

JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN

Volume 6, Nomor 1, Juli 2010

Praktek-Praktek Pelanggaran Etika Dalam Penelitian dan Publikasi A. WALSEN	1
Evaluation of Phosphorus Use Efficiency in Four Breeding Lines of White Clover (<i>Trifolium repens</i> L.) J. EFFENDY	6
Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi Terhadap Serangan Hama Gudang (<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky) C. G. C. LOPULALAN	11
Pengaruh Konsentrasi Tepung Beras Ketan Terhadap Mutu Dodol Pala R. BREEMER, F. J. POLNAYA, dan C. RUMAHRUPUTE	17
Posisi dan Pemberongsongan Buah Kakao untuk Mencegah Serangan Hama <i>Conopomorpha cramerella</i> R. E. SENEWE dan F. X. WAGIMAN	21
Pengkajian Perbanyakan Tanaman Kakao Secara Vegetatif (Okulasi Mata Entris dan Sambung Pucuk) M. PESIRERON	25
Analisis Finansial Sistem Pengelolaan Tanah Untuk Usahatani Berbasis Kedelai di Lahan Kering J. B. ALFONS dan R. HEDAYANA	30
Analisis Kelayakan Finansial Teknologi Peningkatan Produktivitas Sawah Irigasi di Kabupaten Buru I. HIDAYAH	39

ANALISIS FINANSIAL SISTEM PENGELOLAAN TANAH UNTUK USAHATANI BERBASIS KEDELAI DI LAHAN KERING

Financial Analysis of Soil Tillage Systems at Soybean Based Farming in Dry Land

Janes B. Alfons¹ dan Rackmat Hedayana²

¹ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku, Jl Chr.Soplanit Rumah Tiga-Ambon, Kotak Pos 204 Passo

² Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Jl.Tentara Pelajar No. 10. Cimanggu Bogor16114

ABSTRACT

Alfons, J.B. & R. Hedayana. 2010. Financial Analysis of Soil Tillage Systems at Soybean Based Farming in Dry Land. Jurnal Budidaya Pertanian 6: 30-38.

A field experiment was conducted at Makariki (Central Maluku) Experimental Farm of Maluku Research Institute for Agricultural Technology during the rainy season (July to November 2005) and the dry season (November 2005 until March 2006) that aimed to study the soil management in soybean based farming that is beneficial to be recommended on dryland. The experiment used Strip Split Plot Design with 24 treatment combinations in three replications. Each treatment has a plot size of 6 m × 4 m. The main plots were preceding crop before soybean, which consist of: dryland rice (C1) and corn (C2), sub plot were soil tillage systems, which consist of: no tillage (T0), minimum tillage (T2), and conventional/intensive tillage (T3), and sub of sub plot were alternative fertilizers, which consist of: no fertilizer (F0), rhizoplus microbe fertilizer (F1), cow manure (F2), and NPK inorganic fertilizer (F3). Data were analysed through qualitative and quantitative with econometric approach. The results showed that rice-soybean rotation was more efficient in production cost compared to corn-soybean rotation. The use of inorganic fertilizer (NPK) on soybean after rice on dryland is not recommended, because the marginal economic benefit was dominated by that without fertilizer as well as that with alternative fertilizer (rhizoplus). Returning rice straw residues that was followed by intensive soil tillage and rhizoplus (200 g ha⁻¹) could be recommended as suitable soil management system for soybean based farming on dryland.

Key words: Financial Analysis, Soybean, Dryland, Sequential Cropping, Alternative Fertilizers, Soil Tillage Systems

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas tanaman pangan strategis ketiga setelah padi dan jagung yang diikuti dengan komoditas gula (tebu) dan daging sapi. Selain itu, kedelai juga merupakan tanaman palawija yang kaya akan protein, sehingga mempunyai peran yang sangat penting dalam industri pangan dan pakan. Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang paling banyak dikonsumsi masyarakat, karena harganya yang relatif terjangkau.

Pengembangan kedelai di lahan kering dapat dilakukan baik secara tunggal (*monokultur*) maupun pertanaman ganda (*multiple cropping*). Salah satu bentuk pertanaman ganda adalah pergiliran tanaman (*sequential cropping*), yaitu penanaman dua atau lebih tanaman secara berurutan/bergilir pada sebidang tanah yang sama setiap tahun dimana tanaman berikutnya ditanam setelah tanaman pertama dipanen (Sanchez, 1993). Keuntungan usahatani secara pergiliran tanaman adalah mengurangi/meniadakan kompetisi antara jenis tanaman, mengurangi investasi gulma/hama/penyakit, mempermudah penerapan mekanisasi pertanian, dan pemanfaatan sisa tanaman maupun pupuk bagi pertanaman berikutnya serta meningkatkan intensitas tanam.

Usahatani berbasis kedelai adalah salah satu bentuk pergiliran tanaman yang menempatkan kedelai sebagai komoditi pokok (*base crop*). Artinya sebelum kedelai didahului dan atau digilir dengan tanaman pangan lainnya sebagai komoditi ikutan (*secondary crop*). Komoditi ikutan ini diharapkan dapat berperan sebagai pupuk (organik) dan atau penutup tanah bagi komoditi pokok. Di dalam prakteknya di lapangan, usahatani berbasis kedelai tersebut dilakukan dengan pola tanam: padi – kedelai dan/atau jagung – kedelai.

Kebiasaan petani dalam pengelolaan sumber daya lahan untuk usahatani tanaman pangan di lahan kering terkesan eksploitatif tanpa memperhatikan tingkat kesuburan tanah. Pengolahan tanah dan pemupukan dilakukan secara intensif setiap musim tanam, tetapi sisa tanaman diangkut ke luar petakan sehingga tingkat kesuburan tanah cepat menurun, dan berdampak menurunkan produktivitas tanah.

