

PENGAJIAN SISTEM USAHATANI DI LAHAN KERING DI KECAMATAN GEROKGAK KABUPATEN BULELENG, BALI

Suprpto

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali
Jl. Bypass Ngurah Rai PO Box 3480 Denpasar, Bali*

ABSTRACT

This assessment was conducted in dry land of Patas village, Gerokgak Sub District, Buleleng District, from 1999 to 2001. It began with Participatory Rural Appraisal approach, water reservoir demonstration and adaptive research on reservoir water use for some corn varieties, and integrated farming system. The PRA approach showed that farmers faced many constraints, such as lack of capital, lack of information on new technology, water shortage especially in dry season, and unknown new corn varieties including easily-fallen stalks of Arjuna variety prior to harvest period. The results of adaptive research on reservoir water use on some corn varieties showed that Bisma variety produced high yield between 4.8 to 5 tons/ha of dried grain. Bisma variety also showed highest yield in adaptive research on integrated farming system with its yield of 4.650 kg/ha, profit of Rp 3,899,500, and B/C ratio of 2.04. This farming system assessment was able to improve average farmers' incomes from Rp 2,012,422/ha in 1999 (before the assessment was carried out) to Rp 5,717,635/ha or an average increase of 184 percent. Bisma corn variety has been adopted by the farmers in almost all districts in Bali. The farmers in Bali Province also began adopting technology water reservoir and its utilization for farming system on dry land.

Key words : *dry land, water reservoir, corn farming income*

ABSTRAK

Pengkajian dilaksanakan di lahan kering Desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng dari tahun 1999 sampai dengan 2001. Pengkajian dimulai dengan mengadakan study PRA (Participatory Rural Appraisal), pembuatan percontohan embung (*water reservoir*), Uji Adaptasi pemanfaatan air embung terhadap beberapa varietas Jagung, pola tanam dan sistem usahatani terpadu. Hasil yang diperoleh dari PRA, banyak kendala-kendala yang dihadapi petani antara lain kurangnya permodalan, kurangnya informasi teknologi yang diterima petani, kekurangan air terutama pada musim kemarau dan kurang dikenalnya varietas- varietas baru termasuk kendala tanaman jagung varietas Arjuna yang roboh (pada saat tanaman belum masak). Uji adaptasi pemanfaatan air embung terhadap beberapa varietas jagung, Bisma memberikan hasil yang cukup tinggi berkisar 4,8 ton sampai dengan 5 ton / ha pipilan kering. Pada uji adaptasi pola tanam jagung, pola introduksi dengan menggunakan varietas Bisma pada lahan petani memberikan hasil dan keuntungan paling tinggi dibandingkan pola yang lain dengan hasil 4,650 kg/ha keuntungan Rp 3.899.500,- B/C rasio 2,04. Pengkajian sistem usahatani terpadu dapat meningkatkan pendapatan petani dari pendapatan tahun 1999 (sebelum pengkajian dilakukan) Rp 2.012.422 menjadi Rp 5.717.635 atau meningkat 184 persen. Pola tanam jagung Bisma telah diadopsi hampir di semua kabupaten di Bali. Pemanfaatan dan pembuatan embung dan Sistem usahatani di lahan kering sudah mulai diadopsi oleh masyarakat di lahan kering di Provinsi Bali.

Kata kunci : *lahan kering, embung, pendapatan usahatani*

PENDAHULUAN

Luas lahan produktif di Bali semakin berkurang karena digunakan untuk pengguna

nonpertanian seperti industri, pariwisata, pemukiman dan lain-lain. Lahan tadah hujan/lahan kering mempunyai peluang yang besar untuk dapat dibudidayakan menjadi lahan yang

produktif. Dalam pengembangan lahan kering, sistem usahatani terpadu (*integrated farming systems*) merupakan cara yang terbaik untuk meningkatkan dan mempertahankan produktivitas tanah. Dalam sistem usahatani tersebut, diupayakan integrasi antara teknologi budidaya tanaman dan ternak, teknologi pengelolaan lahan dan konservasi tanah, sehingga dicapai suatu usahatani yang lestari (Puslittanak, 2000).

