

Berbagai Pendekatan Dalam Pengelolaan DAS

Radjulaini, Dosen Pendidikan Teknik Sipil – JPTB – FPTK - UPI Bandung

Abstract

Laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang cukup tinggi, kebutuhan lahan untuk perumahan, pertanian semakin sempit. Pengalihan fungsi penggunaan lahan semakin terjadi. Kebutuhan akan bahan bangunan (kayu) menyebabkan terjadinya illegal logging di mana-mana, kerusakan alam lainnya termasuk penambangan liar yang menyebabkan terjadinya erosi serta kenaikan runoff yang sangat signifikan, banjir besar di musim hujan dan kekeringan air di musim kemarau, keseimbangan alam telah terganggu. Akibat dari semuanya ini terjadi degradasi lahan yang sangat mengkhawatirkan. Tawaran konsep-konsep baru serta pendekatan baru dicoba di dalam tulisan ini sehingga penanganan pengelolaan DAS secara lebih baik dan terpadu agar supaya degradasi lahan dapat ditanggulangi secara optimal.

Kata kunci: DAS, degradasi lahan, erosi, sedimentasi, konsep lama, & konsep baru

Latar Belakang

Dampak kerusakan daerah aliran sungai (DAS) pada saat ini sudah dirasakan masyarakat Indonesia terutama masyarakat hilir DAS. Hal ini ditandai dengan banjir pada musim hujan dan kekeringan di musim kemarau, degradasi lahan, erosi, sedimentasi, serta kualitas air cenderung menurun. Tanggungjawab pengelolaan DAS tentunya tidak hanya para ahli pengambil kebijakan, namun bagi semua masyarakat baik hulu maupun hilir yang tinggal dalam DAS, maupun orang-orang yang memanfaatkan DAS tersebut sekalipun orang tersebut berada di luar DAS.

Kerusakan DAS ini bersumber dari (1) jumlah penduduk meningkat sangat cepat, sehingga di pulau Jawa misalnya ketersediaan air tinggal 1750 meter kubik perkapita pertahun yang berarti telah menunjukkan tingkat kritis air apabila dibandingkan dengan standar kecukupan 2000 meter kubik perkapita pertahun, (2) terjadinya degradasi lingkungan sebagai akibat pembabatan hutan, dan galian bahan tambang secara illegal yang dilakukan di daerah aliran sungai sehingga mengakibatkan merosotnya kemampuan DAS untuk menyimpan air.

Hasil pembalakan hutan (*illegal logging*) ini mengakibatkan dari 22 DAS yang kritis pada tahun 1984, menjadi 39 DAS kritis pada tahun 1992, (5) terjadinya kemarau panjang seperti pada tahun 1991, 1984, dan 1997 yang mengakibatkan harus mengimport beras sebanyak 4,5 juta ton; (4) kualitas air mengalami penurunan cukup tajam diberbagai wilayah, dan sungai Citarum salah satu contoh, dinyatakan tidak layak untuk dijadikan air minum, dan (5) berbagai penambangan sumber-sumber air tanah yang lebih besar dari kemampuan alam untuk mengisinya kembali.

Permasalahan

Timbulnya masalah kerusakan DAS seperti disebutkan di atas memberi petunjuk bahwa sistem lingkungan yang mendukung berlangsungnya proses daur hidrologi sedang mengalami kerusakan. Kerusakan ini diakibatkan oleh tekanan penduduk yang berlebihan, berkurangnya luasan hutan, pemanfaatan air dari sumber air melebihi daya pasok alamiah serta tingkat sedimentasi yang berlebihan.

Menurut Laporan Bank Dunia, hutan alami di Indonesia merosot dari 152 juta hektar di 1950 menjadi 92 juta hektar yang baik pada tahun 1989, di bawah kebijakan penebangan agresif. Sekalipun demikian, pendapatan pemerintah dari *cost* kayu dan *royalty* tidak pernah melewati *0,1 persen dari Anggaran Biaya Negara*.

Penebangan hutan subtropis dan tropis yang terjadi sekitar 10 juta hektar per tahun. Penebangan hutan pada hakekatnya membawa tingkat kemiskinan untuk berjuta-juta penduduk desa serta terjadinya degradasi lahan/agrikultur. Begitu pula dengan proyek-proyek pembangunan bendungan untuk listrik tenaga air dan proyek infrastruktur lainnya yang selalu merusak lingkungan dan menyebabkan ketegangan sosial yang dapat mengganggu stabilitas nasional.

Bahaya yang terjadi ini dikaitkan dengan penebangan hutan yang parah pada negara-negara berkembang termasuk di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Di samping itu, kawasan industri

berkembang sangat cepat dan sebagai “pemicu” munculnya suatu pasar kelas menengah untuk masyarakat bisnis global. Sedangkan lebih dari 70 persen populasi nasionalnya masih tinggal di daerah pedesaan yang melingkari sabuk katulistiwa dari India sampai Filipina. Orang desa ini sangat tergantung pada kesejahteraan/kesehatan mereka, dan tidak begitu banyak mengerti akan dunia perdagangan. Mereka membutuhkan lahan yang lestari: hutan, tanah, air segar, serta keanekaan mahluk-mahluk lain yang ada didekat mereka.

Deskripsi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas-batas topografi alami sehingga air hujan yang jatuh ke dalam DAS tersebut akan mengalir dalam suatu sistem sungai yang akhirnya keluar dari DAS melalui suatu titik pembuangan (*outlet*). DAS ini merupakan suatu system yang berperan sebagai *processor* yang akan mengubah hujan sebagai *input* utama menjadi aliran air dalam sistem sungai sebagai *output* utama. DAS berfungsi dengan baik bilamana sistem ini mampu mengubah *input* menjadi *output* sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang hidup di dalamnya dan masyarakat lain yang dipengaruhinya serta mampu menjamin kesetimbangan dinamik sistem dan sub-sistem DAS, termasuk di dalamnya sub-sistem ekologi (ekosistem), sub-sistem hidrologi, produksi, ekonomi dan sub-sistem lainnya yang saling terkait.

DAS merupakan suatu daerah yang dibatasi oleh suatu topografi yang secara alami apabila turun hujan, air akan mengalir melalui suatu titik pengukuran (Naik Sinukaban, 2002). Hal yang sama dinyatakan Asdak (2002) bahwa DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA) atau *catchment area* yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam (Asdak, 2002). Sedangkan Soerjono (1978) mengemukakan bahwa DAS merupakan suatu system yang terdiri dari berbagai komponen dan unsur di mana unsur-unsur utamanya adalah vegetasi, tanah, air dan manusia dengan segala upaya yang dilakukannya.

Lebih jauh Arsyad dkk, (1985) mengemukakan bahwa di dalam daerah aliran sungai berlangsung aktivitas interaktif yang dinamis dari sejumlah komponen penyusunnya, oleh karena itu DAS dapat dipandang sebagai suatu wilayah ekologis yang aktivitasnya dibatasi sepenuhnya dari wilayah ekologis lainnya. Sebagai sistem ekologi/ekosistem, di mana jasad hidup dan lingkungan fisik kimia berinteraksi secara dinamik dan di dalamnya terjadi keseimbangan dinamis antar energi dan material yang keluar, dalam keadaan alami, energi matahari, iklim di atas DAS, dan unsur-unsur endogenik di bawah permukaan DAS, merupakan masukan (*input*), sedangkan air dan sedimen yang keluar dari muara DAS serta air yang kembali ke udara melalui evapotranspirasi merupakan keluaran (*output*) DAS.

Food and Agricultural Organization (FAO.1962, dalam Sheng, 1968) mendefinisikan daerah aliran sungai sebagai suatu kawasan yang mengalirkan air yang jatuh di atasnya ke dalam suatu sistem aliran sungai yang mengalir dari hulu menuju ke muara atau tempat-tempat tertentu. Tempat tertentu tersebut berupa laut, danau, kampung, kota atau stasiun pengukur arus. Oleh karena itu batas suatu DAS dapat ditentukan berdasarkan perilaku dari aliran airnya. Kawasan tersebut dipisahkan dengan kawasan lainnya oleh pemisah topografi.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas dapat dinyatakan bahwa suatu DAS adalah daerah wilayah daratan yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung atau bukit, yang terdiri atas masyarakat, tanah, hewan, tumbuh-tumbuhan, air yang saling berinteraksi, sedangkan air yang berasal dari hujan akan dialirkan melalui badan air atau sungai ke tempat-tempat yang lebih rendah seperti danau dan atau lautan. DAS ini dipisahkan dengan DAS-DAS yang lain disebelahnya oleh suatu pembagi, atau punggung bukit/gunung yang dapat ditelusuri di atas peta topografi. Semua air permukaan yang berasal dari daerah yang dikelilingi oleh pembagi tersebut dialirkan melalui titik terendah dari pembagi, yaitu tempat yang dilalui oleh sungai utama dari DAS bersangkutan.

