

**DAMPAK PEMBANGUNAN PADA TANAH, LAHAN, DAN
TATA RUANG SERTA CARA PENANGANANNYA*)**

Oleh: Syekhfani**)

Pengertian Tanah dan Lahan

Sebelum kita meninjau lebih jauh dampak aktivitas pembangunan terhadap sumberdaya tanah dan lahan maka perlu diketahui definisi tanah dan lahan itu sendiri. Penulis mengutip dua sumber yang mengemukakan definisi tersebut:

Definisi '**Tanah**' (menurut *Glossary of Soil Science Terms*', SSSA, 1984):

"**Soil**, (i) The unconsolidated mineral material on the immediate surface of the earth that serves as a natural medium for the growth of land plants; (ii) The unconsolidated mineral material on the immediate surface of the earth that has been subjected to and influenced by genetic and environmental factors of parent material, climate (*including moisture and temperature effects*), macro- and micro-organisms, and topography, all acting over a period of time and producing a product-soil that differs from the material from which it is derived in many physical, chemical, biological, and morphological properties, and characteristics"

Definisi pertama bersifat umum, di mana tanah dinyatakan sebagai benda mineral yang berada di permukaan bumi dan merupakan medium alami bagi pertumbuhan tanaman. Sedang pada definisi kedua lebih detail yaitu menyangkut bahan induk, iklim, jasad makro dan mikro, topografi, dan waktu; membentuk 'tanah' berbeda dalam hal sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi, serta morfologi dan karakteristik.

Dalam pengertian sehari-hari, definisi pertama termasuk kelompok '*edafologi*' dan kedua '*pedologi*' (Soepardi, 1980). Edafologi, menyangkut pengertian hubungan antara tanah dengan benda hidup (dalam hal ini tanaman) yang tumbuh di atasnya; ilmu-ilmu yang berkembang antara lain Kesuburan Tanah, Pemupukan, Evaluasi Lahan, Pengelolaan Lahan, dan sebagainya. Sedang pedologi, berkaitan dengan tanah sebagai benda alam yang berdiri sendiri; ilmu-ilmu yang berkembang antara lain Geologi, Mineralogi, Petrografi, Kimia Tanah, Fisika Tanah, dan sebagainya.

*) Disajikan dalam Kursus Dasar-Penyusun Amdal Kerjasama Inkindo Bapedal, Surabaya 16 Juli 1992

**) Staf Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang

Definisi '**Lahan**' (menurut Vink dalam Dent, 1980): '**Tract of land**', is defined geographically as a specific area of the earth's surfaces; its characteristics embrace all reasonably stable, or predictably cyclic attributes of the biosphere vertically above and below this area including those of the atmosphere, the soil and underlying rocks, the topography, the water, the plant and animal populations and the results of past and present human activity, to the extent that these attributes exert a significant influence on present and future uses of the land by man'.

Pada definisi ini pengertian *lahan* lebih luas daripada *tanah*, yaitu mencakup semua aspek hubungan antara tanah dengan lingkungan di atas maupun di bawahnya, meliputi atmosfer, bahan induk, topografi, air, tanaman, binatang, dan manusia serta aktivitasnya; dan juga termasuk hubungan antara penggunaan oleh manusia saat sekarang maupun akan datang. Lebih jauh lagi, definisi memberikan gambaran tentang seluruh jenis sumberdaya lahan, baik alami maupun buatan manusia (*man made*).

Dari definisi dan pengertian-pengertian di atas kita dapat mengevaluasi keberadaan tanah dan lahan dalam kedudukannya sebagai sumberdaya alam dan sejauhmana sumberdaya tersebut berguna bagi manusia. Selanjutnya, pengetahuan tentang perubahan-perubahan yang terjadi mengarah pada kerusakan tanah dan lahan dapat digunakan sebagai dasar dalam mengambil tindakan pengamanan untuk kelestariannya.

Pengertian Timbal Balik antara Kegiatan Pembangunan dan Lingkungan

Emil Salim (1983) menandakan bahwa apapun kegiatan pembangunan, arahnya tidak boleh terlepas dari tujuan membentuk manusia seutuhnya; dan karena keselarasan hubungan antara manusia dengan lingkungan alam merupakan salah satu ciri pokok, maka harus dijaga agar faktor lingkungan alam selalu diperhitungkan.

