

BEBERAPA PERUBAHAN AGRO-EKONOMI DALAM PENGEMBANGAN MODEL FARM DI DAS CITANDUY

Oleh:

Husni Thamrin Kalo*)

Abstrak

Teknologi Model Farm yang sejak tahun 1981 telah dikembangkan di wilayah hulu DAS Citanduy telah berhasil meningkatkan produktivitas usahatani, penggunaan tenaga kerja, pendapatan, dan mengurangi erosi. Sebagai suatu cara penyuluhan, teknologi Model Farm telah banyak dicontoh oleh para petani penggarap lahan miring di DAS Citanduy. Keberhasilan yang dicapai dalam pengembangan teknologi Model Farm ini tidak terlepas dari dukungan layanan penunjang lainnya yang dikembangkan oleh Proyek Citanduy (seperti: penyuluhan, penelitian terapan, kredit usahatani, bantuan perluasan paket teknologi pertanian, pembuatan jalan masuk), dan dukungan pemerintah daerah serta instansi-instansi terkait lainnya. Dalam masa mendatang ini sudah selayaknya teknologi Model Farm serta semua layanan penunjangnya dilembagakan. Dalam pelembagaan tersebut, masih perlu dibenahi beberapa hal yang menyangkut: fleksibilitas teknologi terhadap kondisi agro-ekologis yang beragam, keterbatasan petani dalam penguasaan lahan dan modal, keterbatasan petani untuk menjangkau jaringan pemasaran, pemantauan dan perbaikan teknologi, dan peran serta petani dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem usahatani yang berwawasan lingkungan.

Pendahuluan

Erosi merupakan masalah ekologis yang paling utama yang dihadapi wilayah hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Citanduy. Tingkat erosi di daerah ini berkisar antara 7 mm sampai 10 mm per tahun, jauh melampaui tingkat pembentukan tanah secara alamiah yang besarnya diperkirakan sekitar 1 mm per tahun (ECI., 1979). Tingkat erosi yang tinggi ini telah menyebabkan degradasi dalam produktivitas tanah, rendahnya pendapatan usahatani, bahkan telah menyebabkan timbulnya lahan-lahan kritis yang luasnya di DAS Citanduy (pada awal Pelita I, 1969) tercatat sekitar 60.000 hektar atau sekitar 21 persen dari sekitar 290.000 hektar lahan di hulu DAS Citanduy. Erosi tersebut juga telah menciptakan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan di bagian hilir DAS Citanduy, seperti banjir dan siltasi yang mengancam sentra produksi padi, sistem irigasi dan sumberdaya perairan yang potensial untuk perikanan.

Menipisnya vegetasi yang mampu berfungsi sebagai hutan, tidak dilaksanakannya cara-cara bertani dan konservasi tanah yang tepat, telah menyebabkan berkurangnya kemampuan lahan di kawasan ini untuk menyangga erosi karena daya rusak air hujan dan aliran sungai di permukaan tanah.

Sejak tahun 1976 pemerintah telah melakukan suatu pendekatan terpadu untuk menyelamatkan dan mengembangkan sumberdaya lahan dan air yang dikenal dengan Proyek Pengembangan Wilayah DAS Citanduy. Proyek Pengembangan Wilayah DAS Citanduy yang mendapat dukungan dana dari pemerintah Amerika Serikat (USAID) itu dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu Proyek Citanduy Tahap Satu atau Procit I (1976-1984) dan Proyek Citanduy Tahap Dua atau Procit II (1981-1988). Tujuan dari Procit I adalah untuk pengen-

*) Staf Peneliti, Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Bogor.

dalian banjir dan mengembangkan sistem irigasi di bagian hilir, sedangkan Procit II tujuan pokoknya adalah untuk mengembangkan potensi sumberdaya di bagian hulu DAS Citanduy. Salah satu komponen penting dari Procit II adalah upaya untuk mengembangkan teknologi pertanian dan konservasi pada lahan kering miring, yang dikenal dengan nama Model Farm. Sampai saat ini sudah puluhan unit Model Farm (1 unit luasnya 10 Ha) yang telah dibuat di DAS Citanduy karenanya sudah saatnya untuk dievaluasi pengaruhnya.

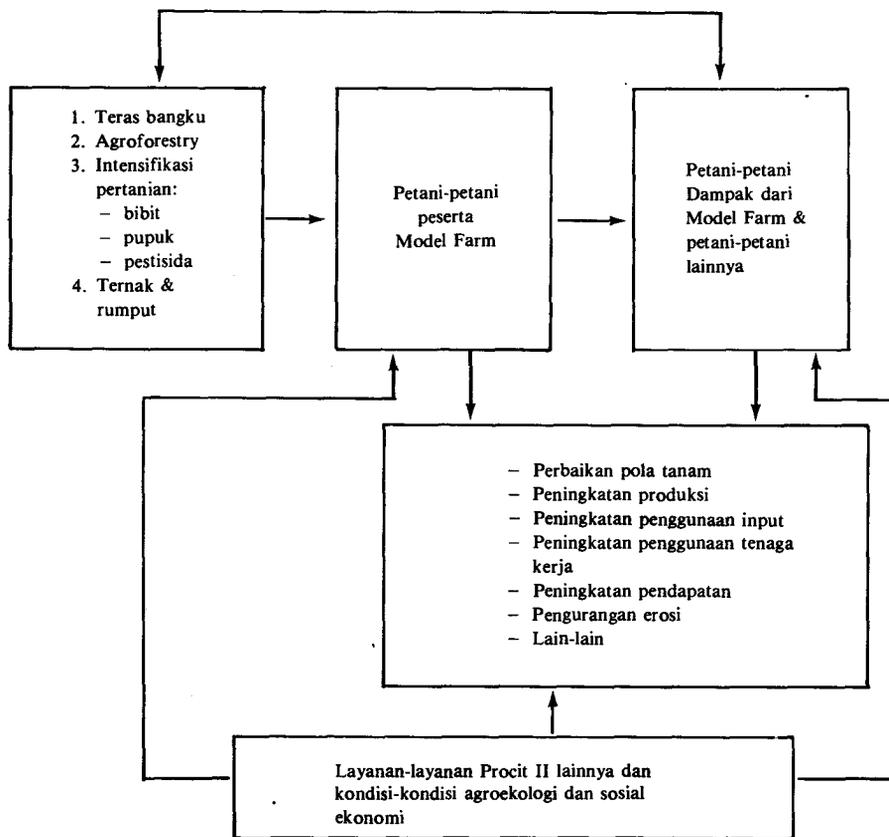
Metoda Penelitian

Berdasar surat keputusan Menteri Dalam Negeri nomor 7 Kept. 1983, pada tahun 1984 telah dibentuk satu unit penelitian yang dikenal dengan nama Unit Studi dan Evaluasi Sosial Ekonomi (USESE) Pengembangan Wilayah DAS Citanduy. Salah satu kegiatannya difokuskan pada penelitian untuk mengevaluasi dampak sosial ekonomi dari

Model Farm terhadap produktivitas usahatani, pendapatan usahatani, penggunaan input kimia biologis, tenaga kerja, pola tanam dan pengurangan erosi. Model Farm, yang telah dilaksanakan pada tahun 1985. Kerangka logis yang menjadi acuan dalam studi ini adalah seperti tertera pada Gambar 1.

