

## KAJIAN EFISIENSI EKONOMI SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN PADA KEDELAI SETELAH PADI GOGO DI LAHAN KERING

(Rekonsiliasi Data Percobaan Ke Rekomendasi Pengelolaan Tanah)

Janes B. Alfons<sup>\*)</sup> dan Rachmat Hendayana<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Maluku.

<sup>\*\*)</sup>Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor

### ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas strategis ketiga setelah padi dan jagung, yang sebagian besar diusahakan pada agroekosistem lahan kering. Sistem olah tanah dan pemupukan tergolong komponen pengelolaan tanah, dan merupakan faktor kunci dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan produktivitas kedelai di lahan kering. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi ekonomi sistem olah tanah dan pemupukan pada kedelai yang ditanam setelah padi gogo di lahan kering. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Makariki, Maluku Tengah tahun 2000, menggunakan rancangan petak terbagi dengan 12 kombinasi perlakuan dan tiga ulangan. Setiap perlakuan ditempatkan pada petak berukuran 6 m x 4 m. Petak utama adalah sistem olah tanah, yaitu: tanpa olah tanah/TOT (T1), olah tanah minimum/OTM (T2), dan olah tanah intensif/OTI (T3), sedangkan anak petak adalah jenis pupuk, yaitu: tanpa pupuk (F0), pupuk mikroba rhizoplus (F1), pupuk kandang kotoran sapi (F2), dan pupuk tunggal anorganik NPK (F3). Pengumpulan data meliputi aspek agronomis (hasil panen) dan aspek ekonomis (biaya sarana produksi, curahan tenaga kerja, dan harga kedelai saat panen). Data yang terkumpul di analisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) penanaman kedelai setelah padi gogo di lahan kering perlu diikuti pengolahan tanah intensif dan pemupukan, (2) pengolahan tanah intensif baik diikuti pemupukan anorganik NPK dan atau pemupukan mikroba rhizoplus merupakan sistem pengelolaan tanah yang efektif secara agronomis dan efisien secara ekonomis pada usahatani kedelai setelah padi gogo di lahan kering, (3) apabila sarana produksi/pupuk tidak tersedia di lokasi pengembangan, pengolahan tanah intensif pada kedelai setelah padi gogo perlu dilakukan tanpa diikuti tindakan pemupukan, (4) tingkat efisiensi ekonomis ini tidak bersifat mutlak dan permanen, artinya dapat berubah sesuai dengan perubahan harga output (harga kedelai) dan harga input (harga saprodi/pupuk). Oleh karena itu dalam upaya peningkatan pendapatan petani kedelai, selain diperlukan bimbingan teknis agronomis juga diperlukan informasi harga input dan output yang akurat sebagai bahan pertimbangan.

**Kata Kunci :** Kedelai, Padi Gogo, Pupuk, Sistem Olah Tanah, Efisiensi Ekonomi, Lahan Kering, Makariki

### PENDAHULUAN

Kedelai [*Glycine max*, (Linn) Merrill] merupakan salah satu komoditas pangan strategis ketiga setelah padi dan jagung yang kebutuhannya terus meningkat setiap tahun dan belum dapat dipenuhi dari produksi kedelai di dalam negeri. Selama ini pemerintah berupaya memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri dengan cara impor. Dalam setiap tahun impor kedelai tidak kurang dari 1,1 juta ton (BPS, 2002). Upaya untuk memenuhi kebutuhan kedelai dari produksi dalam negeri terus diupayakan baik secara ekstensif maupun intensif. Faktor kunci kegiatan intensifikasi dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan produktivitas kedelai di lahan kering adalah pengelolaan tanah terutama sistem olah tanah dan pemupukan.

Kebiasaan petani dalam pengelolaan tanah untuk usahatani tanaman (termasuk kedelai) di lahan kering terkesan eksploitatif tanpa memperhatikan tingkat kesuburan tanah. Sisa tanam biasanya diangkut keluar petakan untuk keperluan lain dan atau dibakar. Demikian juga tindakan pengolahan tanah dan pemupukan dilakukan secara intensif setiap musim tanam sehingga tingkat kesuburan tanah cepat menurun, menyebabkan produktivitas tanah tidak meningkat bahkan menurun pada tahun-tahun berikutnya.

