangka pendek setelah panen tanaman pangan. Jika kebutuhan air tercukupi, pangkasan tajuk tanaman penutup tanah dari keluarga kacang-kacangan (*LCC: legume cover crops*) dapat memberikan masukan bahan organik sebanyak 2-3 ton ha<sup>-1</sup> (umur 3 bulan), dan 3-6 ton ha<sup>-1</sup> jika dibiarkan selama 6 bulan. Namun cara ini kurang menguntungkan, karena mahalnya biji tanaman dan banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan. Beberapa jenis yang cukup memberi harapan adalah:
- tanaman penutup tanah yang tidak memerlukan tenaga untuk menanam dan tidak memerlukan biaya pembelian biji, karena biji-bijinya dapat tumbuh dengan sendirinya di lapangan (misalnya *Callopogonium* atau kacang asu), dan yang tidak menjadi gulma bagi tanaman pangan.
  - tanaman penutup tanah yang bijinya dapat dimakan (*Mucuna pruriens* var. *utilis* atau koro benguk), tetapi masih menghasilkan banyak seresah.

- d) Memanfaatkan **seresah** (daun yang gugur) dari pepohonan yang ditanam di sekitar petak sebagai pagar pembatas, atau dari tanaman pagar dalam sistem budidaya pagar. Pada budidaya pagar, masukan bahan organik selain dari seresah yang jatuh juga berasal dari hasil pangkasan cabang dan ranting. Dengan sistem agroforestri sederhana ini masalah kesuburan tanah dapat diatasi namun masalah lain telah menanti (lihat bab selanjutnya).

## Menuju Fase Peralihan “Pohon-Tanaman Semusim” dan “Agroforest”

### -- Tidak semua jenis pohon sama pengaruhnya!

Petani mengetahui bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah di bawah tegakan hutan alami dapat mempertahankan kesuburan tanah tersebut. Lahan yang ditanami pepohonan ternyata dapat mempertahankan kesuburan tanah, bahkan seringkali memulihkan kesuburan tanah yang merosot. Namun, pohon juga membutuhkan tempat, air, hara dan cahaya. Oleh karena itu menanam pohon yang bernilai ekonomi tinggi merupakan dasar pertimbangan utama bagi petani. Petani di daerah Pakuan Ratu, Lampung memberikan beberapa alasan menanam pohon di lahan mereka:

- Memenuhi kebutuhan akan kayu bakar dan kayu bangunan, yang sekarang ini sulit didapatkan karena menipisnya lahan hutan, dan harganya mahal (Foto 9).
- Menanam pohon yang mempunyai nilai ekonomis tinggi (buah-buahan, kayu-kayuan) berarti menabung untuk anak cucu.



Foto 9. Kayu bakar semakin sulit didapatkan! Banyak lahan di Pakuan Ratu dilerantarkan dan tertutup oleh alang-alang yang nampak sangat kering pada musim kemarau...  
(Foto: Kurniatun Hairiah)

- Tidak memerlukan banyak perawatan, sehingga mengurangi waktu dan biaya untuk pengelolaan
- Pepohonan yang masih kecil tidak mengganggu tanaman semusim.
- Bila pepohonan sudah besar dan memberikan naungan, lahan masih bisa dimanfaatkan untuk tanaman semusim yang tahan naungan seperti talas, kunyit, dan tanaman obat-obatan lainnya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Masih banyak faktor lain yang mempengaruhi petani dalam memutuskan perlu menanam pohon atau tidak. Banyak petani yang masih berorientasi untuk menanam tanaman pangan. Pada tanaman pangan, petani dapat memetik hasilnya hanya dalam waktu beberapa bulan. Sebaliknya, mereka harus menanti cukup lama untuk memetik keuntungan dari pohon. Bibit pohon sangat sulit didapatkan, terutama jenis buah-buahan dan kayu-kayuan yang bernilai ekonomi tinggi, dan bila tersedia harganya terlalu mahal bagi petani.