Pengolahan tanah merupakan salah satu komponen pengelolaan sumber daya lahan untuk menciptakan keadaan fisik tanah yang kondusif bagi perkembangan benih dan pertumbuhan akar tanaman serta menekan pertumbuhan gulma. Di dalam prakteknya setiap akan tanam petani mengolah tanah secara intensif (terus menerus) sehingga merusak struktur tanah.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah terus menerus setiap musim tanam menyebabkan menurunnya pori air tersedia, stabilitas agregat, laju infiltrasi (Hammel, 1986; Kay, 1990; Suwardjo, dkk., 1984).

Komponen pengelolaan sumber daya lahan lainnya yang perlu mendapat perhatian serius untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman adalah penggunaan jenis pupuk. Dalam hal ini penggunaan pupuk alternatif merupakan suatu terobosan untuk menanggulangi ketergantungan petani terhadap pupuk tunggal anorganik N, P, dan K terutama bagi petani di pedesaan yang dihadapkan pada kendala sarana dan prasarana transportasi.

Salah satu pupuk alternatif yang telah terdaftar dan beredar dipasaran adalah pupuk mikroba multi guna (PMMG) Rhizoplus. Pupuk rhizoplus adalah pupuk hayati yang mengandung mikroba efektif multiguna terdiri atas bakteri bintil akar (*Bradyrhizobium japonicum*) dan bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas spp* dan *Micrococcus spp*) yang diperkaya dengan unsur mikro utama dan bahan pengaktif mikroba. Penggunaan pupuk ini dapat menekan kebutuhan pupuk N dan P sampai 50 % sehingga menekan biaya produksi dan dengan demikian dapat meningkatkan hasil (Ardjasa, dkk., 1997; Saraswati, dkk., 1996).

Pupuk alternatif lain yang dapat diperoleh dengan mudah adalah pupuk organik yaitu pupuk kandang. Meskipun McCalla (1975) berpendapat bahwa menggunakan pupuk kandang membawa implikasi kenaikan biaya transpor, terjadinya penimbunan garam, polusi nitrat, bau yang tidak menyenangkan, keracunan logam-logam bagi tanaman dan bahaya penyakit, namun pemberian pupuk kandang sangat mendukung pertumbuhan tanaman karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Mathers dkk., 1977; Mazurak dkk., 1977; Sanchez, 1993). Atas dasar keterangan tersebut, pengolahan tanah dan penggunaan pupuk alternatif pada pola pergiliran tanaman merupakan komponen pengelolaan sumberdaya lahan yang dapat menjadi faktor determinan dalam pengembangan usahatani berbasis kedelai di lahan kering.

Dalam hubungan dengan sistem pengelolaan tanah untuk usahatani berbasis kedelai di lahan kering ini telah dilakukan penelitian pada skala kebun percobaan dengan mengaplikasikan pola pergiliran tanaman: padi gogo – kedelai dan pola pergiliran tanam: jagung - kedelai. Permasalahan yang ingin dijawab dari penelitian ini adalah: a) Manakah sistem pengelolaan tanah yang paling menguntungkan di lahan kering untuk usahatani berbasis kedelai ini?; dan b) Bagaimanakah pola pengelolaan lahan yang optimal untuk direkomendasikan di lahan kering. Pengelolaan tanah yang dimaksud meliputi pergiliran tanaman, sistem olah tanah dan pupuk alternatif.

Sehubungan dengan permasalahan penting tersebut, penelitian bertujuan: a) mendapatkan pola pergiliran tanaman yang paling menguntungkan diantara dua pola tanam yang diuji yaitu pola tanam padi – kedelai dan pola tanam jagung – kedelai; dan b)

mendapatkan pola pengelolaan tanah yang efisien pada usahatani berbasis kedelai di lahan kering.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Rancangan Percobaan

Penelitian lapang dilaksanakan selama dua musim tanam secara berurutan, dimulai pada musim hujan (Juli – Nopember 2005) untuk penanaman padi gogo dan jagung, sebagai tanaman ikutan (*secondary crop*) dan pada musim kemarau (Nopember 2005 – Maret 2006) untuk penanaman kedelai, sebagai tanaman pokok (*base crop*).

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Makariki, lingkup Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku, yang berada di lingkungan agroekosistem lahan kering dataran rendah beriklim basah. Percobaan menggunakan rancangan Petak Terbagi Berjalur/*Strip Split Plot Design*, dengan dua petak utama, yang masing-masing ditanami padi gogo (C1) dan jagung (C2). Setiap petak utama terdiri dari tiga jalur anak petak, yaitu perlakuan pengolahan tanah (T1 = tanpa olah tanah; T2 = olah tanah minimum; T3 = olah tanah konvensional) dan tiap jalur anak petak terdiri atas 4 jalur anak-anak petak, yaitu perlakuan pupuk alternatif (F0 = tanpa pupuk; F1 = pupuk mikroba rhizoplus; F2 = pupuk kandang kotoran sapi; F3 = pupuk tunggal anorganik NPK). Setiap petak perlakuan (anak-anak petak) berukuran 6,0 m × 4,0 m (24 m²). Dengan demikian dalam setiap petak utama terdiri atas 12 kombinasi perlakuan dan secara keseluruhan dua petak utama menjadi 24 kombinasi perlakuan.