Pengolahan tanah intensif yang dilakukan berulang kali setiap musim tanam dapat menimbulkan kerusakan terutama: (a) menurunkan bahan organik tanah, (b) meningkatkan kepadatan tanah akibat penggunaan alat-alat berat, (c) menurunkan laju infiltrasi, serta (d) meningkatkan laju aliran permukaan dan erosi, menyebabkan kesuburan tanah *in situ* dapat terkuras dan ekosistem di hilirpun tercemar (Utomo, 1995; Utomo, 1994; dan Hakim *et al.*, 1986). Dengan demikian, dalam upaya mengurangi kerusakan tanah akibat pengolahan tanah intensif (terus-menerus), sebaiknya tanah diolah seperlunya saja dengan merapkan sistem olah tanah konservasi. Menurut Utomo (2001), olah tanah konservasi adalah suatu sistem persiapan lahan yang bertujuan untuk mengnyiapkan lahan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimal dengan tetap memperhatikan konservasi tanah dan air. Selanjutnya dijelaskan bahwa olah tanah konservasi meliputi olah tanah minimum (OTM), olah tanah konvensional/intensif bermulsa (OTKB), dan tanpa olah tanah (TOT).

Selain sistem olah tanah, tindakan pemupukan juga merupakan salah satu komponen pengelolaan tanah yang perlu diperhatikan agar produktivitas lahan dan tanaman tetap terpelihara dan lestari.



Penerapan teknologi pemupukan dalam sub sektor tanaman pangan sangat nyata manfaatnya baik bagi petani produsen maupun ekonomi secara keseluruhan. Menurut Erwidodo (1994) penerapan teknologi pemupukan telah memberikan kontribusi yang besar dalam pencapaian swasembada pangan di Indonesia. Kontribusi pupuk dalam peningkatan produksi pertanian di Indonesia diperkirakan lebih dari 30 persen.

Dalam pemupukan kedelai, disamping tersedia pupuk tunggal anorganik (N, P, dan K), juga terdapat peluang menggunakan pupuk alternatif sebagai terobosan meningkatkan efisiensi biaya pemupukan seperti pupuk mikroba multi guna (PMMG) rhizoplus, dan pupuk kandang. 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*) 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 dengan demikian dapat meningkatkan hasil (Ardjasa et al., 1997; Saraswati et al., 1996).

Mengenai pupuk kandang, meskipun menurut McCalla (1975) membawa implikasi kenaikan biaya transpor, penimbunan garam, polusi nitrat, bau yang tidak menyenangkan, keracunan logam-logam bagi tanaman dan bahaya penyakit, namun sangat mendukung pertumbuhan tanaman karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sanchez, 1993; Mathers et al., 1977; dan Mazurak et al., 1977).

Pengusahaan kedelai dapat dilakukan di berbagai agroekosistem lahan sawah maupun lahan kering. Di lahan kering, kedelai umumnya diusahakan petani pola tanam padi gogo - kedelai dan atau jagung - kedelai. Permasalahannya adalah (a) apakah perlu dilakukan pengolahan tanah dan pemupukan untuk kedelai setelah padi gogo di lahan kering ? dan (b) sejauhmana tingkat efisiensi ekonomi pengeolahan tanah dan pemupukan pada kedelai setelah padi gogo ?

Makalah berujuan untuk membahas efisiensi sistem pengolahan tanah dan pemupukan pada kedelai setelah padi gogo di lahan kering. Hasil penelitian diharapkan berguna untuk merekomendasikan system pengelolaan tanah yang efektif dan efisien pada kedelai setelah padi gogo di lahan kering.

#### KERANGKA PEMIKIRAN

Optimasi penggunaan pupuk berhubungan dengan tingkat efisiensi ekonomis penggunaan pupuk yang ditunjukkan oleh efisiensi teknis dan harga (Teken dan Asmawi, 1977; Timer, 1977; Ghatak dan Ingersent, 1984). Efisiensi teknis atau tingkat produk optimum tercapai pada saat produk rata-rata, mencapai maksimum. Tingkat pemakaian input produksi dikatakan lebih efisien dari tingkat pemakaian input produksi yang lain apabila ia memberikan produk rata-rata yang lebih besar (Erwidodo, 1994).

Salah satu pendekatan untuk mengetahui tingkat produksi optimum secara ekonomi, adalah melalui analisis anggaran parsial (*partial budget analysis*) (Dillon et al., 1980) yaitu analisa pendapatan dan biaya dari suatu alternatif kegiatan dengan menghitung perubahan yang terjadi dari pendapatan dan biaya yang diakibatkan oleh kegiatan tersebut. Informasi yang diperlukan untuk melakukan analisis anggaran parsial, selain mengetahui persyaratan keharusan dan kecukupan juga informasi tentang tingkat penerimaan minimum (*minimum acceptable return*) yang dapat diterima petani dalam memilih suatu kegiatan usahatani.