DAS mempunyai karakteristik yang spesifik berkaitan dengan kondisi faktor-faktor biologis seperti curah hujan, evapotranspirasi, infiltrasi, aliran permukaan, aliran bawah tanah dan aliran sungai. Karakteristik hujan dan aliran permukaan akan mencerminkan potensi penyediaan energi dalam proses erosi dan sedimentasi. Jika dikaitkan dengan unsur-unsur utama DAS, maka akan memperlihatkan perilaku erosi dan sedimentasi yang spesifik.

Biasanya daerah aliran sungai ini dibagi menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. Secara biogeofisik, daerah hulu dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut: merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng lebih besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh

pola drainase, dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan. Sementara daerah hilir DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut: merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, merupakan daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai sangat kecil (kurang dari 8 %), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah *estuaria* yang dikombinasi hutan gambut atau bakau. Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut (Asdak, 2002).

Daerah hulu merupakan daerah yang terpenting di dalam suatu DAS, oleh karena begitu daerah hulu ini terganggu, maka daerah hilirpun menjadi ikut terganggu. Gangguan daerah hulu ini seperti pembuatan bendungan, jalan raya, perumahan, pembalakan hutan, pertanian berpindah, pengolahan lahan yang tidak menuruti kaidah konservasi tanah dan air akan merubah tata guna lahan di bagian hulu. Akibat dari perobahan itu, daerah hilirpun akan menerima akibatnya seperti: fluktuasi debit menjadi tinggi, terjadi erosi dan sedimentasi, kualitas air menjadi lebih buruk, dan terjadinya banjir di sebelah hilir DAS. Daerah hulu juga mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian terutama dari segi tata air. Di bagian ini selalu menjadi fokus perencanaan pengelolaan DAS, oleh karena adanya keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi antara DAS hulu dan hilir ini.

Karakteristik yang spesifik yang dimiliki oleh DAS dari sejumlah komponen-komponen penyusunnya seperti curah hujan, evapotranspirasi, aliran bawah permukaan, aliran air bawah tanah dan aliran sungai, berkaitan erat unsur utama DAS yaitu sifat-sifat tanah, vegetasi, topografi, luas dan letak dan pengelolaannya, akan memperlihatkan perilaku hidrologi yang berbeda dari DAS lainnya. Karakteristik hujan dan aliran permukaan akan mencerminkan potensi penyediaan energi dalam proses erosi dan sedimentasi, sedangkan potensi sumberdaya pada DAS akan memperlihatkan berbagai tipe penggunaan/pemanfaatan lahan.

Daerah hulu sungai merupakan *upland* biasanya mempunyai ciri: topografinya berbukit sampai bergunung aliran airnya deras, airnya jernih dan bersih, dasar sungainya berpasir sampai berbatu, curah hujannya tinggi, beriklim sejuk, dan memiliki estetika dan panorama yang indah. Daerah tersebut merupakan bagian dari suatu ekosistem daerah aliran sungai (DAS) yang di dalamnya terjadi interaksi antara unsur-unsur biotik (terutama vegetasi) dan unsur-unsur abiotik (terutama tanah dan iklim). Interaksi ini dinyatakan dalam bentuk keseimbangan antara masukan dan keluaran berupa air dan sedimen (Mustari, 1985).

Pada awalnya pemanfaatan daerah hulu didominasi oleh tanaman hutan, kemudian dengan adanya perkembangan penduduk, daerah hutan ini terdesak menjadi perkebunan, pertanian terutama tanaman sayuran, tempat rekreasi, dan pemukiman/villa. Hal ini akibat tidak terkendalinya tata ruang (Adimihardja, 2002) dan semakin sempitnya lahan pertanian di daerah pedataran. Begitu pula daerah pedataran yang tadinya pertanian dialihfungsikan menjadi kegiatan industri, perumahan/pemukiman baru, dan jalan. Dengan adanya pemanfaatan lahan oleh manusia, akan terjadi interaksi antara unsur biofisik dan subsistem sosial. Pada kedua sub sistem tersebut banyak sekali unsur lingkungan yang berperan antara lain tanah, air, vegetasi alam, suhu udara, tanaman, margasatwa, ternak, dan manusia. Unsur-unsur ini yang perlu dikelola dengan baik agar dapat diperoleh manfaat yang optimal bagi pembangunan.

Untuk dapat melakukan pengelolaan lahan yang baik, perlu diketahui keadaan daerah hulu sungai secara menyeluruh sebagai suatu ekosistem, karena daerah hulu sungai merupakan suatu ekosistem yang sangat kompleks. Untuk mengetahui keadaan dan interaksi berbagai unsur lingkungan di dalam ekosistem tersebut dapat digunakan pendekatan analisis sistem yang terdiri dari pemodelan dan simulasi.

Di daerah hulu sungai terdapat dua proses alami yang sangat penting yaitu limpasan permukaan dan erosi. Limpasan permukaan yang terlalu besar akan mengakibatkan terjadinya banjir di daerah hilir (*lowland*) yang dapat menyebabkan kerugian harta benda bahkan jiwa manusia. Selain itu erosi yang terjadi dapat menyebabkan adanya kemerosotan produktivitas tanah atau bahkan tidak dapat digunakan untuk berproduksi sehingga terbentuk lahan marginal karena tanpa masukan yang tinggi akan menghasilkan produksi yang rendah dan pendapatan yang rendah (Sitorus, 2002).

Proses erosi, banjir, dan sedimentasi di suatu daerah sangat erat kaitannya dengan pola pemanfaatan lahan dan tindakan konservasi di bagian hulu, sehingga untuk mencegah terjadinya proses tersebut perlu diperbaiki pola tata guna lahan dan melakukan usaha-usaha konservasi.

Beberapa Model Pendekatan Pengelolaan DAS

Kerangka pemikiran pengelolaan DAS ini akan melibatkan 3 dimensi pendekatan analisis standar seperti yang dikemukakan oleh Hufschmidt (1986) dalam Asdak (2002). Dengan kombinasi ketiga unsur tersebut diharapkan gambaran yang menyeluruh tentang proses dan mekanisme dapat dilakukan dalam pengelolaan DAS. Pendekatan dari ketiga dimensi pengelolaan DAS tersebut adalah:

01. Pengelolaan DAS sebagai proses yang melibatkan langkah-langkah perencanaan dan pelaksanaan yang terpisah tetapi erat kaitannya.
02. Pengelolaan DAS sebagai sistem perencanaan pengelolaan dan sebagai alat implementasi program melalui kelembagaan yang relevan dan terkait.
03. Pengelolaan DAS sebagai serial aktivitas yang masing-masing berkaitan dan memerlukan perangkat pengelolaan yang spesifik.

Kegiatan pengelolaan DAS di Indonesia saat ini belum sepenuhnya dilandasi oleh konsep DAS sebagai suatu sistem sehingga menyebabkan fungsi sub-sistem produksi dan ekonomi seolah-olah menjadi lebih penting dibandingkan sub-sistem hidrologi dan ekologi. Sebagai akibatnya pengembangan sub-sistem produksi dan ekonomi tidak jarang menyebabkan terganggunya sub-sistem ekologi dan hidrologi yang justru akan menyebabkan ketidak-berlanjutan kegiatan produksi dan ekonomi yang dilakukan. Kerusakan fungsi hidrologi dan fungsi ekologi DAS akibat pengembangan sub-sistem produksi dan ekonomi dapat ditunjukkan dengan semakin meningkatnya frekuensi dan besaran banjir pada musim penghujan dan semakin terbatasnya ketersediaan air pada musim kemarau di berbagai daerah akhir-akhir ini.

