



# Agroforestri pada Tanah Masam di Daerah Tropika Basah:

Pengelolaan interaksi antara  
Pohon-tanah-tanaman semusim

K Hairiah, SR Utami, D Suprayogo, Widiyanto, SM Sitompul,  
Sunaryo, B Lusiana, R Mulia, M van Noordwijk and G Cadisch

INTERNATIONAL CENTRE FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY

# **Agroforestri pada Tanah Masam di Daerah Tropis:**

**Pengelolaan interaksi antara  
pohon-tanah-tanaman semusim**

**K Hairiah, SR Utami, D Suprayogo, Widiyanto, SM Sitompul,  
Sunaryo, B Lusiana, R Mulia, M van Noordwijk and G Cadisch**



## Kata Pengantar

Konsep pengelolaan tanah masam secara biologi di daerah tropika basah memang menarik untuk didengar dan dipelajari. Strategi dan goalnya mudah dikatakan, namun pelaksanaannya pada level petani tidaklah mudah. Penguasaan pengetahuan dasar tentang sistem ini dan pemahaman kondisi setempat sangat diperlukan untuk membantu pelaksanaannya di lapangan. Sebagai contoh petani yang berasal dari daerah subur tidak dapat secara langsung mentransfer pengetahuan yang dimiliki sebelumnya kepada daerah-daerah baru yang berbeda kondisinya (bahkan mungkin kurang subur). Mereka harus belajar keras dalam memahami dan menanggulangi masalah yang dihadapi di tempat baru, bila tidak....mungkin mereka harus pindah ke tempat lain. Pada sisi lain peneliti dapat belajar dan menggali banyak pengetahuan dari petani lokal tentang konsep dan istilah yang mereka pergunakan di lapangan, dan mencoba menghubungkannya dengan pengetahuan ilmiah yang dimilikinya. Dengan demikian hasilnya diharapkan dapat membantu petani dalam memecahkan masalah yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi setempat.

Brosur ini memberikan informasi tentang ringkasan hasil penelitian selama 15 tahun pada Proyek '*Biological Management of Soil Fertility*' (BMSF) di daerah Pakuan Ratu- Lampung, yang diharapkan dapat dipakai sebagai contoh dan dapat membantu petugas lapangan dan pengambil kebijakan dalam memahami masalah-masalah yang dihadapi di lapangan. Dengan demikian diharapkan dapat diperoleh jalan pemecahannya yang sesuai dengan kondisi setempat.

Selama beberapa tahun berkecimpung dengan pengelolaan tanah masam, kami memperoleh banyak keuntungan berupa pengalaman penelitian dan pengembangan teknologi yang juga berguna bagi perbaikan materi pengajaran di Universitas. Masukan dari banyak kolega yang mungkin terlalu banyak untuk disebutkan satu persatu disini, produk ini merupakan ucapan terimakasih kami.

Tak lupa kami mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh asisten lapang Proyek BMSF untuk periode tahun 1984-2000 atas kerja kerasnya dalam memperoleh data lapangan yang berkualitas, dan atas kesetiannya dalam mempertahankan kelancaran tugas penelitian pada kondisi

lapangan yang kadang-kadang kurang bersahabat. Bantuan dari Rahayu Subekti dalam analisis statistik data lapangan telah mempermudah penulis untuk memberikan contoh-contoh studi kasus yang berguna untuk memperjelas teori yang ada. Design dan tata letak brosur ini diperindah oleh Tikah Atikah dan Dwiati Novita Rini dari ICRAF Bogor. Brosur ini tidak akan pernah terbit tanpa ada bantuan finansial dari Departement For International Development (DFID), R66523 Forestry Research Program, UK.

