

POLA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DALAM MENANGGULANGI EROSI DAN MENINGKATKAN TARAF HIDUP PETANI

WARTOYO

Sekolah Pasca Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Bukit Dago Utara Bandung

PENDAHULUAN

Interaksi antara masyarakat dengan lingkungan hidup menyangkut sikap dan perbuatan manusia terhadap alam sekitarnya, adapun manifestasinya dapat berbeda dalam corak dan intensitasnya, sehingga lebih mewarnai keanekaragaman alam. Secara naluriah sumberdaya lahan dijadikan titik tolak pemukiman dan kegiatan usaha proses biologis produksi pertanian yang secara tradisional dilanjutkan oleh generasi penerusnya.

Timbulnya rasa kekhawatiran dengan adanya kecenderungan penurunan daya dukung alam sebagai akibat tekanan penduduk dan tuntutan perkembangan kebutuhannya, sehingga ekosistem mengalami perubahan struktural dan fungsional, yang dapat membahayakan kelestariannya.

Penggundulan hutan merupakan pelarian yang bersifat ekstensifikasi liar untuk perluasan usaha tani atau kegiatan di luar sektor pertanian yang tidak bertanggung jawab (5). Sebagai akibatnya adalah areal hutan menyempit diikuti dengan penggunaan berbagai teknik baru yang sering tidak disertai dengan usaha pelestarian lingkungan. Masalah demikian menimbulkan atau menyebabkan timbulnya erosi dengan akibat kerusakan fisik tanah dan lahan (3), sehingga produktifitas tanah akan menurun yang dapat menimbulkan masalah sosial-ekonomi. Proses

perusakan tersebut kebanyakan terjadi pada lahan yang dihuni oleh golongan masyarakat miskin.

Berkurangnya vegetasi pada lahan yang mampu menahan erosi dan menampung air karena tindakan manusia sendiri maka tidak jarang pada aliran sungai kecilpun timbul banjir. Seperti yang terjadi baru-baru ini pada musim hujan 1980/1981 di Majalengka dan Kuningan juga di Kabupaten Pati.

Sungai dan anak sungai yang cukup berarti di Indonesia berjumlah sekurang-kurangnya 800 buah dan hampir seluruh wilayah Indonesia dapat dipisahkan berdasar daerah aliran sungai sehingga nampak jelas bahwa peranan D.A.S. terhadap pembangunan pertanian dan kelestarian produktifitas sumber daya alam cukup besar.

Karena itu dalam menentukan wilayah-wilayah pengembangan pertanian kriteria pertama yang harus diambil adalah daerah aliran sungai sebagai satu kesatuan "Agro-ekosistem" (10). Dengan menangani daerah aliran sungai sebagai satu kesatuan agro-ekosistem dalam usaha meningkatkan daya dukung alam maka kelestarian sumber daya alam akan dapat terpelihara dan taraf hidup petani pun meningkat pula.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEADAAN EKOSISTEM DAERAH ALIRAN SUNGAI

Ekosistem daerah aliran sungai (D.A.S.) adalah merupakan lingkungan tempat berlangsungnya reaksi timbal-balik antara makhluk dan faktor-faktor alam pada DAS. Sumber daya alam merupakan bagian dari ekosistem, sehingga pendaya-gunaan sumber-sumber alam pada dasarnya melakukan perubahan di dalam ekosistem yang berpengaruh pada seluruh sistem jaringan kehidupan.

Sumber daya alam merupakan semua kekayaan alam baik fisik (yang meliputi iklim, udara, lahan, tanah dan air), maupun hayati (meliputi flora dan fauna) yang diperlukan manusia untuk hidupnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ekosistem daerah aliran sungai dalam kaitannya dengan pola pengelolannya adalah :

1. Letak dan bentuk DAS

Indonesia yang terdiri dari kurang lebih 13.000 pulau-pulau besar dan kecil, pulau yang besar seperti Kalimantan, Sumatra, Irian Jaya, Sulawesi dan Jawa berturut-turut dengan luas 53.9 juta ha, 47.4, 42.2, 18.9, 13.0 juta ha (10).

Keadaan ini memberikan kondisi biofisik sumber daya alam bervariasi dari satu tempat dengan tempat lain, sehingga pola pertanian yang berkembangpun berbeda.

