



YAYASAN KEJUANGAN PANGLIMA BESAR SUDIRMAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN" JAWA TIMUR



PENGELOLAAN TANAH PADA LAHAN BUDIDAYA PERTANIAN UNTUK KESEJAHTERAAN UMAT MANUSIA

Pidato Pengukuhan
Jabatan Guru Besar Dalam Bidang Ilmu Tanah dan Pupuk
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Oleh :

Marsadi Pawirosemadi

Disampaikan Pada Rapat Terbuka
Senat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur

Surabaya, 3 Agustus 2000



**YAYASAN KEJUANGAN PANGlima BESAR SUDIRMAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN" JAWA TIMUR**



PENGELOLAAN TANAH PADA LAHAN BUDIDAYA PERTANIAN UNTUK KESEJAHTERAAN UMAT MANUSIA

**Pidato Pengukuhan
Jabatan Guru Besar Dalam Bidang Ilmu Tanah dan Pupuk
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur**

Oleh :

Marsadi Pawirosemadi

**Disampaikan Pada Rapat Terbuka
Senat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur**

Surabaya, 3 Agustus 2000

KUNCI KHASANAH ILMU

Al Quran :

Al 'Alaq 1 - 5.

1. Bacalah, dengan menyebut nama Tuhanmu Yang menciptakan.
2. Yang telah menciptakan manusia dari Al'alaq.
3. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah.
4. Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan Zolam.
5. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

Faathir 28.

28. Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya hanyalah orang-orang yang berilmu.

Hadits Nabi Muhammad saw :

1. Seseorang tetap disebut cendekiawan selama ia menuntut ilmu. Jika ia menganggap dirinya telah pandai, maka bodohlah ia.
2. Sepatah kata kebajikan ilmu yang didengar oleh sesorang Mukmin, lalu mempelajari dan mengamalkannya adalah lebih baik baginya daripada ibadah selama setahun.
3. Jadilah engkau orang yang mengajarkan ilmu, atau orang yang menuntut ilmu, atau orang yang mendengarkan ilmu, atau orang yang cinta kepada ilmu. Janganlah engkau menjadi orang yang kelima (tidak mengajar, tidak belajar, tidak suka mendengarkan pelajaran, dan tidak mencintai ilmu), nanti engkau akan rusak.

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh;

Yang terhormat:

Bapak Rektor/Ketua Senat Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran"

Bapak Sekretaris Senat Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran"

Bapak dan Ibu para anggota Senat Universitas Pembangunan
Nasional "Veteran"

Bapak Ketua YKPBS

Bapak Ketua BP UPN "Veteran"

Bapak Ketua BPH UPN "Veteran" Jawa Timur

Segenap Civitas Akademika Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur

Para Tamu Undangan dan seluruh hadirin yang dimuliakan Allah,

Pada hari yang berbahagia ini, tanggal 5 Agustus 2000, ijinilah saya mengucapkan syukur dan menyampaikan segala puji kehadiran Allah swt Yang Maha Pengasih dan Penyayang atas limpahan karunia dan rahmat-Nya kepada kita semua yang hadir pada acara pengukuhan Guru Besar oleh Senat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dalam keadaan sehat wal 'afiat. Hanya karena ridha-Nya saya mendapat kesempatan untuk mengucapkan pidato pengukuhan Guru Besar Madya di Majelis yang mulia ini, yaitu dalam Rapat Senat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Di samping itu saya memohon kehadiran-Nya semoga diberi kemampuan untuk menunaikan amanah yang telah dipercayakan kepada saya dengan menyandang jabatan akademik sebagai Guru Besar.

Selanjutnya rasa hormat dan penghargaan yang tinggi saya sampaikan kepada Ibu-ibu dan Bapak-bapak serta para hadirin sekalian yang telah sudi dan berkenan hadir untuk mengikuti acara ini, sekaligus mendengarkan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam Ilmu Tanah dan Pupuk di Fakultas Pertanian UPN

“Veteran” Jawa Timur. Saya memohon kesabaran para hadirin untuk mengikuti dan mendengarkan pokok-pokok pikiran yang saya sampaikan, yang mungkin akan terasa menjemukan, walaupun saya telah berusaha untuk menyampaikannya secara praktis dengan menggunakan bahasa yang sederhana agar mudah dipahami. Namun demikian dalam beberapa hal materi yang saya sampaikan ini mungkin tetap masih terasa asing.

Pada kesempatan yang berbahagia ini perkenankanlah saya menyampaikan pokok-pokok pikiran yang berkaitan dengan:

PENGELOLAAN TANAH PADA LAHAN BUDIDAYA PERTANIAN UNTUK KESEJAHTERAAN UMAT MANUSIA

untuk menjadi bahan renungan, dipahami dan selanjutnya dapat dilaksanakan.

Hadirin yang terhormat,

Sengaja pada kesempatan ini saya tidak mengemukakan topik dalam bidang Tanah Dasar dan Pupuk, karena saya berkeyakinan akan sangat membosankan terutama berkaitan dengan evolusi terjadinya tanah, rumus-rumus dan reaksi kimia, serta terjadinya dinamika hara di samping hubungan tanah – air – udara – hara – tanaman.

Judul terbut sengaja saya pilih dalam pidato ini, mengingat keberadaan budidaya pertanian dalam arti luas sangat penting bagi pemenuhan kabutuhan dasar manusia akan pangan, sandang, dan papan yang terus meningkat. Bagaimanapun majunya suatu negara tidak mungkin meninggalkan kebutuhan dasar tersebut, terlebih lagi bagi negara berkembang seperti Indonesia yang kita cintai ini. Sejak dekade terakhir abad XX, untuk memenuhi kebutuhan dasar yang terus meningkat tersebut, kegiatan pertanian dikerjakan secara

intensif. Berkat intensifikasi, banyak negara yang berkembang di kawasan wilayah tropika telah dapat berswasembada pangan. Hal ini pernah dinikmati oleh Bangsa Indonesia yang sejak awal tahun 1970-an, secara mantap negara kita dapat meningkatkan produksi pertaniannya, sehingga mampu keluar dari kemelut kekurangan pangan yang dialami pada dekade sebelumnya. Tampaknya penerapan teknologi pertanian intensif dalam jangka pendek dapat meningkatkan produksi pertanian secara spektakuler. Namun ternyata kemudian laju peningkatan produksi mengalami perlambatan dan mandeg. Dengan demikian margin usaha tani semakin kecil dan merugi. Intensifikasi teknologi pertanian lebih lanjut justru akan memarginalisasikan sumber daya alam, utamanya tanah.

Pengertian Lahan dan Tanah

Dalam pembicaraan sering terjadi kerancuan dalam pengertian dan pemakaian istilah *lahan* dan *tanah*. Agar tidak rancu saya akan mencoba menjelaskan kedua istilah tersebut. Lahan merupakan *lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief atau topografi, hidrologi, dan vegetasi yang saling mempengaruhi potensi pemanfaatannya*. Berhubungan dengan pengertian tersebut, ada beberapa “kata” yang erat kaitannya dengan istilah tersebut, yaitu antara lain:

- *Lahan lebak* merupakan lahan yang pada musim penghujan tergenang air sedangkan pada musim kemarau keadaannya kering dan biasanya dapat diusahakan untuk budidaya tanaman pertanian.
- *Lahan tidak dapat digarap* (non arable land) merupakan lahan yang tidak dapat digunakan untuk bercocok tanam walaupun dilengkapi dengan sistem irigasi.
- *Lahan dapat digarap atau produktif* yaitu suatu luasan area tertentu dari suatu wilayah lahan yang dapat ditanami, baik dengan atau tanpa perlengkapan irigasi. Biasanya dijadikan dasar perhitungan kebutuhan air, kemampuan saluran, dan

kemampuan pembayaran dalam rangka pencapaian produksi maksimum.