Di lahan kering (tadah hujan) air untuk pertanian seluruhnya berasal dari curah hujan. Iklim muson di Asia Tenggara dan Asia Selatan, terkenal mempunyai ciri spesifik, yaitu distribusi dan intensitas hujan yang tidak menentu (Chang *et al.*, 1979). Karena itu pada lahan kering (tadah hujan) kekeringan dapat terjadi setiap saat, dan mengikuti interval waktu tertentu.

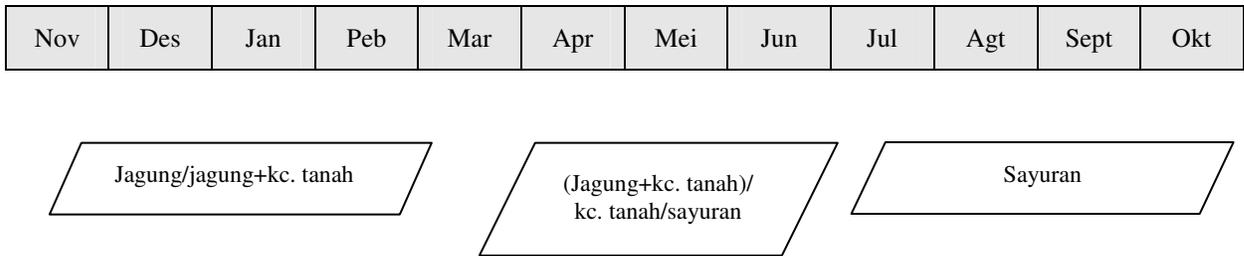
Luas lahan kering di Indonesia lebih kurang 70 juta hektar, sehingga memberi peluang cukup besar untuk perluasan pengembangannya (Abdulrachman *et al.*, 1988), sedangkan di Pulau Bali luas lahan kering kurang lebih 218.119 hektar yang tersebar di bagian utara dan timur Pulau Bali (Statistik Pertanian Provinsi Bali, 1991). Lokasi pengkajian di desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng merupakan lahan kering dengan luas lahan 815 hektar, rata-rata curah hujan berkisar 1400 – 1700 mm/tahun dengan musim penghujan yang pendek 4-5 bulan yang biasanya terjadi mulai bulan Desember sampai dengan Maret (data Curah hujan Dinas Tanaman Pangan 2001). Berdasarkan peta jenis tanah pulau Bali lahan di lokasi penelitian termasuk jenis tanah regosol coklat kekuningan dengan bahan induk abu vulkanik intermidier. Hasil analisa tanah dapat diketahui bahwa karakteristik lahan menunjukkan tingkat kesuburan yang rendah (C = 1,60% dan N = 0,13%).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering yang akhirnya akan berdampak pada peningkatan taraf hidup petani dan untuk mendapatkan model pengelolaan lahan kering dengan pemanfaatan embung (*water reservoir*).

METODE PENELITIAN

Tahapan pengkajian meliputi beberapa tahap yaitu : (1) pelaksanaan PRA, (2) uji adaptasi paket teknologi tanaman pangan dan efisiensi pemanfaatan air embung, (3) pengkajian sistem usahatani tanaman, dan (4) pengkajian sistem usahatani terpadu tanaman dan ternak.