# Daftar Isi

<b>Pertanian di Tanah Masam .....</b>	<b>1</b>
-- Bagaimana upaya petani untuk hidup pada tanah yang tidak subur? .....	1
-- "menentang" atau "bersahabat" dengan alam .....	2
<b>Usaha untuk menaklukkan tanah masam .....</b>	<b>3</b>
-- Mengapa petani masih gigit jari? .....	3
-- Pupuk untuk pemecahan masalah kesuburan tanah .....	7
-- Tanah dingin: pemahaman petani terhadap kesuburan tanah .....	9
-- Bagaimana meningkatkan kandungan bahan organik tanah? .....	10
<b>Menuju Fase Peralihan “Pohon-Tanaman Semusim” dan “Agroforest” .....</b>	<b>12</b>
-- Tidak semua jenis pohon sama pengaruhnya! .....	12
-- Sistem AGROFORESTRI sederhana atau kompleks? .....	14
<b>Mengapa Budidaya Pagar Tidak Selalu Dapat Memenuhi Harapan Petani? .....</b>	<b>17</b>
-- Interaksi pohon-tanah-tanaman .....	18
-- Akar pohon sebagai jaring penyelamat hara .....	22
<b>WANuLCAS (Model Penggunaan Air, Hara dan Cahaya pada sistem Agroforestri) .....</b>	<b>26</b>
-- Dapatkah kita memperkirakan keseimbangan antara interaksi yang menguntungkan dan yang merugikan? .....	26
-- Contoh simulasi WaNuLCAS sebagai alat diagnosa .....	27
-- Keluaran simulasi .....	29
<i>Pendugaan produksi jagung .....</i>	<i>29</i>
<i>Pendugaan neraca karbon (C) .....</i>	<i>30</i>
<i>Pendugaan neraca N .....</i>	<i>31</i>
<i>Pendugaan neraca air: limpasan permukaan dan drainasi .....</i>	<i>32</i>
<i>Hubungan tanah dingin dan usaha pemupukan pada sistem bera .....</i>	<i>33</i>
-- Ringkasan: interaksi pohon-tanah-tanaman pangan .....	35
<b>Pengelolaan Pohon .....</b>	<b>36</b>
-- Kelolanya baik, manfaatnya laik .....	36
-- Tinggi pangkasan .....	37
-- Teknik menanam .....	38

**Coba dan Buktikan Sendiri ..... 40**  
**Daftar Pustaka ..... 41**

## Pertanian di Tanah Masam

### -- Bagaimana upaya petani untuk bertahan hidup pada tanah yang tidak subur?

Hidup ini terlalu sulit bagi petani, jika mereka hanya mengandalkan pendapatan dari hasil pertanian di tanah yang tidak subur. Oleh karena itu, petani berjuang keras untuk menanggulangi permasalahan pertanian guna mempertahankan produksi atau mungkin hanya menerima apa adanya dengan memilih jenis tanaman semusim atau pepohonan yang sesuai dengan kondisi setempat. Sebagai contoh, usaha keras petani di Pakuan Ratu, Lampung, dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah masam antara lain adalah:

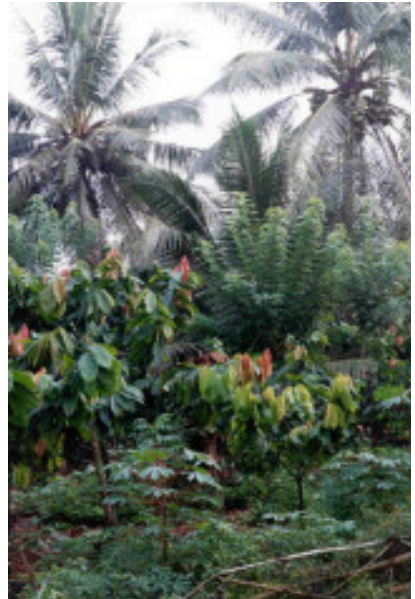


Foto 1. Kebun campuran milik petani di Lampung. Kebun ini terdiri dari pohon kelapa, cacao, gamal sebagai pelindung, ubikayu, dan cabe.  
(Foto: Meine Van Noordwijk)