- *Lahan kering* biasanya merupakan *ladang* berupa lahan tanpa batas galengan yang diusahakan untuk budidaya tanaman semusim pada saat musim kemarau atau musim penghujan, penyediaan air umumnya tergantung pada curah hujan.

Dari pengertian yang terakhir dikenal antara lain *ladang berpindah* dan *ladang pohon* atau *kebun hutan*. *Ladang berpindah* merupakan sistem budidaya pertanian yang dilakukan dengan cara membuka lahan kawasan hutan dan meninggalkannya apabila produktivitas tanahnya sudah menurun untuk kemudian membuka kawasan hutan yang baru; ini merupakan ciri sistem pertanian subsisten. Sedangkan *ladang pohon* umumnya merupakan area hutan milik swasta yang digunakan untuk memproduksi tanaman hutan secara terus menerus dengan melaksanakan sistem pengelolaan hutan yang baku.

Tanah mempunyai beberapa pengertian yang secara substansial sama, yaitu (i) lapisan bumi bagian atas yang mempunyai struktur, tekstur, warna, kesuburan, dan sifat lain yang dapat dibedakan dari bahan pasir, kerikil dan batuan; (ii) lapisan permukaan bumi yang dapat digunakan tanaman sebagai media tumbuh; (iii) benda alami heterogen di atas permukaan bumi yang terdiri dari fase padat, cair, dan gas; (iv) bahan lepas yang menutupi bumi sebagai hasil pelapukan bahan anorganik dan bahan organik. Dengan demikian secara umum tanah berarti permukaan yang lepas (terpisah) dari kulit bumi yang dibedakan dari batuan padat (Foth, 1984).

Para ilmuwan memandang dan memberikan pengertian tanah dengan cara dan tujuan yang berbeda. Ahli geologi dan Insinyur teknik mempunyai persamaan pandangan yang dapat dikatakan sama, yaitu dalam pengertian luas tanah merupakan bahan pelapukan *in situ*, tanpa memperhatikan kedalamannya, atau

pemanfaatannya oleh tanaman (Hunt, 1972). Tanah semacam itu mungkin tertimbuni oleh bahan yang belum melapuk, yaitu endapan permukaan yang lebih muda, atau tanah tersebut mungkin merupakan bagian dari sisa endapan yang dihasilkan oleh pelapukan purbakala jauh di bawah daerah perakaran tanaman yang ada. Dari sudut teknik, Insinyur teknik memandang tanah sebagai bahan tak terpepat, tersusun dari partikel padat yang terpisah-pisah oleh cairan dan gas yang menempati ruangan-ruangan antar partikel. Pengertian ini mengarah pada daerah yang dapat digali dengan peralatan penggali tanah tanpa mengadakan peledakan, yang mempunyai arti yang hampir sama dengan endapan permukaan ahli geologi. Insinyur teknik lebih tertarik pada kemampuan tanah untuk bertahan terhadap kemampatan dan untuk tetap bertahan di tempat (Hunt, 1972; Foth, 1984).

Ditinjau dari sudut pertanian dan ekologi, pada umumnya yang dimaksud dengan tanah adalah bahan *biogeokimia* kompleks, memiliki sifat struktur dan biologis, dengan sistem ekologis dinamis, memberikan tumpuan, air, hara, dan udara kepada tetumbuhan untuk kehidupannya, dan menopang sejumlah besar populasi mikroorganisme yang mendaur ulang bahan-bahan kehidupan (Schroeder, 1984; Singer dan Munns, 1990). Tanah sebagai salah satu dari lingkungan fisik lahan, juga mendukung keseluruhan populasi manusia, sebagai penyedia tempat untuk bangunan rumah, sekolah, jalan raya, pusat perbelanjaan, taman, dan kebutuhan lain yang diperlukan manusia. Oleh karena itu mengetahui masalah lahan yang mencakup tanah di dalamnya, dan cara-cara pengelolaannya dengan baik, akan bermanfaat bagi kesejahteraan umat manusia. Pengelolaan lahan yang salah akan mengakibatkan rusaknya lingkungan fisik, kimia, biologi, yang pada gilirannya akan menyengsarakan umat manusia.

Degradasi Lahan dan Majinalisasi Sumberdaya Tanah

Schulze dan Van Staveren (1980, dalam Reijntjes, 1999) mengemukakan bahwa jumlah lahan rusak dan tanah terdegradasi

yang pernah secara biologis produktif diperkirakan mencapai 2000 juta hektar, melampaui luas area pertanaman dunia pada saat ini. Kerusakan ini terutama terjadi 100 – 200 tahun menjelang akhir milenium kedua (Kovda, 1977). Kita semua sudah mengetahui bahaya yang ditimbulkannya dan mengenal prosedur pengendalian erosi dan konservasi lahan. Meski demikian proses degradasi lahan tetap berjalan, seringkali sebagai akibat samping dari pengembangan atau pengelolaan lahan, terutama di tempat-tempat berpenduduk padat, penggembalaan yang berlebihan, dan salah pengelolaan yang mengacaukan keseimbangan alam antara tanah dan vegetasi.

Di seluruh dunia, setiap tahun sejumlah 5 – 7 juta hektar lahan lenyap sebagai lahan pertanian akibat erosi air dan angin, salinisasi, urbanisasi, tempat perkampungan, jaringan jalan, pertambangan, lapangan bahan bakar minyak (bbm), dan kontaminasi tanah. Sekurang-kurangnya separuh dari lahan yang lenyap setiap tahunnya (sekitar tiga juta hektar) diakibatkan oleh pengalihan penggunaan lahan pertanian menjadi lahan non pertanian (Kovda, 1977; Brown, 1991).

Di Indonesia, tidak ada data yang pasti mengenai luas tanah yang rusak. Data yang pernah dilaporkan LIPI pada tahun 1968 (Utomo, 1994) menunjukkan 1,8 hektar dari total 12 juta hektar luas lahan di Jawa digolongkan lahan kritis. Untuk wilayah Indonesia, dari total luas daratan 190 juta hektar, 20 juta hektar berupa lahan kritis yang terdiri dari 3 juta hektar lahan tegalan, 13 juta hektar lahan padang alang-alang dan tanah gundul, dan sisanya berupa semak belukar (Sadikin, 1975). Mangundikoro (1983) mengemukakan angka luas lahan kritis yang jauh lebih kecil, yaitu 8.184.330 hektar yang terdiri dari 5.115.241 hektar lahan rakyat dan 3.417.046 lahan kehutanan. Namun pada tahun 1986 Menteri Kehutanan Soedjarwo (Kompas, Desember 1986, dalam Utomo, 1994) mengemukakan angka yang lebih luas, yaitu sekitar 40 juta hektar lahan kritis yang terdapat di Indonesia. Pernyataan yang mutakhir oleh Dirjen Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial

(*Republika*, 22 Pebruari 2000) areal hutan di Indonesia kurang lebih 140 juta ha, dan lebih dari 30 juta ha sedang dan akan dikonversi untuk tujuan lain, sehingga areal yang dipertahankan sebagai kawasan hutan-tetap kurang lebih 110 ha. Dari luas tersebut, dicadangkan untuk hutan produksi 60 juta ha, hutan lindung 30 juta ha, dan 20 ha untuk hutan konservasi. Kondisi hutan tersebut banyak mengalami kerusakan, hingga sekarang kerusakan yang terjadi telah mencapai 20 juta ha lebih yang memerlukan biaya tinggi untuk memperbaikinya. Padahal kondisi hutan yang baik merupakan penyangga hidrologi yang erat kaitannya untuk penyediaan air bagi "kesejahteraan" mahluk Tuhan.