Indonesia, yang terletak di daerah beriklim tropika basah mempunyai sifat dan ciri tanah dan lahan tersendiri. Pengelolaannya untuk kepentingan manusia sangat tergantung pada sifat dan ciri tersebut yang berbeda dengan daerah-daerah beriklim lain. Apabila penggunaan tanah dan lahan untuk kegiatan pembangunan tidak memperhatikan kaedah-kaedah pengawetan sesuai dengan kondisi iklim maka akan terjadi kerusakan yang menyebabkan daya dukungnya menjadi berkurang. Oleh sebab itu, sifat dan ciri iklim tropika basah perlu diketahui dengan baik.

Secara alami, ekosistem hutan tropika basah (*tropical rain forest*), dicirikan oleh sistem perharaan tanah-hutan bersifat tertutup (*close nutrient recycling*). Pertumbuhan pohon-pohon didukung oleh penyinaran matahari sepanjang tahun yang menyebabkan proses fotosintesis berjalan secara maksimal, ditambah dari hasil pelapukan bahan induk tanah serta fiksasi nitrogen dari udara. Kehilangan unsur dalam tanah terjadi akibat pencucian ke lapisan tanah bawah (*leaching*) dan erosi. Pada keadaan ini proses penambahan dan kehilangan unsur hara relatif berjalan seimbang.

Apabila hutan alami dibuka untuk kepentingan pembangunan, maka tingkat penghilangan unsur diperbesar, yaitu melalui: (a) penebangan

pohon dan pengangkutan biomas pada saat pembersihan lahan (*land clearing*), (b) erosi dan aliran permukaan yang dipercepat dengan terbukanya permukaan tanah terhadap air hujan dan angin, serta kehilangan permukaan tanah melalui pengolahan dan persiapan bangunan, atau (c) unsur hara diangkut secara besar-besaran melalui bahan yang di panen dari usaha pertanian.

Akibatnya, sistem perharaan tanah berubah dari bersifat tertutup menjadi terbuka (*open nutrient recycling*). Kehilangan unsur melalui erosi dan pencucian lebih besar dibandingkan pemasukan. Akibatnya daya dukung tanah untuk pertumbuhan pohon alami menurun secara drastik. Bila faktor-faktor alami tidak mendukung, maka akan terjadi kerusakan tanah dan lahan menuju kondisi kritis ditandai oleh munculnya padang alang-alang yang luas. Tingkat kerusakan tergantung pada topografi, curah hujan, serta sistem pengelolaan lahan yang salah.

Selain erosi dan kehilangan unsur hara, kemerosotan kualitas tanah dan lahan bisa terjadi akibat sampingan dari pembangunan itu sendiri.

Pembangunan di bidang industri misalnya, cenderung mendesak lahan subur makin lama makin menyempit sehingga luas area pertanian terus berkurang. Di samping itu, terjadi akumulasi unsur-unsur meracun akibat sistem pembuangan limbah tidak terkontrol.

Hal serupa dapat pula terjadi pada perluasan pemukiman, pembangunan jalan raya, ataupun penempatan lokasi pembuangan sampah.

Secara keseluruhan, tinjauan di atas menunjukkan bahwa antara pembangunan dengan lingkungan tidak dapat dipisahkan. Bila kita ingin mengembangkan pembangunan berwawasan lingkungan, ditinjau dari sudut tanah dan lahan, maka kita harus memperhatikan hubungan timbal balik antara aktivitas pembangunan itu sendiri dengan tanah dan lahan sebagai sumberdaya.

Faktor-faktor yang Berperan dalam Perubahan Tanah Secara Fisik dan Kimia

Di bagian depan telah dikemukakan bahwa pada dasarnya kerusakan tanah terjadi akibat tiga hal: erosi, pencucian unsur, dan akumulasi unsur yang bersifat racun. Erosi adalah peristiwa terangkutnya tanah dari satu tempat ke tempat lain dibawa oleh air atau angin. Pencucian unsur merupakan peristiwa kehilangan unsur karena bergerak ke lapisan tanah bawah terangkut oleh *air perkolasi*.

Sedangkan akumulasi unsur terjadi akibat pencemaran limbah, pemupukan berlebihan, penggunaan senyawa-senyawa kimia dalam pertanian, atau terikut pergerakan air secara kapiler dari lapisan tanah bawah menuju ke permukaan.