Pelaksanaan Percobaan

Sebagai tanaman pada urutan pertama (*preceding crop*) padi gogo dan jagung ditanam musim hujan (Juli – Nopember) pada masing-masing petakan utama. Sebelum padi gogo dan jagung ditanam, dilakukan perlakuan benih dengan Marshal (10 g.kg⁻¹ benih). Padi gogo (varietas Cirata) dan jagung (varietas Kalingga) ditanam secara tugal dengan jarak tanam berturut-turut 50 cm × 10 cm dan 100 cm × 40 cm. Pemupukan diberikan secara tugal dengan takaran tinggi, yaitu untuk padi gogo diberikan 135 kg N, 180 kg P₂O₅ dan 120 kg K₂O.ha⁻¹ dan untuk jagung diberikan 180 kg N, 180 kg P₂O₅ dan 120 kg K₂O.ha⁻¹). Pengendalian hama pada tanaaman padi gogo dilakukan secara pemantauan dengan pemberian insektisida Furadan 3 G (30 kg.ha⁻¹). Sedangkan tanaman jagung, diberikan insektisida Furadan 3 G (15 kg.ha⁻¹.aplikasi⁻¹). Selesai panen tanaman urutan pertama, dilanjutkan dengan penanaman kedelai sebagai tanaman pokok (*base crop*) pada musim kemarau (Nopember–Maret). Tanaman kedelai (varietas Wilis) ditanam secara tugal dengan jarak tanam 50 cm × 10 cm. Setelah padi gogo dan jagung dipanen, jerami dikembalikan ke petakan semula, kemudian dilakukan pengolahan tanah untuk penanaman kedelai, dan sesuai perlakuan anak petak (sistem olah tanah). Perlakuan

tanpa olah tanah (T1), yaitu tanah tidak diolah, gulma disemprot dengan herbisida Glifosat (Polaris 240 AS, 4 lt/hs, volume semprotan 500 l.ha⁻¹), dua minggu kemudian gulma pada bakal barisan tanman kedelai dikikis dengan pacul. Perlakuan olah tanah minimum (T2), yaitu pengolahan tanah setempat pada bakal barisan kedelai, dua minggu sebelumnya gulma disemprot dengan herbisida seperti pada perlakuan T1. Perlakuan olah tanah konvensional (T3) merupakan pengolahan tanah sempurna dilakukan empat minggu sebelum penanaman kedelai, yaitu dibajak/dicangkul dua kali dan digaru/diratakan dua kali dengan interval satu minggu. Takaran pupuk pada tanaman kedelai disesuaikan dengan perlakuan anak-anak petak. Perlakuan pupuk mikroba rhizoplus (F1) diberikan dengan takaran 5 g.kg benih⁻¹ atau 200 g.ha⁻¹. Perlakuan pupuk kadang kotoran sapi (F2) dengan takaran 10 t.ha⁻¹ diberikan dua minggu sebelum kedelai ditanam dengan cara dilarik pada barisan tanaman. Perlakuan pupuk tunggal anorganik NPK (F3) dengan takaran 45 kg N, 45 kg P₂O₅ dan 60 kg K₂O.ha⁻¹. Pengendalian hama dilakukan secara pemantauan dengan pemberian insektisida Dursban 20 EC (2 l.ha⁻¹.aplikasi⁻¹) pada fase vegetatif, kemudian diikuti pemberian insektisida Decis 2,5 EC (0,5 l.ha⁻¹.aplikasi⁻¹).

Pengamatan dan Analisis Data

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan agronomis dan produksi (hasil). Terhadap pertumbuhan agronomis pengamatan dan pencatatan dilakukan secara berkala dengan interval dua minggu sekali. Sedangkan pengamatan produksi (hasil) dilakukan pada petak contoh berukuran 4 m × 2 m. Hasil tanaman (padi gogo, jagung, dan kedelai) pada petak contoh dikeringkan, ditimbang dan dikonversi ke hektar, kemudian dikoreksi 10 % dan dinyatakan sebagai hasil bersih per hektar (t ha⁻¹). Hasil bersih padi gogo dinyatakan dalam bentuk gabah kering giling, jagung dalam bentuk biji pipilan kering, dan kedelai dalam bentuk biji kering.

Ada dua analisis utama yang terkait dengan permasalahan dalam penelitian yakni analisis usahatani dan analisis kelayakan rekomendasi. Analisis usahatani atau akunting dilakukan untuk melihat sistem pengelolaan tanah (pergiliran tanaman, sistem olah tanah dan pupuk alternatif) pada usahatani berbasis kedelai yang dapat menguntungkan untuk direkomendasikan di lahan kering, dilakukan akunting (analisis usahatani). Sedangkan analisis kelayakan rekomendasi ditujukan untuk mendapatkan pola pengelolaan lahan yang optimal untuk direkomendasikan sebagai paket teknologi usahatani berbasis kedelai di lahan kering.

Analisis kelayakan rekomendasi teknologi pengelolaan tanah pada usahatani berbasis kedelai di lahan kering melalui beberapa tahapan analisis, yaitu :

- (1) Analisis dominan, analisis pengembalian marjinal (*MRR = Marginal Rate of Return*), dan analisis residual (Soekartawi dkk., 1986; Perrin dkk., 1979). Analisis dominan untuk mengetahui perlakuan tidak terdominan yaitu perlakuan yang memberikan

tambahan keuntungan lebih tinggi dari setiap tambahan biaya yang dikeluarkan.

- (2) Analisis tingkat pengembalian marjinal (MRR) dan residual (R) untuk menentukan perlakuan yang layak direkomendasikan. Analisis MRR dan residual dihitung dengan rumus:

$$\text{TPM} = (\text{KBM}/\text{BM}) \times 100 \% \text{ dan} \\ \text{R} = \text{KB} - (\text{BP} \times \text{min.ROR})$$

dimana :

TPM = tingkat pengembalian marjinal;

KBM = keuntungan bersih marjinal;

BM = biaya marjinal;

R = Residual (keuntungan bersih diatas batas ambang minimum adopsi);

KB = keuntungan bersih;

BP = biaya produksi; dan min.