Kerusakan tanah akibat pengelolaan lahan dan pengolahan tanah yang tidak benar juga menyebabkan terjadinya kerusakan di wilayah lain jauh luar tempat terjadinya. Kerusakan tanah selain berakibat terhadap kegiatan atau kehidupan yang langsung berhubungan dengan tanah, juga akan berakibat menurunkan kualitas lingkungan hidup. lainnya, kekurangan air, kekeringan, tanah menjadi tidak produktif, yang akhirnya menyebabkan bahaya kelaparan.

Terjadinya gangguan lingkungan tidak hanya disebabkan oleh kesalahan pengelolaan lahan di bagian atas, tetapi juga pada lahan-lahan hutan bakau di wilayah pantai. Sebagai contoh, menurut Ir Nyoto Santoso MS (*Republika*, 22 Januari 2000), di wilayah Jakarta sejak dari Bintaro sampai Pantai Kapuk, dahulu adalah rawa dan hutan bakau. Bintaro adalah nama pohon yang tumbuh di daerah perbatasan antara ekosistem bakau di pantai dan daratan. Sekarang Bintaro sudah jauh dari pantai. Pengurugan pantai kapuk untuk perumahan yang "eksklusif" mengakibatkan daya tampung air limpasan dari wilayah atas berkurang, sehingga saat air datang ketinggian air akan meningkat, lebih lagi bila datangnya bersamaan dengan saat pasang naik. Dengan demikian tidaklah mengherankan terjadinya banjir di jalan tol Cengkareng. Tidak hanya itu, dengan hilangnya hutan bakau menyebabkan punahnya aneka biota yang hidup di lingkungan ekosistem hutan bakau.

Sebelum ada Pantai Indah Kapuk (PIK), luas hutan bakau sekitar 900 – 1000 ha. Pada tahun 1991 PIK menggunakan hutan tersebut seluas 800 ha untuk hunian bagi mereka yang berduit. Sekarang sisanya tinggal sekitar 250 ha saja. Lokasinya di cagar alam dan hutan lindung Angke masing masing 50 ha, hutan wisata Kamal 100 ha, dan hutan lindung Pulau Rambut di kepulauan Seribu 50 ha. Dengan demikian menurut Nyoto Santosa (*Republika*, 31 Januari dan 20 Pebruari 2000) PIK merupakan penghancur ekosistem bakau terbesar.

Dengan memperhatikan pentingnya fungsi tanah, dan luasnya dampak negatif yang ditimbulkan akibat terjadinya kerusakan tanah, maka agar tanah tetap punya daya dukung lestari dan berkelanjutan bagi kesejahteraan umut manusia perlu diambil langkah dan tindakan agar tanah tidak mengalami kerusakan. Langkah dan tindakan tersebut telah diatur di dalam *Undang-undang dan Peraturan Pemerinitah* yang berhubungan dengan konservasi sumberdaya alam pada umumnya dan konservasi tanah pada khususnya. Undang-undang dan Peraturan Pemerintah tersebut memberikan landasan yang bersifat (i) etika, moral, dan sosial budaya; (ii) operasional pengelolaan. Kedua landasan ini mencakup siapa yang harus melaksanakan, bagaimana melakukannya, dan sangsi bagi yang melanggarnya (Notohadiprawiro, 1996; Wardoyo, 1996).

Uraian Undang-undang dan Peraturan Pemerintah yang berkaitan dengan konservasi tanah telah dikemukakan oleh Utomo (1996). Uraianannya lebih dititikberatkan pada etika, moral, dan sosial budaya. Inti uraiannya menyatakan bahwa “melaksanakan konsevasi tanah yang merupakan kunci pembangunan berkesinambungan menjadi kewajiban seluruh Rakyat Indonesia dengsn mengutamakan pihak ekonomi lemah; undang-undang dan peraturan yang mengatur mengenai konservasi telah cukup lengkap, termasuk cara melaksanakan dan sangsi bagi yang tidak melakukannya”.

Sesuai dengan judul pidato yang saya pilih, uraian saya akan lebih menekankan pada aspek teknis pengelolaan tanah lahan pertanian untuk mempertahankan atau memperbaiki dan meningkatkan kesuburannya. Dalam uraian ini saya akan menggunakan asas-asas *pertanian berkelanjutan dengan masukan luar rasional*. Masukan luar rasional dimaksudkan untuk hanya agar tanah terhindar dari *ketidakimbangan unsur hara dan bio-energi asal bahan organik*. Dengan cara demikian akan mengurangi pemborosan yang selama ini dilakukan dengan masukan luar tinggi memakai bahan-bahan yang menggunakan energi tak terpulihkan terutama pupuk buatan antara lain nitrogen, kalium dan posfat yang mahal harganya.

Perkembangan Budidaya Pertanian

Hadirin yang saya muliakan,

Penelitian untuk pembaruan sistem budidaya pertanian seringkali dipandang sebagai monopoli ilmuwan yang terus menerus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi baru. Gagasan mereka dijadikan landasan untuk penelitian terapan yang hasilnya kemudian disebarluaskan melalui penyuluh pertanian kepada petani. Bagi peneliti di lembaga penelitian perusahaan pertanian atau perkebunan komersial, hasil penelitian terapannya langsung digunakan pada Perusahaan Pertanian atau Perkebunannya (Reijntjes *et al.*, 1999). Pada kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa lembaga penelitian dan penyuluhan pertanian formal bukanlah satu-satunya agen tunggal pembaruan dan diseminasi teknologi baru. Kebanyakan teknologi budidaya pertanian yang dimanfaatkan dunia sekarang ini dikembangkan oleh petani dan bukannya dikembangkan oleh para ilmuwan yang terdidik secara formal (Röling, 1988; Biggs, 1989; Chambers *et al.*, 1989). Sejak tahun 1981 (Bezdicsek *et al.*, 1984) *American Society of Agronomy* mulai menilai ulang dan menyelidiki serta meneliti metode produksi alternatif yang mungkin diterapkan di dalam budidaya pertanian,

baik dalam usaha mengurangi ongkos produksi, memperbaiki kualitas tanaman, maupun untuk mencegah atau memperkecil bahaya lingkungan potensial. Metode produksi alternatif ini dikenal sebagai “pertanian organik” (*organic farming*) atau “pertanian biologis” (*biological farming*), yang sebenarnya telah lama dikerjakan sepanjang sejarah umat manusia.

Sistem budidaya pertanian terus mengalami perubahan dan perkembangan sejalan dengan perkembangan penduduk, munculnya peluang dan aspirasi baru, terjadinya basis sumberdaya alam yang memburuk atau membaik. Berbicara masalah budidaya pertanian akan selalu mengait tindakan pengelolaan dan pengolahan tanah pada lahan pertanian. Budidaya pertanian masyarakat pada masa Pra-industri yang telah diselaraskan dengan keadaan setempat sering dianggap mandeg. Kejadian tersebut seakan-akan dicapai secara kebetulan pada suatu saat dalam proses evolusi, dan kemudian ditiru tanpa pertimbangan jauh dari generasi ke generasi (Richards. 1988). Banyak pustaka acuan baru dari petani yang inovatif diterima sebagai “rujukan” dan bukan sebagai perkecualian. Sistem teknologi budidaya pertanian setempat dilihat sebagai suatu sumber gagasan yang layak dan dapat diadaptasikan pada sumber daya setempat secara berkelanjutan.