Konsep *eko-hidrolika* dalam pengelolaan DAS, memandang daerah aliran sungai (DAS) dan wilayah sungai (WS), sempadan sungai (SS) dan badan sungai (BS) sebagai suatu kesatuan sistem dan ekosistem ekologi hidrolik secara integral (Maryono, 2002). Oleh karena itu pengelolaan DAS harus dilakukan secara terintegrasi antara wilayah hulu, tengah dan hilir, sepanjang wilayah sungai, sempadan sungai dan badan sungai yang sungai dan badan sungai yang *dinamik sistem dan sub-sistem DAS, termasuk di dalamnya sub-sistem ekologi ekosistem, sub-ekonomi dan sub-sistem lainnya* yang saling terkait. Kegiatan pengelolaan DAS saat ini belum sepenuhnya dilandasi oleh konsep DAS sebagai suatu sistem sehingga menyebabkan fungsi *sub-sistem produksi* dan ekonomi dapat diadopsi dan digunakan untuk meningkatkan keberhasilan pengelolaan DAS secara keseluruhan.

Kegiatan pengelolaan DAS selama ini seringkali dibatasi dengan batas-batas politis/administratif (negara, provinsi, kabupaten) dan oleh sebab itu batas-batas ekosistem yang alami kurang banyak dimanfaatkan. Konsep *one river, one plan, one management* rupanya agak sulit dilaksanakan selama ini karena ada berbagai kendala dan kepentingan, terlebih-lebih bila dikaitkan dengan otonomi daerah yang akan selalu mencari keuntungan sebesar-besarnya untuk daerah sendiri. Kegiatan pengelolaan DAS yang bersifat parsial ini menjadi bertolak belakang dengan akibat yang ditimbulkan oleh kegiatan alam seperti banjir, longsor, sedimentasi, erosi, polusi atau pencemaran air serta migrasi makhluk-makhluk air yang tidak mengenal batas administratif atau politis.

Berbagai kegiatan pengelolaan DAS yang diselenggarakan di daerah hulu seperti kegiatan pengolahan lahan tanpa mengindahkan konsep konservasi tanah dan air membawa dampak yang buruk seperti terjadinya longsor atau erosi serta membawa sedimentasi ke daerah hilir atau terjadinya pendangkalan di saluran irigasi atau di waduk-waduk. Peristiwa degradasi lingkungan ini secara jelas tidak mengenal batas administratif. Oleh karena itu pengelolaan DAS ini harus menyangkut berbagai kepentingan dan secara menyeluruh baik antar tingkat provinsi, maupun kabupaten.

Sampai saat ini belum banyak diketahui pola tata guna lahan yang sesuai untuk daerah hulu sungai, yang selain dapat mengurangi terjadinya banjir dan erosi juga tetap data mendukung kehidupan sosial ekonomi yang layak bagi masyarakat di daerah hulu sungai. Oleh sebab itu, perlu dicari suatu model pengelolaan daerah aliran sungai yang berkelanjutan, agar terciptanya suatu tatanan hidrologis (air limpasan) seimbang, erosi kecil, segi ekonomi masyarakat yang layak, serta lahan terjaga dari degradasi.

Untuk mendapatkan model pengelolaan DAS berkelanjutan ini, perlu membandingkan berbagai jenis pola tata guna lahan dan melakukan penelitian yang seksama yang biasanya menghabiskan waktu dan biaya yang tidak sedikit (Hamilton dan King, 1988). Oleh karena itu pendekatan yang nanti dipakai untuk melakukan perbandingan-perbandingan tersebut adalah dengan pendekatan analisis sistem. Pendekatan ini mengacu kepada konsep yang dikemukakan oleh Francis Shaxon 1999.

Konsep A

Konsep lama: *Runoff dan erosi merupakan penyebab utama degradasi lahan.*

Konsep Baru: *Runoff dan erosi merupakan konsekuensi dari corak degradasi lahan tertentu, yaitu kehilangan penutup lahan dan hilangnya porositas tanah.*

Konsep ini menganggap bahwa percepatan proses erosi tanah disebabkan oleh aktifitas manusia, bukan sebagai proses alami. Erosi dan runoff sudah umum dianggap sebagai penyebab degradasi lahan, dan penyebab erosi tanah dan runoff umumnya penebangan hutan, pengembalaan berlebihan, dan pengolahan tanah yang berlebihan. Jadi secara umum saran yang diberikan kepada petani adalah : jangan menebang hutan, jangan mengembala ternak berlebihan, dan kurangi pengolahan tanahmu.

Dalam kontroversi persepsi baru, penurunan mutu lahan itu menjadi masalah utama, dan ini dapat diminimalkan melalui penggunaan lahan yang lebih sesuai dan pengelolaan lahan yang lebih baik yaitu dengan memperbaiki penutup tanah, porositas tanah dan stabilitas struktur tanah. Karena itu lebih baik mengambil alih faktor-faktor ini (penutup, porositas dan stabilitas struktur) dari pada mencoba mengontrol tiga masalah yang seperti anggapan masa lampau (Penghancuran hutan, pengembalaan yang berlebihan, dan pengolahan tanah yang berlebihan).

Melakukan perbaikan penutup tanah, memperbaiki tekstur tanah serta porositas tanah secara simultan, untuk menirukan kondisi-kondisi '*lantai hutan ideal*', akan menjadikan infiltrasi efektif dan konservasi efektif. Pada setiap kemiringan yang curam, penutup tanah mempunyai derajat kontak yang tinggi dengan permukaan tanah. Banyak sisa tanaman, batu-batuan, dan bahan-bahan mulsa, menjadi penutup tanah yang baik, demikian pula dengan penutup pohon (*canopy*) atau daun-daun dan cabang pohon serta rumput liar. Penutup yang menutupi permukaan tanah erat hubungannya dengan penurunan kecepatan aliran permukaan (*overland flow*) dengan transport percikan partikel tanah, sebab tutupan permukaan tersebut menjaga agregat permukaan dari percikan partikel oleh tetesan air hujan secara langsung. Secara kontroversi penutup pohon (*canopy*) hanya dapat menjaga proses *detachment* air hujan ke permukaan tanah secara langsung. (Panigbatan et al, 1995:201 dalam Shaxson, 1999)

Konsep B.

Konsep lama: *Stabilitas produktivitas lahan curam diperoleh dengan membuat bangunan struktur konservasi tanah*

Konsep baru: *Stabilitas produktivitas lahan curam diperoleh dengan memperkenalkan pelaksanaan pengelolaan lahan yang sejauh mungkin mengarah ke kondisi-kondisi lantai hutan yang ideal dan alami.*

Memang beberapa pelaksanaan stabilisasi produktivitas di daerah lahan curam yang berpenghuni sudah berhasil, meskipun mengeluarkan banyak biaya, usaha dan aturan pada pelaksanaan struktur konservasi lahan. Namun demikian, hal itu nampaknya akan berlanjut sepanjang bentuknya sama dengan yang dulu, akan tetapi hasilnya tidak mungkin lebih baik dibanding hasil sebelumnya, meskipun bila biaya lebih besar yang di pakai. Pada umumnya petani segan melaksanakan usulan-usulan terbaru, dan struktur konservasi tanah konvensional tidak mampu menstabilisasikan produktivitas.

Pendekatan baru untuk stabilisasi dan produktivitas yang berkelanjutan pada lahan curam tergantung pada suatu pemahaman yang lebih jelas mengenai lahan yang tersebar luas serta ekologi tentang lahan tersebut, di mana akan membawa perubahan tentang kebijakan konservasi tanah dan air konvensional.

Ekologi lahan di tetapkan oleh kombinasi faktor-faktor susunan lahan seperti : geology, topography, hidrology, tanah, tanaman, mесо organisme, mikro organisme, dan interaksi secara menerus faktor-faktor ini, dan dipengaruhi pula oleh iklim, gravitasi, dan kegiatan masyarakat sepanjang waktu. Bila faktor-faktor itu berubah, maka ekologi lahan pun akan turut berubah pula.

Ekologi lahan relatif stabil dicapai dengan adanya penutup tanaman secara tetap, organisme, proses biological yang merawat lapisan penutup teratas pada tanaman secara menerus dengan kondisi yang kondusif. Pengurangan penutup tanaman atau berkurangnya aktivitas organisme akan memberi pengaruh terhadap pengurangan regenerasi tanaman yang bersahabat dengan lapisan tanah atas secara menerus. Lapisan tanah atas dapat terjadi degradasi atau bergerak cepat, karena itu penyingkapan lapisan dasar kurang baik untuk akar tanaman.