Erosi menyebabkan terangkutnya lapisan tanah atas (*top soil*) yang relatif subur sehingga lapisan tanah bawah (*sub soil*) tersembul. Karena sifat fisik lapisan tanah bawah ini lebih jelek, maka *daya infiltrasi* akan menurun dan air sukar masuk. Kapasitas penahanan air (*water holding*

capacity) pun menjadi berkurang. Jadi, jelas bahwa erosi berakibat pada kerusakan sifat fisik maupun kimiawi tanah. Kerusakan tanah oleh erosi menimbulkan akibat lebih luas dibandingkan kehilangan unsur hara melalui pencucian.

Erosi tidak hanya menyebabkan kemerosotan produktivitas tanah, tetapi juga dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan di daerah hilir berupa pendangkalan, banjir dan kekeringan. Kerusakan karena pencucian relatif lebih mudah dipulihkan dibandingkan oleh erosi.

Secara umum, kerusakan tanah atau perubahan sifat fisik dan kimia tanah dapat disajikan dalam hubungan deskriptif berbagai faktor, yaitu: iklim, vegetasi, topografi, sifat tanah, dan manusia (Oetit Koswara, 1979).

Faktor-faktor terdahulu, kecuali iklim, pada batas-batas tertentu dapat diubah karena bersifat dapat pulih (*renewable*). Faktor manusia mempengaruhi kerusakan tanah melalui perlakuan yang diterapkan dalam penggunaan tanah. Faktor manusia ini merupakan penentu apakah kerusakan tanah tersebut akan bertambah atau berkurang. Kelima faktor tersebut akan saling berinteraksi satu sama lain.

Iklim:

Di daerah beriklim tropika basah, curah hujan merupakan unsur iklim yang sangat penting. Air hujan mengangkut unsur hara pada proses erosi dan pencucian. Suhu optimum bagi kegiatan biologi mempercepat proses pencucian dan penghancuran struktur tanah. Tiga komponen yang berperan pada faktor hujan ialah jumlah, intensitas dan penyebaran sepanjang tahun.

Vegetasi:

Vegetasi penutup tanah yang rapat dan tebal akan menghilangkan pengaruh curah hujan dan menekan kerusakan tanah melalui erosi dan pencucian hara sekecil mungkin. Hutan lebat dengan semak-semak dan timbunan serasah di lantai hutan merupakan pencegah erosi yang efektif.

Sedang sistim perakaran dalam dan intensif akan membantu mencegah kehilangan unsur melalui pencucian karena ia berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan lapisan tanah bawah dengan tajuk tanaman. Dalam hal ini tajuk tanaman berfungsi sebagai pompa-isap oleh adanya proses transpirasi.

Topografi:

Kecuraman dan panjang lereng merupakan dua unsur topografi yang mempengaruhi aliran permukaan dan tingkat erosi. Pengaruh kedua unsur ini bersifat eksponensial. Kecuraman lereng berpengaruh lebih penting daripada panjang lereng. Pada dasarnya kecuraman lereng sulit atau tidak

mungkin diubah. Pengaruh panjang lereng dalam hal tertentu dapat dipatahkan melalui teknik pengawetan tanah.

Sifat Tanah:

Dua sifat tanah yang berpengaruh terhadap erosi adalah *kapasitas infiltrasi* dan *stabilitas agregat*. Kedua sifat tersebut menentukan jumlah air yang dapat masuk ke dalam tanah, ketahanan agregat tanah dalam menahan air dan ketahanan agregat tanah terhadap energi butir-butir hujan dan perendaman. Sifat tanah yang mempengaruhi pencucian hara, selain infiltrasi terdapat pula kapasitas pertukaran ion yang berperan dalam mengikat dan melepaskan unsur dari komponen tanah ke dalam air tanah.

Manusia:

Faktor manusia akhirnya menjadi penentu apakah tanah atau lahan akan menjadi rusak atau lebih baik dan produktif. Untuk itu sangat tergantung pada tingkat pendapatan, penguasaan teknologi, dan kemampuan manusia mengelola. Selanjutnya, persepsi manusia bersangkutan juga sangat menentukan dalam memperoleh hasil, apakah ia hanya mencari keuntungan pribadi sebanyak-banyaknya atau justru ia menyadari kepentingan lingkungan sekitarnya.