Pengelolaan Lahan Pada Budidaya Pertanian Tradisional

Sejak awal masa kolonial banyak dilakukan pengamatan dan telaah serta menguji metode pengelolaan lahan dan pengolahan tanah yang rumit dan berhati-hati pada budidaya pertanian tradisional (Reijntjes *et al.*, 1999). Ternyata bahwa contoh-contoh praktek pada budidaya pertanian tradisional memberikan gambaran bagaimana petani di daerah tropika telah belajar dengan baik untuk memanipulasi dan mengambil manfaat sumberdaya dan proses alami setempat, dengan menerapkan asas-asas *agro-ekologi* tanpa mengetahui bahwa asas agroekologi itu sebenarnya ada. Berikut ini akan dikemukakan beberapa contoh budidaya pertanian tradisional.

Kebun hutan. Sistem ini telah dikembangkan di banyak daerah tropika lembab sebagai *hutan kebun lokal* (silvohotikultura) setempat. Sebagai misal, hutan masyarakat desa telah ada di Jawa sejak abad ke-9 terdiri atas 15% - 50% dari total lahan desa yang dibudidayakan. Hutan jenis ini menghasilkan berbagai macam produk dengan nilai gizi yang tinggi (antara lain buah-buahan, daging, telur, umbi-umbian sumber karbohidrat, dan sayur-sayuran) dan produk-produk lain kayu bakar, kayu bangunan, dan obat-obatan. Di dalam satu desa dibudidayakan berbagai macam tumbuhan non-kayu musiman maupun tahunan, semak, belukar dan pepohonan yang tingginya berkisar 10 hingga 35 meter.

Ternak merupakan komponen penting dalam sistem kebun hutan ini, baik dilepas atau dikandang. Ternak-ternak ini memegang peranan penting dalam daur ulang unsur hara. Di samping itu banyak juga dijumpai kolam-kolam ikan dan kotoran hewan dan manusia sebagai pakannya.

Dalam sistem kebun hutan ini, proses alami daur air dan bahan organik tetap dapat dipertahankan. Bentuk daur ulang ini cukup memadai untuk mempertahankan kesuburan tanpa masukan luar yang berupa pupuk buatan karena daur hutan haranya merupakan sistem yang hampir tertutup. Para warga desa mengatur atau memodifikasi fungsinya dinamika tiap tanaman serta hewan ternaknya di dalam sistem tersebut. Pengolahan tanah pada sistem kebun hutan ini hanya dilaksanakan seperlunya, bahkan tanpa pengolahan sama sekali sehingga bahaya erosi menjadi kecil, lebih lagi didukung oleh adanya tanaman "penutup" tanah yang relatif tetap (Sanchez, 1976; Michon *et al.*, 1983).

Ladang berpindah. Ladang berpindah merupakan sistem budidaya pertanian yang mencakup suatu pergiliran antara tanaman musiman dan masa bera panjang dengan hutan. Di seluruh dunia, ladang berpindah telah dan masih dipraktekkan untuk mengelola kesuburan tanah (Reijntjes, *et al.*, 1999). Cara ini paling lazim dilakukan pada

sekitar 30% lahan yang dapat digarap di permukaan bumi, atau 360 juta hektar, dan merupakan tumpuan hidup bagi lebih dari 250 juta umat manusia atau 8% penduduk dunia (Hauck, 1974 dalam Sanchez, 1976). Ladang berpindah dibuka dalam suatu urutan yang khas, hutan ditebang dan dibakar untuk memperoleh "pupuk" atau "kapur" untuk lanaman. Tanahnya pada saat awal pengelolaan kebanyakan tidak diolah, setelah dibersihkan dari sisa-sisa ranting batang kayu yang dibakar, langsung ditanami. Hasil pada tahun-tahun pertama biasanya tinggi, kemudian jatuh berkurang karena menurunnya kesuburan tanah atau karena gangguan gulma atau hama. Akhirnya, lahan ditinggalkan dan petani membuka lahan hutan di wilayah lain

Ladang bera biasanya ditinggalkan untuk menjadi hutan kembali selama 10 hingga 20 tahun. Dengan terjadinya daur hara tertutup, jumlah unsur hara yang terkumpul bilamana pertumbuhan hutannya secara alami baik selama 8 hingga 10 tahun, berkisar antara $600 - 700 \text{ kg N ha}^{-1}$, $50 - 100 \text{ kg P ha}^{-1}$, $800 - 900 \text{ kg K ha}^{-1}$ dan $800 - 850 \text{ kg Ca + Mg ha}^{-1}$ (Sanchez, 1976).

Bila tekanan jumlah penduduk tidak melampaui daya dukung suatu daerah, dengan tingkat teknologi yang ada sistem ladang berpindah yang berlandaskan dari cara hidup tradisional, yang menjamin keberlangsungan sepanjang tahun, akan memberikan keseimbangan yang baik antara manusia dan lingkungannya.

Pertanian terpadu akuakultur.

Di Asia pada umumnya, termasuk Indonesia – khususnya di Jawa – pemanfaatan produktif sumberdaya lahan dan air telah dipadukan dalam sistem pertanian tradisional. Di Jawa petani telah mentransformasikan sawah menjadi "kolam-kolam" yang dipisah oleh guludan yang bisa ditanami, antara lain yang dikenal dengan sistem "surjan". Bagian yang rendah berupa kolam yang ditanami padi sawah, sedangkan guludannya dapat ditanami tanaman semusim misalnya ubi jalar, jagung, kacang tanah dan sebagainya. Petak

lahan sawah dengan galengan biasa, oleh petani yang “kreatif” sering kali ditanami kacang panjang atau berbagai macam tanaman lain yang tidak mengganggu tanaman utama yaitu padinya. Sistem “mina-padi” juga telah banyak dilakukan. Pada sistem ini bagian sawah yang dekat dengan pematang dibuat lebih dalam sebagai lokasi untuk lingkungan hidup ikan. Pada saat tanaman padi sudah memerlukan “pengeringan” ikan-ikan sudah cukup besar dan akan mengumpul di tepi, bagian lahan sawah yang dibuat lebih dalam.

Sistem “kolam-pematang” telah ada selama berabad-abad di Cina Selatan. Kolam disiapkan, tanah galian digunakan untuk membangun atau memperbaiki pematang di sekitarnya. Kolam diisi air dari curah hujan atau sungai dan digunakan untuk membesarkan ikan dengan sebelumnya membersihkan, dan memupuk dengan masukan setempat berupa kapur, batang biji the, dan pupuk kandang. Murbai untuk pakan pada budidaya ulat sutera, ditanam pada pematang dan dipupuk dengan lumpur kolam serta disiram air kolam yang kaya unsur hara. Ulat sutera dibudidayakan di dalam gubug untuk menghasilkan benang sutera. Dahan-dahan murbai digunakan sebagai rambatan atau lanjaran tanaman sayuran atau kayu bakar. Kotoran ulat sutera yang dicampur dengan sisa-sisa daun murbai digunakan sebagai pakan ikan, sehingga terjadi “siklus daur ulang” (Reintjes, *et al.*, 1999).

Oleh Ruddle dan Zhong (1988) juga dikemukakan hal yang senada. Namun sebagai tanaman digunakan tebu yang bisa digunakan untuk menghasilkan gula. Daun yang muda dijadikan pakan ikan dan babi. Daun yang tua dimanfaatkan untuk menaungi tanaman atau kayu bakar. Di pematang juga ditamani sayur-mayur untuk konsumsi rumah tangga. Berbagai macam buangan yang berasal dari kotoran babi, sisa-sisa sayur-mayur dan sampah organik rumah tangga lainnya, ditambah dengan urine dan *faeces* digunakan sebagai pupuk yang merupakan masukan organik utama dalam kolam ikan.