Sebelum melangkah ke perhitungan lebih lanjut dilakukan analisis dominasi yakni memilih perlakuan pengelolaan tanah (sistem olah tanah dan pemupukan) yang termasuk dalam nominasi efisien secara ekonomis atau tidak terdominasi perlakuan lain. Tingkat penerimaan bersih dari semua perlakuan yang tidak terdominasi merupakan tingkat penerimaan bersih maksimum yang dapat dicapai untuk pemakaian faktor produksi tertentu. Setelah analisis dominasi, dilanjutkan menghitung tingkat penerimaan bersih marjinal (*marginal rate of return* atau MRR) yakni rasio pertambahan pendapatan bersih dengan tambahan biaya variabel dari setiap perlakuan. Secara matematis ditulis,

$$MRR = \frac{\Delta R}{\Delta C} = \frac{R_{(n+1)} - R_n}{C_{(n+1)} - C_n}$$

Dalam hal ini  $R_n$  adalah pendapatan bersih ke  $n$  dan  $C_n$  sama dengan biaya variabel ke  $n$ . Rasio ini dikenal sebagai *incremental benefit cost ratio* (IBCR) atau rasio pertambahan pendapatan dan pertambahan biaya. Untuk menentukan alternatif perlakuan yang akan direkomendasikan kepada petani, hasil MRR diperhitungkan dengan memasukkan batas tingkat pendapatan minimum dari petani. Perrin et al. (1976) dan Dillon et al., (1980) menyarankan untuk memasukkan imbalan resiko (*risk premium*) sebesar



20 - 40 persen sebagai kompensasi dari resiko dan ketidak pastian yang dihadapi petani. Sedangkan untuk kondisi Indonesia, Erwidodo (1994) dan Syukur *et al.* (1990) menyarankan memasukkan imbalan resiko sebesar 90 - 100 persen.

## METODOLOGI

Percobaan dilaksanakan pada MK 2000, di Kebun Percobaan Makariki, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku, yang berada di lingkungan agroekosistem lahan kering dataran rendah.

Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terbagi /*Strip Plot Design* dengan 24 perlakuan yang diulang tiga kali. Tiga taraf pengolahan tanah (T1 = Tanpa Olah Tanah/TOT + Herbisida Glifosat/Polaris 240 AS); T2 = Olah Tanah Minimum/OTM + Herbisida Glifosat/Polaris 240 AS; dan T3 = Olah Tanah Intensif/OTI) ditempatkan sebagai petak utama. Sedangkan empat macam pupuk (F0 = tanpa pupuk; F1 = pupuk mikroba rhizoplus; F2 = pupuk kandang kotoran sapi; dan F3 = pupuk tunggal anorganik NPK) sebagai anak petak. Tiap petak perlakuan (anak petak) berukuran 6 m x 4 m (24 m<sup>2</sup>). Susunan kombinasi perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Kombinasi Perlakuan yang Diuji. KP Makariki (Maluku Tengah), MK 2000

No.	Kode Perlakuan	Petak Utama (Sistem Olah Tanah)	Anak Petak (Jenis Pupuk)
1	T1F0	Tanpa Olah Tanah	Tanpa Pupuk
2	T1F1	Tanpa Olah Tanah	Pupuk Mikroba Rhizoplus
3	T1F2	Tanpa Olah Tanah	Pupuk Kandang Kotoran Sapi
4	T1F3	Tanpa Olah Tanah	Pupuk Tunggal Anorganik NPK
5	T2F0	Olah Tanah Minimum	Tanpa Pupuk
6	T2F1	Olah Tanah Minimum	Pupuk Mikroba Rhizoplus
7	T2F2	Olah Tanah Minimum	Pupuk Kandang Kotoran Sapi
8	T2F3	Olah Tanah Minimum	Pupuk Tunggal Anorganik NPK
9	T3F0	Olah Tanah Intensif	Tanpa Pupuk
10	T3F1	Olah Tanah Intensif	Pupuk Mikroba Rhizoplus
11	T3F2	Olah Tanah Intensif	Pupuk Kandang Kotoran Sapi
12	T3F3	Olah Tanah Intensif	Pupuk Tunggal Anorganik NPK

Keterangan: - Tanpa Olah Tanah/TOT = gulma disemprot dengan herbisida Glifosat (Polaris 240 AS), 2 minggu kemudian gulma pada bakal barisan kedelai dikikis dengan pacul  
 - Olah Tanah Minimum/OTM = gulma disemprot dengan herbisida Glifosat (Polaris 240 AS), 2 minggu kemudian tanah diolah dengan pacul pada bakal barisan kedelai  
 - Olah Tanah Intensif/OTS = tanah diolah sempurna/intensif yaitu dibajak 2 kali dan digaru 2 kali, dengan interval satu minggu. Jerami padi dan gulam yang tumbuh dikembalikan ke dalam tanah