Kriteria yang cocok untuk stabilitas lansekap dan komponen-komponennya adalah kondisi seimbang yang dicapai dalam hutan yang asli atau tidak terganggu. Situasi ideal, dicontohkan oleh suatu hutan padat yang tak terganggu, di mana lahan dengan minimum runoff dan sedikit erosi; variasi debit yang relatif kecil, aliran sepanjang tahun, aliran air yang bersih, serasah yang berlebihan dengan kanopi yang tinggi; biomasa yang banyak; aktivitas biologikal tanah yang banyak; porositas yang baik; kelembaban tanah yang tinggi; akar yang dalam; dan siklus nutrisi tertutup.

Dalam kondisi ini air hujan yang di daur ulang sepanjang tahun melalui evapotranspirasi, menguras cadangan kelembaban tanah ke sistem perakaran yang dalam, dan mengosongkan ruangan pori-pori secara menerus dalam profil tanah yang menjadi cadangan kelembaban untuk kejadian curah hujan berikutnya. Di dalam hubungan dengan aliran air, tanah di bawah kondisi hutan bertindak sebagai penyangga air, menerima input secara tak teratur dari curah hujan dalam beberapa menit, jam atau hari. Kelembaban tersedia pada tanah dan tanaman dapat kembali ke atmosfer melalui evapotranspirasi, di mana perkolasi terakhir di zone perakaran akhirnya menjangkau air *subsurface* (air bawah permukaan), muncul sebagai air rembesan dan mata air-mata air, atau lebih jauh menjadi air dalam.

Oleh karena adanya daerah penyangga dan pengaruh saringan dari vegetasi dan tanah, air sebagai hujan lebat yang mencapai permukaan tanah mengalir sebagai aliran langsung (*direct runoff*) dan juga akan menembus lapisan tanah dasar menjadi air tanah. Bila intensitas curah hujan maksimum kurang dari 180 mm/jam untuk beberapa tempat di daerah tropis, dan bila areal hutan pada kondisi yang baik, maka jarang terjadi runoff yang tinggi, kecuali dalam kasus kejadian curah hujan besar yang tidak biasanya. Dengan runoff kecil, di sana juga akan terjadi erosi yang kecil.

Kriteria ini mengindikasikan bagaimana banyaknya curah hujan yang diserap oleh lahan, dan bagaimana kecilnya pergerakan tanah, pada kondisi yang tak terganggu, yang juga akan menjadikan pengelolaan lahan agrikultur yang lebih baik. Kondisi '*ideal forest floor*', tingginya kapasitas infiltrasi dari tanah yang dipelihara melalui kombinasi dari:

- Kondisi yang ajeg dari tekstur tanah yang porous
- Aktivitas biological yang tinggi
- Perlindungan penutup/serasah dan vegetasi di atas permukaan tanah.

Titik berat bagian pada praktik pengelolaan lahan adalah memaksimalkan produksi biomasa, memaksimalkan persentase penutup permukaan tanah dan kontinuitas aktivitas biological, dan potensi untuk siklus nutrisi yang tinggi.

Konsep C

Konsep lama : *Kemerosotan hasil pertanian berhubungan dengan jumlah tanah, nutrisi dan air yang hilang di dalam proses erosi, oleh karena itu penyebab yang utama untuk diperhatikan adalah kuantitas partikel tanah dan air yang hilang.*

Konsep baru: *Kemerosotan hasil pertanian berhubungan dengan mutu lahan yang tinggal setelah erosi, oleh karena itu perhatian yang utama bagaimana cara memugar kembali produktivitas dari tanah yang ada melalui peningkatan management..*

Konsep ini dianjurkan oleh Rosenberry *et al*, 1980; El-Swaify and Dangler, 1982 dalam Francis Shaxson, 1999. Titik kunci pertimbangan bahwa produktivitas tanah tidak hanya di dalam nutrisi kimia tanah, tetapi juga pada kimia, fisika dan komponen biologi pada tanah dan interaksinya.

Pengaruh erosi adalah kejadian penyingkapan lapisan yang ada di bawah permukaan tanah, dan yang kemudian menjadi daerah perakaran baru. Sebagian besar penyingkapan tanah baru suatu lingkungan perakaran menjadi jelek, dan tanaman akan menderita oleh karena banyak nutrisi yang hilang, kelembaban berkurang, dan rintangan lebih besar terjadi untuk pertumbuhan akar (William, 1990 dalam Francis Shaxson, 1999).

Hasil tanaman akibat erosi menjadi lebih jelek dari pada sebelumnya, sebab tanaman yang tumbuh di tanah yang rendah mutunya sebagai manifestasi oleh:

- Berkurangnya kedalaman untuk perakaran dan penurunan kelembaban
- Berkurangnya kuantitas nutrisi dan berkurangnya ketersediaan nutrisi
- Berkurangnya bahan organik tanah dan semakin rendahnya aktivitas biologis.
- Makin jeleknya tekstur tanah, seperti: porositas rendah, dan menyebabkan berkurangnya infiltrasi dan laju perkolasi, mengurangnya ketersediaan air di dalam tanah, berkurangnya ketersediaan air untuk tanaman, dan makin lambatnya laju pertukaran gas atau udara di dalam tanah.

Secara optimis jumlah bahan organik di atas dan pada permukaan tanah, menghasilkan banyak manfaat seperti:

- Proteksi permukaan tanah menghadapi pukulan langsung dari tetesan hujan.
- Proteksi lapisan bawah bahan *organic* melawan pemisahan dan oksidasi, bila tidak terganggu.
- Fluktuasi temperatur tanah tidak tinggi.
- Ketentuan substrata untuk cacing tanah dan invertebrata lainnya bahwa udara dan campuran tanah dan campuran bahan organik.
- Ketentuan substrata untuk mikro fauna dan flora yang memasukkan nutrisi dan produk *humic gum* dalam memperbaiki stabilitas struktur tanah.
- Memperbesar kapasitas pertukaran kation tanah (*cation soil exchange capacity = CEC*), dan menyebabkan kemampuan tanah yang tinggi untuk menyerap, menahan, dan mengalirkan air secara lambat, termasuk nutrisi tanaman. Meskipun bahan organik di dalam tanah agricultural jarang melebihi 5% dari bobot, seringkali menyediakan 40-59% CEC

Perbaikan produktivitas tanah membutuhkan waktu penyembuhan yaitu selama bahan organik ditambahkan kepada tanah dan aktivitas biologis lainnya. Ada empat cara memperbesar efektifitas dari periode penyembuhan tersebut (Shaxson, 1993, dalam Shaxon, 1999)

- Memperbesar waktu periode penyembuhan
- Mengurangi waktu tanam atau periode pengembalaan yang menyebabkan kerusakan tanah.
- Mengurangi kerusakan tanah (dengan mengurangi frekuensi pengolahan tanah atau dengan mengganti tipe implementasi pengolahan tanah).
- Pengelolaan tanaman dan tanam pertanian yang menghasilkan kelembaban, udara yang cukup dan pemberian nutrisi tanah secukupnya yang akan menaikkan bahan organik ke dalam tanah dan agak lengket (*humic gum*) untuk perbaikan tekstur tanah.

Pemulihan “kesehatan tanah” perlu dipertimbangkan dan menjadi sangat tergantung dengan adanya aktivitas organisme tanah, karena itu memelihara keanekaragaman tanaman antara tanah - sarang invertebrata – mikro organisme yang memerlukan tindakan khusus.

Pertimbangan pertumbuhan vegetasi sendiri (tanaman pertanian, ternak atau pohon-pohon) sebagai kontribusi potensi utama dari bahan organik, tidak hanya melalui produksi di atas serasah permukaan tapi juga di bawah permukaan berupa sisa-sisa akar tanaman.

Konsep D

Pendekatan lama : Membangun konstruksi yang memotong lereng merupakan suatu pekerjaan konservasi fisik untuk menahan tanah, air dan nutrisi merupakan syarat utama untuk memperoleh peningkatan hasil yang signifikan

Pendekatan baru : Meningkatkan manajemen (pengelolaan) tanah untuk memaksimalkan penyerapan air hujan dan menahannya secara tidak langsung akan melestarikan tanah (secara diam-diam), dan akan menjamin hasil lebih cepat dan manfaat lebih besar.