Studi evaluasi ini secara terbatas bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari teknologi Model Beberapa faktor yang mendorong ataupun membatasi pengaruh teknologi Model Farm tersebut juga mendapat perhatian dalam studi ini.

Pemilihan contoh petani atau usahatani sebagai unit penelitian ini dilakukan menurut prosedur berikut. Pertama, Model Farm yang tersebar di berbagai sub DAS dan kabupaten di DAS Citanduy dikelompokkan menurut tahun pembuatannya. Pengelompokan ini adalah dengan asumsi bahwa pengaruh teknologi Model Farm diwarnai oleh lamanya teknologi tersebut dikenal ataupun diadopsi oleh petani. Pada tahap kedua, berdasar waktu dan dana yang tersedia dipilih 24 lokasi Model Farm dari 48 Model Farm yang telah atau-



Gambar 1. Kerangka logis studi dampak model farm di DAS Citanduy.

pun sedang akan dibangun pada saat penelitian ini berlangsung. Kedua puluh empat lokasi Model Farm yang dipilih itu mencakup 10 lokasi yang telah selesai dibuat Model Farmnya selama periode tahun 1981/82 sampai dengan tahun 1983/84, 5 lokasi Model Farm yang telah selesai dibangun pada tahun 1984/85 (belum ada areal usahatani dampaknya pada saat penelitian berlangsung) dan 9 calon lokasi Model Farm yang baru akan dibangun pada tahun 1985 (saat penelitian berlangsung).

Pada tahap ketiga, dipilih petani-petani contoh dengan prosedur berikut ini. Untuk setiap lokasi Model Farm yang telah dibangun selama periode tahun 1981/82 sampai tahun 1983/84, dipilih secara acak 10 petani peserta Model Farm, 10 petani Dampak dari Model Farm tersebut, dan 10 petani bukan peserta Model Farm dan bukan peserta Dampak dari Model Farm tersebut (petani Luar Proyek). Untuk lokasi Model Farm 1984/85 (yang belum punya areal Dampak) dipilih secara acak 10 petani peserta Model Farm dan 10 petani bukan peserta Model Farm (petani Luar Proyek). Sedangkan untuk setiap lokasi yang baru akan direncanakan pembuatan Model Farmnya dipilih secara acak 15 petani (petani Luar Proyek). Dengan prosedur ini diperoleh petani responden untuk 24 lokasi seluruhnya sejumlah 535 petani, yang terdiri dari 150 petani peserta Model Farm, 100 petani Dampak dari Model Farm, dan 285 petani Luar Proyek.

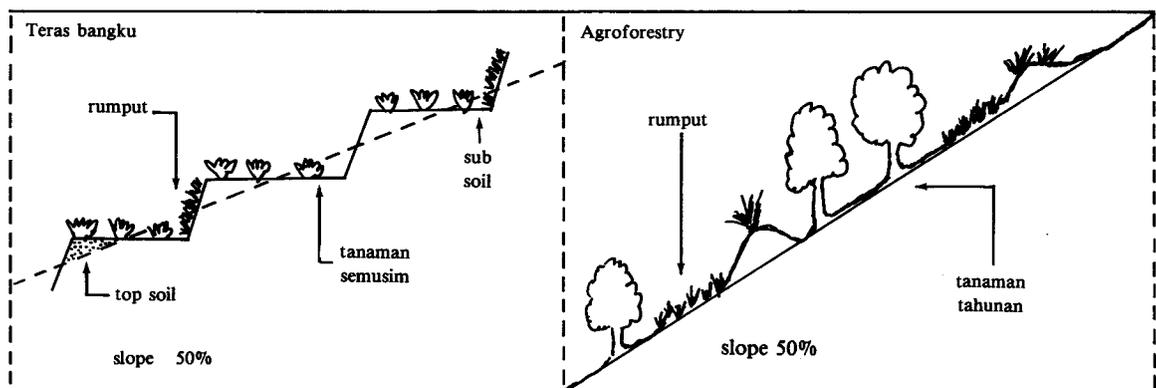
Data pokok yang dikumpulkan mencakup informasi-informasi masukan dan keluaran usahatani dalam dua periode yaitu periode "sebelum Model Farm" (satu tahun sebelum Model Farm dibuat di lokasi yang bersangkutan) dan periode "setelah Model Farm" (pada tahun saat studi ini dilakukan,

1985). Data masukan dan keluaran tersebut diambil dari plot usahatani lahan kering miring yang digarap dan yang juga dipilih secara acak untuk setiap petani atau usahatani contoh yang bersangkutan. Disamping data masukan dan keluaran usahatani tersebut, juga dikumpulkan berbagai informasi yang berkaitan di tingkat proyek maupun di tingkat desa, serta dokumentasi data sekunder. Pengolahan data maupun analisa dalam studi ini dilakukan secara deskriptif.

Konsep Model Farm

Model Farm yang untuk setiap unitnya terdiri dari sekitar 10 hektar lahan kering miring yang digarap oleh sekitar 30-50 orang petani, merupakan suatu percontohan usahatani konservasi (soil conservation farming) dimana secara terintegrasi dilaksanakan intensifikasi pertanian dan konservasi tanah, dengan prinsip pengelolaan sumberdaya lahan secara maksimal dan lestari. Bentuk teknologi yang diintrodusir dalam Model Farm ini dalam garis besarnya ada dua, yaitu: teras bangku (banch terrace) untuk lahan dengan kemiringan 50 persen atau kurang, dan agroforestry untuk lahan dengan kemiringan lebih dari 50 persen ataupun lahan-lahan bersolus dangkal yang tidak memungkinkan untuk dibuat teras bangku. Pada Gambar 2 diilustrasikan potongan melintang dari kedua bentuk teknologi tersebut.

Lahan kering miring yang dibuatkan Model Farm merupakan lahan kritis yang digarap petani yang belum melaksanakan cara bertani dan konservasi tanah yang baik, umumnya banyak ditanami dengan tanaman pangan, terletak pada sekitar pe-



Gambar 2. Potongan melintang dari teras bangku dan agroforestry.

mukiman penduduk dan mudah dicapai oleh petani sekitarnya. Untuk setiap unit Model Farm (10 ha) sekitar 70 persen merupakan lahan teras dan sekitar 30 persen merupakan lahan agroforestry. Baik pada lahan yang diperuntukkan untuk teras bangku maupun agroforestry dilakukan intensifikasi pertanian dalam bentuk penggunaan bibit tanaman yang baik, pola tanam yang baik, penggunaan pupuk yang intensif, dan pengendalian hama/penyakit tanaman yang teratur. Pada dinding ataupun bibir teras ditanami rumput yang berfungsi sebagai penguat teras ataupun sebagai pakan ternak (domba/kambing). Pada bagian lahan Model Farm yang diperuntukkan dengan agroforestry ditanami vegetasi permanen yang dicampur dengan tanaman pangan semusim. Teras, dan semua sarana produksi pada Model Farm tersebut merupakan bantuan (subsidi) proyek (yang dibiayai oleh dana Inpres/APBN dan loan USAID) yang jumlahnya untuk setiap unit sekitar Rp 7 juta lebih (termasuk bantuan pemeliharaan selama 3 tahun).