1. PRA (*Participatory Rural Apraisal*) dilakukan bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum, kendala serta potensi lokasi pengkajian yang berguna untuk pelaksanaan pengkajian selanjutnya.
2. Pelaksanaan uji adaptasi teknologi pemanfaatan air embung (*water reservoir*) terhadap beberapa varietas jagung pada tahun 1998/1999. Varietas yang digunakan adalah varietas Bisma sebagai varietas introduksi; varietas Arjuna, yang sudah berkembang di daerah itu yang mempunyai kelemahan roboh, karena pada musim penghujan selalu ada angin yang keras; dan varietas hibrida BC 2. Perlakuan air yang digunakan dengan sistem kocor 3 hari sekali untuk setiap tanaman dengan 0,5 l air, kedua dengan sistem di-*leb* sama rata pada setiap sepuluh hari sekali. Cara tanam dengan tugal 2 biji per lubang dengan menggunakan pupuk urea 200 kg/ha, SP 36 50 kg/ha dan KCl 50 kg/ha. Memakai rancangan acak kelompok dengan empat ulangan.
3. Uji adaptasi yang kedua pada tahun 1998/1999 yaitu uji adaptasi pola tanam jagung dengan menggunakan varietas lokal, varietas Arjuna dan varietas Bisma di lahan petani. Pada uji pola tanam ini digunakan lahan petani dengan hamparan yang luas sesuai dengan lahan pemilikan petani yang digunakan dilakukan pada musim marengan/gadu (ditanam pada bulan Maret). Pola yang digunakan adalah pola A yaitu cara petani dengan menggunakan benih lokal, pemupukan satu kali dengan urea 200 kg/ha. Pola B adalah cara petani dengan menggunakan varietas Arjuna dengan pemupukan urea 200



Gambar 1. Pola Tanam Introduksi dengan Pemanfaatan Air Embung di Desa Patas, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng Bali, 2001

- kg/ha. Pola C adalah pola introduksi dengan menggunakan varietas Arjuna tanam 2 biji per lubang menggunakan pupuk anjuran urea 200 kg/ha, SP 36 50 kg/ha dan KCL 50 kg/ha. Pengairan dari embung dilakukan pada saat tanaman membutuhkan air, setelah tidak ada turun hujan dilakukan pengairan 10 hari satu kali. Pola D sama dengan pola C hanya menggunakan varietas introduksi Bisma.
4. Pada tahun 1999/2000 dilakukan pengkajian sistem usahatani tanaman pangan di lahan petani koperator. Berdasarkan hasil uji adaptasi tahun 1998/1999 dilakukan pengkajian sistem usahatani tanaman pangan di lahan kering dengan melibatkan 55 petani koperator. Pengkajian diarahkan pada pengkajian pola tanam dengan introduksi teknologi usahatani jagung meliputi penggunaan varietas unggul (Bisma) pemupukan dengan dosis 200 kg urea/ha, 50 kg TSP/ha, dan 50 kg KCl/ha dengan menggunakan jarak tanam 75 x 40 cm (2 tanaman per lubang). Introduksi teknologi usahatani kacang tanah menggunakan varietas Kelinci dan Kijang dengan paket pemupukan masing-masing 50 kg/ha urea, TSP dan KCl. Untuk memperbaiki kesuburan tanah pada saat pengolahan ditambahkan pupuk kandang 5-10 ton/ha. Kedua komoditas tersebut ditanam secara monokultur maupun tumpangsari. Introduksi pola tanam sebagai berikut : (1) jagung varietas Bisma –

jagung varietas Bisma; (2) jagung varietas Bisma – kacang tanah; dan (3) pola petani.

5. Pada tahun 2000 dengan telah tersedianya embung di lahan petani maka diintroduksi tanaman sayuran yang bernilai ekonomis tinggi (bawang merah, bawang putih, kacang panjang dan lain-lain) buah-buahan, semangka, mangga dan anggur. Tanaman sayuran ini diusahakan pada musim marengan (gadu) dan musim kemarau dengan memanfaatkan air embung yang tersedia. Tanaman lain seperti rumput gajah, gamal, lamtoro ditanam pada pematang atau pinggir batas pemilikan petani untuk konservasi dan penyediaan pakan ternak. Selain itu dilakukan perbaikan kandang, kesehatan ternak serta pengolahan kotoran ternak sapi menjadi pupuk kompos maupun pupuk kascing. Model pola tanam introduksi diarahkan dengan mengoptimalkan penggunaan air embung khususnya pada musim kemarau. Model pola tanam introduksi seperti pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Participatory Rural Apraisal (PRA)