Di lahan kering, kekurangan kelembaban tanah sering berimbas kepada perkembangan morfologi tanaman dan yang akhirnya mengakibatkan pengurangan hasil. Meskipun kehilangan kelembaban tidak dapat dihindarkan di bawah kondisi hujan, frekuensi dan bahaya kekurangan kelembaban untuk tanaman dapat diminimalkan melalui pengelolaan tanah yang baik dengan pemeliharaan penutup permukaan tanah yang akan mengurangi kehilangan evapotranspirasi, dan mengoptimalkan kondisi tekstur tanah.

Kekurangan curah hujan tidak dapat dihindari pada musim kering/kemarau. Tetapi bila permukaan tanah relatif kedap air (*impermeable*), dan proporsi curah hujan tidak terinfiltrasi signifikan, maka akan terjadi kekeringan subsurface yang mana akan memperparah kondisi lahan tersebut. Kekurangan kelembaban tanah dan hubungan tanaman dan kekurangan air mempunyai pengaruh yang relatif cepat pada pertumbuhan tanaman selama musim pertumbuhan. Pengaruh kehilangan nutrisi tanaman oleh erosi, tidak dapat dimanifes sebagai kekurangan hingga tanaman akhir di tanam, atau kejadian beberapa tahun mendatang.

Kualitas tanah berpengaruh langsung pada ketersediaan air tanaman di dalam tanah seperti penerimaan air hujan, penyimpanan ketersediaan air tanaman, kecukupan air untuk akar, dan pengurangan dari kehilangan evapotranspirasi. Jarak yang lebar dari intervensi pengelolaan tanah, yang mempengaruhi ketersediaan air yang tersedia, dapat digunakan untuk situasi lapangan yang berbeda.

Sekali tanah sudah diarahkan kedalam kondisi tanah porous yang baik dan konsisten dengan kebutuhan tanaman optimal, gangguan tersebut menjadi sedikit mungkin:

- Lakukan pengolahan tanah minimum atau tanpa teknik pengolahan, sistem berlebihan yang menyangkut pengolahan berulang yang dapat kerusakan secara hebat sistem pori-pori tanah.
- Lindungi permukaan tanah dari pengaruh pukulan air hujan dengan membuat kerapatan tanaman yang optimal, optimasi waktu tanam, daun penutup, sisa tanaman, serasah dan menggunakan mulsa, dll.

Rekomendasi digunakan kepada pohon-pohon pelindung angin dimana akan meminimalkan kecepatan angin yang digunakan untuk mempercepat menghilangkan kelembaban tanah sehubungan tingginya kecepatan evapotranspirasi, dengan demikian terjadi penundaan kehilangan air yang akan menghancurkan tanaman.

Konsep E

Konsep lama: *Produktivitas lahan berkelanjutan dicapai oleh bangunan struktur fisik sementara yang memotong kemiringan lahan atau pohon-pohon penghalang, dikombinasikan dengan pemupukan yang cukup.*

Konsep baru: *Produktivitas lahan berkelanjutan dicapai oleh konservasi aktif secara berkesinambungan serta pengelolaan lahan yang efektif (tanah pertanian) sepanjang waktu.*

Salah satu kombinasi dari implementasi tindakan konservasi tanah dan air adalah dengan pupuk secukupnya tidak hanya tertumpu pada produktivitas lahan. Semua aspek fisik, tekstur, kimia, dan atribut biologi tanah, yang berkontribusi dalam produktivitasnya, keberlanjutan dan kedayagunaannya, musti dipertimbangkan dalam suatu cara yang holistik. Struktur konservasi fisik berfungsi hanya di desain untuk pengelolaan lahan bagian atas dengan standar yang sangat baik. Bila tidak, maka struktur fisik akan sering gagal atau hancur, melalui pendangkalan, pelimpahan, dan atau kehancuran. Menerapkan lebih dari itu tidak menambah baik pengelolaan lahan untuk semua lapangan.

Produktivitas berkelanjutan dari kebutuhan lahan baik, aktif, manajemen, dan perhatian tidak hanya untuk kuantitas dan stabilitas hasil, tetapi perhatian juga untuk sumberdaya lahan, seperti kualitas lahan dan kesehatan tanah. Rangkuman ide ini dalam terminology 'land husbandry' atau lahan pertanian semakin sering digunakan. Lahan pertanian bukanlah dibatasi pada konsep manajemen saja, tapi juga termasuk konsep 'concern of land' atau perhatian kepada lahan dan 'taking care of the land' atau memelihara lahan hal itu sama artinya dengan hewan, tanaman pertanian di perlakukan dengan penuh perhatian dan dijaga di lahan pertanian.

Sedangkan lahan pertanian berkeberlanjutan didefinisikan sebagai: Lahan pertanian yang baik melalui proses aktif dari sistem seleksi dan implementasi penggunaan lahan dan pengelolaan dengan berbagai cara yang akan menjadi suatu pengembangan, atau kualitas lahan dan kesehatan tanah, produktivitas lahan yang baik, stabil dan berguna.

Konsep F

Pendekatan lama: *Rencana pengelolaan lahan untuk masing-masing kegiatan dilakukan secara terpisah*

Pendekatan baru: *Rencana pengelolaan lahan pelaksanaannya dilakukan dengan mempertimbangan keseluruhan sistem pertanian, sedemikian sehingga implikasi untuk pengelolaan lahan dari interaksi antar komponen menyangkut sistem pertanian secara penuh diperhitungkan*

Sistem pertanian biasanya lebih rumit, dan sering juga terdiri dari sejumlah besar aktivitas komponen. Banyaknya aktivitas komponen di dalam suatu sistem pertanian saling berhubungan dengan batas lahan, penempatan, ketersediaan air, cash-flow, tenaga kerja, atau peralatan. Untuk beberapa komponen aktivitas sistem pertanian, seperti aktivitas keluaran mungkin dapat digunakan sebagai masukan untuk aktivitas yang lain. Oleh karena secara alami ada keterkaitan antara komponen satu dengan komponen lainnya dalam satu sistem pertanian, berubah satu komponen manajemen dapat secara langsung atau secara tidak langsung mempengaruhi feasibilitas, profitabilitas atau produktivitas bagi lahan pertanian tersebut.

Oleh karena itu dalam mempertimbangkan perubahan konsep dari manajemen lahan tanaman pangan tertentu menjadi sistem manajemen lahan pertanian secara menyeluruh, pada umumnya memerlukan suatu perubahan pendekatan dari monodisiplin menjadi multidisiplin ilmu.

Bilamana terjadi tidak saling berhubungan antar komponen, maka hal ini akan menjadi permasalahan kompleks yang dihadapi petani. Penyuluh (*extensionists*) sangat perlu, oleh karena dia mempunyai multidisiplin ilmu dalam rangka menempatkan permasalahan sistem pertanian dengan benar atau sesuai. Membantu petani memahami berbagai hal yang menyangkut interaksi antar komponen dari sistem pertanian, yang memungkinkan menemukan permasalahan yang potensial, sehingga mereka dapat membuat keputusan bagaimana cara yang terbaik untuk mengatur komponen tanaman, hewan ternak dan lahan mereka.

Membantu petani untuk mengenali dan memahami mana saja konflik yang boleh muncul di dalam penggunaan dan manajemen sumber daya di dalam sistem pertanian mereka. Oleh karena konflik ini dapat mendorong kearah kehancuran lingkungan mereka, dan pilihan solusi yang mungkin untuk mengatasi konflik ini. Mendorong petani untuk menghargai bagaimana cara menggunakan lahan secara lebih efisien, lebih terintegrasi, serta keluaran dan produk sisa dari satu komponen menyangkut sistem pertanian demi kepentingan komponen lain.

Sebagai ilustrasi, penggembalaan secara berlebihan di ladang-ladang pertanian di Kenya, telah mendorong perkembangan lahan penggembalaan. Hal ini pada kenyataannya telah menggunduli lahan di Kenya, yang mana sangat peka menjadikan erosi pada lahan tersebut. Masalah ini dapat dipecahkan secara baik dengan mempertimbangkan keseluruhan system pertanian.