Untuk mengoptimalkan penggunaan sumberdaya lahan, dalam paket Model Farm juga disediakan bantuan ternak kambing dan domba, untuk setiap hektarnya disediakan sekitar 10 ekor yang pengaturan ataupun pemeliharaannya diserahkan pada kelompok tani masing-masing yang ada di Model Farm tersebut. Apabila pada Model Farm yang bersangkutan memungkinkan untuk dikembangkan ikan air tawar, fihak proyek juga menyediakan bantuan dana untuk merehabilitasi kolam seluas 100 m² untuk setiap hektarnya.

Perencanaan Model Farm dilakukan oleh Sub Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (RLKT). Untuk mempersiapkan perencanaan tersebut Sub Balai RLKT juga mengikutsertakan instansi terkait lainnya seperti Balai Penyuluhan Pertanian (BPP), dan unsur dari Pemerintah Daerah setempat (Bappeda TK. II, camat ataupun pamong desa). Penyaluran bantuan untuk Model Farm yang bersumber dari dana Inpres penghijauan dilakukan oleh Dinas Pertanian ataupun Dinas Perkebunan TK. II (unit dari Departemen Pertanian) sedangkan bantuan yang berasal dari dana USAID dilakukan langsung oleh Sub Balai RLKT. Dari jumlah total dana yang disediakan untuk Model Farm sekitar 70 persen bersumber dari Inpres Penghijauan dan sekitar 30 persen bersumber dari USAID (tidak termasuk dana untuk pembinaan, penyuluhan, dan supervisi). Sekitar 95 persen lebih dari bantuan yang disediakan untuk Model Farm berupa bantuan bahan-bahan dan alat-alat (seperti: bibit,

pupuk, pestisida, ternak, rumput, bambu, batu, dan sebagainya) dan kurang dari 5 persen berupa insentif kerja untuk pembuatan teras bangku.

Model Farm juga berfungsi sebagai alat penyuluhan dan pengkaderan para penyuluh. Pada tahun pertama di setiap Model Farm ditugaskan 5 orang penyuluh polyvalent (PPL) yang bekerja sebagai satu team dan dikoordinir oleh seorang Petugas Lapangan Penghijauan (PLP) senior. Aktivitas-aktivitas team penyuluhan tersebut dikoordinasi dan disupervisi oleh BPP dan Cabang Sub Balai RLKT setempat. Jumlah tenaga penyuluh yang disediakan tersebut dikurangi secara bertahap, dimutasikan ke lokasi Model Farm lainnya yang baru dibangun, sehingga pada tahun keempat untuk setiap lokasi Model Farm dan areal Dampaknya hanya disediakan satu orang tenaga PLP. Misi dari para penyuluh tersebut adalah untuk membimbing para petani atau kelompok tani menerapkan cara-cara bertani Model Farm pada lahan miring yang digarapnya. Ditargetkan selama 3 tahun setelah Model Farm dibuat akan dapat dikembangkan sekitar 100 Ha areal Dampak untuk setiap unit Model Farm.

Areal Dampak adalah areal usahatani lahan kering di sekitar Model Farm (bisa di dalam ataupun di luar desa lokasi Model Farm) yang mencontoh cara-cara bertani dan konservasi yang diterapkan dalam Model Farm. Areal Dampak ini pada dasarnya merupakan swadaya murni masyarakat tetapi sebagian ada juga yang mendapat bantuan sarana produksi dari Procit II. Perencanaan dan penyuluhan pada areal Dampak ini masih tetap dilakukan oleh Sub Balai RLKT dengan PPL setempat.

Untuk mendukung pengembangan teknologi Model Farm tersebut, dalam rangka Procit II juga dilaksanakan berbagai layanan proyek seperti: penelitian terapan (oleh Sub Balai RLKT), perluasan paket teknologi pertanian (oleh Dinas Pertanian/Perkebunan), kredit usahatani (oleh Bank Karya Produksi Desa/BKPD, dan atau Badan Kredit Kecamatan/BKK), pembuatan jalan masuk (oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten/PUK) dan prakarsa setempat (oleh Dinas Pembangunan Masyarakat Desa/Bangdes), dan sebagainya.

Secara simultan teknologi Model Farm yang ditunjang oleh berbagai layanan Procit II lainnya, bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani, dan mengurangi tekanan-tekanan (dari manusia dan alam) yang dapat merusak sumberdaya

lahan. Apabila Model Farm ini berhasil, manfaatnya bukan saja dirasakan oleh para petani penggarap lahan miring di hulu DAS Citanduy, tetapi juga akan dirasakan oleh para petani atau masyarakat di bagian hilir DAS berupa pengurangan banjir dan sedimentasi (externall effect).

Diskripsi Umum Daerah Penelitian

DAS Citanduy terletak di selatan pulau Jawa, dengan luas sekitar 446.000 hektar. Secara administratif DAS Citranduy tercakup dalam 4 kabupaten di Jawa Barat yaitu: Tasikmalaya (57.900 ha), Ci-amis (194.000 ha), Kuningan (11.100 ha), Majalengka (3.200 ha), dan satu kabupaten di Jawa Tengah yaitu Cilacap (170.200 ha). Untuk kegunaan pengelolaan hidrologis DAS Citanduy mencakup 5 Sub DAS yaitu: Citanduy Hulu (74.000 ha), Ciamuntur (61.000 ha), Cijolang (48.000 ha), Cikawung (70.000 ha), Ciseel (97.000 ha), dan Segara Anakan (96.000 ha).

Sekitar 290.000 hektar (63% dari luas DAS Citanduy merupakan wilayah hulu, 74.000 hektar (16% merupakan dataran di wilayah hilir, dan 96.000 hektar (21%) merupakan wilayah perairan Segara Anakan. Dilihat dari proporsi luas wilayah ini, ternyata bagian hulu merupakan bagian DAS yang terbesar dan karenanya tingkat kelestarian wilayah hulu ini akan sangat dominan pengaruhnya terhadap kelestarian di daerah hilir DAS. Akibat gangguan ekologis yang bersumber dari erosi dan sedimentasi sampai saat ini diperkirakan sekitar 50.000 ha lahan sawah di hilir DAS Citanduy setiap tahunnya dapat terancam banjir. Demikian pula wilayah perairan Segara Anakan yang potensial untuk budi-daya udang, telah banyak mengalami pendangkalan. Selama 10 tahun terakhir (1971-1980) luas perairan Segara Anakan telah sangat berkurang dari luas 43 km² menjadi sekitar 27 km², dan pada saat ini hanya tinggal sekitar 7 km² (Tatang Sujastani, 1986).

Wilayah hulu DAS Citanduy yang terletak antara ketinggian 200 m sampai lebih dari 1000 m di atas permukaan laut umumnya mempunyai kemiringan sekitar 15 persen sampai lebih dari 50 persen. Keadaan topografis semacam ini sangat membatasi kemampuan lahan di kawasan ini untuk menyangga erosi. Rata-rata jumlah curah hujan tahunan adalah sekitar 2.900 mm dan curah hujan bulanan rata-rata berkisar antara 59 mm sampai 477 mm

(ECI., 1975).