Pengelolaan Tanah pada Lahan Budidaya Pertanian

Budidaya pertanian tradisional

Pada budidaya pertanian tradisional, para petani lokal telah mengenal cara-cara pengolahan tanah untuk mencegah terjadinya degradasi tanah akibat erosi. Mereka sudah mengenal pembuatan gulud atau pematang dan teras-teras pada lahan yang berlereng. Pengolahan pada umumnya tidak intensif, bahkan pada kondisi tertentu, misal pada lahan hutan yang baru dibuka tidak dilakukan pengolahan tanah sama sekali. Petani tradisional mengetahui benar bahwa tanah yang baru dibuka "telah siap" untuk ditanami, meski tidak mengetahui secara substansial faktor yang menyebabkannya.

Tanpa sarana produksi atau dukungan teknis dari luar, masyarakat tani telah berhasil untuk mendukung diri sendiri dari sumberdaya alam. Mereka mendapatkan pemahaman rinci tentang lingkungan, penjinakan hewan, pengujian berbagai macam cara-cara mengolah dan mengelola tanah serta memanfaatkan teknologi yang khas setempat, bahkan sangat kompleks untuk pemanfaatan sumberdaya setempat secara optimal.

Para petani tradisional telah melakukan berbagai macam metode pengelolaan tanah dalam rangka konservasi tanah dan air. Penekanannya diarahkan pada pemberaan dan daur ulang sampah hewan dan tetumbuhan yang digunakan sebagai mulsa, pupuk hijau dan kompos. Pepohonan memegang peranan penting sebagai pelindung tanah dan sebagai sumber kesuburan.

Pengolahan tanah, di area lahan yang digunakan untuk budidaya "padi sawah", pada pertanian terpadu akuakultur, sudah menggunakan cara pelumpuran, meskipun mengerjakannya masih secara tradisional. Pengelolaan kesuburan tanah pada sistem ini juga masih menggunakan daur ulang dengan memanfaatkan sumberdaya alam berupa sisa-sisa kotoran hewan dan tetumbuhan.

Budidaya pertanian pada dekade akhir abad XX

Untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia akan pangan, sandang dan papan, yang sejalan dengan perkembangan penduduk dunia, terutama di negara-negara berkembang, mendorong dilaksanakannya "pertanian intensif". Penerapan teknologi pertanian intensif dalam jangka pendek dapat meningkatkan produksi pertanian secara spektakuler. Bangsa Indonesia, berkat pertanian intensif ini, sejak awal tahun 1970-an dapat meningkatkan produksi pertaniannya, khususnya padi, sehingga dapat mengatasi kemelut kekurangan pangan yang dialami pada dekade sebelumnya. Namun kemudian, laju produksi pertanian menurun dan akhirnya mendekati "mandeg" (*levelling off*). Dengan demikian hasil usaha budidaya pertanian semakin kecil dan akhirnya merugi.

Pengelolaan tanah pada pertanian yang intensif ternyata lebih banyak berdampak negatif. Pengolahan tanah intensif, terutama pada lahan berlereng akan memacu laju erosi tanah, lebih lagi bila melakukannya tidak mengikuti kaidah-kaidah konservasi.

Dengan dapat dimanfaatkannya bagian komoditi yang semula tidak bernilai komersial (misalnya jerami untuk bahan kertas) menjadi bahan industri yang diperlukan, memacu pengurasan unsur hara karena terbawa keluar. Dengan didorongnya petani untuk menanam sesering mungkin akan menambah parahnya ketidakseimbangan hara, terutama karena hanya diimbangi dengan pemukan N dan P, bahkan sama sekali kurang diperhatikannya pupuk K.

Pada pertanian intensif, dengan terkurasnya bahan organik karena dibawa ke luar dari wilayah pertanian menyebabkan terjadinya gangguan "kesehatan" tanah. Sedangkan tanah yang sehat akan menjadi prakondisi bagi kesehatan tanaman. Kesehatan tanaman dipengaruhi langsung oleh senawa organik tertentu yang terbentuk sewaktu organisme tanah memineralisasikan bahan organik, misal

asam fenol karbosiklik yang dihasilkan oleh aktinomiset yang merombak tanaman kayu.

Pengelolaan Tanah untuk Pelestarian Budidaya Pertanian

Hadirin yang terhormat

Dari uraian di muka ternyata bahwa untuk memperoleh produksi tinggi yang lestari, pengelolaan tanah pada lahan pertanian perlu mengusahakan terjadinya daur hara dan bahan organik sebagaimana yang terjadi pada sistem ekologi alam asli. Pengelolaan tanah pada lahan pertanian terdiri dari antara lain *pengolahan tanah* dan memberikan *masukan luar*. Masukan luar pada umumnya berupa pupuk anorganik, sedangkan bahan organik dapat merupakan masukan sebagai *daur ulang* atau bahan yang dibawa dari tempat yang khusus digunakan untuk pengadaan bahan organik.

Pengolahan tanah dapat memperbaiki struktur tanah, kemampuan menahan air, aerasi, infiltrasi, suhu, dan evaporasi. Tetapi pengolahan tanah memerlukan *masukan energi* yang tinggi yang dapat dihasilkan dari dalam usaha tani (tenaga kerja manusia atau hewan) atau berasal dari luar wilayah pertanian (tenaga buruh atau hewan yang disewa, mekanisasi dengan bahan bakar minyak).

Pengolahan tanah yang salah dapat mengakibatkan pengaruh negatif atas "kehidupan" tanah dan meningkatkan mineralisasi bahan organik. Di samping itu dapat juga meningkatkan laju erosi.

Lahan budidaya perkebunan

Lahan perkebunan biasanya merupakan lahan pertanian dengan tanaman perdagangan yang berskala luas dan besar. Pada lahan perkebunan dengan tanaman tahunan (karet, teh, kina, dan kopi) umumnya telah diusahakan menuju ke sistem agroekologis. Pengelolaan tanah pada lahan budidaya perkebunan telah mendekati

sistem “*Pertanian Berkelanjutan dengan Masukan Luar Rendah*” (LEISA, Low External Input and Sustainable Agriculture) yang dikemukakan Reijntjes *et al.*, (1999). Daur ulang hara yang berasal dari bahan organik tanaman dapat terpenuhi. Pupuk untuk memenuhi “target” produksi diberikan sesuai keperluan guna mencapai tingkat jumlah dan kualitas hasil yang dikehendaki secara lestari. Dengan demikian dosis pupuk diberikan hanya sejumlah yang diperlukan untuk memelihara keseimbangan hara dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu dalam hal ini saya lebih condong menggunakan istilah *pertanian berkelanjutan dan masukan luar rasional* (REISA, Rational External Input and Sustainable Agriculture) daripada LEISA.

Untuk lahan perkebunan tembakau di Sumatera Utara dan perkebunan tebu di Jengkol, Kediri (Jawa Timur), dilakukan pergiliran tanaman dengan tanaman pupuk hijau yang dianggap saat “pemberaan lahan” selama lebih kurang lima tahun, untuk memenuhi daur hara dan bahan organik. Tanah diolah kembali setelah dihasilkan sejumlah 40 – 80 ton bahan organik pupuk hijau untuk dimasukkan ke dalam tanah. Untuk lahan perkebunan tebu bahan organik yang berasal dari blotong pabrik gula memberikan pengaruh yang sama terhadap pertanaman tebu, bahkan hasil penelitian Simoen *et al.* (1995) dan Pawirosemadi *et al.* (1998) menunjukkan produksi hablur gula hingga tanaman tunas (ratoon) III masih cukup tinggi.

