

SISTEM PENGELOLAAN LAHAN KERING DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BRANTAS BAGIAN HULU

Aman Djauhari dan Amiruddin Syam¹⁾

Abstrak

Permasalahan pertanian lahan kering di Indonesia sangat serius. Terdapat 80 Daerah Aliran Sungai (DAS) tergolong kritis karena erosi. Dua puluh dua di antaranya ditetapkan sebagai DAS super prioritas yang 11 di antaranya terletak di Pulau Jawa yang harus segera ditangani, seperti DAS Brantas di Propinsi Jawa Timur meliputi Kabupaten Malang, Blitar, Tulungagung dan Kabupaten Trenggalek. Upaya pemerintah dalam memperbaiki pengelolaan lahan kering di Daerah Aliran Sungai (DAS) telah dilakukan dengan berbagai proyek dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani, serta untuk mendorong partisipasi petani sebagai pelestari sumberdaya tanah dan air. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem usahatani konservasi teras bangku dan teras gulud dapat meningkatkan produktivitas usahatani dan pendapatan petani, serta dapat menurunkan laju erosi. Tingkat adopsi teknologi secara parsial cukup tinggi khususnya teknologi pola tanam, varietas unggul, budidaya tanaman pakan dan usaha ternak, serta usaha upaya tindakan konservasi tanah secara vegetatif. Hasil tersebut diduga karena sebegitu jauh evaluasi dan analisis alternatif sistem konservasi belum memberikan informasi yang komprehensif. Untuk mengadopsi paket teknologi secara utuh, para petani mengalami kesulitan karena beberapa kendala seperti keterbatasan modal dan tenaga kerja keluarga. Beberapa implikasi kebijaksanaan baik pada perbaikan teknologi, formulasi kebijakan dan untuk mendorong partisipasi masyarakat perlu diselaraskan pada tiap tahapan. Pada tahap awal peran pemerintah untuk peningkatan sumber daya manusia dan subsidi. Pada tahap pengembangan maka pemerintah perlu mendorong swasta untuk investasi di lahan tersebut.

PENDAHULUAN

Lahan kering di Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar untuk pembangunan pertanian, tetapi produktivitas pertanian lahan kering hingga saat ini relatif masih rendah. Selama ini sistem pertanian berkelanjutan dengan produktivitas tinggi masih terbatas pada lahan sawah, khususnya pada lahan-lahan sawah yang berpengairan. Kecuali sistem pertanian lahan kering dengan tanaman tahunan, terutama perkebunan besar. Sistem pertanian lahan kering dengan tanaman pangan semusim masih menghadapi banyak kendala, selain masalah sosial ekonomi seperti tekanan kepadatan penduduk yang terus meningkat, tetapi juga masalah biofisik (Sukmana, 1994).

Lingkungan pada lahan kering terutama di Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian hulu pada umumnya telah menghadapi banyak masalah: kerusakan yang semakin parah yang menyebabkan penurunan produktivitas lahan, peningkatan erosi dan sedimentasi, semakin sering dan semakin meluasnya banjir pada musim penghujan. Hal tersebut merupakan masalah besar yang memerlukan perhatian dengan serius, sebab sangat mengganggu upaya pembangunan, stabilisasi peningkatan produksi pangan.

Upaya pemerintah untuk menangani masalah kerusakan lingkungan pada lahan kering di DAS sebenarnya sudah dimulai sejak sebelum perang kemerdekaan. Ada laporan yang menyatakan bahwa pada awal tahun 1930-an, Pusat Penelitian Kehutanan di Bogor telah melakukan penelitian mengenai penggundulan hutan ditinjau dari aspek hidrologi dan erosi. Pada tahun 1950 pemerintah telah menganjurkan petani untuk menanam pohon-pohonan secara besar-besaran, dan pada tahun 1967 mulai ada anjuran untuk membuat teras bangku (DHV Consultants, 1990).

1) Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.

Namun keberhasilan yang dicapai sangat tidak memuaskan. Luas lahan kritis di Indonesia pada tahun 1980 mencapai 6.936.408 ha (BPS, 1980/81) dan pada tahun 1994 menurun menjadi 6.400.400 ha (BPS, 1994) berarti turun 7,7 persen dalam 14 tahun. Perbaikan terjadi di luar kawasan hutan (baru 32 persen) dan justru dalam kawasan hutan, luas lahan kritis makin meningkat (naik 16,3 persen) dalam periode yang sama. Permasalahan yang dihadapi cukup serius sehubungan dengan pengelolaan DAS. Hal ini terbukti dengan usaha-usaha telah dilakukan pemerintah untuk mengatasinya. Pada awal tahun 1970-an dimulai Proyek DAS Solo, kemudian disusul Proyek Citanduy I dan II, Proyek Wonogiri dan Proyek Bangun Desa. Pada tahun 1985 dibentuk Proyek Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah (P2LK2T) yang lebih dikenal dengan nama UACP (Upland Agriculture and Conservation Project) untuk menangani lahan kritis pada salah satu super prioritas yaitu DAS Brantas di Jawa Timur.

Tulisan ini bertujuan untuk memperjelas permasalahan daerah aliran sungai khususnya sungai Brantas bagian hulu dan DAS hulu kritis umumnya, mengemukakan program penanggulangannya dan implementasinya, mengidentifikasi kendala pengembangan dan cara mengatasinya.

KONDISI LAHAN KERING DI DAERAH ALIRAN SUNGAI

Lahan kering di Daerah Aliran Sungai (DAS) kawasan Barat Indonesia pada umumnya mempunyai curah hujan yang tinggi, topografi yang curam, formasi geologi yang lemah, dan tanah yang peka terhadap erosi merupakan faktor-faktor utama penyebab erosi yang tinggi. Faktor lainnya adalah tekanan kepadatan penduduk yang terus meningkat, pola tanam yang kurang baik, lahan usahatani yang sempit, dan tekanan sosial ekonomi lainnya. Keadaan fisik lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat petani setempat yang sangat heterogen (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1985) menyebabkan masalah pengelolaan semakin kompleks.

Dalam upaya menangani lahan kering yang tergolong kritis, pemerintah menetapkan 80 DAS tergolong kritis karena erosi. Dari delapan puluh DAS bermasalah ini terdapat 36 DAS tergolong DAS prioritas. Dari 36 DAS prioritas tersebut, 22 ditetapkan sebagai DAS super prioritas yang 11 diantaranya terletak di Pulau Jawa yang perlu segera ditangani, misalnya DAS Citarum, Cimanuk, Citanduy, Solo, Jratunseluna dan Brantas (Sutadipradja, *et al.*, 1986). Luas lahan kritis tersebut diperkirakan akan meningkat dengan 400.000 ha/tahun jika tidak ada upaya rehabilitasi lahan dan konservasi tanah yang memadai. Peningkatan luas lahan kritis tersebut terutama disebabkan karena pengelolaan yang tidak benar, antara lain: (1) penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya, dan (2) penggunaan lahan yang tidak disertai dengan usaha konservasi tanah dan air.

Dari 22 DAS super prioritas di Indonesia, salah satu di antaranya adalah DAS Brantas. Lahan kering di DAS Brantas bagian hulu didominasi oleh lahan kering berkapur yang merupakan daerah perbukitan dan berbatuan induk batuan kapur. Penyebarannya berada di bagian selatan sungai Brantas dengan ketinggian tempat rata-rata di bawah 500 m dpl. Jenis tanah yang dominan adalah *lithic troporthent* dengan kemiringan lahan berkisar antara 15-30 persen (Tim Survei Tanah, 1988). Sistem drainase merupakan drainase dalam. Tingkat kerusakan tanah dan sifat fisik tanah dikategorikan sedang, kesuburan tanah termasuk rendah, dan kandungan unsur fosfat dan bahan organik rendah sampai sangat rendah (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1986).

Keadaan iklim relatif kering. Curah hujan tahunan rata-rata 2000 mm dengan 5-6 bulan basah (lebih dari 200 mm/bulan) dan 5 bulan kering (kurang dari 100 mm/bulan). Berdasarkan klasifikasi iklim menurut sistem Oldeman, termasuk tipe C3. Permulaan musim hujan dapat terjadi pada bulan Oktober atau Nopember, bahkan Desember; sedangkan akhir musim hujan berkisar dari bulan April sampai Juli. Distribusi curah hujan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan usahatani

tanaman pangan di wilayah ini. Kegagalan pertanaman lebih banyak disebabkan karena kekeringan, khususnya pada pertanaman musim kedua atau karena keterlambatan hujan pada awal pertumbuhan.