ROR = minimum rate of return/tingkat pengembalian minimum (80 %) yang diharapkan petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Pola Tanam

Sebagaimana telah dikemukakan, terdapat dua pola tanam yang dikembangkan di lahan kering ini. Untuk lebih menyederhanakan, terhadap pola tanam tersebut diberi notasi C1 dan C2 berturut-turut untuk pola tanam padi gogo – kedelai dan pola tanam jagung – kedelai. Implementasinya di kebun percobaan, setiap pola tanam tersebut diaplikasikan sebagai petak utama yang terpisah. Setiap petak utama terdiri atas tiga jalur anak petak yaitu perlakuan pengolahan tanah (T1, T2, T3) dan tiap jalur anak petak terbagi ke dalam 4 jalur anak-anak petak, yaitu perlakuan pupuk alternatif (F0, F1, F2, F3). Dengan demikian pola ini mengikuti model rancangan Petak Terbagi Berjalur/*Strip Split Plot Design*.

Dengan pola tersebut, pada akhirnya dalam setiap petak utama diperoleh 12 kombinasi perlakuan, sehingga dari keseluruhan pola tanam C1 dan C2 jumlah kombinasi perlakuannya menjadi 24 jenis, yang dinotasikan sebagai C1T1F0 – C1T3F3 untuk pola tanam C1 dan untuk pola tanam C2 notasinya mulai dari C2T1F0 – C2T3F3.

Rata-rata produktivitas padi dan kedelai yang dicapai pada pola tanam C1 adalah berturut-turut 5,051 t.ha⁻¹ dan 1,695 t.ha⁻¹ (Tabel 2), sedangkan pada pola tanam C2, rata-rata produktivitas jagung dan kedelai berturut-turut 5,583 t.ha⁻¹ dan 1,490 t.ha⁻¹ (Tabel 5). Dengan demikian, produktivitas kedelai yang dicapai pada pola tanam padi gogo – kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan pola tanam jagung – kedelai. Hal ini disebabkan karena biomassa padi gogo yang dikembalikan ke dalam tanah cepat lapuk dan lebih banyak menyumbang unsur hara dibandingkan biomassa jagung yang dikembalikan ke dalam tanah. Perlakuan yang memberikan produktivitas tanaman tertinggi bukan merupakan jaminan untuk direkomendasikan sebagai paket teknologi pengelolaan tanah pada usahatani

berbasis kedelai, namun perlu dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan analisis ekonomi usahatani dan kelayakan rekomendasi.

Analisis Usahatani

Untuk menganalisis usahatani pada masing-masing pola tanam dilakukan penelusuran terhadap kinerja input dan output. Uraian berikut menampilkan penggunaan input, output dan hasil usahatani dari masing-masing pola tanam.

Pola Tanam C1 (Padi gogo – kedelai)

Data pada Tabel 1, menunjukkan penggunaan input dalam Pola Tanam C1 yang meliputi biaya saprodi dan biaya tenaga kerja. Dari keseluruhan penggunaan input tersebut, biaya yang digunakan untuk pembelian saprodi relatif lebih besar dari pada upah kerja pada setiap perlakuan. Rasio biaya saprodi terhadap upah kerja berkisar antara 82–83 % berbanding 16–17 %. Sedangkan total biaya produksi yang dikeluarkan pada setiap perlakuan kisarnya antara Rp 3,5 juta hingga Rp 4,3 juta.

Selanjutnya Tabel 1, menunjukkan bahwa biaya produksi tertinggi (Rp. 4.349.450,-) dicapai pada kombinasi perlakuan T2F2 (olah tanah minimum, diikuti pemberian herbisida glifosat dan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi). Hal ini disebabkan karena kombinasi perlakuan T2F2 membutuhkan curahan tenaga kerja yang cukup tinggi terutama pada perlakuan olah tanah minimum (tanah diolah setempat pada bakal

barisan tanaman) diikuti dan perlakuan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi). Sebaliknya biaya produksi terendah (Rp. 3.569.800,-) dicapai pada kombinasi perlakuan T3T0 (olah tanah konvensional, tanpa perlakuan pemupukan).

Pola tanam C1 ini menghasilkan produksi padi dan kedelai yang bervariasi dari setiap petak perlakuan (Tabel 2). Setelah dikonversikan ke dalam satuan hektar, kisaran produksi padi berada pada 4,8-5,3 t.ha⁻¹ (rata-rata 5,051 t.ha⁻¹) dan produksi kedelai kisarnya adalah 1,0-2,2 t.ha⁻¹ (rata-rata 1,695 t.ha⁻¹).

Pada tingkat harga padi dan kedelai berturut-turut Rp 750 dan Rp 1.500 per kg, penerimaan yang diperoleh mencapai Rp 5,3 juta-Rp 7,3 juta per hektar. Secara terinci tingkat produksi dan penerimaan usahatani pola C1 ini disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan biaya input dan peroleh hasil yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2, bisa dihitung tingkat keuntungan dari masing-masing perlakuan pada pola tanam C1 (Tabel 3). Dari perhitungan tersebut diperoleh gambaran tingkat keuntungan yang diperoleh berkisar antara Rp 1,0 juta hingga Rp 3,2 juta per hektar per tahun. Keuntungan tertinggi (Rp. 3.080.950,-) diperoleh pada kombinasi T3F3 (olah tanah konvensional diikuti pemberian herbisida glifosat dan pemberian pupuk anorganik NPK). Sedangkan keuntungan terendah (Rp. 1.018.150,-) diperoleh pada kombinasi perlakuan T1F3. Namun, semua perlakuan menunjukkan nilai R/C ratio lebih dari satu, berarti perlakuan-perlakuan yang diuji memberi keuntungan secara finansial.