Letak dan bentuk suatu daerah akan menentukan keadaan biofisiknya, daerah yang berdekatan dengan kota akan berbeda dengan daerah yang jauh dengan kota. Punggun yang membatasi, apakah itu pegunungan, bukit atau gunung berapi sangat menentukan daerah aliran sungai.

Bentuk wilayah suatu DAS dapat digolongkan dalam wilayah yang datar, berombak, bergelombang sampai bergunung dan pada umumnya sangat bervariasi dalam suatu daerah aliran

sungai.

2. Kemiringan dan vegetasi

Kemiringan dan vegetasi mempunyai kaitan yang erat dalam konsepsi tata guna tanah, makin besar kemiringan suatu lahan dinilai tidak sesuai untuk dikembangkan menjadi tanah usaha pertanian yang intensif (4). Lembaga Penelitian Tanah (LPT) dalam "Soil Survey Training" telah menentukan klasifikasi mengenai topografi dalam enam bagian disertai dengan presentase lereng tertentu. Klasifikasi yang ditetapkan oleh LPT sedikit berbeda dengan yang ditetapkan oleh/menurut Pedoman (16), tetapi walau demikian perbedaan tersebut tidaklah menimbulkan kontradiksi. Klasifikasi kemiringan lereng oleh kedua sumber tersebut dapat kita lihat dalam daftar 1 di bawah.

Vegetasi yang mempengaruhi keadaan/kondisi daerah aliran sungai ini baik yang diusahakan untuk pertanian maupun secara alami terdapat dalam daerah aliran sungai yang bersangkutan, makin banyak jumlah dan keaneka ragamannya makin besar menunjukkan keadaan yang baik untuk pengembangan macam-macam tanaman yang dapat dikembangkan di daerah tersebut.

Vegetasi yang tumbuh secara alami maupun yang diusahakan manusia yang terdapat di Indonesia berdasar Direktorat Jenderal Kehutanan, 1975/1976 nampak pada daftar 2.

3. Iklim dan tinggi tempat

Di daerah tropik yang menjadi kendala pertama dalam distribusi jenis tanaman adalah iklim, terutama jumlah dan penyebaran curah hujan sepanjang tahun (4). Type hujan menentukan jenis tanaman dan pola tanam yang dapat dikembangkan, maka oleh Oldeman (1975) dibuat klasifikasi hujan berdasarkan bulan basah (200 mm) dan bulan kering (100 mm) pertahun. Berdasarkan banyaknya bulan basah dan bulan kering ini ia mengelompokkan dalam 4 type agroklimat sebagai berikut :

a. Agroklimat sangat basah sampai ba-

Daftar 1. Terminologi Lereng

Lembaga Penelitian Tanah		Menurut Pedoman
Nama	%	Nama
Sangat curam	45	Sangat berat
Curam	25 - 45	Berat
Agak curam	15 - 25	-
Landai	8 - 15	Sedang
Agak landai	3 - 8	Datar
Datar	0 - 3	Datar sekali

sah

- a. Agroklimat sangat basah sampai basah. Type A dengan curah hujan : 2400 mm/tahun sepanjang tahun basah dan type B mempunyai 9-12 bulan basah dengan curah hujan 1500 mm/tahun dan 1-4 bulan kering.
- b. Agroklimat cukup basah. Yaitu type C mempunyai 5-6 bulan basah dengan curah hujan 1.000 mm/tahun dengan 2-6 bulan kering.
- c. Agroklimat cukup kering, merupakan type D yang mempunyai curah hujan: 800 mm/tahun dengan 3-4 bulan basah dan 2-6 bulan kering.
- d. Agroklimat sangat kering, adalah type E, untuk daerah yang mempunyai 3 bulan basah, curah hujan : 800 mm/tahun dan minimum mempunyai 5 bulan kering.

Faktor iklim lain yang menonjol dalam menentukan penyebaran jenis tanaman

dan pengembangan pertanian adalah temperatur di daerah tropik ini sepanjang tahun adalah relatif tetap (4). sehingga yang berperan disini adalah tinggi tempat berperan dalam mempengaruhi temperatur dan intensitas cahaya matahari (10).