Hasil PRA yang telah dilakukan di petani Desa Patas beberapa hal yang sangat penting untuk mendapatkan solusinya diantaranya adalah sebagai berikut: Topografi lahan petani berteras

dengan kemiringan 5-15 persen, dengan kandungan unsur hara yang rendah. Jumlah curah hujan rendah berkisar 1400-1700 mm per tahun dengan 4-5 bulan basah. Luas pemilikan lahan rata-rata pada areal pengkajian seluas 96,8 are yang terdiri dari tegalan seluas 77,5 are, kebun 16,2 are dan pekarangan 3,1 are.

Pola tanam petani dalam waktu satu tahun pada umumnya hanya menanam tegalannya satu kali saja dengan tanaman jagung dan sedikit kacang tanah. Musim kemarau tidak ditanami karena kendala air. Tenaga kerja biasanya memakai tenaga kerja keluarga dan penggunaan sarana produksi sangat minim karena terbatasnya modal, sehingga produktivitasnya sangat rendah yaitu jagung kurang dari 2,5 ton/ha dan kacang tanah kurang dari 650 kg/ha. Kendala lainnya adalah tingkat pendidikan petani masih rendah yang berpengaruh terhadap ketrampilan, kurangnya masukan teknologi, banyak tanaman jagung yang rebah sehingga mengurangi hasil, kurangnya informasi tentang varietas-varietas baru palawija, kurangnya akses petani ke lembaga-lembaga pedesaan maupun lembaga perkreditan, sehingga pendapatan petani sangat rendah lebih kurang Rp 2.012,422.

Efisiensi Pemanfaatan Air

Pengkajian ini menunjukkan bahwa perlakuan pengairan dengan dikocor 3 hari satu kali tidak memberikan perbedaan yang nyata antara ketiga varietas tersebut, Arjuna 4,43 ton/ha, Hibrida 4,59 ton/ha, Bisma 4,8 ton/ha. Pada perlakuan pengairan di-*leb* menunjukkan ada peningkatan hasil bila dibandingkan dengan perlakuan dikocor terutama pada varietas Bisma maupun Hibrida masing-masing 5,79 ton/ha dan 5,36 ton/ha, yang keduanya berbeda nyata dengan varietas Arjuna dengan hasil 4,34 ton/ha. Dengan demikian nyata bahwa varietas Bisma dalam keadaan kurang air maupun cukup air hasilnya tetap tinggi sehingga varietas ini dapat direkomendasikan untuk menggantikan varietas Arjuna di lahan kering.

Tabel 1. Produksi Beberapa Varietas Jagung pada Teknik Pengairan yang Berbeda di Kecamatan Gerokgak, Buleleng, 2001

Varietas	Produksi (ton/ha biji pipilan kering)	
	Kocor	Leb
Arjuna	4,43 a	4,34 b
Hibrida	4,59 a	5,79 a
Bisma	4,80 a	5,36 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 persen

Uji Adaptasi Pola Tanam Jagung

Pola A: Jagung – Jagung

Pada pola A tanaman jagung Bisma diikuti tanaman kedua jagung Bisma diperoleh hasil tanaman jagung Bisma pada musim kemarau lebih baik bila dibandingkan dengan hasil pada musim penghujan. Hal ini disebabkan pada musim penghujan terlalu banyak air dan keadaan sinar matahari kurang maksimal. Hasil jagung Bisma pada musim kemarau rata-rata 6,42 ton/ha pipilan kering dan pada musim penghujan 5,13 ton/ha. Hasil panen jagung MK 6,42 ton/ha dengan harga Rp 1000/kg, diperoleh penerimaan Rp 6.420.000,- dikurangi biaya saprodi Rp 2.182.000 dengan keuntungan Rp 4.240.000. (B/C ratio 1,99). Pada musim penghujan produksi yang diperoleh 5,13 ton/ha diperoleh penerimaan Rp 5.130.000 dan biaya produksi yang dikeluarkan Rp 1.820.000 sehingga keuntungan yang diperoleh Rp 3.310.000 (B/C rasio 1,81).