Pemanfaatan Lahan dan Pengaturan Tata Ruang serta Perubahan Daya Dukung Kegunaan tanah bagi keperluan produksi dibatasi oleh faktor kemampuan lahan tersebut (Ruslan Diwiryo dan Risman Maris, 1981), dalam hal ini menyangkut *kemampuan guna* dan *jangkauan guna*.

Batas jangkauan guna tanah ditentukan antara lain oleh *tingkat aksesibilitas*, berhubungan langsung dengan penyaluran input teknologi yang berpengaruh terhadap kemampuan guna tanah, seperti misalnya pupuk. Makin tinggi tingkat aksesibilitas akan makin leluasa untuk meningkatkan *kemampuan guna* tanah, di samping memperluas *jangkauan gunanya* yang berarti memperbesar kontribusi nyata tanah tersebut dalam memenuhi kebutuhan manusia.

Pelaksanaan pemanfaatan tanah pada tingkat aksesibilitas tinggi akan membawa dampak perbaikan yang tinggi pula. Sebaliknya, pada tingkat aksesibilitas rendah akan dirasakan dampak yang kecil. Gejala ini merupakan petunjuk perlunya pemahaman tentang *struktur pengembangan wilayah*, yang memberitahukan tingkat aksesibilitasnya. Sehingga diperoleh gambaran tentang dimensi wilayah dalam proses optimasi pemanfaatan lahan.

Dalam praktek, berbagai kepentingan penggunaan lahan menunjukkan tingkat aksesibilitas yang mungkin sangat berbeda satu sama lainnya. Sebagai contoh, kepentingan lahan pertanian, perkebunan, dan peternakan akan berbeda dengan industri; penggunaan lahan untuk perkotaan sangat berbeda dengan pedesaan, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, pengaturan tata ruang perlu disesuaikan dengan tingkat aksesibilitas masing-masing.

Selanjutnya, kelestarian sistim penggunaan lahan tersebut akan sangat ditentukan oleh tindakan konservasi.

Konservasi tanah merupakan suatu sistim yang berkaitan dengan sistim lain yang membutuhkan dan menggunakan tanah sebagai wadah (Hadipurnomo, 1986). Sebagai contoh, konservasi tanah berkaitan erat dengan sistim pertanian, kehutanan, perkebunan, pertambangan, pemukiman, industri, sarana jalan, dan lain-lain. Dalam hal ini konservasi tanah dapat diartikan sebagai suatu cara penggunaan lahan yang memperhatikan kelestarian *fungsi* dan *manfaat* lahan bersangkutan.

Pengelolaan sumberdaya tanah dan lahan sering menimbulkan kendala berupa kebutuhan peningkatan produktivitas dalam waktu singkat. Di lain pihak, terdapat tuntutan agar melakukan prinsip pengawetan tanah yang bersifat jangka panjang. Kedua tindakan ini seringkali sukar dilakukan secara bersamaan karena berbagai alasan.

Berdasar hal di atas, maka perlu dicari pemecahan bagaimana menghilangkan kendala kebutuhan peningkatan produktivitas tanah sekaligus tidak meninggalkan prinsip-prinsip pengawetan. Hal ini tidak lepas kaitannya dengan tingkat ekonomi pengguna lahan. Keberhasilan usaha tersebut akan menentukan *daya dukung* tanah dan lahan sebagai sumberdaya alam terhadap pemenuhan kebutuhan manusia sebagai pemakai.

Secara agraris, besarnya daya dukung tanah atau lahan antara lain dapat diketahui dengan menggunakan rumus Allen (Unesco dalam Hadipurnomo, 1986) sebagai berikut:

$$CPD = 100/C_p \times C_a \times L$$

di mana CPD (*Critical Population Density*), merupakan keseluruhan luas tanah yang diperlukan untuk mendukung kehidupan satu orang; dengan C_p adalah prosentase luas tanah di daerah bersangkutan yang dapat digarap, C_a adalah luas tanah yang diperlukan untuk memberikan hasil yang cukup untuk menghidupi satu orang per tahun, dan L merupakan perbandingan antara jumlah tahun tanah tidak dikerjakan (R) dengan jumlah tahun berturut-turut tanah dikerjakan (U) plus 1; atau dengan rumus:

$$L = R/U + 1$$

Konsep daya dukung ini termasuk dalam proses ekonomi, dan karena penulis bukan ahlinya maka tidak ditinjau lebih mendalam.