4. Jenis tanah

Selain faktor iklim, jenis tanaman tahunan yang pada umumnya mempunyai perakaran dalam, jenis tanah sangat menentukan keberhasilan tanaman untuk mempertahankan siklus hidupnya. Berdasarkan sifat fisik dan kimiawinya tanah diklasifikasikan kedalam 22 jenis tanah, dan berdasar luas penyebarannya yang penting diketahui di Indonesia ada 15 jenis tanah (SuprptoHardjo, cit Ref.15).

Risalah dari jenis-jenis tanah tersebut didasarkan pada uraian oleh

Daftar 2. Vegetasi*) yang tumbuh di Indonesia

Penggunaan Tanah	Luas(juta ha)	Persentase dari luas daratan
Hutan lindung	57	29,1
Hutan produksi	38	19,9
Hutan sutra alam dan wisata	4	2,2
Hutan cadangan	23	12,2
Pertanian	13,9	7,3
Perkebunan	1,5	0,8

Sumber : Dir.Jen. Kehutanan 1975,1976.

*) Secara alami/diusahakan manusia

Soepraptohardjo (1957), Soepraptohardjo (1961) dan Subagio (1970) (15).

- a. Tanah Podsolik Merah kuning : kandungan bahan organik pada horizon A kurang dari 10% dan kandungan unsur hara N, P, K dan Ca biasanya rendah.
- b. Tanah Latosol : tanah masam sedikit, kandungan bahan organik 3-10% pada lapisan atas dan menurun makin ke bawah dan kandungan unsur haranya rendah.
- c. Tanah Aluvial : kadar bahan organik biasanya rendah dan unsur haranya tergantung bahan induknya.
- d. Tanah Mediteran Merah Kuning : kandungan bahan organik rendah kurang dari 3% dan kadar unsur hara relatif tinggi.
- e. Tanah Andosol : kandungan bahan organik pada horizon A tinggi 10-30% dan kadar N tinggi juga.
- f. Tanah Podsol : bahan organik pada horizon A sedang sampai tinggi dengan kandungan unsur hara rendah.
- g. Tanah Regosol : kandungan bahan organik rendah, unsur hara kandungannya tergantung pada bahan induknya.
- h. Tanah Crumusol : rekasi tanah agak alkalis dan bahan organik yang dikandungnya umumnya rendah 1-3%.
- i. Tanah Rensina : lapisan atas agak masam makin ke bawah makin alkalis, kandungan bahan organik sedang.
- j. Tanah Histosol : reaksi tanah, kandungan unsur hara dan permeabilitas tanah beraneka ragam.
- k. Tanah Hidromorf Kelabu : kandungan bahan organik pada horizon A sedang dan kandungan unsur hara rendah.
- l. Tanah Planosol : kandungan bahan organik dan unsur haranya rendah.
- m. Tanah Gleis Humus Rendah : kandungan unsur haranya rendah sampai sedang, permeabilitas tanah lambat.
- n. Tanah Gleis Humus : reaksi tanah agak masam hingga alkalis dan unsur haranya rendah sampai sedang.

o. Tanah Organosol : kemasaman dan kandungan hara tergantung pada bahan induk dan air yang menggenangi, umumnya kekurangan unsur mikro.

5. Pola penggunaan tanah

Perkembangan pola penggunaan tanah mempunyai kaitan yang sangat erat dengan keadaan lingkungan. Bentuk penggunaan tanah ini dari satu daerah dengan yang lain dalam satu daerah aliran sungai ada perbedaan walau begitu ada pula persamaannya, hal itu tergantung pada kondisi setempat dan adat kebiasaan petani. Bentuk penggunaan tanah sebagai wilayah usaha pertanian disini pada umumnya dipergunakan untuk sawah, tegal, ladang, pemukiman termasuk pekarangan dan tanah yang tidak diolah.

Bentuk penggunaan tanah tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap kestabilan ekosistem, makin besar ragam ekosistem makin besar pula stabilitasnya, sebagai contoh hutan primer mempunyai stabilitas yang besar. Untuk melihat stabilitas pada tanah yang diusahakan oleh petani perlu ditinjau bagaimana mereka menggunakan tanah.