Pola B: Jagung – Kacang tanah

Hasil analisis usahatani pola introduksi B kacang tanah yang ditanam pada musim kemarau dan jagung pada musim penghujan memberikan hasil kacang tanah varietas Kijang menghasilkan 1480 kg/ha dengan harga Rp 4000/kg sehingga penerimaan petani Rp 5.920.000. Biaya produksi yang dikeluarkan Rp 1.791.000 sehingga keuntungan yang diterima petani sebesar Rp 4.129.000

Tabel 2. Analisis Usahatani Pola Usahatani Introduksi di Desa Patas, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, 2001 (Rp/ha)

Pola tanam	Tenaga kerja (Rp)	Saprodi (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)	Produksi (Kg)	Penerimaan (Rp)	Keuntungan (Rp)
1. Pola A						
- Jagung	1.500.000	620.000	2.180.000	6.420.	6.420.000	4.420.000
- Jagung	1.200.000	620.000	1.820.000	5120	5.130.000	3.310.000
						7.550.000
2. Pola B						
- Jagung	1.200.000	620.000	1.820.000	5.130	5.130.000	3.310.000
- K. Tanah	1.144.000	647.500	1.791.500	1.480	5.920.000	4.128.500
						7.438.000
Pola petani	840.000	290.000	1.130.000	3.000	3.000.000	1.870.000

Tabel 3. Analisis Usahatani Pada Tanaman Sayuran di Desa Patas Kecamatan Gerokgak, Buleleng, 2001 (Rp/100m²)

Tanaman	Tenaga kerja (Rp)	Saprodi (Rp)	Jumlah (Rp)	Produksi (kg/Rp)	Penerimaan (Rp)	Keuntungan (Rp)
B. Merah	31.500	92.700	124.200	91,1	364.400	240.200
Kacang Panjang	14.250	27.525	41.775	83	124.500	82.725
Semangka	21.500	24.400	45.900	246	147.600	101.700
Mentimun	21.000	16.775	37.775	375	93.750	55.975

(B/C rasio 2,19). Tanaman jagung varietas Bisma yang ditanam pada musim penghujan menghasilkan 5,13 ton/ha, dengan penerimaan Rp 5.130.000 biaya produksi Rp 1.820.000 sehingga keuntungan yang diperoleh Rp 3.310.000 (B/C rasio 1,81)

Pola petani yang dipakai sebagai pembandingan hanya menanam jagung satu kali dengan produksi 3 ton/ha memberikan penerimaan Rp 3.000.000, biaya produksi Rp 1.130.000 sehingga diperoleh keuntungan Rp 1.870.000.

Dilihat dari segi pendapatan, pola introduksi meningkatkan pendapatan petani, hal ini disebabkan karena petani pada umumnya hanya dapat menanam satu kali dalam setahun, sedangkan dengan pola tanam introduksi terjadi peningkatan intensitas tanam menjadi 2 kali setahun. Besarnya penerimaan petani disajikan pada Tabel 2.

Usahatani Terpadu Tanaman dan Ternak Sapi

Pada tahun 2000 dengan semakin mantapnya teknologi embung pengkajian diarahkan kepada perbaikan pola tanam, pemeliharaan ternak sapi secara intensif konservasi lahan baik fisik maupun secara vegetatif serta mulai pengembangan ke Kelompok Tani Tirta Nadi. Model pola tanam introduksi seperti halnya tahun 1999 dan mulai diintroduksi pertanaman secara tumpangsari. Untuk pemanfaatan air embung mulai diperkenalkan teknologi budidaya tanaman sayuran yang bernilai ekonomis tinggi seperti bawang merah, kacang panjang, semangka dan mentimun.