Pilihan yang terbaik barangkali dengan menanam tanaman pangan yang ditumpang sari dengan pepohonan yang masih memberikan nilai ekonomi bagi petani. Namun, seringkali petani masih berpikir bahwa pohon dapat bersifat sebagai kompetitor bagi tanaman pangan. Hal ini dikarenakan, petani belum mengerti dasar



Foto 10. Kelapa sawit terbakar selama musim kemarau, karena lorong-lorongnya tertutup oleh alang-alang yang mudah terbakar. (Foto: Meine van Noordwijk)

pemilihan jenis pohon yang dapat menguntungkan. Mereka banyak menyaksikan banyak pohon yang tidak tahan terhadap kemarau panjang seperti: kelapa hibrida yang mati, sengan yang tertekan pertumbuhannya (Foto 2), kelapa sawit terbakar dan membutuhkan waktu panjang untuk tumbuh kembali (Foto 10). Pohon duku yang biasanya tumbuh baik sebagai tanaman pekarangan di Lampung banyak yang mati setelah mengalami kekeringan pada tahun 1997, kemungkinan karena tajuknya terlalu terbuka kena sinar matahari. Dengan demikian, pemilihan jenis



pohon yang kurang sesuai, disertai dengan pengelolaan yang kurang tepat mengakibatkan kegagalan produksi serta kemerosotan kesuburan tanah yang sulit dicegah.

## -- Sistem AGROFORESTRI sederhana atau kompleks?

Pengertian agroforestri secara sederhana ialah penanaman pohon di lahan pertanian. Menurut De Foresta et al. (1997), agroforestri dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks.

- Agroforestri sederhana adalah menanam pepohonan secara tumpangsari dengan satu atau beberapa jenis tanaman semusim. Sistem ini sudah banyak dilakukan oleh petani di Lampung, misalnya tumpangsari pohon karet dengan ubikayu (Foto 11), sengan dengan



Foto 11. Tumpangsari karet dengan ubikayu, umum ditemui di lahan petani. Petani menyadari adanya resiko karet akan terserang penyakit di kemudian hari, tetapi dengan cara bagaimana lagi mereka memenuhi kebutuhan pangan keluarga?

*(Foto: Kurniatun Hairiah)*

Foto 12. Sengan yang ditumpangsarikan dengan ubikayu di salah satu lahan milik petani di Pakuan Ratu.

*(Foto: James Roshetko)*



ubikayu (Foto 12), karet dengan pisang, pepaya, dan padi (Foto 13). Pepohonan dapat ditanam berbaris dan lorong di antara baris pohon ditanami tanaman pangan (budidaya pagar). Pohon yang ditanam sebagai pagar mengelilingi petak lahan lebih umum dijumpai. Misalnya lamtoro atau pohon kelapa mengelilingi lahan padi, dsb. Contoh lain adalah kebun campuran lada yang umumnya diusahakan oleh petani asal Lampung, karena nilai ekonominya yang tinggi dan rendahnya tenaga kerja yang dibutuhkan. Dadap atau gamal sering dipakai sebagai tanaman pelindung dan ajir bagi lada, selain itu daunnya dapat dipakai sebagai pakan ternak (Foto 14).



Foto 13. Tumpangsari karet dengan pisang, pepaya, dan padi yang sering dijumpai pada lahan bekas hutan milik petani di Pakuan Ratu. (Foto: Kurniatun Hairiah)



Foto 14. Kebun campuran lada umum dilakukan oleh petani asal Lampung. Gamal atau dadap dipakai sebagai tanaman ajir, selain daunnya dipakai sebagai pakan ternak. Gamal lebih disukai sebagai tanaman ajir karena batangnya tumbuh tegak, dan dapat menambah N ke dalam tanah. Jenis pohon lain seperti pete, durian juga sering dijumpai pada kebun ini. (Foto: Kurniatun Hairiah)