Bentuk-bentuk yang umum diusahakan oleh petani adalah seperti yang disebut diatas yaitu :

Sawah : keadaan ekologis sawah adalah stabil karena air yang menggenangi itu dapat mengembalikan nutrisi sawah yang diambil tanaman padi, juga erosi dapat terkontrol karena pada saat terdapat teras-teras dan tanggul-tanggul (13).

Ladang : ladang adalah sistem bercocok tanam yang setiap 2-3 tahun berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat lain, yang didahului dengan pembukaan lahan dan diikuti dengan pembakaran sampah.

Kebun dan talun : Handoyo dkk. memberi batasan bahwa kebun dan talun adalah sebidang tanah milik penduduk dengan luas yang tidak terbatas yang ditanami, tanama keras saja untuk talun dan kemudian ditinggal untuk waktu yang lama, sedang kebun kecuali

ditanami tanaman keras juga ditanami tanaman semusim dan dalam waktu tertentu tanaman dirubah dan diganti dengan tanaman yang lain (baru). Untuk talun dalam waktu yang lama petani tidak menunggu tanaman yang ada.

Pekarangan : Menurut Danoesastro (8) pekarangan adalah sebidang tanah di sekitar rumah yang biasanya berpagar keliling, yang ditanami dengan berbagai tanaman semusim dan tanaman tahunan dan umumnya terletak berdampingan satu dengan yang lain sehingga bersama-sama membentuk dukuh, kampung atau desa.

6. Kependudukan

Interaksi antara penduduk dengan alam sekitarnya ditentukan oleh faktor manusianya sendiri terutama upaya manusia dalam mencapai tingkat kesejahteraan hidupnya. Besarnya tingkat kesejahteraan manusia yang akan dicapainya itu ditentukan oleh sifat manusia itu sendiri, tingkat interdependensi dan harapan hidup menggambarkan tingkat kesejahteraan yang telah dan ingin dicapainya dan tingkat pendidikan serta mobilitas penduduk (4). Alam mempunyai suatu batas daya dukung tertentu oleh karena itu keseimbangan antara jumlah penduduk dengan sumber alam pendukung kehidupannya adalah sangat penting.

EROSI DAN MASALAHNYA

Bagi setiap ekosistem, tanah merupakan basis ekologis utama, namun berbeda dalam corak dan tujuan penggunaannya, untuk masyarakat tani menjadi sumber kegiatan usaha pokoknya berupa proses biologis produksi pertanian. Apabila keadaan masih memungkinkan maka perluasan akan terus berlangsung sejalan dengan penambahan penduduk sampai dicapai suatu batas kejenuhannya, sehingga usaha peningkatan hasil dan taraf hidup petani menimbulkan masalah penurunan kualitas daerah aliran sungai, sebagai akibat pengurasan sumber daya alam yang melampaui daya dukungnya.

Erosi adalah merupakan manifestasi

adanya gangguan pada salah satu komponen dalam DAS sehingga keseimbangannya terganggu. Erosi merupakan peristiwa penghancuran, pengkikisan dan pengangkutan lapisan atas tanah oleh kekuatan dari luar (7,9,17).

1. Faktor yang mempengaruhi erosi
Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya erosi terutama adalah iklim, tanah, relief, vegetasi dan aktifitas manusia yang mengganggu faktor-faktor tersebut khususnya vegetasi dan tanah, seperti pembukaan hutan dan pengolahan tanah untuk usaha taninya. Tanpa campur tangan manusia itupun erosi secara alami berjalan pula, tetapi prosesnya seimbang dengan proses terbentuknya (pembentukan) tanah, kondisi demikian disebut dengan erosi geologi tanpa adanya akibat buruk yang serius.

2. Akibat buruk dari erosi
Erosi yang terjadi pada daerah aliran sungai memberi akibat sebagai berikut :

- a. Kemunduran produktifitas tanah, hal ini terjadi karena lapisan tanah bagian atas (top soil), yang kaya akan unsur hara terkikis dan terbawa hanyut oleh aliran air permukaan, sehingga tekstur dan struktur tanah berubah.
- b. Berkurangnya aliran air sungai dan mata air pada musim kering (kemarau), karena air hujan tidak dapat ditahan oleh tanah sehingga yang dapat disediakan pada waktu musim kemarau adalah kecil.
- c. Mengotori sumber air untuk minum dan keperluan rumah tangga lain karena adanya lumpur yang ikut terbawa oleh air yang mengalir pada permukaan tanah.
- d. Meningkatkan bahaya banjir, baik frekwensi maupun besarnya banjir.
- e. Pendangkalan waduk, penutupan lapisan tanah subur oleh endapan tanah yang terkikis (1,11).