Tabel 1. Penggunaan Biaya Sarana Produksi dalam Pola Tanam Padi Gogo – Kedelai (Perlakuan C1), KP Makariki (Maluku Tengah)

Perlakuan		Biaya Saprodi (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Total Biaya Produksi (Rp)
Sistem OlahTanah	Pupuk Alternatif			
T1	F0	3.096.500	660.850	3.757.350
	F1	3.256.500	660.850	3.917.350
	F2	3.596.500	735.250	4.331.750
	F3	3.615.250	704.850	4.320.100
	Rata-rata	3.391.188	690.450	4.081.638
	Proporsi (%)	83,08	16,92	100
T2	F0	3.096.500	678.550	3.775.050
	F1	3.256.500	678.550	3.935.050
	F2	3.596.500	752.950	4.349.450
	F3	3.615.250	722.550	4.337.800
	Rata-rata	3.391.188	708.150	4.099.338
	Proporsi (%)	82,73	17,27	100
T3	F0	2.936.500	633.300	3.569.800
	F1	3.096.500	633.300	3.729.800
	F2	3.436.500	707.700	4.144.200
	F3	3.455.250	677.300	4.132.550
	Rata-rata	3.231.188	662.900	3.894.088
	Proporsi (%)	82,98	17,02	100

Tabel 2. Produksi dan Penerimaan Usahatani dalam Pola Tanam Padi – Kedelai (C1). KP Makariki (Maluku tengah)

Perlakuan		Hasil Bersih (ton) ^{*)}		Pendapatan Kotor (Rp)
Sistem Olah Tanah	Pupuk Alternatif	Padi	Kedelai	
T1	F0	5,076	1,096	5.454.000
	F1	5,112	1,647	6.304.500
	F2	4,824	1,296	5.562.000
	F3	5,013	1,719	5.338.250
	<i>Rata-rata</i>	<i>5,006</i>	<i>1,440</i>	<i>5.664.688</i>
T2	F0	5,112	1,548	6.156.000
	F1	5,238	1,584	6.304.500
	F2	5,121	1,683	6.365.250
	F3	4,806	1,854	6.385.500
	<i>Rata-rata</i>	<i>5,069</i>	<i>1,667</i>	<i>6.302.813</i>
T3	F0	4,851	1,872	6.446.250
	F1	5,193	1,944	6.810.750
	F2	4,878	1,872	6.466.500
	F3	5,391	2,223	7.377.750
	<i>Rata-rata</i>	<i>5,078</i>	<i>1,978</i>	<i>6.775.313</i>
Rataan		5,051	1,695	6.247.605

Keterangan: *) = 10 % × rataan hasil

Tabel 3. Analisis Usahatani pada Pola Tanam Padi Gogo – Kedelai (Perlakuan C1). KP Makariki (Maluku Tengah)

Perlakuan		Penerimaan (Rp/ha/tahun)	Biaya Produksi (Rp/ha/tahun)	Keuntungan (Rp/ha/tahun)	R/C
Sistem Olah Tanah	Pupuk Alternatif				
T1	F0	5.454.000	3.757.350	1.696.650	1,45
	F1	6.304.500	3.917.350	2.387.150	1,61
	F2	5.562.000	4.331.750	1.230.250	1,28
	F3	5.338.250	4.320.100	1.018.150	1,24
T2	F0	6.156.000	3.775.050	2.380.950	1,63
	F1	6.304.500	3.935.050	2.369.450	1,60
	F2	6.365.250	4.349.450	2.015.800	1,46
	F3	6.385.500	4.337.800	2.047.700	1,47
T3	F0	6.446.250	3.569.800	2.876.450	1,81
	F1	6.810.750	3.729.800	3.080.950	1,83
	F2	6.466.500	4.144.200	2.322.300	1,56
	F3	7.377.750	4.132.550	3.245.200	1,79

Keterangan: Harga Gabah = Rp. 750,- kg⁻¹ Benih Padi = Rp. 5.000,- kg⁻¹ Desis = Rp. 150.000,- l⁻¹
 Harga Jagung = Rp. 750,- kg⁻¹ Benih Jagung = Rp. 6.000,- kg⁻¹ Furadan = Rp. 15.000,- kg⁻¹
 Harga Kedelai = Rp. 1.500,- kg⁻¹ Benih Kedelai = Rp. 5.000,- kg⁻¹ Dursban = Rp. 55.000,- kg⁻¹
 Marshal = Rp. 1.500,- kg⁻¹ Rhizoplus = Rp. 24.000,- bks⁻¹ 30g⁻¹ Polaris = Rp. 40.000,- l⁻¹
 Kotoran Sapi = Rp. 50,- kg⁻¹

Pola Tanam C2 (Jagung – kedelai)

Jumlah biaya sarana produksi yang digunakan pada Pola Tanam C2 setelah dikonversikan dalam satuan hektar berkisar antara Rp. 3,8 juta hingga Rp 4,6 juta dengan rata-rata sekitar Rp. 4,2 juta per hektar. Sebagian besar biaya tersebut (86 %) dialokasikan untuk pembelian saprodi dan sisanya (14 %) untuk pembayaran upah kerja (Tabel 4).

Total biaya produksi yang dikeluarkan pada setiap perlakuan kisarannya antara Rp 3,8 juta hingga Rp 4,6 juta. Seperti pada Pola Tanam C1 (padi gogo – kedelai), biaya produksi tertinggi juga dicapai pada perlakuan T2F2 (olah tanah minimum, diikuti pemberian herbisida

glifosat dan penggunaan pupuk kandang kotoran sapi). Sebaliknya biaya produksi terendah (Rp. 3.836.350,-) juga dicapai pada kombinasi perlakuan T3T0 (olah tanah konvensional, tanpa perlakuan pemupukan).

Pola tanam C2 ini menghasilkan produksi jagung dan kedelai bervariasi setiap petak perlakuan (Tabel 5). Setelah dikonversi ke hektar, kisaran produksi jagung berada pada 5,1-5,9 t ha⁻¹ (rata-rata 5,583 t ha⁻¹) dan produksi kedelai dengan kisaran antara 1,0-1,8 t ha⁻¹ (rata-rata 1,490 t ha⁻¹). Pada tingkat harga jagung dan kedelai berturut-turut Rp. 750,- dan 1.500,- per kg, penerimaan yang diperoleh mencapai Rp. 5,5 juta-Rp. 7,2 juta per hektar (Tabel 5).