Umumnya para petani di wilayah ini adalah pemilik dan penggarap, dengan luas pemilikan lahan berkisar antara 0,3-2,0 ha. Penggunaan lahan terdiri dari pemukiman/ pekarangan, tegalan dan perbukitan. Tegalan sebagian besar sudah diteras bangku, sedangkan perbukitan umumnya berupa lahan tandus yang terlantar. Tegalan digunakan untuk budidaya tanaman pangan, pekarangan untuk tanaman tahunan, dan perbukitan untuk penanaman kayu-kayuan. Tanaman pangan yang diusahakan adalah jagung, ubikayu, padi gogo, kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak. Di samping itu petani menanam kacang gude (*Cajanus cajan*), wijen, koro benguk (*Mucuna pruries*), dan koro pedang (*Canavalia ensiformis*) sebagai tanaman sela. Tanaman tahunan yang dominan adalah kelapa, melinjo, petai, mangga dan pisang, sedangkan yang lainnya terdiri dari buah-buahan seperti kedondong, jambu, nangka, jeruk, pepaya, dan sirsak.

Sayur-sayuran yang diusahakan adalah lombok, bawang merah, kacang panjang, mentimun, dan tomat. Tanaman lain terdiri dari tanaman penghasil bahan industri seperti kenanga dan randu, penghasil kayu seperti jati, sengon, akasia, johar, dan mahoni; serta tanaman penghasil pakan ternak seperti lamtoro, turi, kaliandra, glirisidia, lamtoro merah (*Cassia villosa*), dan flemingia.

Usaha ternak merupakan kegiatan tambahan yang cukup penting, selain untuk menambah pendapatan, ternak juga berperan membantu tenaga kerja dalam pengolahan tanah sebagai penghasil pupuk organik. Jenis ternak yang banyak dipelihara adalah sapi peranakan ongole (PO), kambing jawa, kambing peranakan ettawa (PE), domba gibas, dan ayam buras. Jenis pakan yang diberikan berupa campuran rumput gajah, rumput setaria ditambah hijauan tanaman tahunan dan limbah tanaman pangan.

Kelompok Peneliti Agro-Ekosistem (KEPAS, 1985) mengidentifikasi permasalahan di daerah lahan kering di DAS Brantas sebagai berikut:

1. Upaya pemerintah dalam pembangunan pertanian di masa lampau terlalu dipusatkan pada padi sawah, sedangkan daerah lahan kering (termasuk daerah hulu) kurang mendapatkan perhatian sehingga tidak memperoleh keuntungan dari program-program pembangunan yang disponsori pemerintah. Satu-satunya program khusus untuk lahan kering adalah program penghijauan dan reboisasi untuk tanah negara. Program ini pun dihadapkan kepada berbagai kesulitan yang antara lain disebabkan oleh relatif kurangnya perhatian, sehingga kondisi infrastruktur yang ada di daerah lahan kering (jalan, listrik, pelayanan kesehatan, penyuluhan, dan sebagainya) jauh lebih buruk daripada di daerah dataran rendah. Prasarana jalan mempunyai pengaruh besar terhadap harga hasil pertanian yang dijual maupun dibeli petani.
2. Di daerah lahan kering, potensi erosi cukup tinggi karena intensitas hujan yang cukup tinggi, tanah peka terhadap erosi, lereng curam, dan pola tanam yang kurang baik. Proses erosi yang telah berlangsung lama telah menurunkan tingkat kesuburan tanah dan bahkan telah banyak lapisan olah tanah yang menjadi dangkal atau hilang. Tanah-tanah demikian dikenal dengan istilah tanah kritis.
3. Keterbatasan modal dan motivasi penduduk. Masalah ini berkaitan erat dengan rendahnya pendapatan karena rendahnya produktivitas. Di samping itu tipe penguasaan lahan berhubungan erat dengan sistem usahatani dan konservasi tanah di daerah lahan kering. Sempitnya lahan yang dimiliki, sistem sewa dan sakah dapat memberikan dampak negatif terhadap corak pertanian berwawasan lingkungan.
4. Kegiatan penyuluhan dihadapkan kepada kendala-kendala sosial budaya dan prasarana/sarana perhubungan. Selain itu, program penyuluhan untuk pertanian di daerah lahan kering memang masih kurang. Keterampilan petani pada umumnya hanya bersifat kebiasaan yang diwariskan dan berorientasi subsisten, sedangkan program penyuluhan yang ada seperti penghijauan, perkebunan, dan kehutanan hanya bertalian dengan aspek khusus dan kurang menekankan pada partisipasi petani.

TINDAKAN USAHA KONSERVASI YANG SUDAH DILAKUKAN

Upaya Departemen Terkait

Untuk dapat mengatasi permasalahan lahan kritis pada lahan kering di DAS perlu memperhatikan beberapa hal antara lain: (a) sumber terjadinya lahan kritis, (b) tingkat kritis lahan, (c) jenis tanah dan iklim, (d) kondisi sosial ekonomi, dan (e) tingkat bahaya erosi dan sebagainya. Semuanya itu seharusnya diformulasikan dengan tepat dalam tiga komponen penanganan lahan kering yaitu perbaikan teknologi kebijaksanaan yang tepat dan partisipasi masyarakat yang penuh (Nelson, 1991).

Berdasarkan tingkat kritis lahan, maka perlu ditetapkan prioritas penanganannya. Beberapa pertimbangan untuk menentukan prioritas perlu dimasukkan, misalnya semakin lanjut tingkat kerusakan lahan akan memerlukan biaya makin besar dan kemungkinan berhasil juga lebih kecil, karena itu diperlukan usaha yang lebih banyak dan waktu yang lebih lama.

Dari segi penanganan dampak yang lebih luas, dan kemungkinan keberhasilan yang besar, maka prioritas utama penanganan adalah pada lahan dengan tingkat kritis masih ringan: (a) potensi kritis dan (b) semi kritis. Pada kedua tingkat kritis lahan ini konservasi ditujukan untuk mencegah terjadinya degradasi lebih lanjut dan menghindari hilangnya lahan produktif.

Bambang *et al* (1995) menjelaskan bahwa ruang lingkup pengelolaan DAS di Indonesia merupakan kegiatan multisektoral sebagaimana dituangkan dalam Program Inpres Reboisasi dan Penghijauan (Inpres No.8/1976). Dalam Inpres tersebut dinyatakan bahwa ada enam instansi pemerintah pusat yang bertanggung jawab atas pelaksanaan program tersebut, yaitu: Departemen Dalam Negeri (Instansi Pimpinan), Departemen Kehutanan (Perencanaan dan Pemantauan), Departemen Keuangan (Pengawas Keuangan), Departemen Pertanian (Bantuan Teknis), Departemen Pekerjaan Umum (Bantuan Teknis), dan Bappenas.

Sejak Pekan Penghijauan Nasional (PPN) di Gunung Mas Bogor 1961 dicetuskan, ternyata perluasan lahan kritis tidak berhasil dihentikan. Tahun 1975 jumlah lahan kritis di seluruh Indonesia mencapai 10.751.000 ha. Meski tahun 1988 bisa turun menjadi 9.731.000 ha namun tahun 1993 naik 22 persen (dibandingkan kondisi 1975), menjadi 13.218.970 ha. Angka 13,2 juta ha itu berarti seluas Pulau Jawa. Padahal program reboisasi dan penghijauan yang selalu ditingkatkan usahanya sejak 34 tahun lalu itu, tujuan utamanya untuk menghentikan proses pengkritisan lahan dan kemudian mengurangi jumlah lahan kritis. Untuk meningkatkan usaha reboisasi dan penghijauan di seluruh Indonesia, pemerintah mencanangkan "Gerakan Satu Juta pohon".

Penghijauan merupakan cara yang efektif untuk menangani masalah konservasi khususnya dalam menjaga fungsi hidrologis lahan di DAS hulu. Keefektifan penghijauan dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan masing-masing 95,8 persen dan 76,9 persen (Pakpahan *et al*, 1992). Namun karena penghijauan ini sifatnya lebih banyak bertujuan melestarikan sumberdaya lahan dibanding kepentingan petani, maka dalam pelaksanaan banyak menemui hambatan. Lebih lanjut dikemukakan Pusat Pengembangan Agribisnis (1991) mengemukakan bahwa tingkat adopsi teras upaya RLKT pada daerah UPSA masih rendah yaitu 33 persen. Sejumlah petani (20 %) sudah mengadopsi, tetapi masih perlu disempurnakan lagi untuk sampai ke standar RLKT yang ditentukan, sedangkan sisanya masih belum mengadopsi upaya RLKT tersebut.