Prinsip-prinsip Penanganan Dampak pada Tanah, Lahan, dan Tata Ruang

Penanganan tanah dan lahan kritis pada prinsipnya menyangkut dua aspek: *Pemulihan* dan *pencegahan*.

Usaha-usaha pemulihan lebih banyak menyangkut permasalahan bagaimana kita dapat memanipulasi faktor-faktor biofisik yang ada sehingga terwujud suatu kondisi menguntungkan.

Sedangkan aspek pencegahan sangat tergantung pada manusia itu sendiri karena menyangkut unsur-unsur *motivasi*, *persepsi*, *tingkat pendidikan* dan *kemiskinan*. Masalah-masalah sosial-ekonomi akan menambah kerumitan dalam penanggulangan kerusakan tanah dan lahan.

Secara umum dapat dikatakan bahwa usaha-usaha pencegahan relatif jauh lebih sulit dari pemulihan. Pemulihan lebih banyak bersifat teknis, sedangkan pencegahan menyangkut sosial-ekonomis.

Dari segi teknis, pemilihan metode pengawetan tanah yang tepat, misalnya metode vegetatif memerlukan juga bantuan metode mekanik. Atau sebaliknya metode mekanik biasanya harus diikuti oleh metode vegetatif. Contoh metode vegetatif yang umum dilakukan misalnya reboisasi, penghijauan, usaha tani terpadu dan sebagainya, ditujukan pada berbagai jenis penggunaan lahan termasuk pemukiman.

Keberhasilan pencegahan kerusakan tanah dan lahan akhirnya akan ditentukan oleh *mekanisme kontrol* oleh aparat yang terkait.

Di bidang pertanian, Okigbo (1981) menyajikan resep mempertahankan produksi berkelanjutan di daerah tropika basah, yaitu: (1) kehilangan unsur hara selama pengusahaan harus secara kontinyu dikembalikan, (2) kondisi fisik tanah harus dipertahankan pada level tepat dengan memasukkan bahan organik yang cukup, (3) tanah harus selalu tertutup dan erosi terkontrol, (4) peningkatan kemasaman tanah dan defisiensi serta keracunan unsur harus selalu dikontrol, dan (5) perlindungan terhadap hama, penyakit dan gulma juga perlu dilakukakan secara intensif. Untuk melaksanakan resep tersebut perlu mempertimbangkan sistim pertanian yang ada di negara kita.

Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengurangi erosi dan kehilangan unsur yang digolongkan dalam: (a) cara mekanik, dan (b) cara vegetatif.

Contoh cara mekanik adalah pembuatan teras, parit kontur, dan galengan kontur. Contoh cara vegetatif yaitu penggunaan tanaman berakar panjang dan intensif serta penanaman dalam *strip*.

Pendekatan lain merupakan kombinasi cara pertama dan kedua melalui pemasukan biomas sebanyak mungkin setelah panen. Cara efektif dalam pemasukan unsur ke dalam tanah yaitu melibatkan jenis tanaman yang mampu mengikat N atmosferik.

Penggunaan bahan kimia ataupun pupuk inorganik merupakan cara yang tercepat untuk memasukkan ataupun mempertahankan produktivitas. Namun demikian, pupuk inorganik hanya dapat menambahkan unsur tetapi tidak mampu berperan terhadap mekanisme pembentukan tanah.

Akhirnya, untuk memperoleh produksi pertanian berkelanjutan maka sistim penanganan tanah dan lahan agar mengacu pada *kondisi alami* (Syekhfani,1992).

Sistim perladangan berpindah (*shifting cultivation*), sebenarnya merupakan sistim konservasi lahan bersifat berkelanjutan, meskipun dalam hal ini diperlukan lahan cukup luas untuk memperoleh daya dukung optimal.

Laju perkembangan penduduk yang cepat menyebabkan sistim ini tidak lagi dapat diterapkan di negara kita.

Sistim pertanian menetap pada *lahan kering* hanya dapat berkelanjutan bila menggunakan teknologi masukan tinggi (*high input technology*) atau masukan rendah (*low input technology*) yang mengacu kepada sistim alami.