Introduksi pemanfaatan air embung dengan tanaman sayuran yang bernilai ekonomis tinggi memberikan nilai tambah bagi petani. Dengan pengusaha dalam skala kecil 250 m² mampu memberikan keuntungan bagi petani ma-

Tabel 4. Rata-rata Pendapatan Kelompok Tani Abdi Pertiwi, Desa Patas, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, 1999-2001 (Rp/rumah tangga/tahun)

Uraian	Jumlah (Rp)		
	1999	2000	2001
Pendapatan kotor usahatani tanaman	4.683.125	5.662.000	7.551.000
Biaya Produksi	3.179.486	2.148.954	3.765.894
Keuntungan	1.503.639	3.481.046	3.785.606
Pendapatan di luar usahatani tanaman	508.783	927.000	1.932.029
Jumlah	2.012.422	4.408.046	5.717.635

sing-masing bawang merah (Rp 240.000), kacang panjang (Rp 82.725) semangka (Rp 101.700) dan mentimun (Rp 55.975) per 100 m² (Tabel 3).

Hasil pengkajian menunjukkan bahwa dengan teknologi introduksi dapat menjaga stabilitas produksi jagung lebih dari 4,5 ton/ha, kacang tanah lebih dari 0,9 ton/ha, serta pemanfaatan air embung secara efisien untuk keperluan tanaman sayuran memberikan nilai tambah bagi petani walaupun diusahakan dalam skala kecil (Tabel 4). Pada tahun 2000 petani sudah akses terhadap KUT/KKP di dalam kegiatan usahatani, baik usahatani tanaman maupun peternakan khususnya sapi.

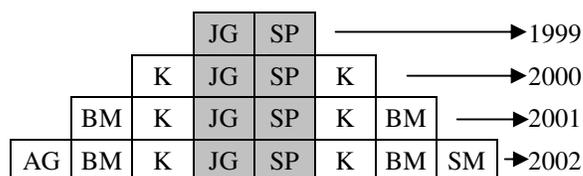
Pemeliharaan ternak sapi secara intensif dengan memperhatikan aspek pakan, perbandingan, kesehatan hewan serta pemberian pakan tambahan berupa probiotik mampu meningkatkan produktivitas ternak. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kepemilikan ternak sapi dari 2-3 ekor per KK menjadi 4-5 ekor per KK pada tahun 2001 dibandingkan pada awal pengkajian.

Pelaksanaan *Farm Record Keeping* (FRK) setiap akhir pengkajian memberikan gambaran manfaat introduksi teknologi terhadap kegiatan usahatani yang akhirnya berpengaruh terhadap pendapatan petani. Pendapatan petani meningkat dari Rp 2.012.422 pada tahun 1999 menjadi Rp 4.408.046 pada tahun 2000, dan meningkat menjadi Rp 5.717.635 (Tabel 4).

Piramida Teknologi

Berdasarkan studi PRA tahun 1998 ditetapkan komoditas jagung dan sapi sebagai

program utama, karena kontribusinya mencapai ± 84 persen terhadap total pendapatan keluarga/masyarakat. Maka pada tahun 1999 pengkajian teknologi diawali dengan dua inovasi yaitu jagung dengan perbaikan teknologi pengairan, pengendalian penyakit dan optimalisasi penggunaan saprodi. Sedangkan untuk sapi, teknologi yang diperbaiki meliputi: bibit, pakan dan kandang. Kedua inovasi tersebut (jagung dan sapi) akan menjadi program pokok selama ± 4 tahun dan digambarkan sebagai poros piramida, sedangkan yang lainnya merupakan teknologi tambahan (Gambar 2).