Proyek Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah (P2LK2T) yang lebih dikenal dengan nama UACP (Upland Agriculture and Conservation Project), menangani masalah pertanian lahan kering dan konservasi tanah di dua DAS, di DAS Jratunseluna (Jawa Tengah) dan DAS Brantas (Jawa Timur), mempunyai tujuan pokok bukan semata-mata meningkatkan penghasilan petani, tetapi juga melindungi infrastruktur (waduk, saluran irigasi) di bagian hilirnya. Daerah kerja UACP adalah lahan kering dengan kemiringan 15 persen dan erosi sudah mengancam produktivitas lahan. Dengan kegiatan UACP

dilakukan penyempurnaan teras bangku dengan tanaman penguat teras yang selain berfungsi untuk menstabilkan lahan juga menyediakan pakan ternak. Proyek tersebut dikelola secara lintas sektoral dengan Departemen Dalam Negeri bertindak selaku pelaksana utama (*leading agency*).

Kebijaksanaan pengembangan lahan kering di DAS bagian hulu berpedoman pada surat Keputusan Menteri Pertanian No. 175/Kpts/RC.220/4/1987 tentang Pedoman Pola Pembangunan di DAS yang dalam pelaksanaannya selalu memperhatikan kesesuaian lahan, kemiringan lahan, kultur teknis, dan asas-asas konservasi yang berwawasan lingkungan (Departemen Pertanian, 1987).

Dalam pelaksanaannya di Jawa Tengah, kebijakan tersebut telah dijabarkan di dalam berbagai petunjuk pelaksanaan yang berisikan strategi, langkah-langkah dan kegiatan pembinaan. Di antaranya, SK Gubernur No.050/84/1984 tanggal 24 Oktober 1984 tentang pembentukan Tim pembina Program Pengembangan Wilayah DAS Jratunseluna Propinsi Jawa Tengah; SK Gubernur No.581/183/1990 tanggal 13 Juli 1990 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pengembangan Pilot Proyek Kredit Usahatani Konservasi Tanah di Propinsi Jawa Tengah; SK Gubernur No.061/189/1990 tanggal 7 Agustus 1990 tentang Pembentukan Susunan Organisasi dan Tata Kerja Badan Pembina Pengawetan Tanah dan Penghijauan (BP2TP); SK Gubernur No.522.2/433/ 1990 tanggal 22 Desember 1990 tentang Pedoman Pelaksanaan Program Sengonisasi (Dirdjowinoto, 1992).

Penelitian dan Pengembangan

Pengelolaan lahan kering di suatu wilayah DAS bagian hulu, tanpa memperhatikan konservasi tanah dan air tidak diperhatikan akan menyebabkan kemunduran produktivitas lahan, karena oleh proses erosi hujan (Suwardjo, 1981). Di Indonesia yang memiliki iklim basah, erosi pada umumnya terjadi karena air hujan (Sofiyah dan Suwardjo, 1979). Sehubungan dengan itu, penanganan lahan kering di DAS hulu Brantas dilakukan dengan usaha konservasi melalui usahatani konservasi dengan konsep usahatani yang dikembangkan yaitu suatu perusahaan lahan pertanian dengan mengkombinasikan teknik konservasi secara mekanik dan vegetatif dalam suatu pola usahatani terpadu (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1990). Sasarannya adalah peningkatan produktivitas usahatani dan pendapatan petani, penurunan laju erosi, serta peningkatan partisipasi petani dalam pelestarian sumberdaya tanah dan air. Pengujian dilakukan terhadap empat model usahatani konservasi, yaitu:

Model A : Sistem usahatani yang dilakukan oleh petani sebagai pembanding.

Model B : Sistem usahatani konservasi teras bangku, ditanami tanaman pangan dan tahunan pada bidang olah, rumput pakan pada bibir dan tampingan teras, serta melibatkan ternak.

Model C : Sistem usahatani konservasi teras gulud, ditanami tanaman pangan dan tanaman tahunan pada bidang olah, rumput dan *leguminosa* pohon pada guludan, dan ternak.

Model D : Sistem usahatani konservasi teras individu, ditanami tanaman tahunan, rumput, dan *leguminosa* pohon, serta ternak.

Kesesuaian ketiga model usahatani introduksi (B,C,D) didasarkan kepada kriteria kemiringan lahan, kedalaman tanah, kepekaan terhadap erosi, dan pola usahatannya. Model B dan C diarahkan untuk memperbaiki usahatani di tegalan, sedangkan model D untuk perbaikan/pemulihan lahan-lahan perbukitan yang tandus.

Hardianto *et al* (1992) mengemukakan bahwa, secara fisik produktivitas tercermin dari tingkat produksi dan secara ekonomis tercermin dari pendapatan usahatani. Pada Tabel 1 dicantumkan produksi tanaman pangan, tanaman tahunan, dan tanaman pakan ternak yang sudah menghasilkan pada setiap model usahatani. Dua model (B dan C) introduksi menghasilkan produktivitas usahatani yang lebih tinggi

dibandingkan model petani (model A). Pada model B dan C, hasil panen selain diperoleh dari tanaman pangan juga dari tanaman tahunan dan tanaman pakan ternak, sehingga secara kumulatif memberikan nilai produksi dan pendapatan bersih yang lebih tinggi (Tabel 2). Pada usahatani model D, hasil panen lebih mengandalkan pada tanaman tahunan (buah-buahan dan kayu-kayuan), sehingga selama tanaman tahunan belum menghasilkan, tingkat produktivitas usahatani masih rendah, bahkan lebih rendah dibandingkan dengan model petani (model A).

Setelah tahun ke-3, pendapatan usahatani dari model B dan C semakin meningkat dan stabil, sedangkan pada model A petani relatif tetap. Sebaliknya pendapatan bersih dari model D setiap tahun berfluktuasi, karena hasil panen masih bergantung kepada hasil penjualan tanaman kayu-kayuan dan ternak kambing.

Batas ambang laju erosi setiap model usahatani konservasi, masing-masing sebesar 10,6 ton/ha/tahun untuk model A, 10,5 ton/ha/tahun model B, 8,4 ton/ha/tahun model C, dan 5,2 ton/ha/tahun untuk model D (Tim Survei Tanah DAS Brantas, 1988). Sehubungan dengan itu, Sembiring *et al*, (1991) mengemukakan bahwa, penurunan angka erosi sampai pada ambang laju erosi terjadi pada dua model introduksi, yaitu model B 3,2 ton/ha/th pada 1990/91 dan C 6,4 ton/ha/th pada 1990/91 (Tabel 2). Pada dua model lainnya (A dan D), erosi juga menurun tetapi masih di atas ambang laju erosinya yaitu berturut-turut 20,2 ton/ha/th dan 11,4 ton/ha/th pada 1990/91. Penurunan erosi ini diduga karena kondisi teras semakin mantap, tanaman penguat teras dan tanaman tahunan sudah berkembang, serta pengelolaan tanaman dan lahan yang semakin baik, ini terlihat dengan nilai *Crops Practice* (CP) yang semakin kecil.

Masalah Tanaman Tahunan

Tanaman tahunan merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai peranan penting dalam hidrologi, konservasi tanah dan air, serta berperan dalam membantu memberikan tambahan pendapatan petani. Oleh karenanya keberadaan tanaman tahunan dalam pengelolaan lahan kering di DAS sangat dibutuhkan. Setiap jenis kelerengan, tebal solum dan kepekaan tanah terhadap erosi membutuhkan keberadaan tanaman tahunan dengan proporsi 25-100 persen (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1987).

Meskipun keberadaan tanaman tahunan dalam pengelolaan lahan kering sangat penting, namun secara umum petani lahan kering DAS Brantas kurang menyadari arti keberadaan tanaman tersebut. Hal ini diduga menyebabkan motivasi petani terhadap usaha pengembangan tanaman tahunan relatif kecil, sehingga pengembangan tanaman tahunan berjalan kurang lancar. Sebagai contoh pada penelitian lapang yang dilakukan P3HTA di Desa Sumberkembar dan Srimulyo menunjukkan bahwa tanaman tahunan yang ditanam di lahan petani kurang mendapat perawatan dengan baik, sehingga banyak tanaman yang mengalami kematian (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1988). Hasil diagnostik yang dilakukan di Desa Kates menunjukkan, bahwa keengganan petani memelihara tanaman tahunan selain jeruk disebabkan oleh ketidaktahuan petani akan peranan tanaman tersebut (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1989). Walaupun secara umum, pengembangan tanaman tahunan berjalan kurang lancar, namun ada beberapa daerah menunjukkan pengembangan tanaman tahunan terutama komoditas jeruk yang cukup pesat, yakni Desa Sumberejo Kabupaten Blitar, dan Desa Kates Kabupaten Tulungagung (Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, 1988).

Dengan demikian menjadi tantangan peneliti untuk memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai manfaat finansial dan ekonomi tanaman tahunan. Model analisis yang sudah diperagakan di atas menyangkut tanaman buah-buahan atau pada model/sistem usahatani lain yang mempunyai komponen tanaman tahunan untuk produk ekonomi tertentu misalnya kayu, getah, pupuk kompos, makanan ternak dan sebagainya kurang memadai (lihat juga Syam *et al*, 1993). Periode evaluasi 6 tahun belum memberikan nilai ekonomi sepenuhnya dari tanaman tahunan. Dalam priode tersebut baru 2-3

tahun tanaman tahunan memberikan manfaat. Berkaitan dengan itu nilai investasi untuk membuat struktur teknik konservasi belum dimasukkan sektor pengeluaran (investasi).