- *Agroforest kompleks* merupakan suatu sistem pertanian menetap yang berisi banyak jenis tanaman (berbasis pohon), yang diusahakan dan dikelola dengan pola tanam dan ekosistem menyerupai kondisi hutan alam. Di dalam sistem ini tercakup beraneka jenis komponen seperti



Foto 15. Salah satu contoh pekarangan yang terdapat di Pakuan Ratu, Lampung. Kebun ini terdiri dari pohon rambutan, nangka, pisang, belinjo, kelapa dan gamal. Sebagai tanaman bawah seroh, talas, kunyit dan rerumputan.  
(Foto: Meine van Noordwijk)

pepohonan, perdu, tanaman semusim, dan rerumputan dalam jumlah besar. Beberapa komponen ditanam oleh petani, komponen lainnya tumbuh dengan sendirinya dari biji atau tegakan pohon. Dalam praktek, sistem agroforest kompleks dapat dibedakan menjadi 1) pekarangan berbasis pohon, dan 2) agroforest kompleks. *Pekarangan* biasanya terletak di sekitar tempat tinggal petani, luasnya terbatas (0.1-0.3 ha), misalnya kebun talun, karang kitri, dan sebagainya (Foto 15). Di luar lingkungan desa, *agroforest kompleks* menyerupai mosaik hutan, walaupun sistem ini merupakan gabungan dari beberapa kebun seluas 1-2 ha milik perorangan dan dikelola sendiri oleh petani. Termasuk dalam sistem ini misalnya 'hutan karet' (Foto 16) yang umum dijumpai pada dataran rendah di Sumatera, kebun damar di Krui (Lampung Barat), atau kebun buah-buahan, dan sebagainya.

Foto 16. 'Hutan' karet yang umum dipraktikkan oleh petani dataran rendah di Sumatera. Kebun ini mempunyai struktur vegetasi yang kompleks, dengan banyak komponen: berbagai pohon (terutama karet), semak belukar, tanaman memanjat, perdu, dan rerumputan. Foto ini menunjukkan kondisi awal dari hutan karet.  
(Foto: Meine van Noordwijk)





## Mengapa Budidaya Pagar Tidak Selalu Dapat Memenuhi Harapan Petani?

Ide dasarnya sangat menarik! Dengan menanam pohon dalam larikan di antara lahan tanaman pangan, petani memiliki dua keuntungan yaitu pohon tidak merugikan tanaman pangan, dan mendapatkan masukan bahan organik secara terus menerus melalui daun yang gugur (seresah) dan hasil pangkasan cabang, ranting dan daun. Jika penambahan bahan organik dari luar petak sulit dilakukan karena membutuhkan tenaga kerja banyak, maka hasil pangkasan dalam sistem budi daya pagar dapat dibiarkan jatuh begitu saja di petak tersebut. Ide mengkombinasikan sistem bera dari pohon dengan sistem pertanian tanaman pangan yang intensif sangatlah menarik, sehingga pada tahun 1980-an banyak lembaga penelitian dan pengembangan melakukan penelitian dan mengembangkan sistem pagar yang menjanjikan harapan.

Kenyataannya, mengelola pohon tidak semudah yang dibayangkan, terutama bila petani dihadapkan pada pilihan pohon yang cepat pertumbuhannya. Untuk sekali pemangkasan dibutuhkan tenaga kerja sekitar 20-30 orang /ha/hari. Jika diperlukan 2-3 kali pemangkasan setiap tahunnya, maka terlalu banyak tenaga kerja yang dibutuhkan. Bila pemangkasan dilakukan hanya sekali saja pada saat awal pertumbuhan tanaman semusim tidaklah cukup, dan sulit dilakukan karena bertepatan dengan masa tanam tanaman pangan. Di lain pihak, pohon yang cepat pertumbuhannya menghasilkan naungan yang dapat menekan populasi gulma, sehingga mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk pengolahan tanah pada saat awal tanam.