Dengan memperkenalkan tanaman perlindungan, penggembalaan terkendali, maka suatu situasi seimbang telah dicapai antara perlindungan dan produksi. Dengan demikian, padang rumput menyediakan kedua-duanya makanan hewan dan perlindungan. Peran yang penting yang dimainkan dalam kerangka intensitas mengendalikan penggembalaan sedemikian, sehingga suatu penutup tanah cukup dipelihara untuk konservasi.

Di berbagai negara terjadi suatu masalah serius di dalam pemanfaatan sisa tanaman pertanian, hal ini dapat dipecahkan secara terbaik dengan menggunakan suatu pendekatan system pertanian. Sisa tanaman pertanian diperlukan kedua-duanya untuk perlindungan lahan dan juga sering untuk makanan hewan pada musim kemarau

Studi di El Salvador menunjukkan bahwa 75% penutup tanah secara efektif telah mengurangi erosi ke tingkat terendah, dan memberi harapan untuk produksi makanan hewan tambahan dari makan ternak yang disimpan dalam gudang, makanan hewan pada pagar tanaman hidup, dan meningkatkan padang rumput, lebih banyak sisa tanaman pertanian dapat ditinggalkan di atas permukaan tanah untuk meningkatkan infiltrasi, dan mengurangi runoff dan kehilangan tanah (Barber, 1998 dalam Shaxson, 1999)

Hubungan yang nyata antara tingkat produksi dan sisa tanaman, jumlah diperlukan untuk mencukupi kebutuhan makanan hewan ternak dan perlindungan tanah, dan jumlah ekstra dari bahan kering yang perlu untuk diproduksi menjadi sumber tambahan makanan ternak..

Konsep G

Konsep lama: Sumberdaya yang rendah, petani skala kecil yang konservatif, tidak logis, tidak ambil pusing dan tidak tahu tentang produktivitas lahan mereka, dan merupakan bagian yang menyangkut permasalahan dalam degradasi lahan.

Konsep baru: Petani membuat keputusan rasional di dalam lingkup batasan di mana mereka hidup, dan amat sangat memperhatikan produktivitas tentang lahan mereka. Oleh karena itu mereka perlu diperlakukan sebagai bagian dari pemecahan permasalahan dalam degradasi lahan

Sumber daya petani miskin sangat memperhatikan pemeliharaan produktivitas lahan mereka dibanding siapapun. Jika lahan petani kini terdegradasi, masalahnya bukanlah mereka tidak memperdulikan (seperti sangat sering diasumsikan orang), tetapi mereka tidak bisa menemukan solusi yang sesuai permasalahan yang ada di hadapan mereka. Mungkin saja rekomendasi penyuluh lapangan yang pantas itu tidak ada. Akan tetapi mereka telah melakukan perbaikan-perbaikan, namun petani tidak mungkin sadar apakah yang mereka kerjakan tersebut benar, sebab mereka sangat jarang atau tidak pernah bertemu dengan penyuluh lapangan. Keluarga-keluarga petani sudah memerinci pengetahuan lokal, baik sosial maupun lingkungan, dan memahami bagaimana aspek ini mungkin untuk bereaksi ke arah perubahan.

Orang-orang pedesaan di daerah tropis dan subtropis biasanya sudah menduga apa saja yang menjadi penyebab degradasi lahan, namun mereka menganggap hal tersebut sudah takdir. Sikap itu tertuju pada orang-orang pedesaan, terutama di daerah lahan curam. Asumsi harus diubah dari: '*lahan dan orang-orang perusak lahan*' dengan '*lahan dan orang-orang yang akan memelihara lahan oleh karena mereka lebih mengenal lahan mereka dengan baik*'. "kita harus menghentikan berpikir tentang petani sebagai bagian dari masalah, dan harus membuat mereka bagian dari solusi itu" (Hudson 1998:4 dalam Shaxson, 1999)

Di dalam pembuatan usul untuk peningkatan konservasi lahan, bina para petani dengan apa yang telah mereka ketahui dan lakukan, dan hal-hal yang sudah menjadi kebiasaan mereka, bukanlah mencoba memperkenalkan teknik atau kegiatan tentang hal-hal yang belum mereka punyai, atau hanya mempunyai sedikit pengetahuan, sehingga mereka tidak bisa menilai resiko yang akan terjadi secara realistis. Kemudian percayakan sedapat mungkin kepada sumberdaya yang ada, serta pertimbangkan sumberdaya yang langka sebagai pelengkap seperti bahan-bahan organik dan gunakan tanaman serta sisa tanaman tersebut untuk pemugaran produktivitas tanah.

Sebagai suatu rekomendasi yang sukses untuk diadopsi, haruslah:

- Bisa diterima oleh masyarakat (*acceptable*);
- Layak (*feasible*);

- Sesuai, pantas (*appropriate*);
- Menguntungkan (*beneficial*);
- Ekonomis (*economic*); dan
- Efektif untuk infiltrasi dan konservasi.

Teknik yang membuktikan menjadi favorit petani dan yang mungkin secara luas dapat diadopsi tanpa insentif dari pengaruh luar (White dan Jickling, 1994:102 dalam Shaxon, 1999) adalah :

- Kombinasi komponen-komponen yang familier ke petani;
- Cocok dengan aktivitas sosial dan agrikultur yang lain;
- Sederhana, biaya rendah, dan tidak memerlukan keuangan untuk implementasinya;
- Menyediakan kembalian ekonomi jangka pendek;
- Tidak memerlukan tenaga kerja tambahan;
- Dapat menyesuaikan diri ke kondisi-kondisi lokasi spesifik;
- Dapat diadaptasikan dan diadopsi secara berturut-turut sebagai pengalaman petani yang menyangkut peningkatan teknologi.

Sebagian orang belum menggunakan sumber daya yang ada secara efektif di dalam pedesaan, dan yang akan menguntungkan bagi pengembangan yang baik dari teknik manajemen lahan, seperti:

- pengetahuan petani lokal;
- kapasitas dan daya temu petani untuk inovasi;
- semangat keluarga petani dan ketrampilan yang tersembunyi ketika aktivitas yang berhubungan dengan kesibukan dan menarik perhatiannya;
- Pandangan, prakarsa dan perhatian wanita-wanita.

Konsep H.

Pendekatan lama: peran penyuluh lapangan (extensionists) adalah sebagai penasehat dan instruktur yang menentukan teknologi konservasi tanah dan air untuk meningkatkan produktivitas

Pendekatan baru: peran penyuluh lapangan (extensionists) adalah sebagai promotor dan fasilitator yang membantu petani untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah mereka sendiri dalam meningkatkan produktivitas.

Konsep lama extensionists adalah instruktur dan penasehat yang memberikan pengetahuan dan pertunjuk teknologi yang ditentukan untuk petani dalam rangka memperdaya permasalahan degradasi lahan dan peningkatan produktivitas. Bagaimanapun, konteks (sosial, ekonomi. lingkungan dan bidang pendidikan) di mana **sumber daya** petani miskin dengan skala kecil untuk mendapatkan mata pencarian mereka sering dipersukar, dan sering juga berbeda nyata dengan perihal extensionists mereka.

Petani membuat **keputusan yang rasional** tentang bagaimana cara menggunakan **sumber daya yang tersedia** untuk mencapai **sasaran** yang banyak bagi hasil mereka, tetapi keputusan ini sering terpengaruh oleh berbagai kendala dan batasan tersebut tidak mungkin secara penuh dihargai oleh extensionists

Kendala dan pembatas melingkupi petani kadang-kadang dikenal sebagai suatu 'lingkaran' antara kendala dan pembatas. Tantangan dari suatu *extensionists* bukanlah untuk mencoba dan mengubah rasionalitas petani, seperti mencoba dan memahami petani yang rational, yaitu persepsi mereka tentang peluang dan pembatasan mereka. Dengan cara ini *extensionists* dapat secara lebih efektif membantu bentuk yang menyangkut lingkaran, atau memberi petani kebebasan dan fleksibilitas lebih besar untuk membuat keputusan mereka sehari-hari

Keluarga-keluarga petani yang biasanya memiliki **pengetahuan** sedikitnya dari nenek moyang mereka melalui 'praktek tradisional' hal itu sudah memungkinkan keluarga itu untuk survive sampai saat ini sepanjang tahun. Pengetahuan yang dikumpulkan dan pengalaman yang diberikan oleh masyarakat pedesaan yang lebih tua merupakan sumber daya tidak begitu cepat diperoleh oleh kaum lebih muda yang bukan bertani *agriculturalist*. Begitu gagasan baru yang direkomendasikan oleh orang luar akan menjadi perhatian sangat hati-hati untuk memastikan bahwa adopsi mereka tidak akan mengancam keamanan sistem produksi yang telah berjalan.