Tanah-tanah di DAS Citanduy didominasi oleh jenis-jenis tanah latosol, andosol, regosol, lithosol, mideteranean, dan podzolic. Semua jenis tanah tersebut umumnya mempunyai tingkat kesuburan rendah sampai sedang dan peka terhadap erosi. Dilihat dari bahan induknya, tanah-tanah di DAS Citanduy bagian utara (seperti: Citanduy Hulu dan Cimuntur) terdiri dari bahan induk volkanic yang bersolum tebal, dan bila diperhatikan segi keservasinya relatif cocok untuk pertanian tanaman pangan. Sedangkan DAS Citanduy bagian selatan (seperti: Ciseel dan sebagian Cikawung) terdiri dari bahan induk sendimen yang bersolum dangkal, yang lebih cocok diusahakan dengan tanaman tahunan.

Kendatipun kesesuaian lahan di DAS Citanduy ini sudah dapat diketahui berdasar kemiringan, iklim, dan sifat-sifat fisik tanah, namun dalam kenyataannya pola penggunaan tanah di kawasan ini telah banyak mengalami penyimpangan. Luas lahan yang diusahakan tanaman pangan semusim umumnya meningkat, kendatipun sebenarnya lahan tersebut lebih cocok bila diusahakan tanaman-tanaman tahunan atau vegetasi permanen. Bila dilihat bahwa sekitar 65 persen lebih lahan di hulu DAS Citanduy mempunyai kemiringan antara 15 persen sampai lebih dari 40 persen dan tergolong dalam kelas kemampuan lahan III dan IV (ECI., 1979) seharusnya kurang dari 40 persen lahan yang diusahakan dengan tanaman semusim itupun harus disertai dengan upaya konservasi tanah yang intensif. Pada saat ini diperkirakan lebih dari 60 persen lahan di hulu DAS diusahakan dengan tanaman semusim (sawah dan lahan kering). Luas areal hutan di DAS Citanduy hanya sekitar 13 persen, kurang dari luas yang dianjurkan yaitu sekitar 30 persen.

Penyimpangan pola tataguna tanah ini tidak terlepas dari tingkat kepadatan penduduk yang menuntut perluasan lahan untuk pemenuhan kebutuhan pangan yang mendesak. Rata-rata kepadatan penduduk di DAS Citanduy pada sekitar tahun 1979 adalah sekitar 394-1212 jiwa/km² (Kalo, 1986) dan pada tahun 1986 sudah mencapai sekitar 500-1462 jiwa/km² (Tampubolon, 1987). Lebih dari 80 persen penduduk di hulu DAS Citanduy tinggal di pedesaan dan menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, sementara rata-rata luas pemilihan tanah sangat kecil yaitu sekitar 0,50 ha per keluarga (Tampubolon, 1987).

Dari gambaran umum di atas dapat kita bayangkan bagaimana pentingnya upaya untuk menye-

lamatkan dan mengembangkan potensi sumberdaya lahan di wilayah hulu DAS Citanduy, karena hal itu akan menyentuh kehidupan sebagian besar petani kecil yang selama ini hidup dalam lingkungan yang kurang menguntungkan.

Pelaksanaan dan Dampak Pengembangan Model Farm

Sampai dengan tahun 1987/88 di DAS Citanduy telah dibuat sebanyak 69 unit Model Farm dengan penyebaran sebagaimana tertera pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat kecenderungan semakin tingginya persentase lahan Model Farm yang diperuntukkan untuk Agroforestry tertinggi terjadi di Kabupaten Ciamis dan Kuningan, pada lahan-lahan dengan kemiringan lebih dari 50 persen ataupun pada lahan bersolum dangkal yang tidak cocok untuk dibuatkan teras bangku.

Setelah 3 tahun, untuk setiap unit Model Farm ditargetkan akan dicapai areal Dampak seluas 100 ha, atau rata-rata sekitar 33 ha per tahun. Dari evaluasi yang dilakukan target tersebut dapat dicapai bahkan dilampaui seperti dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Penyebaran model farm di DAS Citanduy dari tahun 1982/83 – 1987/88.

Lokasi	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1981-1987
Tasikmalaya								
- Unit	1	1	1	1	3	1	1	9
- Teras (ha)	6	8	10	7	17	8	9	65
- A.F. (ha)	4	3	1	3	11	2	1	25
- Total (ha)	10	11	11	10	28	10	10	90
Ciamis								
- Unit	2	2	3	4	7	6	2	26
- Teras (ha)	14	12	26	16	38	39	11	156
- A.F (ha)	6	8	4	24	37	21	9	109
- Total (ha)	20	20	30	40	75	60	20	265
Kuningan								
- Unit (ha)	-	1	1	1	-	1	2	6
- Teras (ha)	-	8	6	2	-	5	14	35
- A.F (ha)	-	2	4	8	-	5	5	24
- Total (ha)	-	10	10	10	-	10	19	59
Cilacap								
- Unit	1	2	3	6	6	2	8	28
- Teras (ha)	8	18	26	29	40	11	41	173
- A.F (ha)	2	2	4	31	20	9	39	107
- Total (ha)	10	20	30	60	60	20	80	280
DAS								
- Unit	4	6	8	12	16	10	13	69
- Teras (ha)	28	46	68	64	95	63	75	429
- A.F (ha)	12	15	13	66	68	37	54	265
- Total (ha)	40	61	81	130	163	100	129	694

Tabel 2. Areal Dampak dari model farm (1981-1983), DAS Citanduy, 1985.

Tahun pembuatan model farm	Model farm		Total luas dampak (Ha)	Rata-rata luas dampak (Ha)	
	Unit	Ha		Per unit model farm	Per unit model farm/tahun
1981/82	4	40	1775	444	148
1982/83	6	62	1394	232	116
1983/84	8	81	859	107	107
Total	18	183	4029		
Rata-rata				223	111

Terlihat pada Tabel 2 bahwa dari Model Farm yang dibangun pada tahun 1981-1984, dicapai luas areal Dampak rata-rata seluas 111 ha/unit MF/tahun, jauh melampaui target yang ditetapkan. Karena areal Dampak ini pada dasarnya merupakan swadaya petani, maka tingginya pencapaian areal Dampak ini merupakan suatu pengunjuk keberhasilan Model Farm dan para penyuluh dalam mendorong petani untuk melaksanakan cara-cara bertani dan konservasi tanah yang baik.

Dampak yang ditimbulkan oleh Model Farm ini lebih tinggi dibandingkan dari Dampak yang dicapai oleh kegiatan Unit Pelestarian Sumberdaya Alam (UPSA)/Proyek Inpres Penghijauan, yang rata-rata untuk propinsi Jawa Barat hanya mencapai sekitar 30 ha/unit UPSA/tahun (Pemda TK.I Jawa Barat, 1987). Secara teknis UPSA dan Model Farm tidak berbeda, hanya biaya per unit Model Farm lebih tinggi (sekitar 40 persen di atas biaya UPSA) dan layanan-layanan penunjang dalam rangka Procit II jauh lebih baik.