Lahan budidaya pertanian

Ada tiga corak lahan budidaya pertanian yang dapat dikelola menjadi usaha pertanian berkelanjutan, dengan mengikuti asas-asas dasar agroekologi yang dikemukakan Reijntjes *et al.* (1999). Di Indonesia, yang paling umum adalah (i) berladang, (ii) bersawah, dan (iii) bertumpang-sari dan bertumpang-gilir. Di samping itu pada beberapa tempat terdapat budidaya pertanian terpadu budidaya air (akuakultur). Uraian berikut ini hanya akan dikemukakan asas-asasnya dari corak-corak lahan budidaya yang disebutkan tadi

Berladang. Perladangan meliputi 44% dari lahan pertanian dan lahan penggembalaan (Sanchez, 1976). Pada saat pembukaan lahan akan terjadi pemutusan daur hara dan perubahan sifat tanah. Pada perladangan tradisional perubahan struktur tanah masih kecil. Berbeda halnya jika sudah menjadi perladangan menetap. Akan terjadi penurunan hasil bila tidak diikuti tindakan usaha untuk mempertahankan kondisi hara dan sifat tanah yang memenuhi syarat bagi pertumbuhan layak tanaman.

Perbaikan yang dapat dilakukan adalah mengembalikan bahan organik tanah dalam bentuk kompos, pupuk kandang, atau pupuk hijau yang dikenal sebagai *pupuk hayati*. Jika masih diperlukan masa bera, memperbaiki masa bera dengan tanaman pupuk hijau. Mengubah sistem bercocok-tanam, yaitu menggunakan sistem baris/jalur dan mengoptimalkan jarak tanam.

Pemupukan berat tidak menguntungkan karena biaya angkutan dan harga pupuk mahal. Di samping dapat terjadi pencemaran lingkungan (terutama air) karena kemungkinan terjadinya pelindian hara yang berlebih. Kombinasi pengolahan minim atau tanpa olah, pemulsaan, dan pertanaman tumpang gilir dengan pemupukan rasional, akan dapat mempertahankan hasil yang baik secara berlanjut. Hal ini ditunjang oleh hasil beberapa penelitian mutakhir antara lain yang telah dihimpun oleh Bezdicek dan Power (1984) dan Dumanski *et al.* (1991).

Bersawah. Pengelolaan tanah pada sistem budidaya padi yang paling umum berbentuk persawahan. Padi merupakan tanaman utama yang dihasilkan di daerah tropika. Sistem pengolahan tanah dengan pelumpuran, yaitu proses yang disengaja untuk memecahkan agregat tanah menjadi lumpur yang seragam.

Padi dapat ditanam dalam keadaan tergenang karena kemampuannya untuk mengoksidasi sendiri daerah perakarannya. Kebutuhan air tanaman padi pada hakekatnya tidak berbeda jauh

dengan tanaman lainnya. Kerentanan terhadap kekurangan air memerlukan jaminan dengan penggenangan.

Pengolahan tanah secara basah memerlukan air yang lebih banyak. Rerata untuk keperluan air padi sawah dengan pelumpuran kira-kira dua kali lipat untuk pertanaman jagung atau palawija lain. Pada umumnya padi sangat tanggap pupuk N, kecuali pada lahan yang baru dibuka. Secara umum tanaman padi lebih jarang bereaksi terhadap pupuk P dibanding tanaman lain yang ditanam pada tanah yang sama. Hal ini disebabkan meningkatnya ketersediaan P akibat penggenangan. Dalam hal pemupukan tanaman padi, Supardi (1999) mengingatkan akan pentingnya pupuk K yang sering diabaikan, karena K sangat vital peranannya dalam menangkap energi surya untuk dijadikan bio-energi.

Untuk memperbaiki kondisi lingkungan persawahan perlu perhatian adanya pergiliran tanaman dengan tanaman palawija. Saat pergiliran tersebut akan terjadi perbaikan dari kondisi reduksi menjadi oksidasi dengan hilangnya bahan-bahan yang berbahaya. Dengan pergiliran tanaman akan "menetralkan" terjadinya ketidakseimbangan hara di dalam tanah akibat tanaman padi terus-menerus. Dengan cara demikian kelestarian tingkat produksi yang layak akan tetap dapat dipertahankan.

Tumpang sari dan Tumpang gilir. Tumpang sari adalah sistem menanam dua atau lebih tanaman serentak pada suatu lahan yang sama pada waktu yang sama. Sedangkan bertanam tumpang gilir, yaitu menanam dua atau lebih pertanaman pada tanah yang sama bergilir dalam setahun. Sistem yang terakhir ini merupakan bentuk pertanian yang sudah meluas di daerah tropika.

Sistem tumpang-sari yang berhasil telah dipilih oleh petani dengan berbagai kombinasi. Untuk mempertahankan daur hara pada sistem tumpang sari dapat diintegrasikan dengan sistem budidaya pagar. Tanaman pagarnya sebagai tanaman penghasil bahan organik

yang kaya N. Dengan demikian kemantapan hasil yang layak dan kelestarian hasilnya dapat dipertahankan.

Sistem tumpang-gilir melibatkan intersifikasi dalam waktu, seperti pertanaman ganda dua atau lebih. Terdapat empat bentuk utama baik pada tumpang sari ataupun tumpang gilir, yaitu acak (yang umum di pekarangan rumah), baris, sisipan, dan jalur.

Paduan budidaya pertanian dan budidaya air. Wilayah tertentu di Indonesia sebenarnya telah melaksanakan sistem terpadu ini, bahkan telah dikembangkan dengan budidaya unggas (ayam). Sebagai contoh sistem *tambak ikan, peternakan ayam, dan pertanaman pisang* (tamyamsang) di daerah Lamongan. Paduan sistem ini dapat dikembangkan untuk budidaya tambak udang yang belakangan ini mengalami kondisi surut. Untuk mengimbangi kemungkinan terjadinya hal yang tidak diharapkan secara komersial, kombinasi budidaya hortikultura dengan tambak udang perlu dipertimbangkan. Pada sistem kombinasi ini, tanggul tambak diperlebar untuk dapat ditanam tanaman hortikultura seperti jeruk, mangga, atau tanaman hortikultura lain yang cocok dengan kondisi iklim dan lingkungannya. Lumpur tambak yang mengandung hara tanaman dapat dinaikkan ke tanggul dan menjadi pupuk bagi tanaman hortikulturnya. Luas lahan tambak di Jawa Timur memberikan prospek yang dapat diharapkan dengan memanfaatkan sistem terpadu ini.

Penutup

Hadirin yang saya hormati,

Untuk mengakhiri pidato pengukuhan ini perkenankanlah saya merangkum pokok-pokok pikiran mengenai *pengelolaan tanah pada lahan budidaya pertanian untuk kesejahteraan umat manusia* yang telah saya bahas di muka, sebagai berikut:

1. Pengelolaan tanah pada lahan budidaya pertanian dapat memberikan kesejahteraan bagi umat manusia bila dapat menghasilkan kebutuhan dasar pokok – pangan , sandang, dan papan – dalam jumlah dan kualitas layak yang cukup secara lestari atau berkelanjutan.
2. Pengelolaan tanah pada lahan budidaya pertanian yang dapat memberi hasil dalam jumlah dan kualitas layak jika memenuhi ekologi alami, dengan adanya daur ulang bahan organik dan hara tanaman. Budidaya pertanian demikian ini merupakan budidaya pertanian agroekologi.
3. Asas-asas agroekologi dasar untuk mencapai pertanian berkelanjutan adalah:
 - Menjamin kondisi tanah yang mendukung bagi pertumbuhan tanaman, khususnya dengan mengelola bahan-bahan organik dan meningkatkan kesehatan tanah.
 - Mengoptimalkan ketersediaan unsur hara dan menyeimbangkan arus unsur hara, khususnya melalui pengikatan unsur N oleh tanaman pupuk hijau, daur ulang bahan organik, dan pemanfaatan masukan luar dalam bentuk pupuk anorganik sebagai pelengkap secara rasional.
 - Meminimalkan kerugian sebagai akibat kondisi iklim dengan pengelolaan lahan dan budidaya tanaman yang mencegah terjadinya erosi.
4. Dalam perkembangan budidaya pertanian terutama pengelolaan tanah sawah disesuaikan dengan sifat tanaman, namun tetap mengikuti asas-asas dasar ekologi.
5. Budidaya terpadu pertanian dengan budidaya air mempunyai peluang lebih besar dalam memenuhi sistem agroekolo-

gi yang menjamin keberlanjutan produksi tanpa masukan luar, khususnya pupuk anorganik yang mahal.