Tabel 4. Penggunaan Biaya Sarana Produksi dalam pola tanam Jagung – Kedelai (Perlakuan C2). KP Makariki (Maluku Tengah)

Perlakuan		Biaya Saprodi (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Total Biaya Produksi (Rp)
Sistem Olah Tanah	Pupuk Alternatif			
T1	F0	3.476.050	547.850	4.023.900
	F1	3.636.050	547.850	4.183.900
	F2	3.976.050	622.250	4.598.300
	F3	3.994.800	591.850	4.586.650
	Rata-rata	3.770.738	577.450	4.348.188
	Proporsi (%)	86,72	13,28	100
T2	F0	3.476.050	565.550	4.041.600
	F1	3.636.050	565.550	4.201.600
	F2	3.976.050	639.950	4.616.000
	F3	3.994.800	609.550	4.604.350
	Rata-rata	3.770.738	595.150	4.365.888
	Proporsi (%)	86,37	13,63	100
T3	F0	3.316.050	520.300	3.836.350
	F1	3.476.050	520.300	3.996.350
	F2	3.816.050	594.700	4.410.750
	F3	3.834.800	564.300	4.399.100
	Rata-rata	3.610.738	549.900	4.160.638
	Proporsi (%)	86,78	13,22	100

Tabel 5. Produksi dan Pendapatan Kotor Usahatani dalam pola tanam Jagung – Kedelai (C2). KP Makariki (Maluku Tengah)

Perlakuan		Hasil Bersih (ton)		Pendapatan Kotor (Rp)
Sistem Olah Tanah	Pupuk Alternatif	Jagung	Kedelai	
T1	F0	5,688	1,017	5.791.500
	F1	5,940	1,332	6.453.000
	F2	5,292	1,134	5.670.000
	F3	5,112	1,782	6.507.000
	Rata-rata	5,508	1,316	6.105.375
T2	F0	5,427	1,395	6.162.750
	F1	5,175	1,548	6.203.250
	F2	5,688	1,431	6.412.500
	F3	5,607	1,827	6.945.750
	Rata-rata	5,474	1,550	6.431.063
T3	F0	5,922	1,404	6.547.500
	F1	5,697	1,647	6.743.250
	F2	5,571	1,494	6.419.250
	F3	5,877	1,872	7.215.750
	Rata-rata	5,767	1,604	6.731.438
	Rataan	5,583	1,490	6.422.625

Berdasarkan biaya input dan perolehan hasil yang tersaji pada Tabel 4 dan Tabel 5, dapat dihitung tingkat keuntungan dari masing-masing perlakuan pada pola tanam C2 (Tabel 6). Dari perhitungan tersebut dapat memberi gambaran tingkat keuntungan yang diperoleh berkisar antara Rp. 1,0 juta hingga Rp. 2,8 juta per hektar per tahun.

Sama seperti pada Pola Tanam C1, keuntungan tertinggi juga diperoleh pada kombinasi T3F3 (olah tanah konvensional diikuti pemberian herbisida glifosat dan pemberian pupuk anorganik NPK). Namun keuntungan terendah (Rp. 1.071.700,-) diperoleh pada kombinasi perlakuan T1F2 (tanpa olah tanah diikuti pemberian herbisida glifosat dan penggunaan pupuk

kandang kotoran sapi). Semua perlakuan menunjukkan nilai R/C ratio lebih dari satu, berarti perlakuan-perlakuan yang diuji memberi keuntungan secara finansial (Tabel 6). Menurut Perrin dkk. (1976), rekomendasi teknologi sebaiknya tidak didasarkan pada keuntungan bersih tertinggi, tetapi berdasarkan keuntungan bersih marjinal (*marginal net benefit*) dan atau tingkat pengambilan minimum (*minimum rate of return*). Dengan demikian perlu dilakukan analisis kelayakan rekomendasi.

Analisis Kelayakan Rekomendasi

Analisis kelayakan rekomendasi didahului dengan analisis dominan terhadap 24 kombinasi perlakuan untuk mengetahui perlakuan tidak terdominan yaitu perlakuan yang memberikan tambahan keuntungan lebih tinggi dari setiap tambahan biaya yang dikeluarkan, kemudian dilanjutkan dengan analisis marjinal dan analisis residual. Hasil analisis dominan tersaji pada Tabel 7, dimana dari 24 kombinasi perlakuan hanya terdapat tiga kombinasi perlakuan yang tidak terdominan, yaitu perlakuan C1T3F0; perlakuan C1T3F1; dan perlakuan C1T3F3. Dengan demikian ketiga perlakuan tersebut akan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan perlakuan mana yang layak direkomendasikan sebagai paket teknologi pengelolaan tanah pada usahatani berbasis kedelai di lahan kering.

Hasil analisis marjinal pada Tabel 8 memperlihatkan bahwa tingkat pengembalian marjinal tertinggi sebesar 128 % dicapai pada kombinasi perlakuan

C1T3F1 (sistem olah tanah konvensional dan pupuk alternatif rhizoplus pada kedelai yang ditanam setelah padi) menyusul perlakuan C1T3F3 (sistem olah tanah konvensional dan penggunaan pupuk anorganik NPK pada tanaman kedelai yang ditanam setelah panen padi) dengan tingkat pengembalian marjinal berturut-turut sebesar 128 % dan 41 %. Artinya jika petani melakukan investasi sebesar Rp. 100,- untuk perlakuan C1T3F1 dan atau perlakuan C1T3F3 maka tambahan keuntungan bersih yang diperoleh berturut-turut sebesar 128 rupiah dan 41 rupiah.