Perubahan Pola Tanam

Untuk maksud studi ini pola tanam dapat dikelompokkan dalam 4 macam pola sebagai berikut:

1. Monokultur ubikayu.
2. Monokultur ataupun polikultur tanaman pangan semusim selain tanaman ubikayu dan padi gogo.
3. Monokultur ataupun polikultur tanaman kayu-kayuan/vegetasi permanen dengan ataupun tanpa tanaman pangan semusim.
4. Tanaman campuran lainnya.

Pemisahan monokultur ubikayu sebagai pola tersendiri dipandang perlu mengingat pola semacam ini sangat besar pengaruhnya terhadap erosi. Sebelum inovasi Model Farm, banyak petani yang menanam ubikayu secara monokultur pada lahan miring yang tidak dteras. Peranan tanaman ubikayu ini cukup penting, bagi petani-petani di hulu DAS Citanduy, baik sebagai bahan konsumsi selain beras, maupun sebagai barang dagangan. Saat ini peranan ubikayu juga cukup berarti sebagai komoditi ekspor non migas/penghasil devisa, bahkan secara nasional quota ekspor gaplek (tepung ubikayu) ke negara Masyarakat Ekonomi Eropa (kurang lebih sekitar 500.000 ton, pada tahun 1982) baru terpenuhi sekitar 50 persen (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi DT. I Jawa Tengah, 1988).

Karenanya tidaklah mengherankan kalau penanaman tanaman ubikayu ini masih tetap banyak di Indonesia, termasuk di DAS Citanduy. Berdasar statistik yang ada, di kabupaten Ciamis pada tahun 1983 tercatat sekitar 26.000 ha areal tanaman ubikayu, atau sekitar 70 persen dari total luas tanaman palawija (termasuk yang ditanam di hilir DAS), dan di kabupaten Cilacap setiap tahunnya ada kurang lebih 10.000 ha tanaman ubikayu. Yang agak mengkhawatirkan, banyak diantara tanaman ubikayu tersebut ditanam pada lahan-lahan miring yang selama ini merupakan sasaran kegiatan rehabilitasi dan konservasi tanah dari Procit II.

Setelah inovasi Model Farm telah terjadi perubahan dalam pola tanam, seperti terlihat pada Tabel 3. Persentase jumlah petani yang menanam ubikayu secara monokultur menunjukkan tendensi yang menurun, sebaliknya pola tanam polikultur diantara tanaman-tanaman semusim ataupun antara tanaman semusim dengan tanaman tahunan/vegetasi permanen menunjukkan tendensi semakin meningkat. Ini merupakan indikasi positif dilihat dari segi agroekologis walaupun secara agroekonomis hal ini belum tentu menguntungkan bagi para petani.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kondisi pertanaman di lahan Model Farm sebelum diperkenalkannya teknologi Model Farm lebih parah dibanding dengan lahan di luar Model Farm, yang ditandai dengan banyaknya petani yang melaksanakan monokultur ubikayu sebagai pola tanam dominan. Setelah inovasi Model Farm di semua areal usahatani jumlah petani yang melaksanakan pola monokultur ubikayu berkurang drastis, kecuali di areal usahatani luar proyek. Selain menurunnya jumlah petani yang menanam ubikayu secara monokultur, studi ini juga menemukan bahwa kontribusi tanaman ubikayu terhadap rata-rata nilai produksi kotor usahatani turun dari 37 persen menjadi 10 persen pada plot-plot Model Farm, dari 33 persen menjadi 11 persen pada plot-plot Dampak dan dari 18 persen menjadi 15 persen pada plot-plot usahatani Luar Proyek.

Budidaya tanaman secara rotasional ataupun intercropping yang disesuaikan dengan letak ketinggian/kemiringan lahan dan kedalaman tanah, yang menguntungkan secara ekonomis dan dapat dipertanggung jawabkan secara ekologis perlu lebih dikembangkan secara lebih baik dimasa-masa mendatang.

Tabel 3. Persentase petani menurut pola tanam dominan yang diusahakannya, sebelum dan sesudah Model Farm, DAS Citanduy, 1985.

Pola tanam	Model Farm		Dampak		Luar proyek	
	SBL	SSD	SBL	SSD	SBL	SSD
1. Monokultur ubikayu	40	5	30	3	27	20
2. Monokultur atau polikultur tanaman semusim selain ubikayu	30	30	20	23	25	25
3. Tanaman permanen dengan atau tanpa tanaman semusim	20	45	29	47	25	30
4. Tanaman campuran lainnya	7	20	12	20	13	15
5. Tidak ditanami	13	0	9	7	10	10
Total (%)	100	100	100	100	1000	100

Angka dicek kembali dari isian questioner.

SBL = sebelum pembuatan Model Farm (satu tahun sebelumnya).

SSD = setelah pembuatan Model Farm (1985).

Produktivitas Usahatani

Produktivitas usahatani dalam studi ini diartikan sebagai nilai produksi tanaman-tanaman semusim ataupun tanaman tahunan yang telah dihasilkan (tidak termasuk ternak dan komoditi pertanian lainnya) per hektar per tahun, dikonversi ke dalam kilogram gabah (berdasar harga-harga pada tahun 1985). Perubahan-perubahan produktivitas usahatani setelah inovasi Model Farm tertera pada Tabel 4.

persen, 52 persen, dan 22 persen, dan untuk plot-plot usahatani di Luar Proyek naik masing-masing sebesar 38 persen, 19 persen, 21 persen, dan 10 persen. Secara umum terlihat bahwa untuk plot-plot Model Farm dan Dampak pada lokasi-lokasi Model Farm yang lebih tua, peningkatan produktivitas usahatani lebih tinggi dibanding dengan lokasi-lokasi Model Farm yang baru. Data yang tersedia belum cukup kuat menjelaskan adanya perbedaan produktivitas usahatani tersebut, tetapi kecenderungan tersebut menunjukkan hubungan kuat an-

Tabel 4. Produktivitas usahatani, sebelum dan sesudah Model Farm, DAS Citanduy, 1985 (dalam kg setara gabah).

Tahun pembuatan model farm	Model Farm			Dampak			Luar proyek		
	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %
1981/82	1342	3322	148	1708	3899	128	2073	3854	38
1982/83	1715	2711	58	2075	3160	52	1938	2297	19
1983/84	2641	3726	41	2888	3522	22	2865	3464	21
1984/85	1768	2119	20	—	—	—	1921	2114	10

SBL, SSD keterangannya seperti pada Tabel 3;

P = Perubahan, dengan perhitungan $(SSD - SBL) / (SBL) \times 100\%$

Pada lokasi-lokasi Model Farm yang dibangun pada tahun 1981/82, 1982/83, 1983/84, dan 1984/85, rata-rata produktivitas usahatani untuk plot-plot Model Farm naik masing-masing sebesar 148 persen, 58 persen, 41 persen, dan 20 persen, untuk plot-plot Dampak naik masing-masing sebesar 128

tara lamanya adopsi teknologi Model Farm dengan tingkat produktivitas usahatani.

Rendahnya produktivitas usahatani pada lahan-lahan yang baru di teras bisa juga disebabkan karena tercampurnya lapisan tanah bawah (sub soil) yang tidak subur pada tanah lapisan atas (top soil).