Berdasarkan hasil percobaan jangka panjang (1986-1999) di Proyek Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi (BMSF, Lampung), ternyata penanaman pohon legum yang cepat pertumbuhannya (yang direkomendasikan untuk tanaman pagar pada sistem budi daya pagar) memberikan hasil yang mengecewakan. Bahkan pada frekuensi pemangkasan yang tinggi, pohon pagar tersebut masih terlalu merugikan tanaman semusim. Hasil yang lebih baik justru diperoleh pada penanaman jenis pohon lokal yaitu petaian (*Peltophorum dasyrrachis*) yang berperakaran dalam, memiliki kanopi tajuk lebar tetapi terpusat di tengah (dekat batang utama), tahan terhadap pemangkasan, dan lambat pertumbuhannya sehingga tidak membutuhkan pemangkasan yang intensif.

## -- Interaksi pohon-tanah-tanaman

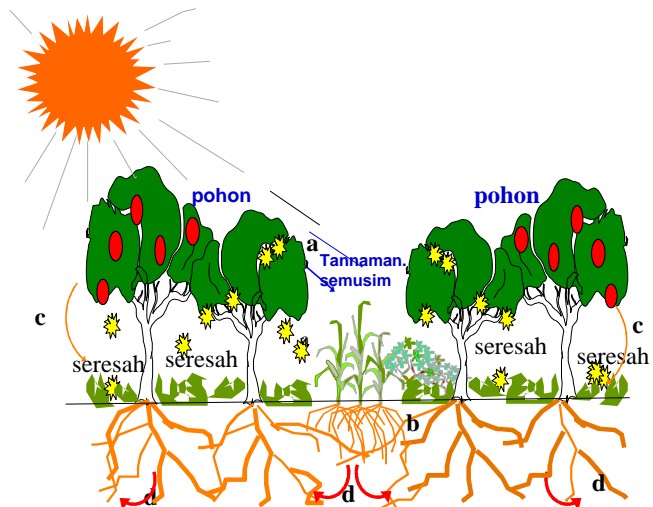
Pemahaman terhadap interaksi antara pohon dengan tanaman semusim sangat menentukan keberhasilan atau kegagalan peralihan ke sistem agroforest. Interaksi tersebut bisa positif (menguntungkan) atau negatif (merugikan). Interaksi ini (Gambar 2) masih dilihat dari segi produksi tanaman semusim sebagai basis tanaman utama menurut persepsi petani.

### *Pengaruh pohon yang merugikan*

- Terjadinya kompetisi akan cahaya: naungan oleh pohon akan mengurangi intensitas cahaya yang sangat dibutuhkan oleh tanaman semusim
- Kompetisi akan air dan unsur hara: akar pohon yang letaknya berdekatan dengan akar tanaman semusim akan mengurangi jumlah hara dan air yang dapat diserap oleh tanaman semusim
- Pepohonan dapat menjadi inang hama dan penyakit bagi tanaman semusim (atau sebaliknya).

### *Pengaruh pohon yang menguntungkan*

- Daun pepohonan yang gugur ataupun hasil pangkasan yang dikembalikan ke dalam tanah dapat menambah bahan organik tanah
- Penambahan bahan organik tanah tersebut dapat meningkatkan kapasitas menahan air, sehingga kelembaban tanah dapat dipertahankan untuk mengurangi bahaya kekeringan



Gambar 2. Pengaruh pepohonan terhadap tanaman semusim pada sistem agroforestri (a= naungan; b= kompetisi akan air dan hara; c= daun gugur yang berguna untuk menambah bahan organik tanah; d= akar pohon yang dalam dapat menjadi 'jaring penyelamat hara').