Contoh-contoh Pendugaan dan Pengelolaan

Pendugaan Erosi:

Bahaya erosi pada dasarnya adalah suatu perkiraan jumlah tanah yang hilang maksimum yang akan terjadi pada sebidang lahan apabila pengelolaan tanaman dan pengawetan tanah tidak mengalami perubahan dalam jangka waktu yang panjang. Erosi ditentukan dengan data sekunder dengan menggunakan metode USLE dilengkapi dengan hasil pengamatan secara langsung di lapang.

Adapun persamaan USLE adalah sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

di mana:

A = jumlah tanah yang hilang (ton/ha/th)
R = faktor erosivitas hujan
K = faktor erodibilitas tanah
LS= faktor indeks panjang dan kemiringan lereng
C = faktor indeks pengelolaan tanaman, dan
P = faktor pengawetan tanah.

Dalam praktek, faktor erosivitas hujan (R) dapat ditentukan dengan menggunakan peta Isoerodent yang dibuat oleh Bols (1978), misalnya untuk Jawa dan Madura.

Kepekaan erosi tanah (K) menunjukkan mudah tidaknya suatu jenis tanah untuk mengalami erosi.

Menurut Arsyad (1982) kepekaan erosi tanah adalah fungsi dari beberapa interaksi sifat-sifat fisik dan kimia tanah. Dalam praktek, nilai K diperoleh dengan menggunakan nomograf yang dibuat oleh Wischemeier *et al.* (1969) yang dikembangkan berdasarkan sifat fisik tanah meliputi: tekstur, struktur, bahan organik, dan permeabilitas tanah.

Nilai L atau faktor panjang lereng adalah rasio antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah yang terletak pada panjang lereng tertentu terhadap besarnya erosi yang terjadi dari tanah yang terletak pada lereng standar yaitu 22 meter.

Nilai S atau faktor kecuraman lereng adalah rasio antara besarnya erosi yang terjadi pada tanah dengan kecuraman lereng tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah dengan kecuraman lereng standar, yaitu 9 %.

Nilai LS biasanya ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$LS = V L (0.00138 S + 0.00965 S + 0.0138)$$

di mana: L panjang lereng (meter) dan S kecuraman lereng (%), atau dengan menggunakan grafik yang ada untuk keperluan tersebut. Faktor LS atau dapat disebut pula faktor topografi (T), juga dapat diduga dengan menggunakan grafik yang ada.

Dari hasil pengamatan secara visual di lapang, maka keadaan topografi secara umum diketahui dan faktor T dapat ditetapkan.

Nilai faktor pengelolaan tanaman (C) adalah rasio antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu sistim pertanian terhadap besarnya erosi dari tanah terbuka tanpa vegetasi yang terletak pada area yang sama. Nilai C untuk berbagai tanaman ini diperoleh secara empiris dan untuk itu telah ada patokan umum.

Nilai faktor pengawetan tanah (P) adalah merupakan rasio antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan tindakan pengawetan tertentu seperti teras, guludan, penanaman dalam strip, pengolahan menurut kontur terhadap besarnya erosi dari tanah tanpa tanaman yang diolah menurut lereng.

Besarnya nilai P untuk berbagai tindakan pengelolaan lahan pun telah ada.

Pendugaan Tingkat Kesuburan Tanah:

Kerusakan tanah akibat pencucian atau akumulasi unsur meracun dapat dilakukan melalui evaluasi status perharaan tanah dan tanaman.

Banyak metode yang dapat digunakan untuk maksud tersebut, di antaranya: (1) analisis kimia tanah dan jaringan tanaman, (2) percobaan respons tanaman terhadap pemberian pupuk, (3) pengamatan secara visual dari gejala yang ada di lapang, dan (4) informasi dari petani mengenai perubahan-perubahan baik pertumbuhan maupun produksi tanaman.

Metode tersebut dapat dilakukan sendiri-sendiri atau secara terpadu. Untuk itu diperlukan contoh tanah yang mewakili lahan yang dievaluasi.

Contoh tanah dibedakan atas daerah rona awal dan daerah dampak penggunaan lahan. Selain itu diambil pula contoh sumber limbah padat yang berasal dari tempat penimbunan ataupun lokasi tercemar; dan contoh air yang terdiri dari air irigasi, sumber air minum, dan air limbah dari saluranpengeluaran. Contoh-contoh tanah, limbah padat dan air tersebut dianalisis di laboratorium.

Hasil analisis kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan nilai baku yang sudah ada.