Pendugaan erosi : Untuk menduga adanya bahaya erosi yang terjadi, Tim Hutan Lindung (1971) membuat persamaan secara empiris sebagai berikut :

$$E = (I, V, r, t, m)$$

I = iklim, V = vegetasi, r = relief/topografi, t = tanah, m = aktifitas manusia, E = besarnya erosi.

Setiap faktor dalam persamaan tersebut untuk suatu DAS, di evaluasi dan kemudian diberi nilai skore (bobot), jumlah nilai bobot tersebut dari kelima faktor, merupakan indikator dari bahaya erosi. Walau pendekatan tersebut cukup baik namun masih banyak kekurangannya, sehingga perlu penyempurnaan lebih lanjut.

Pendekatan pendugaan besarnya erosi yang lebih mendetail dikemukakan oleh Wischmeier yang terkenal dengan USLE (Universal Soil Loss Equation) (6) :

$$E = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

E = besarnya erosi, R = faktor erodibilitas hujan, K = faktor erodibilitas tanah, L = faktor panjang lereng, S = faktor kemiringan lereng, C = faktor pengelolaan tumbuhan/tanaman, P = faktor pengolahan lahan.

3. Peranan vegetasi pada erosi

Faktor seperti curah hujan dan intensitas hujan, kemiringan, jenis tanah serta panjang lereng adalah relatif sukar dirubah oleh manusia, tetapi vegetasi perubahannya relatif mudah dipengaruhi oleh aktivitas manusia.

Tumbuhan merupakan refleksi dari hubungan timbal balik antara manusia dengan tumbuhan diatas lahan, sehingga vegetasi selalu berubah-ubah dan beraneka ragam menurut waktu dan tempat (2,3). Pada kondisi fisik yang sama dengan keadaan vegetasi yang berbeda maka tingkat erosi akan berbeda.

Vegetasi dengan tajuk pepohonannya akan menahan air hujan, daya tahan menahan air hujan oleh tajuk makin besar jika jumlah luas daun-daunnya bertambah besar dan air baru akan jatuh ke tanah setelah daun benar-benar basah.

Besarnya "run off" baik volume maupun kecepatannya juga dikurangi oleh adanya vegetasi, karena dengan adanya batang tumbuhan dan seresah dari daun-daunnya aliran air terhalang sehingga kecepatannya diperlambat, dengan lam-

batnya kecepatan aliran air, memberi kesempatan dari air tersebut untuk mengadakan infiltrasi ke dalam tanah. Tajuk vegetasi yang mampu mengurangi kecepatan jatuhnya air hujan pada tanah berarti mengurangi daya pukul terhadap pemecahan agregat tanah juga sangat berkurang (12), tajuk juga mampu mengurangi volume air hujan yang sampai pada permukaan tanah (3).

Dari penelitian yang dilakukan pada beberapa daerah di tropik menunjukkan bahwa "interception loss" pada hutan berkisar antara 16-35% dan pada perkebunan karet di Malaysia antara 18-34%, sedang di hutan Ciwidey Jabar rata-rata 20% (3).

Balai penyelidikan kehutanan Bogor mengadakan penelitian di Ciwidey Jabar untuk mengetahui variasi prosentase air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah pada bermacam-macam jenis penutup permukaan tanah, selama beberapa tahun dengan hasil seperti pada Daftar 3.

Vegetasi mempengaruhi stabilitas agregat tanah dan infiltrasi kearah yang lebih baik, dibandingkan pada tanah yang berada diluar hutan (3). Dengan bertambahnya stabilitas tanah (agregat) dan kapasitas infiltrasi tanah maka erodibilitas tanah menurun. Hal itu terjadi karena daun-daun yang jatuh pada permukaan tanah akan busuk dan mengalami dekomposisi dan penguraian mineral membentuk humus yang kaya bahan organik, bahan organik memperbaiki agregat tanah (18), ikatan-ikatan partikel tanah lebih kuat, disamping berpengaruh langsung vegetasi juga berpengaruh secara tidak langsung yaitu dengan melindungi tanah dari cahaya matahari yang tinggi sehingga kondisi tanah cocok untuk aktifitas mikrobia dalam tanah.