Gambar 2. Piramida Teknologi Pertanian untuk Pengembangan Lahan Kering di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali, 1999-2001

Keterangan : JG : Jagung; SP : Sapi; KT : Kacang Tanah; KP : Kacang Panjang; BM : Bawang Merah; KM : Kacang Merah (Kacang Tunggak); BP : Bawang Putih; SM : Semangka; AG : Anggur

Adopsi Teknologi

- Usahatani memperhatikan kaidah konservasi dengan adanya integrasi antara tanaman dengan peternakan terlihat dalam teknologi budidaya tanaman, pemanfaatan air embung/pembuatan embung-embung baru, konservasi

lahan, serta pemeliharaan ternak sapi secara intensif.

- Keberlanjutan pendekatan pemakaian input luar yang seminimal mungkin. Kemerataan dampak pengkajian terlihat dengan mulai ditinggalkannya penggunaan varietas jagung lokal, memperhatikan teknik budidaya tanaman seperti pemupukan N lebih dari satu kali, jarak tanam teratur, pertanaman tumpangsari. Pemakaian varietas unggul Bisma hampir merata di seluruh kabupaten di Bali. Pemeliharaan ternak sapi secara intensif juga berpengaruh terhadap petani dampak dengan adanya adopsi penanaman tanaman penguat teras seperti glirisidia dan rumput raja, perkandangan permanen, serta sudah memperhatikan kesehatan hewannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Introduksi teknologi pengelolaan lahan kering secara terpadu tanaman dan ternak dengan memperhatikan kaidah-kaidah konservasi lahan dapat meningkatkan produktivitas lahan dan berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan petani. Pendapatan petani pada lokasi pengkajian meningkat dari Rp 2.012.422 pada tahun 1999 meningkat menjadi Rp 4.408.046 tahun 2000 dan tahun 2001 meningkat menjadi Rp 5.717.635.
2. Sistem embung sangat bermanfaat dalam peningkatan intensitas tanam, dan lebih menguntungkan jika digunakan untuk budidaya sayuran yang bernilai ekonomis tinggi. Pengkajian SUT hendaknya dimulai dengan pendekatan partisipatif, sehingga secara bersama-sama dengan petani dapat merumuskan, merencanakan dan melaksanakan kegiatan yang sesuai dengan permasalahan petani sehingga dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh petani. Model teknologi pengelolaan lahan kering secara terpadu yang telah dilakukan di lokasi pengkajian dapat dikembangkan ke wilayah-

wilayah yang memiliki agroekosistem yang serupa dengan lokasi pengkajian.

3. Pengkajian SUT hendaknya dimulai dengan pendekatan partisipatif, sehingga secara bersama-sama dengan petani dapat merumuskan, merencanakan dan melaksanakan kegiatan yang sesuai dengan permasalahan petani sehingga dapat memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh petani.
4. Model teknologi pengelolaan lahan kering secara terpadu yang telah dilakukan di lokasi pengkajian dapat dikembangkan ke wilayah-wilayah yang memiliki agroekosistem yang serupa dengan lokasi pengkajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. dan S. Sutono. 1998. Rehabilitasi lahan melalui pengelolaan bahan organik dan pemupukan. Prosiding Lokakarya Nasional Pembahasan Hasil Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Sekretariat Tim Pengendali Bantuan penghijauan dan Reboisasi Pusat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor. Hal. 47 – 58.
- Chang, T.T., B. Somrith, and J.C. O’Toole. 1979. Potential for improving drought resistance in rainfed lowland rice. *In* Rainfed Lowland Rice: selected papers from the 1978 international Rice Research Conference. Int. Rice Res. Inst, Los Banos, Piliphinenes. p. 149-164.
- Las, I., P. Hidayat dan A. Sasmita. 1997. Ketersediaan dan Potensi Sumber Daya Air dan Pertanian Pangan. Inovasi Teknologi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Hal. 120-136.
- Puslitanak. 2000. Dukungan Penelitian Sumber Daya Tanah, Iklim dan Air Untuk Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. Rapat Kerja Badan Litbang Pertanian Cisarua 7 - 9 Pebruari 2000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Statistik Pertanian Provinsi Bali. 1991. Kantor Wilayah Departemen Pertanian Provinsi Bali. 165 hal.