Prinsip analisis proyek seharusnya diterapkan dalam evaluasi adopsi teknik sistem konservasi yang akan dapat menjangkau periode manfaat ekonomi secara penuh, seperti diuraikan oleh Lutz, Pagiola dan Raiche (1994) dan Current, Lutz and Scherr (1995). Walaupun akan lebih sempurna bila dianalisis dalam dua perspektif yaitu nilai manfaat kepada masyarakat dan individu petani, tetapi dari satu sisi petani saja sudah cukup memadai karena (1) pengambilan keputusan untuk penggunaan lahan pada dasarnya dilakukan oleh petani (bukan oleh perencana pemerintah), berdasarkan tujuan, kemungkinan-kemungkinan produksi frontir dan kendala yang dihadapi. (2) permasalahan penggunaan lahan umumnya lebih berat tergantung pada sifat-sifat atau ditentukan oleh karakteristik biofisik yang spesifik lokasi, yang dapat berubah/bervariasi secara nyata walaupun dalam wilayah yang kecil.

Tabel 1. Produksi Tanaman Pangan, Tanaman Tahunan dan Tanaman Pakan Ternak dari Setiap Model Usahatani Konservasi di Desa Sumberkembar, Blitar, Propinsi Jawa Timur.

Model	Urutan Tanaman	Hasil (ton/ha)						Rataan
		1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	
A	Jagung+	0,52	2,12	3,49	1,40	1,50	1,40	1,74
	Ubikayu +	7,50	1,43	11,18	2,18	1,50	1,20	4,17
	Kedelai/	0,94	0,71	-	0,69	-	-	0,78
	/Kc.tanah	-	-	-	-	0,68	0,60	0,68
B	Jagung +	0,93	1,38	2,80	2,95	1,90	2,10	2,01
	Kc.tanah +	1,13	1,33	1,50	-	1,20	1,35	1,30
	Ubikayu-	7,20	2,58	10,10	2,50	2,00	1,75	4,36
	Kedelai/	1,48	0,30	0,33	0,75	0,80	0,70	0,73
	Kc.tunggak	-	-	-	0,57	0,75	0,50	0,61
	R.setaria ³⁾	6,50	6,90	4,25	4,61	5,73	6,32	5,72
	R.gajah ³⁾	6,12	7,49	3,64	5,12	4,60	4,26	5,21
	Pisang	-	0,08	0,04	25 1)	405 1)	152 1)	-
	Adpokat	-	-	-	-	55 2)	72 2)	65
	Pepaya	-	-	-	410 2)	4050 2)	2100 2)	2186
C	Jagung +	-	1,22	3,65	2,00	1,75	3,50	2,42
	Kc.tanah +	0,68	1,00	0,87	-	0,80	-	0,84
	Ubikayu-	-	2,83	9,67	1,90	1,81	2,20	3,68
	Kedelai/	1,47	0,28	0,44	0,64]	0,76	0,85	0,74
	Kc.tunggak	-	-	-	0,45	0,50	0,72	0,56
	R.setaria ³⁾	7,20	6,05	8,10	7,28	7,38	8,34	7,39
	R.gajah ³⁾	5,54	4,82	6,50	6,12	5,08	5,96	5,67
	Pisang	-	0,04	0,04	20 1)	106 1)	55 1)	-
	Adpokat	-	-	-	-	35 2)	58 2)	46,5
	Pepaya	-	-	-	620 2)	1700 2)	725 2)	009
D	Jagung'	1,10	-	-	-	-	-	-
	Sentro	0,75	0,23	-	-	-	-	0,49
	Lamtoro ³⁾	0,15	0,08	0,04	-	-	0,10	0,09
	Pisang	-	0,03	0,05	34 1)	-	42 1)	18 1)
	Adpokat	-	-	-	-	56 2)	78 2)	67
	Jati	-	-	-	1 4)	1 4)	3 4)	2,3

Keterangan : (-) Tidak diusahakan/belum berproduksi; 1) dalam satuan tandan; 2) dalam satuan buah; 3) produksi bahan kering; 4) dalam satuan pohon.

Sumber : Hardianto et al, 1992 dan Sembiring et al, 1991

Tabel 2. Analisis Usahatani (per ha) dan Tingkat Erosi yang Terjadi dari Setiap Model Usahatani Konservasi di Desa Sumberkembar, Blitar, Propinsi Jawa Timur.

Uraian	Hasil (ton/ha)					Rataan	
	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	Rataan
Model A							
Pendapatan kotor 1)	1127	589,5	855,7	794,0	851,5	914,2	855,5
Total biaya 1)	608,8	226,9	232,5	322,2	245,0	234,5	311,7
Pendapatan bersih 1)	519,0	362,6	623,2	471,8	606,5	679,7	543,8
Tingkat erosi 2)	-	(0,0447)	25,9	19,7	21,7	20,2	21,9
				(0,0135)			
Model B							
Pendapatan kotor 1)	2257,7	1056,6	1976,9	1495,5	2102,5	2019,0	1818,0
Total biaya 1)	1789,7	633,2	675,9	548,3	684,2	554,6	814,3
Pendapatan bersih 1)	468,0	423,4	1301,0	947,2	1418,3	1464,4	1003,7
Tingkat erosi 2)	324	15,5	10,4	3,8	3,3	3,2	7,2
		(0,0214)		(0,0035)			
Model C							
Pendapatan kotor 1)	1562,8	996,7	1616,2	1149,1	2180,8	2030,5	1589,4
Total biaya 1)	1211,4	662,9	525,4	434,9	646,8	597,4	679,8
Pendapatan bersih 1)	351,4	373,8	1090,8	714,2	1534,0	1433,1	909,6
Tingkat erosi 2)	-	17,1	19,6	6,8	6,3	6,4	10,1
		(0,0236)		(0,0007)			
Model D							
Pendapatan kotor 1)	221,5	156,4	105,0	669,0	195,5	622,8	328,4
Total biaya 1)	256,0	58,8	60,5	201,5	105,0	174,5	142,7
Pendapatan bersih 1)	- 34,5	97,6	44,5	467,5	90,5	448,3	185,7
Tingkat erosi 2)	-	9,1	32,5	12,0	13,2	11,4	13,5
		(0,0013)		(0,0001)			

Keterangan : 1) Dalam ribuan rupiah

2) ton/ha/tahun

Angka dalam kurung menunjukkan nilai CP pada tahun tersebut

Sumber.: Hardianto *et al*, 1992, dan Sembiring *et al*, 1991.

Prinsip dasar analisis proyek sangat jelas. **Pertama**, pengaruh dari proses erosi pada produktivitas diperkirakan setiap titik waktu (tiap periode satu tahun misalnya) selama periode yang diinginkan. Data ini kemudian untuk dipakai menduga manfaat tiap tahun. **Kedua**, perhitungan tersebut diulangi untuk kondisi yang akan dialami jika diterapkan suatu tindakan konservasi yang spesifik. **Ketiga**, manfaat investasi penerapan teknologi konservasi diperoleh dengan mengurangi nilai kini (*Net Present Value*) arus biaya dan manfaat dari kasus-kasus tanpa dan dengan teknologi konservasi. Selanjutnya perbandingan manfaat dan biaya marjinal dapat dihitung

PROSPEK PELAKSANAAN TEKNOLOGI USAHATANI KONSERVASI LAHAN KERING

Prospek Pengembangan

Adnyana dan Manwan (1993), mengemukakan bahwa pencapaian pola sistem pengembangan usahatani terpadu berkelanjutan ditentukan oleh empat faktor utama yaitu: (1) komitmen kebijaksanaan dan program aksi pemerintah, (2) dukungan eksternal (penyuluhan, kredit, subsidi, pemasaran, serta kelembagaan dan unsur pelayanan lainnya), (3) partisipasi masyarakat (petani dan swasta), dan

(4) ketersediaan teknologi maju. Faktor-faktor tersebut saling terkait satu dengan lainnya sehingga memerlukan pendekatan secara terpadu dalam suatu sistem.