- **Pemberaan.** Biasanya petani memberakan lahan atau membiarkan semak belukar tumbuh di lahan mereka, setelah diusahakan beberapa musim. Menurut mereka, tanaman akan tumbuh lebih baik pada lahan yang sebelumnya diberakan.
- **Pemupukan,** dilakukan jika pupuk tersedia dan harganya terjangkau. Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk inorganik (urea, ZA, TSP, dan KCL) atau pupuk organik (berupa pupuk hijauan, pupuk kandang, dan sebagainya).
- **Penggunaan pestisida dan herbisida,** untuk membasmi hama, penyakit, dan gulma yang mengganggu di lahan pertanian.
- **Pembuatan guludan untuk mencegah erosi,** terutama pada lahan berlereng.
- **Pengaturan sistem tanam.** Pengalaman petani menunjukkan bahwa pengusahaan satu jenis tanaman semusim saja selama tiga tahun berturut-turut menyebabkan tanah menjadi miskin. Oleh karena itu, tanaman pangan yang banyak menguras hara tanah, seperti ubikayu, ketela rambat. Beberapa petani mengatakan bahwa menanam kacang



tanah varitas lokal juga menguras hara tanah. Kacang tanah varietas lokal tersebut berproduksi tinggi, namun sisa panen yang ditinggalkan sangat rendah atau bahkan semua sisa panen dimanfaatkan untuk pakan ternak. Guna menanggulangi pengurasan hara tersebut, petani melakukan rotasi tanaman yaitu menanam jenis tanaman lain pada musim berikutnya (*sistim tumpanggilir*). Beberapa petani juga melakukan *tumpangsari* di lahan mereka. Keputusan petani memilih tumpangsari, sebagian karena alasan ekonomi. Misalnya, total pendapatan dari hasil tumpangsari jagung dan padi lebih besar daripada hasil jagung atau padi monokultur.

- **Pemilihan jenis tanaman.** Bila tanah telah tidak mampu menopang pertumbuhan tanaman pokok misalnya padi, kacang-kacangan, tidak ada pilihan lain bagi petani selain kembali menanam ubikayu.

Petani juga mengusahakan pepohonan pada lahan pekarangan (Foto 1), karena mereka memahami keuntungan yang diperoleh dari menanam pepohonan dan ketoleranan pohon yang cukup tinggi untuk tumbuh pada tanah masam. Pola tanamnya bermacam-macam, misalnya barisan pohon sebagai pembatas petak lahan terutama pada lahan yang berlereng. Petani juga mulai mengusahakan pepohonan yang mempunyai potensi ekonomi tinggi, misalnya karet, kelapa sawit, dan berbagai jenis kayu-kayuan, namun mereka harus menunggu lama untuk menuai hasilnya. Dengan demikian untuk bertahan hidup pada tanah masam, petani membutuhkan kedua jenis tanaman tersebut baik semusim maupun tahunan.

## -- "menentang" atau "bersahabat" dengan alam

Ada dua strategi dasar pengelolaan kesuburan tanah masam, yaitu *menentang* atau *bersahabat* dengan alam. Strategi menentang alam adalah suatu upaya keras menentang kendala dan berusaha mengendalikan proses degradasi alam bila menanam tanaman semusim atau pepohonan secara monokultur. Sedangkan strategi bersahabat dengan alam adalah menerima apa adanya, dengan membiarkan vegetasi berkembang bertahap secara alami membentuk sistem agroforest dan mengambil manfaat sebanyak mungkin dari komponen yang menyusun sistem tersebut. Pemilihan strategi ini sangat dipengaruhi oleh budaya dan tradisi setempat, serta keluaran yang diharapkan, sehingga sistem pengelolaan lahan mungkin saja berbeda dari suatu desa ke desa lainnya.