Pada plot-plot usahatani Luar Proyek yang belum mengadopsi teknologi Model Farm secara penuh, kenaikan produktivitas usahatani tidak terlalu besar yaitu sekitar 10-38 persen.

Secara umum rata-rata produktivitas usahatani yang dicapai di semua plot setelah inovasi Model Farm masih lebih rendah dibanding dengan produktivitas lahan sawah, yang berdasar informasi yang diperoleh bisa mencapai lebih dari 6000 kg gabah/ha/tahun. Produktivitas usahatani pada lahan kering miring dapat mengejar tingkat produktivitas pada lahan sawah, apabila teknologi Model Farm diterapkan dengan lebih baik lagi dan cabang-cabang usahatani lainnya yang diusahakan pada lahan tersebut seperti: tanaman permanen dan ternak dapat berkembang baik. Teknologi Model Farm ini perlu diterapkan secara konsisten dan dinamis, dalam arti perlu diterapkan secara konsisten dan dinamis, dalam arti selalu terbuka kemungkinan untuk diperbaiki, agar tingkat produktivitas usahatani yang tinggi dapat dipertahankan. Pengalaman di Percontohan Panlawangan/Ciamis menunjukkan bahwa kurang seimbangannya penggunaan pupuk anorganik (Urea dan TSP) dengan penggunaan pupuk organik (pupuk kandang atau pupuk hijau), degradasi varietas tanaman dan faktor iklim setelah lebih dari 7 tahun teknologi Model Farm tersebut diterapkan, telah menimbulkan turunnya produktivitas usahatani sampai lebih dari 25 persen (Kalo, 1987).

Penggunaan Masukan Usahatani

Peningkatan produktivitas lahan memerlukan banyak penggunaan masukan (seperti: bibit, pupuk dan pestisida), lebih lagi pada lahan kritis yang tingkat kesuburannya rendah. Tetapi bagi petani hal

ini tidak mudah dilakukan karena terbatasnya modal dan kurangnya pemahaman mereka untuk melaksanakan cara-cara bertani yang baik. Bantuan teknologi Model Farm akan dapat membantu para petani untuk mengatasi hal tersebut. Pada Tabel 5 dapat dilihat perubahan penggunaan masukan setelah adanya Model Farm.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata tingkat penggunaan masukan pada plot-plot Model Farm sangat rendah yaitu hanya sekitar 31-78 kg setara gabah/ha/tahun, demikian juga pada plot Dampak dan pilot-pilot usahatani Luar Proyek, masing-masing sebesar 65-104 kg/ha/tahun dan 57-73 kg/ha/tahun. Adanya subsidi pembuatan teras dan penggunaan masukan dalam rangka menjadikan Model Farm sebagai percontohan usahatani yang baik, telah meningkatkan secara drastis penggunaan masukan pada plot-plot Model Farm, yaitu sekitar 366-1021 persen atau 3-10 kali lipat. Peningkatan penggunaan masukan ini juga diikuti oleh areal usahatani Dampak yaitu sekitar 3-5 kali lipat. Untuk plot-plot luar proyek peningkatan penggunaan masukan terlihat tidak terlalu besar dan sangat berhati-hati yaitu paling besar hanya sekitar 0,7 kali di atas tingkat penggunaan masukan sebelum adanya inovasi Model Farm.

Secara absolut rata-rata penggunaan masukan setelah inovasi Model Farm untuk plot-plot Model Farm dan Dampak tidak terlalu berbeda, yaitu sekitar 350-480 kg setara gabah/ha/tahun, walaupun kondisi kekritisian lahan pada plot-plot Model Farm relatif lebih buruk dibanding dengan Dampak.

Penggunaan masukan (terutama pupuk) pada lahan-lahan kritis yang baru di teras pada tahun-tahun awal lebih banyak berpengaruh terhadap "pemulihan" tingkat kesuburan lahan, belum mengarah pada penggunaan yang secara ekonomis efisien.

Tabel 5. Perubahan penggunaan masukan, sebelum dan sesudah Model Farm, DAS Citanduy, 1985 (dalam kg setara gabah/ha/tahun).

Tahun pembuatan model farm	Model farm			Dampak			Luar proyek		
	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %
1981/82	44	354	622	78	352	351	66	111	68
1982/83	31	321	968	104	373	259	60	81	35
1983/84	43	482	1021	65	435	569	73	101	38
1984/85	78	363	366	—	—	—	57	61	7

SBL, SSD keterangannya seperti pada Tabel 3;

P = Perubahan, dengan perhitungan $(SSD - SBL) / (SBL) \times 100\%$.

Penggunaan Tenaga Kerja

Pengembangan teknologi Model Farm dapat dipandang sebagai salah satu strategi penting untuk menciptakan lebih banyak kesempatan kerja bagi tenaga kerja di pedesaan yang jumlahnya berlimpah. Pembuatan teras, akan memungkinkan berkembangnya aktivitas-aktivitas pertanian pada lahan kering miring. Perubahan penggunaan tenaga kerja manusia, setelah adanya Model Farm di DAS Citanduy, tertera pada Tabel 6.

benarnya termasuk tipe teknologi yang padat tenaga kerja (labor intensive) dan tidak terlalu membutuhkan banyak keterampilan. Tenaga kerja yang tertera pada Tabel 6 tersebut tidak termasuk tenaga kerja yang diperlukan untuk pembuatan teras, yang besarnya diperkirakan sekitar 500-700 HOK/ha tergantung dari kondisi fisik lahan.

Insentif yang diberikan oleh proyek untuk pekerjaan pembuatan teras hanyalah sekitar 5 persen dari total subsidi yang disediakan untuk Model Farm, kurang lebih 95 persen dari subsidi Model

Tabel 6. Perubahan penggunaan tenaga kerja usahatani, sebelum dan sesudah Model Farm, DAS Citanduy, 1985 (dalam HOK/ha/tahun).

Lokasi	1981/82			1982/83			1983/84			1984/85		
	SBL HOK	SSD HOK	P %									
1. Model Farm												
– DK	135	153	15	92	229	149	117	160	37	86	175	105
– LK	79	102	29	39	98	151	57	147	158	40	86	115
– Jumlah	212	255	20	131	327	150	174	307	76	126	261	107
2. Dampak												
– DK	100	136	36	87	115	32	137	205	50	–	–	–
– LK	49	61	22	38	60	58	46	68	48	–	–	–
– Jumlah	149	197	32	125	175	40	183	273	49	–	–	–
3. Luar Proyek												
– DK	87	86	–1	88	88	0	150	150	0	102	107	5
– LK	56	58	4	62	49	–21	67	64	–4	42	78	86
– Jumlah	143	144	1	150	137	–9	217	214	–1	144	185	28

Keterangan: Sama seperti Tabel 4.