POLA PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Pertanian adalah merupakan penerapan akal dan karya manusia melalui pengendalian proses produksi biologi tumbuhan-tumbuhan dan hewan agar memberikan manfaat yang lebih baik. Dalam usaha

Daftar 3. Variasi prosentase air hujan yang mengalir diatas berbagai macam permukaan tanah

Jenis penutup tanah	% air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah	erosi dalam ton tiap ha per tahun
Hutan rimba	0,8	20
Hutan terbakar	2,6	470
Tanah berumput	1,51	540
Tanah ditanami jagung	17,59	41.500
Tanah ditanami kapas	19,97	46.900
Tanah gundul	49,00	514.000

pengembangan pertanian pada daerah aliran sungai maka penanganannya hendaklah DAS dipandang sebagai satu kesatuan agro-ekosistem.

Dalam pola pengelolaan DAS bukannya sekedar mengendalikan erosi tetapi bertujuan pula untuk meningkatkan produksi dan taraf hidup petani. Untuk dapat mengetrapkan suatu pola pengelolaan suatu DAS, haruslah diketahui secara detail keadaan daerah yang berkaitan dengan kepadatan penduduk, iklim, topografi, keadaan tanahnya dan penggunaan tanah. Dengan mengetahui keadaan yang ada maka dalam usaha meningkatkan daya dukung alam, usaha pengelolaan tanah yang tidak terarah dapat kita arahkan. Menurut Soeryono (16) titik tolak utama dalam pengelolaan DAS adalah adanya vegetasi khusus dengan jumlah tertentu yang berperanan dalam pengaturan tata air dan pengawetan tanah. Vegetasi yang dimaksud disini adalah hutan lindung, hutan lindung ada dua yaitu yang berperanan produksi dan yang dikhususkan untuk fungsi hidroorologi saja. Vegetasi memang mempunyai peranan yang sangat besar dalam menanggulangi erosi tetapi karena dalam pengelolaan DAS disamping penanggulangan erosi juga menyangkut taraf hidup petani maka strategi pengelolaannya harus ditunjukkan pada semua komponen yang membangun DAS yang meliputi tanah, air, vegetasi dan manusianya sendiri.

18 - Agritech Vol. 2 no. 3 1981

Faktor yang mempengaruhi besarnya erosi yang berperanan adalah kemiringan tanah dan manusia dengan kaitannya dengan tanaman maupun tanahnya, sehingga faktor inilah yang perlu mendapat perhatian. Pada tanah dengan kemiringan lebih besar dari 8% dan kurang dari 40% masalah panjang lereng dan besarnya kemiringan dapat diatasi dengan membuat sengketa-sengketa yaitu membuat teras-teras, dengan teras ini lereng dipatahkan sehingga air tidak cepat mengalir kebawah. Pada tepi teras dapat dibuat tanggul-tanggul dan pada tanggul ini ditanami pohon-pohonan yang dapat memberikan hasil seperti kelapa, mangga disesuaikan dengan keadaan iklim setempat, diantara pohon tadi dapat ditanami rumput makanan ternak yang kesemuanya tadi diatur sehingga tidak saling merugikan dengan tanaman semusim yang diusahakan pada tanah yang datar di bawah. Selain dengan teras pada tanah yang miringnya landai pengolahan tanah searah dengan garis kontur dan disertai dengan pembuatan saluran atau rorak-rorak untuk penampung air.

Tindakan diatas harus ditunjang dengan cara bercocok tanam yang baik seperti penanaman dengan strip (strip cropping) pergiliran tanaman, pemupukan dan pemberian bahan-bahan organa serta dengan pemberian mulsa dan penanaman sistem surjan.