## Usaha Menaklukkan Tanah Masam

### -- Mengapa petani masih gigit jari?

Rendahnya produksi pertanian di suatu daerah (misalnya Pakuan Ratu, di Lampung Utara) disebabkan oleh beberapa faktor pembatas. Tanah di Pakuan

Ratu pada umumnya didominasi oleh Ultisols, yang dicirikan oleh kandungan bahan organik yang rendah, jerapan P yang tinggi, kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah, serta keracunan Al di lapisan bawah. Tanah-tanah ini mempunyai kapasitas menahan air yang rendah. Tanaman yang tumbuh di tanah seperti ini, biasanya sistem perakarannya terhambat dan sangat peka terhadap kekeringan, walaupun curah hujan rata-rata pada daerah tersebut cukup tinggi yaitu sekitar 2.5 m per tahun, atau dua kali lebih banyak dari kebutuhan tanaman. Musim kering yang tidak teratur selama musim tanam dapat menyebabkan kegagalan produksi, dan tahun-tahun dengan musim kemarau yang panjang dapat mematikan pohon yang peka terhadap kekeringan seperti yang terjadi pada tahun 1997.

Petani transmigran dari Jawa sekarang ini mulai tertarik menanam pohon kayu-kayuan yang cepat tumbuh, seperti sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan akasia (*Acacia mangium*). Berdasarkan pengalaman dari Jawa, mereka menanam sengon secara besar-besaran, walaupun pertumbuhan pohon tersebut sangat tertekan (apalagi bila ditanam di tanah miskin pada lahan berlereng). Foto 2 menunjukkan bahwa banyak sengon yang mati akibat kemarau panjang. Pertumbuhan sengon yang terhambat pada musim kemarau tersebut mungkin disebabkan oleh dangkalnya sistem perakaran. Pertumbuhan akar yang terhambat di tanah masam biasanya disebabkan karena keracunan Al, tetapi mungkin juga disebabkan sifat kimia atau sifat fisik tanah lainnya (misalnya pemadatan tanah atau aerasi terhambat).

Pada saat lahan masih tertutup hutan alami, faktor pembatas seperti disebutkan di atas tidak nampak, sehingga menimbulkan kesan seolah-olah kondisi lahan tersebut sangat sesuai untuk lahan pertanian. Sistem hutan



Foto 2. Sengon, pohon yang cepat tumbuh, tetapi tidak tahan terhadap kekeringan di tanah masam.  
(Foto: Kurniatun Hairiah)

alami memiliki **siklus hara tertutup**, dalam arti unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetasi hutan diambil dari tanah, dan sebagian besar unsur hara tersebut dikembalikan lagi ke dalam tanah melalui daun, ranting atau cabang yang gugur. Dalam sistem tersebut, jumlah kehilangan hara melalui pencucian dan erosi sangatlah kecil, sebagian besar cadangan hara tersimpan dalam vegetasi di atas tanah.

Ketika hutan alami dibuka menjadi lahan pertanian, baik melalui kegiatan tebang bakar ataupun penggunaan alat-alat berat, sebagian besar cadangan hara pada lahan tersebut menjadi hilang. Seiring dengan itu, sifat-sifat tanah yang lain juga berubah. Siklus hara yang semula **tertutup** menjadi **terbuka**, mencerminkan semakin meningkatnya ketidakseimbangan antara unsur hara yang diambil dengan yang dikembalikan ke dalam tanah. Sebagai contoh, tanah menjadi putih dan keras setelah 3-5 tahun hutan dibuka untuk lahan pertanian, dan akhirnya hanya untuk ubikayu (Foto 3). Hal ini terjadi karena sebagian besar biomas hasil tanaman semusim diangkut ke luar petak, sebagai hasil panen dan sisa panen digunakan untuk pakan ternak. Dengan demikian kandungan bahan organik tanah yang berfungsi sebagai penyangga hara dan air semakin rendah. Kondisi permukaan tanah di lahan pertanian yang lebih terbuka dibandingkan