DK = Tenaga Kerja Dalam Keluarga

LK = Tenaga Kerja Luar Keluarga

Tabel 6 menunjukkan bahwa setelah adanya Model Farm, penggunaan tenaga kerja semakin meningkat, masing-masing sekitar 20-150 persen untuk plot-plot Model Farm dan sekitar 32-49 persen untuk plot-plot Dampak. Sedangkan pada plot-plot usahatani di luar proyek yang belum mengadopsi Model Farm secara penggunaan tenaga kerja agak konstan, kenaikan maksimum hanya terjadi sekitar 30 persen, bahkan ada diantaranya yang mengalami penurunan sekitar 20 persen. Dilihat dari komposisinya, penggunaan tenaga kerja lebih banyak bersumber dari dalam keluarga (sekitar 60 persen lebih), namun penggunaan tenaga kerja luar keluarga (tenaga kerja yang dibayar) juga terlihat semakin meningkat.

Pengadopsian teknologi Model Farm secara penuh akan dapat mendorong penyerapan tenaga kerja secara maksimal, karena teknologi ini se-

Farm atau hampir 100 persen dari subsidi yang diberikan pada Dampak Model Farm adalah berupa subsidi bahan/alat (terutama sarana produksi). Dengan bantuan bahan/alat atau sarana produksi, telah dapat dipancing swadaya petani lebih dari 90 persen total tenaga kerja yang diperlukan untuk pembuatan teras. Tenaga kerja dalam pembuatan teras ini semua bersumber dari dalam keluarga.

Pendapatan Usahatani

Pendapatan bersih usahatani seperti tertera pada Tabel 7 diperhitungkan dari total nilai produksi tanaman dikurangi nilai masukan (bibit, pupuk dan pestisida) dikurangi nilai tenaga kerja luar keluarga (tenaga kerja yang dibayar) dalam satuan kilogram setara gabah per hektar per tahun (didasarkan pada harga-harga tahun 1985).

Tabel 7. Perubahan pendapatan bersih usahatani, sebelum dan sesudah modal farm, DAS Citanduy, 1985 (dalam kg setara gabah/ha/tahun).

Tahun pembuatan model farm	Model Farm			Dampak			Luar Proyek		
	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %	SBL Kg	SSD Kg	P %
1981/82	776	2291	195	1299	3144	142	1637	2364	44
1982/83	1423	1726	21	1718	2390	39	1466	1899	29
1983/84	2224	2268	2	2520	2151	-15	2347	2935	25
1984/85	1423	1266	-11	-	-	-	1503	1539	2

Keterangan: sama dengan Tabel 4.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa kenaikan dalam pendapatan bersih untuk plot-plot Model Farm dan Dampak, hanya terbatas pada lokasi-lokasi Model Farm 1981/82 dan 1982/83 dan 1983/1984) tidak terjadi kenaikan, bahkan menurun. Pada plot-plot usahatani Luar Proyek, setelah adanya Model Farm terjadi kenaikan pendapatan bersih yang tidak terlalu besar yaitu 2-44 persen. Kenaikan pendapatan bersih tersebut cenderung sejalan dengan lamanya teknologi Model Farm diperkenalkan di lokasi yang bersangkutan.

Apabila data Tabel 7 ini dikaitkan dengan Tabel 5 dan 6 rendahnya kenaikan pendapatan bersih pada plot-plot Model Farm dan Dampak, adalah karena tingginya jumlah masukan dan tenaga kerja (luar keluarga) yang digunakan. Apabila tenaga kerja dalam keluarga diperhitungkan, maka hampir sebagian besar plot-plot usahatani di semua lokasi Model Farm tidak mengalami kenaikan pendapatan bersih yang berarti, bahkan mengalami kerugian (minus). Hal ini merupakan gejala umum yang banyak terjadi pada lahan kritis di hulu DAS.

Untuk memulihkan fisik dan kesuburan lahan pada tahun-tahun awal setelah pembuatan teras, diperlukan banyak masukan sarana produksi (terutama pupuk buatan), sehingga hal ini akan memberikan konsekuensi pada besarnya pendapatan bersih usahatani.

Indikasi Penurunan Erosi

Teras bangku pada lahan dengan kemiringan di atas 10 persen sudah terbukti sangat efektif untuk memperkecil laju aliran permukaan (run-off) dan erosi. Studi ini tidak melakukan pengukuran erosi secara kuantitatif, melainkan hanya didasarkan pada opini petani. Dari sekitar 500 orang petani yang diwawancarai kurang lebih sekitar 90 persen menyatakan bahwa dibanding dengan keadaan 5 tahun sebelum Model Farm diperkenalkan di DAS Citanduy, telah terjadi penurunan erosi. Penurunan erosi ini diikuti dengan semakin banyaknya lahan-lahan miring yang sudah diteras, bertambahnya luas tanaman permanen, dan membaiknya kondisi hutan. Berikut ini disajikan pula beberapa hasil penelitian erosi yang dilakukan di DAS Citanduy.

Deddy Haryadi (1985) dalam penelitiannya di kabupaten Ciamis bagian selatan pada lahan dengan kemiringan 30-40 persen (bersolum dangkal), perlakuan teras bangku dan perbaikan pola tanam dapat mengurangi erosi dari 200 ton/ha/tahun menjadi 50 ton/ha/tahun (pengurangan sebesar 75 persen). Penelitian terakhir pada plot-plot Model Farm/Dampak dan Luar Proyek (di 3 desa kabupaten Ciamis) yang dilakukan oleh David Harper (1988) menunjukkan indikasi penurunan erosi seperti tertera pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Pendugaan tingkat erosi, dengan dan tenaga teras, di DAS Citanduy (dalam ton/ha/tahun), 1988 (rata-rata dari 3 lokasi Model Farm).

Perlakuan	Rata-rata erosi pada lahan-lahan				
	Model Farm	Dampak	Luar proyek	Vulkanik	Sedimen
1. Diteras	345	318	336	364	272
2. Tidak diteras	169	159	162	170	149
3. Pengurangan (%)	42	38	40	43	35
- Kualitas teras (score)	2,9	2,9	2,5	2,8	2,2
- Kualitas pemeliharaan teras (score)	2,6	2,1	2,0	2,4	1,9

Sumber: David E. Harper (1988), halaman 42, 44, 49 & 51.

Dari Tabel 8 terlihat pengurangan tingkat erosi sekitar 35-43 persen di areal Model Farm, Dampak dan Luar Proyek, sebagai akibat pembuatan teras. Suatu hal yang menarik dari angka rata-rata erosi tersebut, hampir tidak terlihat perbedaan besarnya rata-rata erosi antara areal Model Farm/Dampak dengan areal usahatani Luar Proyek. Hal ini berarti bahwa di lokasi-lokasi yang bersangkutan pengadopsian teknologi Model Farm ataupun teras bangku sudah merata sampai ke areal usahatani di Luar Proyek.

Angka-angka pada Tabel 8 juga menunjukkan bahwa besarnya pengurangan erosi tersebut mempunyai hubungan positif dengan tipe bahan induk (vulkanik dan sedimen), kualitas teras dan kualitas pemeliharaan teras. Pada lahan dengan bahan induk vulkanik (yang umumnya bersolum tebal, lebih dari 50 cm) dan dengan kualitas teras dan pemeliharaan teras yang lebih baik pengurangan rata-rata erosi dapat mencapai sekitar 43 persen, dibanding hanya 35 persen untuk lahan dengan bahan induk sedimen (yang umumnya bersolum tipis, kurang dari 20 cm).