Rekomendasi yang dianjurkan sebaiknya juga didasarkan pada batasan tingkat kembali minimum (*minimum rate of return*) yang mungkin dapat diterima oleh petani di daerah rekomendasi (Perrin dkk., 1976). Dijelaskan lebih lanjut bahwa tingkat kembali minimum yang diterima petani adalah antara 50-100 %. Jika teknologi yang akan direkomendasikan kepada petani merupakan teknologi baru dan membutuhkan ketrampilan khusus, nilai 50 % adalah layak. Dalam penelitian ini, tingkat kembali minimum digunakan sebesar 80 %, dengan pertimbangan bahwa pupuk alternatif rhizoplus merupakan teknologi baru, namun tidak membutuhkan ketrampilan khusus. Dengan kriteria ini, perlakuan C1T3F1 dan perlakuan C1T3F0 layak secara finansial sedangkan perlakuan C1T3F3 walaupun produktivitas dan keuntungan bersih yang diperoleh tertinggi namun nilai residual negatif (— Rp. 60,840,- ha⁻¹tahun⁻¹) sehingga tidak layak untuk direkomendasikan (Tabel 8).

Tabel 6. Analisis Usahatani pada Pola Tanam Jagung – Kedelai (Perlakuan C2). KP Makariki (Maluku tengah)

Perlakuan		Penerimaan (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Biaya Produksi (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Keuntungan (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	R/C
Sistem Olah Tanah	Pupuk Alternatif				
T1	F0	5.791.500	4.023.900	1.767.600	1,54
	F1	6.453.000	4.183.900	2.269.100	1,65
	F2	5.670.000	4.598.300	1.071.700	1,31
	F3	6.507.000	4.586.650	1.920.350	1,51
T2	F0	6.162.750	4.041.600	2.121.150	1,63
	F1	6.203.250	4.201.600	2.001.650	1,58
	F2	6.412.500	4.616.000	1.796.500	1,47
	F3	6.945.750	4.604.350	2.341.400	1,60
T3	F0	6.547.500	3.836.350	2.711.150	1,83
	F1	6.743.250	3.996.350	2.746.900	1,81
	F2	6.419.250	4.410.750	2.008.500	1,55
	F3	7.215.750	4.399.100	2.816.650	1,75

Keterangan :*) = 10 % × rataan hasil

Harga Gabah = Rp. 750,- kg ⁻¹	Benih Padi = Rp. 5.000,- kg ⁻¹	Desis = Rp. 150.000,-l ⁻¹
Harga Jagung = Rp. 750,- kg ⁻¹	Benih Jagung = Rp.6.000,- kg ⁻¹	Furadan = Rp.15.000,- kg ⁻¹
Harga Kedelai = Rp.1.500,- kg ⁻¹	Benih Kedelai = Rp.5.000,- kg ⁻¹	Dursban = Rp.55.000,-kg ⁻¹
Marshal = Rp. 1.500,- kg ⁻¹	Rhizoplus = Rp.24.000, bks ⁻¹ 30g ⁻¹	Polaris = Rp. 40.000,-l ⁻¹
Kotoran Sapi = Rp.50,- kg ⁻¹		

Tabel 7. Analisis Dominasi Perlakuan dalam Pola Tanam C1 dan C2. KP Makariki (Maluku tengah), 2005/2006

No. Perlakuan	Kode Perlakuan	Pendapatan	Biaya Produksi (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Keuntungan Bersih (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Terdominasi
9	C1T3F0	6.446.250	3.569.800	2.876.450	tidak
10	C1T3F1	6.810.750	3.729.800	3.080.950	tidak
1	C1T1F0	5.454.000	3.757.350	1.696.650	ya
5	C1T2F0	6.156.000	3.775.050	2.380.950	ya
21	C2T3F0	6.547.500	3.836.350	2.711.150	ya
2	C1T1F1	6.304.500	3.917.350	2.387.150	ya
6	C1T2F1	6.304.500	3.935.050	2.369.450	ya
22	C2T3F1	6.743.250	3.996.350	2.746.900	ya
13	C2T1F0	5.791.500	4.023.900	1.767.600	ya
17	C2T2F0	6.162.750	4.041.600	2.121.150	ya
12	C1T3F3	7.377.750	4.132.550	3.245.200	tidak
11	C1T3F2	6.466.500	4.144.200	2.322.300	ya
14	C2T1F1	6.453.000	4.183.900	2.269.100	ya
18	C2T2F1	6.203.250	4.201.600	2.001.650	ya
4	C1T1F3	5.338.250	4.320.100	1.018.150	ya
3	C1T1F2	5.562.000	4.331.750	1.230.250	ya
8	C1T2F3	6.385.500	4.337.800	2.047.700	ya
7	C1T2F2	6.365.250	4.349.450	2.015.800	ya
24	C2T3F3	7.215.750	4.399.100	2.816.650	ya
23	C2T3F2	6.419.250	4.410.750	2.008.500	ya
16	C2T1F3	6.507.000	4.586.650	1.920.350	ya
15	C2T1F2	5.670.000	4.598.300	1.071.700	ya
20	C2T2F3	6.945.750	4.604.350	2.341.400	ya
19	C2T2F2	6.412.500	4.616.000	1.796.500	ya

Keterangan: C1= Padi-Kedelai ; C2= Padi -Jagung; T1= Tanpa Olah Tanah; T2= Olah Tanah Minimim; T3= Olah Tanah Konvensional
F0= Tanpa Pupuk; F1= Pupuk Rhizoplus; F2= Pupuk Kotoran Sapi; F3= Pupuk Anorganik NPK

Tabel 8. Analisis Marjinal dan Residual Perlakuan Tidak Terdominasi Sistem Pengelolaan Tanah untuk Usahatani Berbasis Kedelai di Lahan Kering. KP Makariki (MalukuTengah).