Sehubungan hal tersebut, penelitian yang dilakukan di lahan kering DAS Brantas merupakan teknologi usahatani konservasi yang dikembangkan dari rakitan hasil-hasil penelitian verifikasi teknologi, terdiri dari subsistem ternak dan pakan, tanaman tahunan/hortikultura, sosial ekonomi, konservasi tanah dan tanaman pangan. Dalam pelaksanaannya dilakukan perbaikan-perbaikan pada setiap subsistem secara bertahap menuju kepada sistem usahatani dengan produktivitas yang stabil dan lestari dengan tetap memperhatikan kebutuhan dan kemampuan petani. Pendekatan aspek konservasi tanah diarahkan kepada sasaran penutupan lahan oleh vegetasi (konservasi vegetatif) dengan penanaman rumput di bibir dan tanggapan teras, pertanaman lorong, dan tumpangsari.

Dari hasil pengujian selama enam tahun dalam penelitian dengan pendekatan teknologi usahatani konservasi tanah yang dilaksanakan di Kabupaten Blitar (Jawa Timur) yang masih termasuk kawasan DAS Brantas menunjukkan bahwa model B dan C dapat menurunkan tingkat erosi sampai di bawah batas ambang dan dapat meningkatkan pendapatan petani, sehingga kedua model teknologi usahatani tersebut mempunyai prospek untuk dikembangkan. Komoditas pangan yang dominan dan memberikan hasil relatif stabil adalah jagung, ubikayu, kedelai dan kacang tanah. Tanaman tahunan seperti kelapa, pisang, melinjo memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan demikian juga ternak kambing pengembangannya cukup baik, sehingga introduksi kambing dapat menambah dan menstabilkan pendapatan petani.

Walaupun usahatani di wilayah batuan kapur dicirikan oleh dominasi tanaman pangan (Soemarno *et al*, 1985), tetapi ada kecenderungan terjadi pergeseran bertahap dari tanaman pangan yang kurang memiliki nilai ekonomi seperti ubikayu berkurang proporsinya ke tanaman lain yang lebih bernilai ekonomi, seperti kedelai, kacang tanah, lombok dan bawang merah. Peluang pengembangan tanaman tersebut memang cukup besar, karena memberikan keuntungan lebih tinggi. Dari analisis usahatani empat pola tanam alternatif yang dilakukan, terlihat bahwa keberadaan tanaman kedelai dan kacang tanah dalam pola tanam dapat meningkatkan pendapatan usahatani. Dari keempat pola alternatif tersebut, terlihat bahwa pola III memberikan keuntungan bersih tertinggi sebesar Rp 1.478.350/ha, pola II yang terendah yaitu hanya Rp 120.000/ha, sedangkan pola I dan IV hampir sama masing-masing sebesar Rp 877.850/ha, dan Rp 873.525/ha. Pada pola III, komponen penerimaan yang besar diperoleh dari hasil penjualan kedelai dan kacang tanah. Kedua komoditas tersebut selain memberikan tingkat produksi yang cukup tinggi, juga harga jualnya baik. Untuk pola II, rendahnya penerimaan disebabkan tingkat produksi lombok masih rendah, yaitu hanya mencapai 447 kg/ha. Rendahnya produksi lombok pada pola II tersebut disebabkan karena iklim terlalu kering atau musim kemarau panjang (Hardianto *et al*, 1992 dan Sembiring *et al*, 1991). Hasil penelitian yang dilakukan di lahan kering di Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Malang (Jawa Timur) menyimpulkan, bahwa dengan pemberian pupuk kandang 10-15 ton yang dikombinasikan dengan 200 kg urea, 200 kg TSP dan 200 kg KCL, memberikan hasil lombok yaitu, masing-masing 4,43-5,13 ton/ha di Kabupaten Trenggalek dan 5,81-6,50 ton/ha di Kabupaten Malang (Hendarto *et al*, 1991).

Ditinjau dari aspek konservasi tanah, berkembangnya komoditas yang bernilai ekonomi tinggi mempunyai dampak positif terhadap kesuburan tanah, karena petani terdorong untuk selalu memberikan pupuk kandang ke lahan dengan pertimbangan untuk mengamankan biaya investasi dan memperoleh keuntungan yang lebih tinggi. Di samping itu dengan semakin menurunnya tingkat erosi ditambah sudah membudayanya pemberian pupuk kandang, maka kesuburan lahan akan meningkat sehingga membuka peluang untuk budidaya tanaman komersial lainnya.

Selain dari usahatani tanaman pangan dan tanaman tahunan, petani model B, C dan D juga memperoleh pendapatan dari usaha pemeliharaan ternak kambing. Dari subsidi ternak kambing yang diberikan pada tahun 1985 masing-masing sebanyak 5 ekor (1 ekor pejantan + 4 ekor induk) per petani terjadi perkembangan yang pesat (Hardianto *et al*, 1992). Laju peningkatan populasi per tahun yang tertinggi terjadi pada petani model D, yaitu rata-rata mencapai 44 persen. Sedangkan pada petani

model B mencapai 35,6 persen dan model C mencapai 28,9 persen. Laju kelahiran pada model B dan D relatif tinggi masing-masing sebesar 105,5 persen dan 102,2 persen. Pada model C masih rendah yaitu hanya sebesar 56,3 persen. Namun, tertinggi pada model D yaitu sebesar 12,6 persen.

Tampaknya kemampuan optimal suatu rumah tangga petani dengan rata-rata ketersediaan tenaga kerja keluarga tiga orang, dalam memelihara ternak kambing berkisar antara 4-5 ekor. Jumlah pemeliharaan kambing di atas 7 ekor dirasa kurang efisien oleh petani khususnya dalam penggunaan tenaga kerja keluarga, sehingga petani cenderung mengalihkan usaha ternaknya ke ternak sapi yang dianggap lebih bernilai. Hal ini terlihat dari kejadian petani penggaduh pada model C dan D yang menjual kambing hasil reproduksi sebanyak 9 dan 10 ekor untuk ditukarkan menjadi masing-masing 1 ekor sapi. Satu orang petani penggaduh pada model B melakukan hal yang sama pada tahun 1989/1990.

Jumlah petani penggaduh pada awal tahun (1985) sebanyak 6 orang, masing-masing 3 orang pada model B, 2 orang pada model C, dan 1 orang pada model D. Pada tahun 1988 dan 1990 jumlah penggaduh bertambah masing-masing sebanyak 4 orang, dengan ternak gaduhan berasal dari hasil perkembangan ternak kambing penggaduh pertama. Hal ini menunjukkan bahwa ternak kambing relatif lebih cepat dalam pemerataan subsidi kepada petani yang lainnya, sehingga jumlah petani penggaduh yang semula hanya 6 orang bertambah menjadi 14 orang.

Masalah Pengembangan

Abdurachman *et al* (1993) mengemukakan, bahwa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan teknologi usahatani konservasi lahan kering yang prospektif antara lain, adalah: (1) komitmen dan dukungan pemerintah daerah, (2) keterkaitan peneliti, penyuluh dan kelompok tani, (3) tingkat partisipasi petani, (4) sistem pendukung/ pelayanan, (5) kelayakan teknologi anjuran dan tingkat adopsi.

Pendekatan yang dimaksud dalam hal ini adalah, pendekatan informal dan pendekatan formal. Adanya dukungan Pemerintah Daerah dalam penerapan teknologi konservasi sangat penting dalam pengembangan lahan kering, sebab petani kurang mampu melaksanakannya sendiri. Selain dukungan dari atas, peran serta dari kelompok tani dan lembaga-lembaga pedesaan juga sangat penting. Abdurachman *et al*, (1993) menyimpulkan bahwa salah satu keistimewaan proses penelitian pengembangan adalah integrasi Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan, Tanah dan Air (P3HTA) dengan lembaga pedesaan seperti LKMD dan kelompok tani. Melalui kerja sama dengan peneliti, penyuluh, aparat desa, dan petani, proyek dapat memperkuat kemampuan desa dalam proses pengembangan sistem usahatani konservasi.

Di lapangan terlihat keterkaitan antara peneliti, penyuluh, dan kelompok tani. Dalam hal ini peranan asisten lapang (3-4 orang di tiap lokasi) sangat besar. Mereka tinggal di desa, sehingga setiap waktu dapat berkomunikasi dengan kelompok tani, dan mereka juga memelihara koordinasi dengan PPL/PLP yang bertugas di desa. Sedangkan partisipasi petani pada umumnya sangat baik pada saat-saat awal, selanjutnya tingkat partisipasi petani berbeda-beda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Hal ini tergantung pada berbagai hal antara lain: status kepemilikan lahan, jarak dari tempat domisili petani ke lahannya, apakah hasil lahannya merupakan sumber pendapatan utama atautkah ada pendapatan 'off-farm', dan pembinaan terhadap kelompok tani.