Walaupun erosi telah dapat dikurangi, tetapi secara absolut angka erosi yang ada masih terlihat tinggi, atau masih berada di atas angka erosi yang dapat ditolerir (tolerable soil erosion) yang besarnya untuk DAS Citanduy dan DAS-DAS lainnya di Jawa sekitar 35-70 ton/ha/tahun (Sopari Wangsa-didjaja, 1987).

Kesimpulan dan Saran

1. Hasil-hasil penelitian ini memberi kesimpulan bahwa teknologi Model Farm sebagai sistem pertanian lahan miring yang mengkombinasikan usaha intensifikasi pertanian dan usaha konservasi tanah, telah banyak menimbulkan pengaruh positif bagi petani dan usahatani di hulu DAS Citanduy. Pengaruh positif tersebut ditunjukkan dengan keberhasilan teknologi Model Farm dalam menanggulangi berbagai masalah agro-ekonomis dan agroekologis yang dihadapi para petani di hulu DAS Citanduy, seperti: masalah peningkatan produktivitas lahan usahatani, penggunaan tenaga kerja, pendapatan dan penanggulangan erosi.
2. Sebagai cara penyuluhan, teknologi ini telah banyak diikuti oleh para petani seperti tercermin dari pencapaian areal Dampak yang melampaui target. Bahkan penerapan teknologi ini telah

meluas ke areal usahatani Luar Proyek walaupun kualitasnya tidak sebaik yang dilakukan para petani peserta Model Farm dan Dampak.

3. Penerapan teknologi Model Farm oleh para petani penggarap lahan miring di hulu DAS Citanduy, secara tidak langsung akan dapat menolong kelestarian pertanian, pengairan dan perikanan di wilayah hilir DAS.
4. Keberhasilan pengembangan teknologi Model Farm ini pada dasarnya juga tidak terlepas dari dukungan berbagai layanan Procit II lainnya (seperti: penyuluhan, bantuan perluasan paket teknologi, penelitian terapan, kredit usahatani, pembuatan jalan masuk, dan sebagainya) dan kerjasama yang baik antara proyek dengan pemerintah daerah (Bappeda TK.I dan II, Camat dan Pamong Desa) serta instansi terkait lainnya dalam lingkungan regional dan nasional.
5. Mengingat penting dan luasnya pengaruh teknologi Model Farm, sudah selangkahnya dipikirkan upaya untuk melembagakan dan meluaskan pengembangan teknologi ini ke luar DAS Citanduy. Dalam rangka pelembagaan ini, perlu juga dibenahi berbagai hal yang menyangkut ketahanan teknologi ini terhadap kondisi agro-ekologis dan sosial ekonomis yang beragam di setiap DAS, kemungkinan terjadinya degradasi dari beberapa bagian teknologi ini, dan faktor-faktor lainnya yang dapat mempengaruhi sikap para petani untuk secara konsisten menggunakan teknologi tersebut. Untuk mengurangi ketergantungan pada pemerintah, para petani, kelompok tani dan lembaga-lembaga di tingkat desa, perlu diberi kesempatan dan peranan yang lebih besar dalam perencanaan dan pengambilan keputusan yang menyangkut upaya intensifikasi, rehabilitasi, dan konservasi lahan pertanian di hulu DAS.

Daftar Pustaka

- Deddy Heryadi, 1985. Pengaruh Berbagai Pola Tanam Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi pada Lahan Berteras Bangku. Akademi Ilmu Kehutanan, Bandung.
- David E. Harper, 1988. The Effectiveness of Soil Conservation Components of The Citanduy II Project. A Report for the USAID and the USESE, Ciamis.
- ECI, 1975. The Citanduy River Basin Development Project, Master Plan. Ministry of Public Works and Electric Power.
- ECI, 1979. Citanduy Upper Watershed Management Project. Feasibility Report, Vol. I & II.

- Kalo, H.T., 1986. Penelitian Evaluatif Impak Sosial Ekonomi Model Farm di Wilayah Daerah Aliran Sungai Citanduy. USESE, Ciamis.
- _____, 1987. Masalah Generasi Kedua di Percontohan Panawangan DAS Citanduy Menjelang Sepuluh Tahun Pembangunannya. USESE, Ciamis.
- Sopari S. Wangsadidjaja, 1987. Tolerable Soil Loss Study on 13 Watershed in Indonesia. Paper presented at the Workshop on the Future of The Watershed Research in the Asia-Pacific Region, Taipei, Taiwan.
- Tampubolon, S.M.H. and Bungaran Saragih, 1986. Model Farm Upland Farming Technology in The Citanduy River Basin: A State of the Art. USESE, Ciamis.
- Tatang Sujastani, 1986. The Environmental Profile of Segara Anakan – Cilacap Coastal Region. Final Report of Consultant (A State of the Art). Prepared for the Indonesian ASEAN-USAID Coastal Resources Management Project. Jakarta.

Tabel Lampiran 1. Persyaratan dan kebutuhan standar per hektar Model Farm.

Uraian	Teras bangku	Agroforestry
1. Persyaratan kondisi lapangan		
- Luas peruntukan lahan (ha)	6 – 8	2 – 4
- Kemiringan lahan (%)	50	50
- Solum tanah (cm)	30	30
- Tingkat kerusakan (erosi ton/ha)	10	10
- Rata-rata pemilikan lahan/KK (ha)	0,5 – 1,0	0,5 – 1,0
- Populasi penduduk sekitar	padat	padat
- Jalan masuk	ada	ada
- Pola tanam	monokultur	monokultur
- Konservasi lahan	buruk	buruk
2. Persiapan lapangan (HOK)	3	
3. Konservasi tanah		
- TK. pembuatan/pemeliharaan teras bangku (HOK)	500/100	-
- TK. pembuatan/pemeliharaan ridge contour (HOK)	-	200/50
- TK. pembuatan piringan tanaman	-	15
- Panjang saluran pembuatan air (m)	100 – 200	100 – 200
- Bangunan terjunan (buah)	20 – 30	-
- Lubang tanaman 5 x 5 m (buah)	-	400
- Bambu (batang)/bagu (m ³)	100/5	5/-
- Gebalan rumput (m ²)	100	100
4. Sarna produksi		
- Bibit tanaman semusim padi/jagung/kacang tanah (kg/2 musim)	70/40/140	-
- Bibit tanaman tahunan (batang)	-	-
- Bibit tanaman semusim untuk pemeliharaan 3 tahun (kg/2 musim)	70/40/140	-
- Bibit tanaman tahunan untuk penyulaman pada tahun kedua (batang)	-	50 – 100
- Pupuk Urea/TSP/KCl (kg/2 musim)	300/600/200	200/300/200
- Pupuk Urea/TSP/KCl untuk pemeliharaan 3 tahun (kg/2 musim)	300/600/200	200/300/200
- Rumput (pools)	17000	60000
- Pupuk kandang (kg)	1250	10500a
- Pupuk kandang untuk pemeliharaan pada tahun kedua (kg)	1250	12500a
- Ternak kambing-domba (ekor)	1	5a

a = sudah termasuk bantuan USAID.