Foto 3. Pertumbuhan ubikayu yang tertekan pada tanah kurang subur, permukaan tanah menjadi lebih terbuka, bahaya erosi selalu mengancam. (Foto: Kurniatun Hairiah)

Foto 4. Pengelolaan tanah-tanah yang tererosi sangatlah sulit. Petani mencoba mereklamasi lahan yang tererosi dengan menanam nanas. (Foto: Kurniatun Hairiah)

hutan alam, memperbesar peluang kerusakan struktur tanah oleh pukulan air hujan. Dengan berkurangnya volume air yang dapat masuk ke dalam tanah, air akan mengalir di atas permukaan tanah, mendorong terjadinya erosi dan kehilangan unsur hara dari lahan tersebut (Foto 4). Unsur hara lebih mudah tercuci pada lahan pertanian, dibandingkan dengan lahan hutan (akan dijelaskan kemudian). Pengangkutan hasil panen, terkikisnya lapisan tanah atas yang subur karena erosi, dan pencucian hara semuanya mengakibatkan kehilangan unsur hara. Akibatnya, kesuburan tanah akan menurun dengan cepat.

Tanda-tanda menurunnya kesuburan tanah dapat dilihat secara kasat mata di lapang. Misalnya: hasil tanaman pangan semakin menurun dibandingkan pertama kali diusahakan; kebutuhan pupuk menjadi semakin meningkat untuk memperoleh jumlah produksi yang sama dengan tahun sebelumnya, sehingga usaha pertanian menjadi tidak menguntungkan lagi; pilihan tanaman yang layak diusahakan menjadi sangat terbatas (ubikayu). Ubikayupun pertumbuhannya terhambat, hasilnya rendah dan ubinya kecil, dengan demikian lahan menjadi lebih terbuka sehingga merupakan tempat tumbuh yang ideal bagi alang-alang atau lahan mudah tererosi.

Dalam tradisi ladang berpindah, lahan diberakan setelah diusahakan untuk tanaman pangan selama beberapa tahun dan sebelum semua tonggak pohon dari hutan alami mati. Petani kemudian mencari lahan baru untuk diusahakan, dan lahan yang ditinggalkan akan segera tertutup oleh tanaman berkayu lagi. Namun kalau ketersediaan lahan terbatas, waktu pembeeraan yang semakin pendek tidak dapat mengembalikan sepenuhnya kesuburan tanah untuk siklus tanam berikutnya. Lahan menjadi terlalu lama digunakan untuk tanaman pangan, sehingga tonggak kayu tidak dapat tumbuh lagi. Akibatnya, pembeeraan berikutnya didominasi oleh alang-alang. Hal seperti ini sering terjadi pada daerah transmigrasi, lahan yang dimiliki petani transmigran tidak cukup luas untuk melakukan pembeeraan yang ideal. Kondisi seperti ini juga dialami oleh transmigran spontan yang hanya dapat membeli lahan dengan luasan terbatas dari penduduk yang semula mampu melakukan siklus ladang berpindah yang cukup panjang.

Alang-alang yang sudah meraja-lela akan sulit sekali diberantas, meskipun dengan penyemprotan herbisida. Lahan yang tertutup alang-alang mempunyai resiko kebakaran pada musim kering, mematikan pohon yang masih muda (Foto 5). Alang-alangnya sendiri dapat bertahan karena mempunyai akar rimpang (*rhizome*) di dalam tanah, yang mampu tumbuh cepat segera setelah kebakaran berhenti. Dengan demikian, kebakaran