Sistem pendukung/pelayanan dalam penelitian pengembangan sistem usahatani konservasi lahan kering di DAS telah disadari bahwa pemasaran, perkreditan, penyalur sarana produksi, dan lembaga pelayanan lain sangat penting. Sehubungan dengan itu, kelayakan teknologi anjuran dan tingkat adopsi di DAS bagian hulu yang bervariasi baik secara fisik maupun sosial-ekonomi menyebabkan teknologi yang dianjurkan juga bervariasi. Rachman *et al*, (1989) mengemukakan, bahwa penerapan sistem pertanaman lorong tidak selalu dapat diterapkan di seluruh bagian lahan penelitian, karena lahan sudah diteras sebelumnya. Pola tanam tanaman pangan juga tidak dapat diseragamkan di semua lokasi, karena

adanya perbedaan jenis tanah, curah hujan, dan keinginan petani. Sementara itu, adopsi teknologi sistem usahatani konservasi lahan kering di DAS telah banyak dilakukan oleh petani. Hal ini akibat petani sudah mengetahui manfaatnya. Misalnya legum penutup tanah (koro plentis) dapat memberikan hasil yang baik bagi pertumbuhan tanaman pangan atau dapat meningkatkan hasil ubikayu sampai 1,0 ton gaplek, sedang untuk jagung dapat meningkatkan hasil sampai 3,0 kuintal pipilan kering. Peningkatan produksi ini merupakan akibat dari perbaikan kesuburan tanah (kimia fisik). Di samping itu koro plentis dapat juga menghasilkan sekitar 40 kg/600m gulud (Sembiring *et al*; 1989). Selanjutnya Syam *et al* (1989) menyimpulkan bahwa tingkat adopsi teknologi sistem usahatani konservasi lahan kering di DAS Brantas bukan hanya terjadi di lahan penelitian (petani koperator), tetapi petani non koperator juga melaksanakannya. Seperti pembuatan teras, penanaman tanaman penguat teras, pembuatan saluran pembuangan air (SPA), pola tanam, dan penggunaan jenis varietas unggul (padi gogo, jagung).

Terdapat tiga aspek pendukung yang perlu diperhatikan dalam program pengembangan / transfer teknologi usahatani konservasi kepada petani: aspek pemasaran, aspek teknis dan aspek sosial ekonomi.

Aspek Pemasaran

Ketersediaan pasar sebagai salah satu faktor pendukung eksternal, sangat menentukan dalam mengimbangi peningkatan produksi dan pendapatan petani. Kelompok Peneliti Agro-Ekosistem (1985) mengemukakan, bahwa pemasaran merupakan salah satu kunci keberhasilan pengembangan suatu usahatani, namun demikian kenyataannya pemasaran masih merupakan titik lemah bagi para petani lahan kering di DAS. Dalam memasarkan hasil, petani lebih banyak bertindak pasif dan menunggu didatangi oleh tengkulak atau pedagang pengumpul. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan baik dalam hal kemampuan pengetahuan maupun waktu serta kebutuhan petani yang mendesak. Untuk memasarkan hasil produksi tanaman semusim, seperti jagung, gaplek, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang panjang dan lombok, para petani tidak menemui kesulitan karena dapat menjual langsung ke pasar desa dan pasar kecamatan, atau melalui tengkulak yang datang ke desa. Tetapi memasarkan hasil panen tanaman tahunan, seperti kelapa, adpokat, melinjo, dan jeruk, petani masih sangat bergantung kepada tengkulak karena jumlah produksi masih kecil. Khusus untuk tanaman kenanga, pemasarannya saat ini ditampung langsung oleh koperasi "Kopinkra" yang berfungsi sebagai distributor bunga kenanga kepada perusahaan penyuling. Saat ini alat pengolah bunga kenanga milik perusahaan penyuling, belum bekerja secara optimal karena masih kekurangan bahan baku.

Peranan beberapa jenis tanaman bahan makanan utama, seperti padi, ubikayu, jagung, kedelai, sayur-sayuran, dan buah-buahan terhadap nilai tambah bahan makanan di Jawa Timur menunjukkan kenaikan (Kantor Statistik Jawa Timur, 1991). Nilai tambah di sini adalah nilai produksi bruto dikurangi biaya antara, seperti biaya bibit, obat-obatan dan bahan penolong lainnya yang habis digunakan dalam proses produksi. Kenaikan nilai tambah dari komoditas tersebut, selain akibat kenaikan produktivitas juga ditunjang dengan kenaikan harga jualnya. Namun kenaikan harga jual belum sepenuhnya dirasakan oleh petani, karena margin tanianaga lebih banyak dinikmati oleh pedagang perantara.

Aspek Teknis

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pembuatan teras, baik teras bangku maupun teras gulud, efektif mengurangi erosi. Hal ini bisa dimengerti karena bangunan teras berfungsi: (1) mengurangi panjang lereng, sehingga dapat mengurangi laju aliran permukaan, (2) mengatur pengaliran air ke saluran pembuangan dengan mengurangi penghanyutan dan (3) meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

Namun demikian penerapan teknik konservasi tanah selayaknya mempertimbangkan tiga hal yaitu: (1) curah hujan, (2) tanah (menyangkut kemiringan, ketebalan solum, sifat tanah), dan (3) kemampuan petani menyangkut biaya, waktu dan tenaga kerja yang tersedia pada keluarga petani. Suatu teknik konservasi tanah yang baik dan efektif mencegah erosi, tapi tidak mempertimbangkan ketiga hal tersebut, pada penerapannya akan berakibat tidak menguntungkan dan kemungkinan sulit diterapkan petani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh lahan petani sudah dibuat teras bangku tanpa memperhitungkan kesesuaiannya dengan jenis dan kondisi tanah. Akibat sering terjadi kerusakan bangunan teras berupa tampingan teras yang runtuh, bidang teras yang bergeser dan tanaman penguat teras yang lepas. Di samping itu, dengan teras bangku air drainase lebih terpusat. Karena dibutuhkan perhatian khusus dalam penanganan saluran air, maka biaya dan tenaga kerja perawatannya relatif tinggi. Dianjurkan teknik konservasi alternatif yang lebih sesuai untuk tanah dangkal dan tanah yang didominasi liat 2:1 adalah teras gulud atau pertanaman lorong. Hal tersebut didukung oleh Fagi *et al* (1988) yang mengemukakan bahwa bangunan teras bangku terbukti tidak stabil pada tanah bertekstur berat dan mengandung mineral liat 2:1 (*Vertisol/Grumusol*), serta tanah yang bersolum dangkal. Begitu juga dikemukakan oleh Suwardjo *et al* (1984), bahwa usaha pencegahan erosi dengan pembuatan teras bangku memang cukup baik, akan tetapi hanya sesuai untuk tanah yang mempunyai solum dalam dengan bahan induk tanah dari bahan vulkan. Pada tanah bersolum dangkal, atau yang bersolum dalam tapi kaya akan unsur beracun seperti Al dan Fe, pembuatan teras bangku akan berakibat jelek terhadap pertumbuhan tanaman pangan.

Penanganan lahan perbukitan yang tandus, masih belum memberikan hasil yang memuaskan sehingga usahatani konservasi model D perlu disempurnakan. Alternatif perbaikan dapat ditempuh melalui penanaman tanaman *leguminosa* yang dapat tumbuh cepat, dan mempunyai kemampuan penutupan tanah yang cepat, serta tahan terhadap kondisi tanah yang marginal, dengan sasaran untuk memulihkan kesuburan tanah.

Beberapa jenis tanaman *leguminosa* yang dapat digunakan untuk rehabilitasi lahan kritis dengan jenis tanah *Troporthent* adalah koro pedang (*Canavalia ensiformis*), koro benguk (*Mucuna pruriens*), gude (*Cajanus cajan*), dan komak (*Dilichos lablab*). Koro pedang dapat berproduksi 1,8 ton biji/ha, 0,36 ton pupuk hijau/ha, dengan kemampuan penutupan tanah sebesar 90 persen. Koro benguk menghasilkan 0,51 ton biji per hektar dengan penutupan tanah 90 persen. Gude menghasilkan 0,53 ton biji/ha dengan penutupan tanah 70 persen, serta komak menghasilkan 1,04 ton biji/ha dengan penutupan tanah 90 persen (Sembiring *et al* 1989). Jenis-jenis tanaman *leguminosa* tersebut, selain menghasilkan biji untuk konsumsi, juga dapat dijual dengan harga cukup tinggi, serta daunnya dapat digunakan sebagai pupuk hijau. Penanaman *leguminosa* ini dapat dilakukan dengan input rendah.