Setiap petani pada umumnya memiliki

pekarangan, tetapi kebun akan belumlah diusahakan secara potensial, sehingga erosi di pekarangan terjadi tanpa dirasa. Pekarangan sebenarnya merupakan suatu agro-ekosistem yang penting, tetapi sampai sekarang masih dilupakan oleh perencana nasional (14). Oleh sebab itulah pengelolaan pekarangan perlu ditingkatkan dengan memperhatikan ciri khas dari pekarangan yaitu keaneka-ragaman. Dengan campuran tanaman semusim dan tahunan dalam pekarangan akan diperoleh tinggi tajuk yang berlapis-lapis, pohon yang tinggi yang dapat diusahakan di pekarangan seperti pohon kelapa, sukun, tanaman yang lebih pendek di bawahnya dapat ditanami mangga (Mangifera indica), rambutan (Nepheleum lappaceum), duku (Lansium domesticum), durian (Juriozibethinus), albizia (Albizia falcata) dan lain-lagi. Tanaman yang lebih rendah, jambu biji (Psidium guajaya), jambu air (Syzygium aquaeum), pohon pisang dan kopi. Lapisan yang lebih rendah lagi seperti ganyong (Canna adulis), talas (Alocasia indica dan Xanthosoma nigrum) dan terakhir diusahakan tanaman sayur-sayuran dan rempah-rempah misal kencur (Kaemferia galanga). Dengan pengelolaan pekarangan yang baik, pekarangan dapat sebagai sumber pendapatan yang tidak kecil nilainya sehingga taraf hidupnya dapat meningkat dan tekanan atau keseimbangan lingkungan terjaga. Kebun campuran dan talun dikembangkan dengan pola-pola yang lebih ideal selain untuk menanggulangi erosi juga untuk meningkatkan taraf hidup petani dan agar tujuan yang lebih kompleks dapat tercapai yaitu pengembangan atau pembangunan masyarakat desa (rural community development), dari pengembangan kebun tadi harus dapat tercipta lapangan kerja yang dapat meningkatkan mata pencaharian dan pendapatan. Seperti kelapa dari pohon inidapat menimbulkan banyak lapangan pencaharian seperti pembua-atan gula, minyak dan macam-macam kerajinan. Jadi dalam hal ini ditrapkan diversifikasi vertikal dan horizontal secara bersama-sama dalam

suatu areal pertanian dengan tetap memperhatikan konsep keseimbangan dengan lingkungannya.

Untuk pengembangan konsep tersebut tidak dapat berdiri sendiri disini melibatkan semua kelembagaan yang telah ada seperti kelompok tani, UDKP, lembaga pelayanan masyarakat, semua lembaga pembangunan masyarakat desa tersebut harus bekerja bersama-sama dan tepat waktunya sesuai dengan kebutuhan petani.

Yang menjadi titik tolak dalam pengelolaan sumber daya alam, disini ada-pertambahan penduduk yang masih tinggi serta menetapnya penduduk pada lahan datar, maka masalah kependudukan ini harus ditangani baik dengan menggalakkan program KB maupun transmigrasi. Kecuali itu perlu adanya undang-undang Agraria dan ditentukan-nya klasifikasi kemampuan tanah yang keperluan pengelolaan sumber daya alam DAS.

Klasifikasi berdasar kemampuan tanah tersebut dapat lebih menjamin kelestarian sumber daya alam yang ada karena dengan klasifikasi tersebut dapat dibedakan tanah-tanah mana yang sesuai untuk pertanian, perkebunan, pertambangan, perindustrian dan untuk hidroorologi. Pelaksanaan dari pengetrapan penggunaan tanah sesuai dengan kemampuannya tersebut perlu ditunjang dengan adanya undang-undang yang mantap.

Untuk melaksanakan hal-hal tersebut paling ideal ditrapkan pada daerah pemukiman sejak dimulainya perencanaan sampai pengontrolan pelaksanaannya.

PENUTUP

Eksplorasi sumber daya alam yang melampaui batas daya dukungnya akan mengakibatkan terganggunya keseimbangan DAS, keseimbangan DAS yang terganggu akan membawa akibat yang tidak diharapkan. Timbulnya erosi adalah sebagai akibat dari terganggunya salah satu komponen penyusun DAS, yang selanjutnya erosi membawa akibat penurunan produktifitas tanah, pencemaran air, pendangkalan saluran dan waduk dalam sungai bencana

banjir timbul di musim penghujan dan kekeringan pada musim keing.