dapat melestarikan lahan alang-alang, tetapi menghambat kembalinya beberapa vegetasi hutan alami. Pengolahan tanah secara berulang-ulang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan akar rimpang alang-alang. Petani lebih suka menggunakan herbisida untuk memberantas alang-alang, jika keuangan mereka memungkinkan. Herbisida lebih efektif dalam memberantas alang-alang yang masih muda. Untuk memberantas tegakan tinggi, masih memerlukan sistem bakar. Kebakaran yang terjadi dapat menjalar ke lahan tetangga, sehingga menimbulkan konflik sosial. Alang-alang sangat toleran terhadap kondisi tanah yang miskin hara, tetapi hanya kecil pengaruhnya terhadap peningkatan kesuburan tanah jika digunakan sebagai tanaman bera. Jika lahan alang-alang dibakar secara berkala, maka kesuburan tanah semakin menurun, dan sistem pemberaan dengan alang-alang sama sekali tidak menguntungkan. Dengan demikian, petani yang berupaya keras untuk mereklamasi lahan alang-alang untuk siklus tanaman pangan selanjutnya tidak akan mendapatkan hasil apa-apa .... alias ***gigit jari!***



Foto 5. Alang-alang meraja-lela: Awas bahaya kebakaran! (Foto: Meine van Noordwijk)

Walaupun petani menyadari bahwa ubikayu menguras unsur hara dalam tanah, petani tetap menanam ubikayu. Mereka tidak mempunyai pilihan lain, karena tanaman yang tahan kekeringan dan miskin hara sangatlah terbatas jumlahnya. Beberapa alasan petani untuk menanam ubikayu pada lahan mereka adalah:

- Bibit mudah didapatkan, dari tanaman yang telah dipanen sebelumnya
- Ubikayu tidak memerlukan pengelolaan yang intensif: tidak diserang hama belalang, tahan kekeringan, mampu berproduksi pada kondisi tanah yang tidak subur. Hama bagi ubikayu adalah babi hutan, terutama pada saat lahan pertanian masih dikelilingi oleh hutan. Babi hutan menghilang seiring dengan tidak tersisanya hutan di lahan sekitarnya, sehingga usaha ubikayu menjadi aman dari serangan hama tersebut.
- Ubikayu masih mampu tumbuh tanpa bantuan pupuk, walaupun hasilnya lebih baik jika dilakukan pemupukan.

- Ubikayu sangat fleksibel, dapat ditanam kapan saja, dan saat panen dapat diatur sesuai tenaga kerja dan harga yang baik
- Terdapat beberapa pabrik pengolah ubikayu di lokasi tersebut dan prosedur penjualan ubikayu ke pabrik tersebut sangatlah mudah. Namun, harga jual sangat tergantung dari kualitas ubinya, yang dinilai berdasarkan kriteria yang tidak jelas dan tidak dapat diukur oleh petani itu sendiri.
- Jika terjadi kegagalan panen jagung atau padi, ubikayu dapat memenuhi kebutuhan pangan keluarga. Sayangnya, jenis ubikayu yang ditanam umumnya mengandung sianida dalam kadar tinggi, sehingga memerlukan proses pengolahan yang khusus.

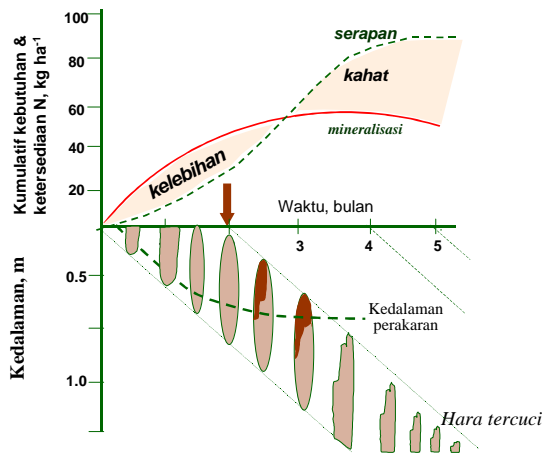
Namun demikian, harga umbi ubikayu di pasaran tidak menentu tergantung dari tinggi rendahnya permintaan untuk pakan. Tidak ada usaha pencegahan yang bisa dilakukan petani selain hanya menerima nasib! Suatu saat petani memperoleh keuntungan, kemungkinan saat lain rugi.