Ucapan terimakasih

Hadilrin yang saya hormati,

Sebagai akhir pidato pengukuhan ini, perkenankanlah saya menyampaikan beberapa ungkapan rasa syukur dan penghargaan serta terimakasih sebagai berikut:

1. Pertama-tama saya menyatakan syukur ke Hadirat Allah swt, Yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya pada diri saya dalam meniti jenjang karier pekerjaan dan profesi, serta segala segi kehidupan kami sekeluarga.
2. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada Pemerintah Indonesia dalam hal ini Menteri Pendidikan Nasional atas kepercayaan yang diberikan kepada diri saya untuk menjabat Guru Besar Madya dalam bidang Ilmu Tanah dan Pupuk. Ungkapan terimakasih juga saya sampaikan kepada Rektor/Ketua Senat, Sekretaris Senat, dan seluruh anggota Senat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah menilai dan menyetujui diri saya untuk menduduki jabatan Guru Besar. Ucapan yang sama saya sampaikan pula kepada mantan Dekan dan Dekan/Ketua Senat beserta anggota Senat Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur, Ketua Jurusan beserta Rekan-rekan Jurusan Tanah, para tenaga administrasi di Rektorat yang telah banyak membantu dalam proses pengusulan saya sebagai Guru Besar.
3. Pada kesempatan yang berbahagia ini, saya ungkapkan pula terimakasih saya kepada Koordinator Perguruan Tinggi Swasta (Kopertis) Wilayah VII beserta staf yang telah memproses usulan Guru Besar bagi diri saya.
4. Jabatan Guru Besar ini membuat perasaan diri saya menjadi "risih", betapa tidak, karena menjangang jabatan Guru Besar bukan masalah main-main. Saya merasa risih setelah saya

mencoba meneliti dan menilai diri saya, lebih-lebih jika saya konversikan kepada para ilmuwan yang menilai keguru-besaran saya. Saya hanya mampu berdo'a memohon ke Hadirat Allah swt, semoga saya dilindungi dari watak *rumangsa bisa* (bahasa Jawa) dan mungkar.

Di samping itu, rasa terimakasih yang tulus dan penghargaan yang tinggi saya sampaikan kepada:

1. Para guru yang telah mendidik saya di pra perguruan tinggi. Keberhasilan saya mencapai jenjang Guru Besar tidak mungkin terjadi tanpa melalui bimbingan para Bapak dan Ibu pamong dari Sekolah Rakyat (SR sekarang SD), dan SMP Xaverius di Pringsewu, Lampung, serta SMA Xaverius Bagian B di Palembang (sewaktu masih Propinsi Sumatera Selatan).
2. Prof. Ir. R. Harjono Danusastro dan Prof. Ir. Sudarsono Hadisaputro (keduanya almarhum) yang telah membentuk diri saya sebagai Insinyur Pertanian dan Kehutanan Universitas Gadjah Mada, dan membina diri saya sebagai ilmuwan.
3. Prof. Ir. Sugiman (almarhum) dan Dr Setyono Sastrosumarto berturut-turut sebagai promotor dan pembantu promotor pada program Doktor Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, yang telah membimbing saya untuk mencapai jenjang pendidikan akademik tertinggi.
4. Mantan Direktur Balai Penelitian Perusahaan Perkebunan Gula (sekarang Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, P3GI), yaitu Ir. Barli Laoh (almarhum) dan Brigjen (Purn) Soenjoto (almarhum) yang telah memberikan kesempatan dan mendorong saya, sewaktu saya masih sebagai karyawan di P3GI, untuk menyelesaikan dan mencapai jenjang pendidikan akademik Doktor di Universitas Gadjah Mada.

Para hadirin yang saya muliakan,

Kepada Bapak Mardjan Pawirosemadi (almarhum) dan Ibu Markinem (almarhumah), demikian pula Bapak Sutardjo, saya sam-

paikan rasa hormat dan terimakasih tak terhingga, yang sebagai orang tua telah mengasuh, mendidik, serta membesarkan diri saya dengan penuh kasih sayang sehingga dapat mengantarkan diri saya pada jenjang karier yang saya capai saat ini. Ucapan yang sama dengan tulus saya sampaikan bagi Eyang Soedarsono (almarhum) dan Bapak mertua Sunarso (almarhum) serta Ibu Hj. Moechajawati yang telah mengijinkan cucu/putra puterinya saya persunting sebagai isteri yang telah memberikan dorongan moril dan semangat kepada saya dalam meniti karier.

Kepada isteri saya tercinta, Hadiatul Djurijah, yang sangat setia, penuh kesabaran dan pengertian dalam mendampingi diri saya baik sewaktu suka maupun duka, dengan penuh pengorbanan serta do'a yang tiada terputus sehingga tidak hanya dalam membina rumah tangga yang sakinah, tetapi sekaligus merupakan pendorong bagi diri saya dalam mencapai jenjang keserjanaan dan jabatan akademik tertinggi di UPN "Veteran" Jawa Timur. Terimakasih juga saya sampaikan kepada anak-anak saya, Dadap Hadiatno serta isterinya, Endah Maruti beserta suami, Waru Djuriatno dengan pendampingnya, Djati Mardiatno, Pinus Jumaryatno, dan si bungsu Retno Hadiatni yang selalu memberi semangat dan inspirasi.

Sebagai penutup perkenankanlah saya mengucapkan *tiada kemampuan dan tiada kekuatan kecuali dengan bantuan Allah swt, dan alhamdulillah*. Terimakasih atas perhatian serta kesabaran para hadirin yang saya muliakan. Apabila terdapat tutur kata serta sopan santun yang kurang berkenan di hati para hadirin dengan setulus hati saya mohon maaf.

Billahittaufik wal hidayah,

Wassalamu'alaikum wa rahmattullahi wa barokatuh

Surabaya, 5 Agustus 2000

Marsadi Pawirosemadi

DAFTAR PUSTAKA

- Bezdicek, D. F. And Power, J. F.,** 1990. Organic Farming : *Current Technology and Its Role in a Sustainable Agriculture*. ASA Special Publication Number 46, 2nd Prt.
- Bigg, S. D.,** 1989. A multiple source of innovation model of Agricultural resesarch and technology promotion. *Agricultural Administration (Research and Extention) Network Paper 6*. London: ODI
- Brown, L.,** 1991. The global competition for land. *Journal of Soil and Water Conservation*, **46** : 394 – 397.
- Chambers, R., Pacey, A. And Theup, L. A. (eds),** 1989. *Farmer first: farmer innovation and agriculturan research*. London: ITP
- Dumanski, J., Pushpajah, E., Latham, M. And Myers, R.J.K. (eds),** 1992. Evaluation for sustainable land management in the developing world. *IBSRAM Proceeding* No. 12.
- Foth, H. D.,** 1984. Fundamentals of Soil Science. John Wiley & Sons, New York.
- Hunt, Ch. B.,** 1972. Geology of Soils. Their Evolution, Classification, and Uses. W.H. Freeman & Co., San Fransisco.
- Kodva, V. A.,** 1977. Soil loss: An over-view. *Agro-Ecosystems* **3** : 205 – 224.
- Mangoendikoro, A.,** 1983. *Watershed Management in Indonesia*. Special Advisory to The Ministry of Forestry. Departemen Kehutanan, Jakarta.