	Hasil Bersih (t ha ⁻¹) ¹⁾		Biaya Produksi (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	Keuntungan Bersih (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)	MRR ²⁾	Residual ³⁾ (Rp ha ⁻¹ tahun ⁻¹)
	Padi	Kedelai				
C1T3F0	4,851	1,872	3.589.800	2.876.450	-	20,610
C1T3F1	5,193	1,944	3.729.800	3.080.950	128	97,110
C1T3F3	5,391	2,223	4.132.550	3.245.200	41	- 60,480

Keterangan: 1) 10 % × Rataan Hasil
2) MRR = Marjinal Rate of Return
3) Residual = Keuntungan Bersih – (80 % × Biaya Produksi)

Dengan demikian dari 24 kombinasi perlakuan pengelolaan tanah pada usahatani berbasis kedelai di lahan kering hanya dua perlakuan yang dapat direkomendasikan kepada pengguna (petani), yaitu perlakuan C1T3F1 dan perlakuan C1T3F0. Jika ketersediaan sarana produksi terbatas dan pupuk rhizoplus tidak tersedia dilokasi pengembangan, maka perlakuan C1T3F0 dapat direkomendasikan sebagai paket teknologi pengelolaan tanah untuk usahatani berbasis kedelai di lahan kering. Namun untuk perlakuan C1T3F0 perlu dilakukan tindakan pemupukan takaran tinggi pada tanaman padi sebelumnya.

KESIMPULAN

1. Pola pergiliran padi-kedelai dalam sistem usahatani berbasis kedelai di lahan kering lebih efisien dalam penggunaan biaya produksi (tenaga kerja dan sarana produksi) sehingga lebih menguntungkan dibandingkan pola jagung-kedelai.
2. Pengembalian sisa tanaman padi terdahulu diikuti olah tanah konvensional/intensif dan penggunaan pupuk alternatif rhizoplus pada kedelai berikutnya (perlakuan C1T3F1) merupakan kombinasi perlakuan yang paling layak direkomendasikan sebagai

paket teknologi pengelolaan tanah untuk usahatani berbasis kedelai di lahan kering, karena efisien dalam penggunaan biaya produksi dan keuntungan bersih yang diperoleh sebesar Rp. 3.080.950,- $\text{ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$ dengan tingkat pengembalian marjinal tertinggi sebesar 128 % dan nilai residual (keuntungan bersih diatas ambang minimum adopsi) sebesar Rp. 97.110,- $\text{ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$.

3. Apabila sarana produksi terbatas dan pupuk rhizoplus tidak tersedia di lokasi pengembangan, penggunaan pupuk tunggal anorganik NPK dengan takaran tinggi cukup diberikan pada tanaman sebelumnya (padi), namun perlu diikuti pengembalian sisa tanaman padi sebelumnya diikuti pengolahan tanah intensif (bajak dua kali dan garu dua kali) tanpa tindakan pemupukan pada kedelai berikutnya. Kombinasi ini (perlakuan C1T3F0) memberikan keuntungan bersih sebesar Rp. 2.876.450,- $\text{ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$ dengan tingkat pengembalian marjinal sebesar 41 % dan nilai residual (keuntungan bersih diatas ambang minimum adopsi) sebesar Rp. 20,610,- $\text{ha}^{-1}\text{tahun}^{-1}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardjasa, W.S., A. Zubair, Agusni, & Widyantoro. 1997. Peranan inokulasi rhizoplus dan sistem pengolahan tanah terhadap peningkatan produksi kedelai pada lahan sawah irigasi setelah padi. Makalah disampaikan pada Seminar BPTP/LPTP wilayah Sumatera, Bengkulu: 12-12 Agustus 1997.
- Hammel, J.E. 1986. Long term tillage and crop rotation effects on bulk density and soil Impedance in Northern Idaho. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53: 1516-1519.
- Kay, B.D. 1990. Rates of change of soil structure under different cropping systems. *Adv. Soil Sci.* 12: 1-52.
- Mathers, A.C., B.A. Steward, & J.D. Thomas. 1977. Manure effects on water stability and run off quality from irrigation grain sorghum plot. *Soil Sci. Am. J.* 41: 782-784.
- Mazurak, A.P., L. Chesnin, & A.A. Thijeel. 1977. Effects of beef cattle manure on water stability of soil aggregates. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 41: 613-815.
- McCalla, T.M. 1975. Use of animalo waste as a soil amendement. In *Organic Material As Fertilizer*. Soil Bull. 27. Rome: Sida and FAO. pp: 83088.
- Perrin, R.K., D.L. Winkelmann, E.R. Moscardi, & J.R. Anderson. 1976. From Agronomic Data to Farmer Recommendation: An Economic Training Manual. CIMMYT, Mexico.
- Perrin, R.K., L.W. Richard, L.W. Donald, R.M. Edgardo, & R.A. Jock. 1979. From agronomic data to farmers recommendations. Mexico: CIMMYT.
- Sanchez, P.A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika, Jilid 2. Amir Hamzah, penerjemah. Bandung: Penerbit ITB Bandung. Terjemahan dari: Properties and Management of Soil in The Tropics (1st ed.)
- Saraswati, R., R.D. Hastuti, N. Sunarlim, & S. Hutami. 1996. Penggunaan rhizoplus generasi I untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. *Dalam* Heriyanto, S.S. Antarlina, A. Kasno, N. Saleh, A. Taufiq, A. Enarto (penyunting). Risalah Lokakarya Pemantapan Teknologi Usahatani Palawija untuk Menunjang Sistem Usahatani Berbasis Padi dengan Wawasan Agribisnis (SUTPA). Edisi Khusus, No. 8. Malang: Badan Litbang Pertanian, Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Ubi-Ubian (Balitkabi). Hal: 92-100.
- Soekartawi, A. Soeharjo, J.L. Dillon, & J.B. Hardaker. 1986. Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani kecil. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Suwardjo, A. Abdurachman, & Sutono. 1984. Pengaruh mulsa dan pengolahan tanah terhadap produktivitas tanah potsolik merah kuning Lampung. *Pemberitaan Tanah dan Pupuk* 3: 12-16.