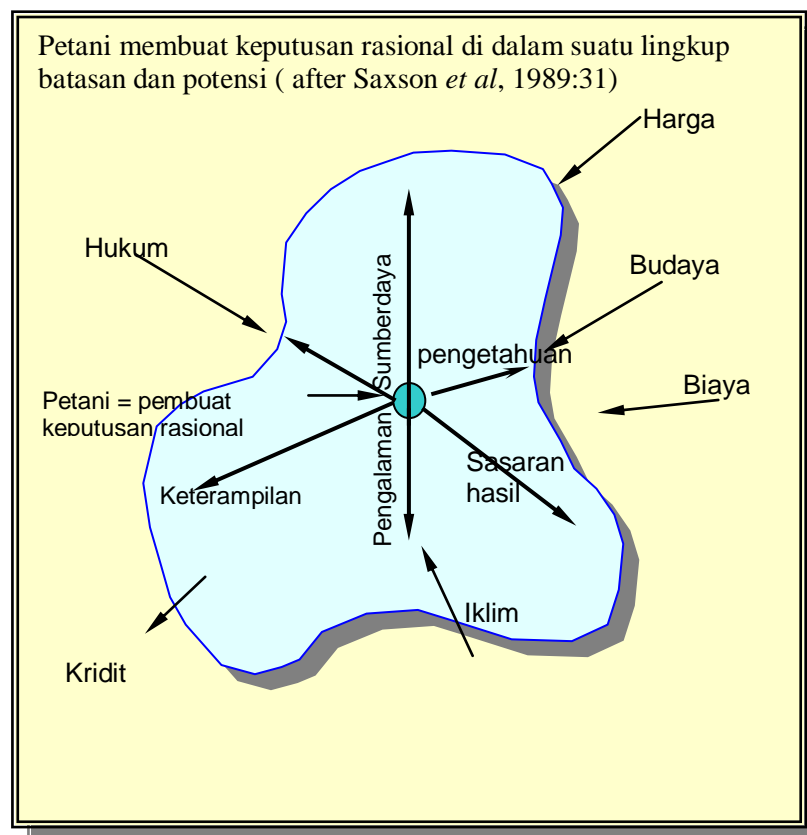
Dengan beberapa pertimbangan, **pengalaman** petani sering memandang staff teknis yang lebih muda dibanding diri mereka, dengan pelatihan berbeda, dan pengalaman yang dapat diperbandingkan sedikit dalam menyelamatkan nyawa di dalam kondisi-kondisi sulit, dengan suatu perasaan skeptis, jika bukan kecurigaan (Herweg 1993:393 dalam Shaxon 1999)

Penyuluh lapangan harus membuktikan diri mereka kepada kepuasan petani agar mereka dapat memperoleh **kredibilitas**. Mereka jangan berasumsi bahwa pengetahuan ilmiah mereka akan secara otomatis memberi mereka kredibilitas.

Dengan mengadopsi peran penyelenggara dan fasilitator, penyuluh lapangan dapat dengan mudah mengembangkan dialog dua arah dengan petani yang mungkin mereka untuk menghargai dan memahami permasalahan petani, dan bagaimanapun mereka dianggap oleh petani. Dialog dua arah menjadi lebih mungkin ketika penyuluh lapangan telah mengembangkan kepercayaan dalam pandangan petani, dan ketika merasa kepercayaan timbal balik dan kemitraan menuju peningkatan pertanian sudah dikembangkan

Hal yang sulit bagi penyuluh lapangan untuk mengasumsikan peran penyelenggara yang baru dan fasilitator ketika mereka telah dilatih sebagai penasehat dan instruktur di dalam sistem yang tradisional itu. Perubahan menandakan tidak hanya suatu perubahan dalam cara mereka berhubungan dengan petani, tetapi juga menandakan suatu melepaskan otoritas dan kuasa di dalam hubungan yang baru mereka dengan petani. Penyuluh lapangan harus belajar untuk menerima bahwa persepsi mereka terhadap suatu solusi atau masalah tidak mungkin yang benar untuk satu petani, atau bisa diterima oleh petani.

Peran penyuluh lapangan sebagai penyelenggara dan fasilitator yang baru juga menandakan suatu perubahan dalam konsep keikutsertaan petani dari 'orang-orang mengambil bagian di dalam implementasi rencana dianggap sebagai yang baik untuk petani, yang mana telah dipikirkan oleh pendatang', untuk 'penyuluh lapangan mengambil bagian dengan keluarga-keluarga petani dalam membantu mereka untuk mengidentifikasi dan menggolongkan permasalahan paling utama mereka, untuk memutuskan aktivitas apa yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan, dan untuk menerapkan aktivitas'



Tetapkan suatu cara yang baik , dialog antara *extensionists* dan anggota keluarga petani dengan mempertimbangkan informasi dua arah. Hal ini akan memungkinkan *extensionists* untuk membantu petani mengidentifikasi permasalahan mereka yang paling mendesak, dan membantu mereka merumuskan penyelesaian.

Konsep I

Pendekatan lama: watershed atau DAS adalah yaitu hal yang paling logis dengan jumlah unit geografis maksimum untuk perencanaan dan menerapkan peningkatan di dalam manajemen dan penggunaan lahan.

Pendekatan baru: suatu masyarakat dan yang menempati lahan itu dan penggunaannya akan sering menjadi unit yang paling praktis untuk perencanaan dan menerapkan peningkatan di dalam penggunaan dan manajemen lahan.

Topografis DAS yang tampaknya seperti areal yang logis untuk perencanaan dan penerapan perbaikan di dalam manajemen dan penggunaan lahan dari sudut pandang kehidupan daerah hilir. Hal ini berkaitan terutama dalam hubungan dengan aliran dan sedimen yang diterima di daerah hilir. Akan tetapi dari sudut pandang mereka yang tinggal di daerah hulu adalah tidak logis, karena pertimbangan-pertimbangan berikut ini :

- Fokus utama pengembangan harus menjadikan masyarakat pedesaan yang lebih baik dibanding dengan isu teknis seperti konservasi tanah dan penggunaan lahan yang ada didalam DAS.
- Batasan-batasan masyarakat pedesaan biasanya adalah administratif dan jarang bersamaan dengan batasan DAS atau batas-batas alam yang lain. Desa atau kampung hanya menggambarkan tingkat di mana suatu masyarakat dapat mengatur lahannya secara administratif.
- Penekanan perencanaan di dalam DAS sering ditempatkan pada penggunaan lahan pada unit lahan yang secara tegas menurut topografi DAS dan klasifikasi bahaya erosi. Ini biasanya mengakibatkan usulan untuk mengenali penyebaran ladang dan pertanian ke dalam suatu menurut dugaan yang rasional. Hal ini tidak pernah populer di antara petani lahan kecil dan sering juga pertaniannya menyebar ke seberang bentangan lahan yang curam. Lebih dari itu, semua pertanian lahan curam sering dilarang untuk digunakan, sebab tidak memenuhi persyaratan dan bukan klasifikasi lahan yang cocok untuk bertanam di lahan tersebut.
- Tujuan yang utama peningkatan DAS spesifik terkait hanya untuk aliran, pergerakan sedimen dan air di dalam dan ke luar dari DAS itu. Jika penekanan digeser ke manajemen yang lebih baik yang menyangkut tanah di dalam dan di sekitar masing-masing pertanian di dalam suatu area desa/kampung, sedemikian sehingga runoff dan pergerakan tanah sebagian besar dihilangkan.
- Peningkatan permukaan dan mutu penutup tanah di dalam bentuk penggunaan lahan, biasanya akan mengurangi degradasi tanah secara lebih efektif dibanding kepercayaan semata-mata pada atas konservasi fisik spesifik dan struktur tumbuh-tumbuhan.
- Untuk memberikan masyarakat berapresiasi terhadap suatu fisik DAS sering dibatasi pada area di dalam mana anggota pertanian lain berada. Lokasi dan penempatan suatu masyarakat lebih siap dihargai oleh petani dibandingkan dengan suatu DAS.