- Naungan pohon, dapat menekan pertumbuhan alang-alang, sehingga mengurangi resiko kebakaran
- Akar pepohonan yang dalam dapat memperbaiki daur ulang hara, melalui perannya sebagai a) *jaring penyelemat hara*, yaitu menyerap hara yang tercuci ke lapisan bawah, karena dangkalnya perakaran tanaman pangan; dan b) *pemompa hara*, yaitu menyerap unsur hara hasil pelapukan bahan induk pada lapisan bawah dan mengembalikannya ke permukaan tanah sebagai seresah.
- Pohon dari jenis legume mampu mengikat N langsung dari udara, sehingga dapat mengurangi jumlah pupuk N yang harus diberikan
- Menjaga kestabilan iklim mikro, mengurangi kecepatan angin, meningkatkan kelembaban tanah, serta memberikan naungan parsial (misalnya *Erythrina* pada kebun kopi atau kakao)
- Untuk jangka panjang, dengan adanya peningkatan bahan organik tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan porositas tanah, sehingga bahaya erosi dapat dikurangi.

Dengan demikian, kunci keberhasilan dari sistem wanatani sangat tergantung dari pengelolaan pohon yang dapat menekan pengaruh yang merugikan dan memaksimalkan pengaruh yang menguntungkan (dengan kebutuhan tenaga kerja yang masih dapat diterima).

#### *Menekan pengaruh yang merugikan*

- Efek naungan pohon dapat dikurangi dengan pemangkasan yang teratur selama masa pertumbuhan tanaman semusim, atau
- Dipilih jenis pohon yang mempunyai sebaran tajuk tidak melebar, atau
- Jarak antar pohon diperlebar, atau
- Dipilih tanaman semusim yang tahan naungan, misalnya talas, jahe, dsb.
- Dipilih pohon yang berperakaran dalam, untuk mengurangi persaingan akan air dan hara
- Penentuan jarak tanam pohon yang tepat, sehingga persaingan akan cahaya, air dan hara dapat dikurangi.

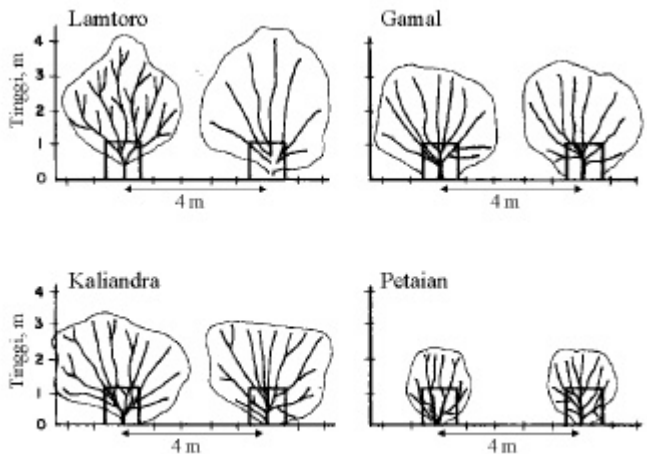
#### *Meningkatkan pengaruh pohon yang menguntungkan*

Usaha ini pada intinya adalah teknik pemilihan pohon yang tepat, yaitu dinilai dari:

- Bentuk dan sebaran tajuk. Pohon yang tumbuh tidak terlalu tinggi

dengan sebaran tajuk yang rapat dan tidak terlalu melebar, tidak akan memberikan naungan yang besar terhadap tanaman pangan (Gambar 3)

- Kuantitas dan kualitas hijauan yang dihasilkan. Untuk memaksimalkan pengaruh positif bahan organik, pohon yang menghasilkan hijauan yang cepat melapuk dapat dikombinasikan dengan pohon yang menghasilkan hijauan yang lambat melapuk. Seresah yang lambat melapuk terutama bermanfaat sebagai mulsa. Sedangkan seresah yang cepat melapuk terutama berfungsi untuk menambah unsur hara, dan cenderung cepat hilang. Seresah yang cepat melapuk jika dikombinasikan dengan seresah lambat melapuk akan meningkatkan sinkronisasi pelepasan hara dengan saat kebutuhan tanaman.
- Kecepatan tumbuh. Pohon yang sesuai untuk tumpangsari adalah yang lambat tumbuh pada musim tanam, tetapi dapat bertahan (tidak mudah terbakar) pada musim kering
- Kedalaman dan sebaran akar. Pohon yang berperakaran dalam, dan menyebar secara intensif di lapisan tanah bawah akan mengurangi pencucian hara vertikal maupun horizontal (Foto 17 bawah). Sebaran akar pohon yang dangkal akan menimbulkan kompetisi akan air dan hara dengan tanaman pangan (Foto 17 atas)
- Ketahanan terhadap pangkasan. Pemangkasan perlu dilakukan untuk mengurangi kompetisi akan cahaya. Namun ada jenis pohon yang tidak tahan terhadap pangkasan, ditandai dengan kemunduran pertumbuhan setelah dipangkas beberapa kali. Misalnya dadap hanya mampu bertahan sampai 3 tahun saja.
- Ketahanan terhadap hama dan penyakit