Dalam pengelolaan agro-ekosistem untuk menanggulangi berlangsungnya erosi dimaksudkan juga untuk meningkatkan produktifitas tanah dan kelestarian alam alam, disamping peningkatan taraf hidup petani pada DAS yang bersangkutan. Untuk mencapai tujuan tersebut pengelolaan suatu DAS harus dilakukan secara terpadu terhadap semua komponen pembangunan DAS yaitu tanah, air, vegetasi dan manusianya.

Pola pengelolaan DAS, tanah dengan kemiringan sampai dengan 40% haruslah ditrapkan sistem penterasan, pembuatan saluran-saluran teras, diikuti dengan pembuatan saluran pembuangan disertai dengan perbaikan cara bercocok tanam, pengaturan pengolahan tanah dan pembuatan tanggul-tanggul hidup. Perbaikan dan pengembangan kebun campuran dan pekarangan perlu digalakkan dengan mengetrapkan diversifikasi baik horizontal maupun vertikal sehingga disamping pencegahan erosi dan peningkatan produktifitas tanah dapat tercipta pula lapangan kerja yang dapat memberikan tambahan penghasilan. Adanya kegiatan diluar usaha taninya yang juga memberikan hasil akan mengurangi tekana terhadap tanah, berkurangnya ketergantungan pada tanah akan menunjang keberhasilan penghijauan dan reboisasi, sehingga standard minimum hutan lindung yang berfungsi hidrologi dapat dicapai dan dipertahankan. Dalam program transmigrasi dalam menanggulangi masalah penduduk dan sumber daya perlu adanya survey yang baik, pemetaan tanah, perencanaan yang matang serta pelaksanaannya harus terkontrol, untuk pemukiman tersebut harus sudah dimulai diadakan penerapan penggunaan tanah sesuai dengan kemampuannya (baik untuk pertanian, perkebunan, pertambangan, industri dan hidroorologi harus benar-benar dilaksanakan) dan perlu adanya undang-undang yang menunjangnya.

ACUAN

1. Ambar, S dan Achmad Syafruddin,

20 - Agrietch Vol. 2 no. 3 1981

1979. Pemetaan Erosi DAS Jatiluhur. Makalah, seminar masalah erosi DAS Jatiluhur 12 September, Lembaga Ekologi, Bandung.
2. Anonymous, 1979. Permasalahan vegetasi dan erosi DAS Jatiluhur. Lembaga Ekologi UNPAD. Bandung.
3. Anonymous, 1980a. Permasalahan vegetasi dan erosi DAS Jatiluhur. Laporan Penelitian, Lembaga Ekologi UNPAD. Bandung.
4. Anonymous, 1980b. Kemungkinan penerapan konsep agro-forestry di DAS Citanduy. Perum Perhutani dan Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
5. Atmodilogo, D., 1976. Interaksi masyarakat dengan lingkungan hidup dalam usaha memanfaatkan dan menjaga kelestariannya. Biro Penelitian dan Afiliasi Fakultas Peternakan UNPAD. Bandung.
6. Bermakusumah, R., 1978. Erosi penyebab dan pengendaliannya. Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
7. Dadang, A.M., 1979. Pengaruh penutup tanah dan letak terhadap erosi tanah. Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.
8. Danoesastro, H., 1976. Pekarangan. Yayasan Pembina Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
9. Foster, A.B., 1973. Approved Practices in Soil Conservation. The Instertate printers and publishers, Inc., Illinois, USA. P.497.
10. Satari, G., Satari, A.M., Sastrosoedjardjo, S., 1981. Aspek sumberdaya alam dan manusia serta teknologi produksi. Makalah, Konggres ke III. Jakarta.
11. Hadipoernomo, 1974. Masalah pengendalian air di DAS Solo hulu. Makalah, Seminar pengelolaan sumber daya air, 12 - 25 Maret 1974. Bandung.
12. Handoyo, S., Ramlan, A., Priatno, R, Agusssyadi, 1979. Permasalahan Vegetasi DAS Waduk Jatiluhur. Makalah, Seminar masalah erosi DAS Jatiluhur 12 September 1979. Lembaga Ekologi UNPAD, Bandung.
13. Ramsay, D.M. and Wiersum, K.F., 1974. Problem of Watershed Management in the Upper Solo River Basin. Paper on Conference on ecologic guidelines

(bersambung ke hal. 40)