Meskipun demikian, pekerjaan fisik yang diarahkan pada mengendalikan aliran air, saluran drainase, tepian sungai, teras, jalan, dan terowongan perlu ditempatkan di dalam topografi DAS, dibanding di dalam batasan-batasan yang dibuat oleh individu.

Bekerja dengan masyarakat yang sedang berfikir tentang DAS lebih baik dibanding mencoba untuk mengatur DAS demi kepentingan orang-orang. Jangan menuntut dari permulaan bahwa semua penggunaan lahan harus menjadi subordinasi untuk mengorganisir penggunaan lahan yang cocok kelas kemampuan lahan.

Di dalam menawarkan usulan dan nasihat, kita selalu berpikir dalam kaitan dengan topografis DAS, dan menghubungkan masa depan pergerakan air dan ke karakteristik DAS. Ketika pemetaan suatu desa/kampung dengan orang desa, tandai batasan-batasan administratif yang mana orang desa mengenalinya, dan meletakkan di atas puncak dan garis drainase dari topografi DAS, meletakkan sub-sub DAS di dalam batas desa/kampung. Di dalam situasi di mana konservasi fisik secara khusus, atau tindakan penanaman tumbuh-tumbuhan dapat dibenarkan. Mereka bisa, di mana saja mungkin, dipersiapkan berkenaan dengan topografi DAS, agar supaya dapat membatasi berbagai kesulitan yang biasanya dihubungkan dengan pembuangan yang aman dari runoff yang tak terelakkan.

Kesimpulan

1. Kerusakan DAS di Indonesia sudah sangat kritis, bila tidak ditanggulangi secara serius kemungkinan dalam beberapa puluh tahun mendatang, akan terjadi gurun-gurun yang gersang di tanah air kita ini
2. Konsep lama: penyebab degradasi lahan adalah runoff dan erosi dan SDM yang rendah, bangunan konservasi pada lahan curam untuk menstabilkan produktivitas, kemerosotan hasil pertanian berhubungan erosi, perlu bangunan struktur fisik yang memotong lereng.
3. Pendekatan lama: konstruksi yang memotong lereng merupakan syarat untuk meningkatkan hasil pertanian, rencana pengelolaan lahan untuk masing-masing kegiatan dilakukan secara terpisah
4. Konsep baru: runoff dan erosi merupakan konsekuensi dari corak degradasi lahan tertentu, stabilitas produktivitas lahan curam mengarah ke kondisi-kondisi lantai hutan yang ideal dan alami, bagaimana cara memugar kembali produktivitas dari tanah yang ada melalui peningkatan manajemen, produktivitas lahan berkelanjutan dicapai oleh konservasi aktif secara berkesinambungan serta pengelolaan lahan yang efektif sepanjang waktu, petani membuat keputusan rasional di dalam lingkup batasan di mana mereka hidup, dan amat sangat memperhatikan produktivitas tentang lahan mereka. Petani perlu diperlakukan sebagai bagian dari pemecahan permasalahan dalam degradasi lahan.
5. Pendekatan baru : Meningkatkan manajemen tanah, rencana pelaksanaan pengelolaan lahan dilakukan dengan mempertimbangan keseluruhan sistem pertanian, sedemikian sehingga implikasi untuk pengelolaan lahan dari interaksi antar komponen menyangkut sistem pertanian secara penuh diperhitungkan, peran penyuluh lapangan (*extensionists*) adalah sebagai promotor dan fasilitators yang membantu petani untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah mereka sendiri dalam meningkatkan produktivas, suatu masyarakat dan yang menempati lahan itu dan penggunaannya akan sering menjadi unit yang paling praktis untuk perencanaan dan menerapkan peningkatan di dalam penggunaan dan manajemen lahan.

Saran-saran

1. Pendekatan partisipatif perlu dikembangkan secara luas dan menyeluruh agar para masyarakat DAS benar-benar menyadari bahwa dengan menjaga DAS, degradasi lahan akan terhindar.
2. Kriteria perencanaan yang disusun dalam rangka pengelolaan DAS berkelanjutan terdiri dari: (1) digunakannya pendekatan ekosistem, artinya perencanaan bersifat menyeluruh dan mencakup sub komponen dalam ekosistem DAS yang dikelola, (2) memadukan perencanaan pengembangan hulu dan hilir, pengembangan sumberdaya air dan konservasi DAS, (3) didasarkan pada optimalisasi teknologi, organisasi dan sumberdaya yang potensial termasuk pendanaannya, dan (4) mempertimbangkan daya dukung kelembagaan dan kebijakan baik nasional, regional, maupun daerah/lokal.

Daftar Pustaka.

- Adimihardja. 2000. Pendayagunaan Sumberdaya Lahan Untuk Pembangunan Pertanian Indonesia. Di dalam : Makalah Seminar Ilmiah Nasional Aplikasi Teknologi Pertanian dalam Pengelolaan Sumberdaya Lahan Berkelanjutan. HMIT Faperta IPB, 28 September 2002, Bogor. Hlm 1-17
- Agus Maryono, 2002. Eko-Hidrolik Pengembangan Sungai, Penerbit Program Magister Sistem Teknik. UGM, Yogyakarta
- Arsyad, Sintanala. 2000. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Chay Asdak. 2001. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Easter, K.W., *et al.* 1986. Watershed Resources Management. East-West Center, Environment and Policy Institute, Honolulu. Hawaii
- El-Swafy, S.A and Dangler, E.W. 1982. Rainfall erosion in the tropics. In: *Soil Erosion and Conservation in the Tropics*. Kussow, W., El-Swafy, S.A. and Mennering, J. (eds.). Madison, USA: Amer.Soc. Agron./Soil Sci. Soc Amer., ASA Special publicn. No.43.149 p. ISBN 0-891118-068-0
- Manan, S. 1979. Pengaruh Hutan dan Manajemen DAS. Departemen Manajemen Hutan Fak. Kehutanan IPB. Bogor.

- Mitchell, B., 1997. Resource and Environmental Management. First Edition. Edisi Bahasa Indonesia: Setiawan, B. dan D.H. Rahmi., (2000). Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nearing, N.A., L.J. Lane., and V.L. Lopes. 1982. In R. Lal . Soil Erosion Research Methods. St Lucie Press. Delray Beach. Florida.
- Shaxon, T,F et al. 1989. Land Husbandry: A Framework for Soil and Water Conservation. Ankeny. USA: Soil & Water Cons. Soc. ISBN 0-935734-20-1.64.p
- Shaxon, Francis. 1999. New concepts and approaches to land management in the tropics with emphasis on steeplands. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water development Division. Rome
- Sheng, T.C. 1968. Concepts of Watershed Management Lecture Notes for Forest Training Course in Watershed Management and Soil Conservation UND/FAO, Jamaica.
- Sinukaban, N. 1986. Dasar-Dasar Konservasi Tanah dan Perencanaan Pertanian Konservasi. Jurusan Tanah IPB, Bogor.
- Sinukaban, N. 1995. Manajemen/Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Makalah Diskusi Penelitian Erosi dan Sedimentasi di PUSLITBANG P.U. Bandung. 12 Oktober 1995.
- Sinukaban, N. 2002. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan sebagai Basis Ketahanan Pangan Nasional. HMIT Fapereta IPB, 28 September 2002. Bogor.
- Sitorus, S.R.P. 1989. Survei Tanah dan Penggunaan Lahan. Lab. PPSL Jurusan Tanah IPB. Bogor.
- Soeranggajiwa, M.H., et al. 1978. Aspek Institusi dalam Pengelolaan DAS. Dalam Proceedings Pertemuan Diskusi Pengelolaan DAS. DITSI. Jakarta.
- Soerianegara, I. 1978. Pengelolaan Sumberdaya Alam. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor: bagian ke II
- Soerjono, R. 1978. Kegiatan dan Masalah Kehutanan dalam Daerah Aliran Sungai. Dalam Proceedings Pertemuan diskusi Pengelolaan DAS. DITSI. Jakarta
- The WRDP-WMIC Study Team. 1998. The Philippines Strategy for Improved Watershed Resources Mangement. Philippines: Quezon City.
- Wiersum, K.F. 1979. Introduction to Principles of Forest Hydrology and Erosion with Special Reference to Indonesia. Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran Bandung.
- Wischmeier, W.H., D.D. Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses a Guide to Conservation Planning. United Dep. Of Agri., Washington.