Gambar 3. Sebaran tajuk beberapa pohon dalam sistem budidaya pagar di Lampung (Hairiah *et al*, 1992).



- Kemampuan menambat N langsung dari udara
- Kemampuan mengendalikan gulma. Gulma yang umum di daerah Lampung adalah alang-alang. Tumbuhan ini sangat menyukai cahaya, sehingga akan tertekan pertumbuhannya kalau dinaungi. Pohon yang cepat tumbuh dan mempunyai tajuk rapat dan padat, sangat potensial untuk mengendalikan alang-alang
- Manfaat ganda. Pohon yang ditanam bukan hanya dapat mempertahankan kesuburan tanah, dan mempunyai manfaat seperti disebutkan di atas, tetapi diharapkan mampu memberi pendapatan tambahan bagi petani.



Foto 17. Sebaran perakaran dangkal dari lamtoro menyebabkan kompetisi akan air dan hara dengan akar jagung (atas); Sebaran perakaran petaian di bawah akar jagung; tidak terjadi kompetisi, tetapi justru mengurangi pencucian N (bawah).  
(Foto: Pratiknyo Purnomosidhi)



## -- Akar pohon sebagai jaring penyelamat hara

Tumpangsari tanaman berperakaran dalam dengan dangkal dalam sistem agroforestri dapat mengurangi kehilangan hara ke lapisan bawah (lihat contoh studi kasus berikut), sehingga pencemaran air tanah dapat dicegah.

### Box 1.

#### Studi kasus: Akar pohon sebagai jaring penyelamat hara

Pengukuran N tercuci dilakukan pada kedalaman 0.8 m dan > 0.8 m pada sistem budi daya pagar di Pakuan Ratu, Lampung (Suprayogo *et al.*, 2000). Tanaman pagar ditanam pada tahun 1985 yaitu petaian (*Peltophorum*), gamal (*Gliricidia*). Tanaman pagar tersebut ditanam berbaris dengan jarak tanam 4 x 0.5 m atau sebagai campuran baris petaian berselang seling dengan gamal. Jumlah N mineral ( $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ ) yang diperoleh dibandingkan dengan petak jagung monokultur, tanpa tanaman pagar (sebagai kontrol) tetapi jagung dipupuk N sebanyak 90 kg ha<sup>-1</sup>. Tanaman semusim yang ditanam di antara baris tanaman pagar adalah jagung (musim tanam I) dan diikuti oleh kacang tanah (musim tanam II). Tinggi rendahnya konsentrasi N-mineral yang terukur menunjukkan efektifitas akar pohon dalam menyerap N yang tercuci. Semakin rendah konsentrasi N mineral yang dijumpai berarti semakin efektif akar tanaman pohon dalam menyerap N yang tercuci.

Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 4. Tidak ada perbedaan jumlah air drainasi pada semua petak. Namun bila ditinjau dari konsentrasi N -mineral ( $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ ) baik pada kedalaman 0.8 m maupun > 0.8 m, ternyata konsentrasi tertinggi dijumpai pada petak kontrol. Konsentrasi terendah dijumpai pada petak petaian. Sedang konsentrasi N-mineral pada petak gamal, campuran petaian/gamal berada diantaranya. Kenyataan ini membuktikan bahwa akar petaian dapat berperan sebagai jaring penyelamat hara.