- Michon, G., Bompard, J. Hecketsweiler, P. and Ducatillon, C.,** 1983. Tropical forest architectural analysis as applied to agroforestry in humid tropics; the example of traditional village agroforestry in West Java. *Agroforestry Systems* 1 (2): 117 – 130.
- Notohadiprawiro, KRM, T.,** 1996. *Keselamatan Sumber Daya Tanah dan Kebijakan Pertumbuhan Ekonomi Tinggi di Indonesia*. Seminar Regional HITI – MKTI – BALITKABI. Malang.
- Pawirosemadi, M., Darmodjo, S., Samoedi, Dj. Suharno, dan Windiharto,** 1988. Budidaya tebu konservasi dan pembangunan tanah di lahan kritis, Dayu. *Unpublished Report*.
- Reijntjes, C., Haverkort, B. dan Waters-Bayer, A.,** 1999. Pertanian Masa Depan. *Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Penerbit Kanisius, Denpasar, Yogyakarta 55281
- Richards, P.,** 1988. *Experimenting farmers and agricultural research*. Workshop on Operational Approach for Participative Technology Development in Sustainable Agriculture, 11 – 12 April 1988, Leusden, Netherlands.
- Rölling, N.,** 1988. *Extension science: information sydtem in agricultural development*. Cambridge University Press.
- Ruddle, K. and Zhong, G.,** 1988. *Integrated agriculture-aquaculture in South China*. Cambridge Univesity Press.
- Sadikin, S.W.,** 1975. *Pencegahan dan Pemulihan Tanah Kritis*. Simposium, Laporan Pengarah, Jakarta.

Sanchez, P.A., 1976. Properties and Management of Soils in the Tropics

Schroeder, D., 1984. Soils, *Facts and Concepts*. International Potash Institute, Bern/Switzerland.

Simoen, S., Lestari, H. dan Pawirosemadi, M., 1995. Penelitian jangka panjang, manfaat blotong untuk meningkatkan daya dukung Oxisol Pelaihari bagi pertumbuhan tebu. *Majalah Ilmiah Pembangunan UPN "Veteran" Jati*, Vol V(7): 142-153.

Singer, M.J. and Munns, D.N., 1992. Soils. *An Introduction* 2nd e. Macmillan Publishing Company, New York.

Soepardi, G., 1999. Sawah sakit dan tanah lapar, betulkah?. *Berita HITI*, Vol. 7 No. 19 : 12 – 14.

Utomo, W.H., 1994. Erosi dan Konservasi Tanah. Penerbit IKIP, Malang.

_____, 1996. Konservasi Tanah Kunci Pembangunan Berkesinambungan. Pidato Pengukuhan Guru Besar, Unibraw.

RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

1. N a m a : Marsadi Pawirosemadi
2. Tempat dan tanggal lahir : Kebumen, 19 Juli 1933
3. Jenis kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Status perkawinan : Kawin
6. Pangkat/Golongan : Wredatama IVE
7. Nama ayah (alm) : Mardjan Pawirosemadi,
8. Nama ibu (alm) : Markinem
9. Nama isteri : Hadiatul Djurijah
10. Nama anak :
 1. Dadap Hadiatno
 2. Endah Maruti
 3. Waru Djuriatno
 4. Djati Mardiatno
 5. Pinus Jumaryatno
 6. Retno Hadiatni
11. Alamat rumah : Jl. Sunan Ampel No.16
Pasuruan 67126,
Telp. (0343) 426109.
12. Alamat kantor : UPN "Veteran" Jatim,
Jl. Raya Rungkut Madya
Surabaya 60294.
Telp. (031) 8706369.

B. Riwayat Pendidikan

1. SR, Pringsewu, Lampung : selesai 1947
2. SMP B, Xaverius, Pringsewu : selesai 1952
3. SMA B, Xaverius, Palembang : selesai 1955
4. Fakultas Pertanian UGM : selesai 1962
5. Doktor, UGM Yogyakarta : selesai 1980

C. Pendidikan Tambahan

1. Penataran Ilmu-ilmu Pertanian, IPB, 1972
2. Foundation of Mathematic, IPB, 1972
3. Soil and Plant Analysis, RTI, Netherlands, 1974

D. Riwayat Kepangkatan/Gol. Ruang Gaji

Di Fakultas Pertanian UGM

1. Tahun 1963-1964: Asisten Ahli Tanah /Gol FII
2. Tahun 1964-1965: Lektor Muda Tanah/Gol FIII

Di Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia

1. Ahli Pertanian, Gol. III B/1 (PMPA), 1965
2. Direktur Muda, Gol. Ruang: Direktur, 1979 (IVd)
3. Direktur, Gol. Ruang: Direktur Utama, 1982 (IVe)

E. Riwayat Jabatan Fungsional Akademik/Peneliti

Akademik di Universitas Gadjah Mada

1. Tahun 1963 : Asisten Ahli
2. Tahun 1964 : Lektor Muda

Akademik di UPN "Veteran" Jawa Timur

3. Tahun 1988 : Lektor Muda
4. Tahun 2000 : Guru Besar Madya

Peneliti di Puslitbun Gula Indonesia

1. Tahun 1975 : Peneliti
2. Tahun 1981 : Ahli Peneliti
3. Tahun 1988 : Ahli Peneliti Utama (APU)

F. Pengalaman Pekerjaan dan Jabatan

Di Puslitbun Gula Indonesia

1. Tahun 1965 : Kepala Sub Bagian Kimia Tanah

2. Tahun 1974 : Kepala Sub Bagian Tanah & Pupuk
3. Tahun 1979 : Direktur Muda Bidang Pertanian
4. Tahun 1982 : Direktur Puslitbun Gula Indonesia
5. Tahun 1988 : kembali bertugas sebagai Peneliti

Di UPN "Veteran" Jawa Timur

1. Tahun 1988 : Tenaga Pengajar di Fak. Pertanian
2. Tahun 1999 : Pembantu Rektor I

Pekerjaan dan Jabatan lain/Organisasi Sosial Kemasyarakatan

1. Rektor Universitas Merdeka Pasuruan: 1982 – 1988
2. Ketua Yayasan Masjid Al Kautsar, Pasuruan
3. Ketua I Majelis Ulama Indonesia Pasuruan
4. Ketua I Dewan Masjid Indonesia Pasuruan
5. Ketua Yayasan Pendidikan Bineka Wiyata Karya
6. Penasehat Wanita Islam Pasuruan

G. Organisasi Profesi

1. Wakil Ketua/Ketua Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI) : 1979 – 1988
2. Pengurus Masyarakat Konservasi Tanah Indonesia (MKTI), Jawa Timur
3. International Society of Sugar Cane Technologists (ISSCT) : 1974 – 1998.
4. Ikatan Ahli Gula Indonesia (IKAGI) : 1974 – kini

H. Kunjungan ke Luar Negari

1. Januari – Mei 1974, Nederland, telaah analisis tanah dan tanaman di Royal Tropical Institute
2. Nopember – Desember 1975, mengikuti Second Asean Soil Conference dan menyajikan makalah
3. Tanggal 18 – 26 Pebruari 1983 ke Havana, Cuba, mengikuti ISSCT Conggres

4. 28 Pebruari – 4 Maret 1983, menghadiri konggres American Society Sugar Technologist di Miami , Florida (USA).

I. Karya Ilmiah Penelitian/Makalah/Buku

1. Dalam bentuk Makalah, Jurnal dan Prosiding Nasional dan Internasional : 70
2. Dalam bentuk buku mengenai Tanah dan Pupuk : 5
3. Buku mengenai Tehnologi Budidaya Tebu dan Pengolahan Hasilnya: 1