## -- Pupuk untuk pemecahan masalah kesuburan tanah

**Pemberian pupuk inorganik** terdiri dari Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) merupakan cara yang mudah dan cepat untuk mengatasi masalah kekurangan hara. Namun harga pupuk biasanya mahal, dan penggunaannya dapat dibenarkan hanya bila unsur hara yang dikandungnya dapat diserap tanaman secara efektif. Pada tanah masam dengan pH tanah rendah, unsur P akan cepat dijerap oleh Al atau liat sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pupuk N mudah tercuci, terutama jika perakaran tanaman hanya tumbuh di lapisan atas yang tipis. Rendahnya kapasitas tukar kation (KTK) tanah mengakibatkan pupuk K mudah hilang. Jika pemupukan dilakukan tanpa mengindahkan kaidah pemupukan, maka unsur hara dalam pupuk akan hilang percuma. Supaya tujuan pemupukan dapat berhasil dengan baik, maka beberapa kaidah yang harus diperhatikan adalah:

- *Waktu pemberian pupuk.* Pupuk diberikan bertepatan dengan saat tanaman membutuhkannya, yang dikenal dengan sinkronisasi (Gambar 1). Pupuk N dapat diberikan beberapa kali sesuai dengan kebutuhan tanaman saat itu. Rekomendasi pemupukan yang biasa digunakan di Indonesia adalah 50% pada saat tanam dan 50% pada 30 hari setelah tanam. Cara ini lebih baik dibandingkan pemberian pupuk sekaligus,

namun tetap tidak dapat mencegah kehilangan unsur hara yang terjadi. Waktu pemupukan dan jumlah pupuk yang diberikan harus disesuaikan dengan kondisi setempat. Misalnya, untuk tanaman jagung, petani di Lampung memberikan pupuk urea setara  $45 \text{ kg N ha}^{-1}$  pada saat tanam dan  $45 \text{ kg N ha}^{-1}$  pada saat 4 minggu setelah tanam.



Gambar 1. Skematis sinkronisasi yang rendah antara saat ketersediaan hara (mineralisasi) dan saat tanaman membutuhkannya (serapan). Kelebihan air dan hara bergerak ke lapisan bawah sampai di luar batas jangkauan akar tanaman. Pemilihan tanaman yang berperakaran dalam akan mengurangi jumlah hara yang tercuci ke lapisan yang lebih dalam.

- *Penempatan pupuk.* Idealnya, pupuk harus ditempatkan dalam daerah aktivitas akar (*sinlokalisasi*), sehingga kehilangan hara melalui pencucian dapat dikurangi. Tetapi pupuk itu juga harus ditempatkan pada tempat yang tidak terlalu basah atau tidak terlalu kering, sehingga pupuk dapat diserap oleh akar tanaman secara efektif. Kenyataannya, prinsip ini sulit sekali diterapkan di lapangan. Jika tanaman pangan ditanam di guludan, maka pupuk sebaiknya ditempatkan pada kedalaman sekitar separuh dari tinggi guludan.
- *Dosis pupuk.* Jumlah pupuk yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dikurangi dengan jumlah yang dapat disediakan oleh tanah. Pemupukan tidak akan efektif jika pupuk yang diberikan tidak seimbang dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman. Kenyataannya, keputusan petani untuk melakukan pemupukan lebih ditentukan oleh harga dan ketersediaan pupuk, bukan karena rendahnya pengetahuan dasar akan pemupukan.
- *Penanggulangan kemasaman tanah.* Bila pupuk ZA diberikan ke dalam tanah maka reaksi tanah semakin masam (pH rendah). Demikian juga bila urea diberikan, secara bertahap reaksi tanah menjadi masam. Dalam jangka panjang, kapur atau bahan sejenis lainnya sangat diperlukan untuk meningkatkan pH tanah. Pada tanah masam, fosfat alam disarankan untuk digunakan, karena selain menjadi sumber unsur P, juga dapat meningkatkan kandungan Ca dalam tanah.