Aspek Sosial Ekonomi

Tingkat migrasi penduduk yang cukup tinggi merupakan gejala umum di wilayah lahan kering di DAS mengakibatkan jumlah tenaga kerja produktif di desa menjadi terbatas. Tingginya tingkat migrasi berkaitan erat dengan adanya perbaikan tingkat pendidikan kaum muda desa dan rendahnya kesempatan berusaha di desa. Di masa-masa mendatang keterbatasan tenaga kerja keluarga merupakan kendala pengembangan usahatani yang menuntut curahan tenaga lebih intensif. Di samping itu, modal juga merupakan kendala pengembangan. Khususnya untuk budidaya tanaman komersial yang relatif membutuhkan modal lebih besar, hanya petani yang mampu saja yang akan dapat mengusahakannya. Petani yang lemah modalnya, hanya akan dapat mengusahakannya dalam jumlah terbatas. Di samping itu hasil penelitian di DAS Jratunseluna memberikan informasi bahwa ada hubungan antara kelompok umur kepala keluarga dengan aktivitas luar usahatani yaitu kepala keluarga usia muda cenderung lebih aktif bekerja di luar usahatani, terutama pada kelompok kepala keluarga usia 35-44 tahun (Rahmanto *et al*, 1989).

Selanjutnya, Napitupulu (1979), menyatakan bahwa luas penguasaan tanah oleh petani relatif sempit, menyebabkan mereka tidak dapat menggunakan tenaga kerja mereka dengan produktif dan pendapatan usahatani mereka belum mampu memenuhi kebutuhan hidupnya. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi satu keluarga petani lahan kering aktif di berbagai bentuk kegiatan produktif di luar usahatannya. Kristanto (1985) menyatakan dalam melakukan kegiatan usahatani petani lahan kering umumnya hanya menggunakan tenaga kerja keluarga. Petani mengelola usahatannya selama musim hujan, yaitu sekitar lima sampai enam bulan dalam setahun. Setelah panen selesai, lahan diberakan dan petani lahan kering akan mencari lapangan kerja baru di desanya atau ke kota-kota terdekat, untuk mencari tambahan pendapatan.

Teknologi usahatani konservasi di lahan kering sudah cukup banyak, baik yang bersifat komponen tunggal maupun gabungan beberapa komponen yang saling memperkuat, misalnya, penanaman rumput pakan unggul pada teras bangku dan pengelolaan pakan/limbah pertanian yang mendorong peningkatan produktivitas temak. Di samping itu, tanaman pangan atau hortikultura pada bidang olah yang ditata berdasarkan pola tanam yang sesuai dapat meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi erosi tanah. Teknologi konservasi tersebut sudah disampaikan kepada petani oleh P3HTA melalui demonstrasi model usahatani, dan oleh *Sustainable Upland Farming Systems* (SUFS) melalui Demplot dan Dampak. Namun, tampaknya proses adopsi hanya terjadi pada petani koperator, sedangkan tingkat adopsi oleh petani non koperator sangat lambat. Bahkan, banyak petani koperator yang tidak melanjutkan penerapan teknologi secara penuh, misalnya bibir teras ditanami lagi dengan ubi kayu, varitas tanaman pangan kembali varitas lokal, sisa panen diangkat ke luar atau dibakar di lapangan (Abdurachman *et al.*, 1993).

Dengan harapan agar petani mau dan mampu menerapkan teknologi konservasi yang sederhana dan murah, P3HTA melaksanakan penelitian usahatani dengan pendekatan *bottom-up* yaitu partisipasi petani diberi prioritas. Pendekatan ini memperhatikan benar adanya kelemahan petani lahan kering di DAS dalam hal permodalan dan pengetahuan, serta besarnya ketergantungan terhadap alam. Dalam kenyataannya, tingkat adopsi teknologi oleh petani masih belum cukup tinggi, disebabkan oleh beberapa hal, antara lain:

- Partisipasi penyuluh PPS/PLS masih sangat kurang. Setiani *et al* (1991) menyimpulkan bahwa tenaga PPL dan PLP lahan kering di DAS masih sangat terbatas, sehingga peranannya masih perlu ditingkatkan.
- Penyuluhan dan pembinaan terhadap petani lebih bersifat perorangan bukan kelompok tani, karena lokasi petak percobaan satu dengan lainnya berjauhan.
- Meskipun penelitian memperhatikan usahatani sebagai suatu sistem, dalam kenyataannya penelitian komponen teknologi lebih menonjol, sehingga kesimpulan yang diperoleh juga bersifat komponen.
- Peneliti mendapat kesukaran dalam menganalisis data, karena kurangnya ulangan /perlakuan, materi kurang seragam, data kurang lengkap (petani melakukan panen tanpa sepengetahuan peneliti, karena petak percobaan tersebar), dan seringkali peningkatan produksi tidak nyata karena masukan (pupuk, bibit) tidak cukup banyak.

Sehubungan dengan pengembangan tersebut, sistem pengelolaan lahan kering di DAS, dapat dilakukan dengan pendekatan teknologi usahatani konservasi lahan kering melalui penelitian pengembangan dengan dasar beberapa hal, yakni (1) bertitik tolak dari kondisi, kebutuhan, partisipasi dan aspirasi petani, (2) berorientasi pada pemecahan masalah petani dan wilayah, (3) melibatkan peneliti interdisiplin yang bekerjasama dengan penyuluh, petani dan pihak terkait lainnya.

Untuk mengukur dampak dan manfaat penerapan teknologi konservasi maka pendekatan pengembangan sistem usahatani konservasi dilakukan mengikuti pendekatan sebelum dan sesudah

pengembangan (*before and after approach*) pada lokasi penelitian dimana teknologi di rakit. Untuk daerah lain yang memiliki kondisi yang sama digunakan pendekatan nol-satu (*zero one approach*) atau koperator vs non koperator.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Permasalahan lahan kritis terutama di daerah aliran sungai (DAS) bagian hulu di Indonesia sudah sangat besar. Dari sekian banyak DAS kritis maka 45 persen sudah tergolong prioritas dan 27,5 persen merupakan super prioritas. Akumulasi permasalahan terjadi karena selama ini (1) program rehabilitasi dan konservasi lahan kurang memadai. Komunitas petani yang umumnya mempunyai luas lahan garapan sempit dan miskin, menggunakan lahan tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak disertai dengan usaha konservasi yang tepat. Lebih-lebih di DAS hulu yang curah hujannya tinggi dan lahan kering didominasi dengan bahan induk batuan kapur seperti DAS Brantas bagian hulu, (2) program kurang memprioritaskan perhatian kepada partisipasi petani karena kendala sosial budaya, sarana/prasarana perhubungan.

Berbagai program penelitian dan pengembangan model rakitan teknologi usahatani konservasi dapat memberikan sumbangan yang besar. Model yang dirancang tidak saja bertujuan meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani setempat, tetapi juga melindungi infrastruktur di bagian hilirnya. Kasus penelitian di hulu DAS Brantas model harapan dapat menurunkan erosi sebanyak 24-69 persen di bawah batas ambang erosi, selain meningkatkan produksi. Namun seyogyanya informasi hasil evaluasi model rakitan teknologi usahatani konservasi tersebut perlu ditingkatkan sehingga mencakup arus manfaat yang lebih lama sesuai dengan komponen teknologinya.

Program pengembangan rakitan teknologi usahatani konservasi yang telah terbukti layak dan spesifik lokasi perlu memperoleh komitmen dan dukungan pemerintah daerah, kerjasama peneliti, penyuluh dan petani, dukungan pelayanan dan partisipasi petani. Kurang optimalnya kondisi dari variabel tersebut akan dapat menjelma menjadi kendala keberhasilan program pengembangan yaitu adopsi rakitan teknologi usahatani konservasi.

Implikasi kebijaksanaan

Dalam upaya penelitian dan pengembangan maka evaluasi rakitan teknologi usahatani konservasi perlu ditambahkan pemakaian alat analisis proyek, sehingga informasi yang didapat lebih sempurna. Setiap DAS akan mempunyai karakteristik variabel penentu yang spesifik, sehingga akan menimbulkan tingkah laku DAS yang spesifik. Oleh karenanya maka setiap DAS memerlukan rakitan teknologi yang spesifik lokasi dan dukungan yang bervariasi.