Contoh Pengelolaan:

Tumpangsari-Ubikayu Sebagai Tanaman Pokok

Pada sistim ini, *ubikayu* ditanam secara monokultur atau ditumpangsarikan dengan *jagung*, *padi gogo* atau *kedelai* yang ditanam di antara barisan dan bersamaan dengan penanaman *ubikayu*.

Tanaman penutup tanah

Mucuna pruriens dan *kacang tunggak* ditanam pada akhir musim setelah *ubikayu* dipanen. Biomas sisa tanaman dikembalikan ke tanah berupa mulsa. Pola tanam adalah sebagai berikut:

Ubikayu (mono) - *mucuna*
Ubikayu/tumpangsari - *mucuna*
Ubikayu/tumpangsari - kacang tunggak

Tanaman Penutup Tanah-Digilirkan dengan Tanaman Pangan

Pada sistim ini bahan organik sisa tanaman penutup tanah dikembalikan ke tanah dan selanjutnya ditanami tanaman pangan secara bergiliran. Jenis tanaman penutup tanah yang dapat digunakan antara lain: *Clotalaria junce*, *Centrosema pubescens*, *Calapogonium mucunoides*, *Mucuna pruriens*, *Pueraria phaseloides*. Contoh pola tanam: Penutup tanah - jagung - kedelai

Tanaman Pagar-Tanaman Pangan dalam Lorong

Pada sistim ini tanaman jenis pohon ditanam dalam barisan dengan jarak lebar (4 hingga 8 meter), di bagian lorong ditanami tanaman pangan secara bergiliran. Tanaman pagar secara rutin dipangkas dan bahan organik hasil pangkasan digunakan sebagai sumber hara dan pengondisi tanah untuk tanaman pangan di atas.

Jenis tanaman pagar yang digunakan misalnya *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Pelthoporum pterocarpa*, *Erythrina orientalis* dan *Caliandra callothyrsus*. Contoh pola tanam adalah: Kontrol (terbuka)/jagung - kedelai - penutup tanah Tanaman pagar/jagung - kedelai - penutup tanah.

Daftar Pustaka

- Arsyad, S. 1982. Konservasi lahan pertanian di daerah transmigrasi. Rapat Teknis/Konsultasi Proyek Pembinaan Pertanian Pangan Daerah Transmigrasi di Palembang, 23 - 26 Agustus 1982. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan.
- Bols, P.L. 1978. The iso-erodent map of Java and Madura. Belgian Technical Assistance Project ATA 105. Soil Res. Inst. Bogor, Indonesia, 39 p.
- Dent, F.J. 1980. Land utilization type catalogue, initial considerations. Pertemuan Teknis Survei dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi, Depart. Pertanian, Badan Litbang, Cisarua, 3-5 Maret 1980.
- Emil Salim. 1983. Transmigrasi, kependudukan dan lingkungan hidup. Makalah Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup dalam Rapat Konsultasi Nasional Departemen Transmigrasi, Jakarta, 26 September 1983.
- Hadipurnomo. 1986. Masalah sosial ekonomi dalam konservasi tanah. Bahan Kuliah pada Program D1 Penyuluhan dan Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Oetit Koswara. 1979. Pengembangan dan pemulihan tanah untuk produksi pertanian. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, Buku II, Kumpulan Kertas Kerja Utama, LIPI.
- Okigbo, B.N. 1981. Alternatives to shifting cultivation. Ceres 14:41-45.
- Ruslan Diwiryo dan Risman Maris. 1981. Persoalan tanah dalam pemekaran kota dan lingkungan industri. Kertas Kerja, Kongres Nasional Ilmu Tanah III, Universitas Brawijaya Malang, 16-19 Nopember 1981.
- Soepardi. 1980. Sifat dan ciri tanah. Diktat kuliah, Jurusan Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Soil Science Society of America. 1984. Glossary of Soil Science Terms. Com. Soil Sci., Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Syekhfani. 1992. Peranan bahan organik dalam mempertahankan kesuburan tanah bagi pertanian lahan kering berkelanjutan di daerah tropika basah. Disajikan dalam seminar HITI Jawa Timur dalam rangka ulang tahun P3GI ke 105, 3 Juli 1992 di Pasuruan.
- Weischmeier, W.H., C.P. Johnson, and P.C. Croos. 1969. Soil erodibility nomograph for farm land construction site. J. Soil Water Cons. 26: 189-193.