Komponen variabel pendukung partisipasi petani perlu diperluas, tidak hanya dalam tahap pengembangan rakitan teknologi dan adopsi tetapi juga dalam pengelolaan DAS. Hal ini perlu rekayasa sosial, yang dapat dipelajari dari Ravnborg dan Ashby (1996). Pada perbaikan teknologi, formulasi kebijakan dan untuk mendorong partisipasi masyarakat perlu diselaraskan pada tiap tahapan. Pada tahap awal peran pemerintah untuk peningkatan sumberdaya manusia dan subsidi. Pada tahap pengembangan maka pemerintah perlu mendorong swasta untuk investasi di lahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. A., Lubis D., Toha H.M. 1993. Penelitian Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di DAS Bagian Hulu. Risalah Penelitian Pengembangan Sistem Produksi Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Adnyana, M. O. dan I Manwan. 1993. Prosedur Pelaksanaan, Strategi dan Program Penelitian Pengembangan. Risalah Penelitian Pengembangan Sistem Produksi Pertanian. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Bambang, R. P., S. Sukmana. A. N Ginting., A. Syam. 1995. Tinjauan Beberapa Proyek Sistem Usahatani Konservasi di Daerah Aliran Sungai Bagian Hulu (dengan perhatian khusus pada komponen penelitian). Proseding Lokakarya Pemantapan Rencana Penelitian 1995/1996. Keragaan Teknologi Usahatani dan Rencana Penelitian DAS. Kelompok Kerja Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi Lahan Kering. Bagian Proyek Penengkatan Kemampuan Perencanaan Penghijauan dan Reboisasi Pusat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Biro Pusat Statistik. 1981. Statistik Indonesia 1980/81. BPS. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 1994. Statistik Indonesia 1994. BPS. Jakarta.
- Current, Dean, Ernst Lutz, and Sara J. Scherr. 1995. The Cost and Benefits of Agroforestry to Farmers. The World Bank Research Observer Volume 10 (2): 151-180.
- DHV Consultants. 1990. Laporan Akhir (Jilid I). Pengalaman Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Proyek Kali Konto Fase Ke 3 dan Perpanjangan Fase ke 3. Ditjen RRL Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Ditjen Kerjasama Internasional Departemen Luar Negeri Kerajaan Belanda.
- Dirdjowinoto, S. 1992. Kebijaksanaan Pengembangan Lahan Kering DAS Bagian Hulu di Jawa Tengah. Proseding Seminar Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering DAS Jratunseluna dan Brantas. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian.
- Fagi, A. M., I. G. Ismail, U. Kusnadi, Suwardjo, dan A.S. Bagyo. 1988. Penelitian Sistem Usahatani di Daerah Aliran Sungai. Risalah Lokakarya Penelitian Lahan Kering dan Konservasi. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian.
- Hardianto, R., T. Hendarto, E. Masbula, Nurida N. L. 1992. Status dan Prospek Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering Berkapur DAS Brantas. Prosiding Seminar Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering Daerah Aliran Sungai Jratunseluna dan Brantas. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian.
- Hendarto, T., Djumali, Nurida N.L. 1991. Usahatani Perbaikan Teknologi Pemupukan dan Peranan Cabe Merah Dalam Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering DAS Brantas. Proseding Seminar Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah di Lahan Sedimen dan Vulkanik DAS Bagian Hulu. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian.
- Kantor Statistik Propinsi Jawa Timur. 1991. Nilai Tambah Tanaman Bahan Makanan Tahun 1986-1988.
- Kelompok Penelitian Agro-Ekosistem. 1985. The Critical Uplands of Ecosystems in Java: An Agro-Ecosystem Analysis.

- Kristanto, K.** 1985. Peranan Peternakan dan Pertanian Lahan Kering Dalam Peluang Kerja dan Berusaha di Pedesaan. BPFE. Yogyakarta.
- Lutz, Emst, Stefano Pagiola and Carlos Reiche.** 1994. The Cost and Benefits of Soil Conservation: The Farmer's Viewpoint. *The World Bank Research Observer* Volume 9 (2): 273-295.
- Napitupulu.** 1979. Meningkatkan Martabat Petani Buruh Sesuai Tujuan Pembangunan Nasional *Dalam Seminar Petani Buruh.* Jakarta.
- Nelson, Ridley.** 1991. Managing Drylands. *Finance and Development.* March. 1991, IMF & Bank Dunia
- Pakpahan, A., N. Syafaat, A. Purwoto., H. P. Salim, G. S. Hardono.** 1992. Kelembagaan Lahan dan Konservasi Tanah dan Air. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Monograph Series No. 5.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.** 1986. Pemetaan Tanah Detail Kebun Percobaan Sumberkembar. Kabupaten Blitar. Propinsi Jawa Timur.
- Pusat Pengembangan Agribisnis.** 1991. Layanan Konsultasi Monitoring dan Evaluasi. Proyek Rehabilitasi Lahan dan Pengembangan Agroforestry Untuk Sub DAS Cimanuk Hulu. Jakarta. Tidak diterbitkan.
- Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air.** 1985. Program Penelitian Pola Usahatani Terpadu dan Konservasi Tanah 1986/87-1990/91. Badan Litbang Pertanian. Salatiga.
- Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air 1987.** Sari Penelitian Proyek Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Salatiga.
- Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air.** 1988. Laporan Tahunan 1986/87. Proyek Penelitian dan Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Salatiga.
- Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air.** 1989. Laporan Tahunan 1987/88. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Salatiga.
- Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air.** 1990. Petunjuk Teknis Usahatani Konservasi Daerah Aliran Sungai. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Salatiga.
- Rachman, A., H. Suwardjo, Watung R.L., H. Sembiring,** 1989. Efisiensi Teras Bangku dan Teras Gulud Dalam Pengendalian Erosi. Risalah Diskusi Ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi di Daerah Aliran Sungai. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian..
- Rahmanto, B., Amir P., A. Syam.** 1989. Penjajagan Persepsi Petani Terhadap Nilai Lahan Garapan dan Biaya Pembuatan Teras Serta Preferensi Petani Dalam Menanamkan Modal. Risalah Diskusi Ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi di DAS. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Ravnborg, H. M., dan J. A. Ashby.** 1996. Organizing for Local - Level Watershed Management: Lessons from Rio Cabuyal Watershed, Colombia. *Agren Network Paper* No. 65, ODA.

- Sembiring, H., M. Thamrin, A. Farid., G. Kartono, A. Rachman, S. Sukmana. 1989. Pengaruh Bentuk Teras Terhadap Erosi dan Produktivitas Tanah Aquic Tropudalf di Srimulyo. Malang. Risalah Diskusi Ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi di DAS. P3HTA. Badan Litbang Pertanian. Deptan.
- Sembiring, H., A. Farid., Ispandi. A., G. Kartono, H. Suwardjo, 1989. Kajian Beberapa Jenis Tanaman Legum Penutup Tanah Untuk Rehabilitasi Lahan Kritis. Risalah Diskusi Ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi di DAS. P3HTA. Badan Litbang Pertanian. Deptan.
- Setiani, C., B. Prasetyo, U. Haryati. 1991. Peranan Kelembagaan Dalam Adopsi Sistem Usahatani Konservasi (demplot) dan Kapas (IKR). Suatu Tinjauan Sosiologi. Proseding Seminar Hasil Penelitian Lahan Kering dan Konservasi Tanah di Lahan Sedimen dan Vulkan DAS Bagian Hulu. P3HTA.
- Sukmana, S. 1994. Budidaya Lahan Kering Ditinjau Dari Konservasi Tanah. Proseding Penanganan Lahan Kering Marginal Melalui Pola Usahatani Terpadu di Jambi. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Sumarno, M., M. Mustadjab, dan I. Semaoen. 1985. Overview of Agriculture and Rural Development in East Java and the Brantas Basin. Brawijaya University Research Center. Malang.
- Sutadipradja, E., A.N. Ginting, O. Satjapradja, H. Soedirman, and Hadipumomo. 1986. Watershed Management Approaches in Indonesia. Proceeding of Workshop on Standarization of Guidelines for Watershed Management Approaches and Research in the ASEAN Region (Chiang Mai, Thailand 21-30 November 1984).
- Suwardjo. 1981. Peranan Sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air Pada Sistem Usahatani Tanaman Semusim. Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Suwardjo, N. Sinukaban dan A. Barus. 1984. Masalah Erosi dan Kerusakan Tanah di Daerah Transmigrasi. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Pola Usahatani Menunjang Transmigrasi. Cisarua. Bogor 27-29 Pebruari 1984.
- Sofijah, A., dan Suwardjo. 1979. Pengaruh Teras, Sistem Pengelolaan Tanaman dan Sifat Hujan Terhadap Erosi dan Aliran Permukaan Pada Tanah Latosol Darmaga. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Tidak diterbitkan.
- Syam, A., U. Kusnadi, S. Sukmana, G. Kartono, R. Hardianto, A. Ispandi, Nurida N. L. 1989. Tingkat Pendapatan Petani Model Usahatani Konservasi di DAS Brantas. Risalah Diskusi Ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi di DAS. P3HTA. Badan Litbang Pertanian. Deptan.
- Syam, A., Al Sri. Bagyo, dan M. O. Adnyana. 1993. Perbandingan Teras Bangku, Teras Gulud dan Tanpa Teras: Suatu Analisis Ekonomi. Prosiding Seminar. Perakitan dan Pengembangan Teknologi Sistem Usahatani Tanaman Pangan. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Tim Survei Tanah DAS Brantas. 1988. Laporan Survei dan Pemetaan Tanah Detail DAS Brantas Hulu. Kabupaten Malang, Blitar, Tulungagung, dan Trenggalek, Propinsi Jawa Timur. No.31/PPT/1988. Proyek Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah. Bappeda Tingkat I Jawa Timur-Pusat Penelitian Tanah. Bogor.