Penanaman kedelai dilakukan pada MK setelah sebelumnya ditanami padi gogo varietas Cirata dengan dosis tinggi (300 kg Urea, 500 kg SP-36, dan 200 kg KCl). Setelah panen padi, jerami dikembalikan/disebar pada petak perlakuan T3, sedangkan pada petak perlakuan T1 dan T2, jerami dikeluarkan. Teknologi budidaya kedelai meliputi beberapa komponen seperti ditampilkan pada Tabel 2. Setiap kegiatan khususnya pengolahan tanah dan pemupukan dicatat curahan tenaga kerja (jumlah dan waktu kerja) per petak perlakuan kemudian dikonversi ke hektar untuk keperluan analisis finansial usahatani (analisis parsial). Hasil kedelai (biji kering) setiap petak perlakuan diamati pada petak contoh seluas 8,0 m<sup>2</sup> (4 m x 2 m) kemudian konversi ke hektar yang dinyatakan sebagai produktivitas.

Untuk menilai efisiensi pengolahan dan pemupukan dilakukan melalui tiga tahapan pendekatan analisis yaitu:

- Pendekatan analisis anggaran parsial (*partial budget analysis*), yaitu analisis pendapatan dan biaya dari suatu alternatif kegiatan dengan menghitung perubahan pendapatan dan biaya yang diakibatkan oleh kegiatan tersebut (Erwidodo, 1994).
- Analisis dominasi, untuk memilih perlakuan sistem olah tanah dan pemupukan yang termasuk dalam nominasi efisien secara ekonomis atau tidak terdominasi perlakuan lain. Tingkat pendapatan bersih dari semua perlakuan yang tidak terdominasi merupakan tingkat pendapatan bersih maksimum yang dapat dicapai untuk pemakaian faktor produksi tertentu.
- Analisis tingkat pengembalian marjinal (*marginal rate of return* atau MRR), yakni rasio pertambahan pendapatan bersih dengan tambahan biaya variabel dari setiap perlakuan.

Perlakuan pengelolaan tanah (sistem olah tanah dan pemupukan) dikatakan efisien apabila perlakuan tersebut tidak terdominasi dan mempunyai nilai MRR lebih besar.



Tabel 2. Komponen Teknologi Budidaya Kedelai setelah Padi Gogo. KP Makariki (Maluku Tengah), MK 2000

Komponen Teknologi	Keterangan
Varietas	Wilis
Jumlah benih (kg/ha)	40
Jarak Tanam (cm)	50 x 10
Cara Tanam	Tugal
Sistem Olah Tanah	Sesuai Perlakuan
Perlakuan Benih dg Marshal (g/kg benih)	10
Takaran Pemupukan:	
• Urea (kg/ha)	100 (F3)
• SP-36 (kg/ha)	125 (F3)
• KCl (kg/ha)	100 (F3)
• Rhizoplus (g/ha)	200 (F1)
• Kotoran sapi (t/ha)	10 (F2)
Cara Pemupukan	Larik
Pengendalian hama dan gulma	
• Fase Vegetatif dg Furadan (kg/ha/aplikasi)	2,0 (1x) sistem pantau
• Fase Generatif Baycarb (lt/ha/aplikasi)	0,5 (2x) sistem pantau
• Penyiangn tangan (HST)	21 dan 42
• Pembumbunan (HST)	28

Keterangan: HST = Hari Setelah Tanam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Penggunaan Input

Input yang digunakan untuk penanaman kedelai disebut sebagai biaya produksi meliputi biaya sarana produksi (benih, pupuk, pestisida) dan tenaga kerja. Namun yang diperhitungkan dalam analisis anggaran parsial adalah biaya pupuk dan herbisida Glifosat/Polaris 240 AS serta curahan tenaga kerja yang digunakan pada kegiatan pengolahan tanah dan pemupukan. Nilai input per hektar setiap perlakuan beragam antara Rp. 103.400,- hingga Rp. 942.700,- dengan rata-rata sekitar Rp. 560.213,-. Nilai input tersebut digunakan untuk membayar sarana produksi (saprodi) dan biaya tenaga kerja. Jumlah input paling besar terdapat pada perlakuan T2F2 sedangkan paling kecil pada perlakuan T3F0. Jika dilihat proporsi penggunaan biaya tersebut, pengeluaran untuk pembelian sarana produksi menempati proporsi yang paling besar (Tabel 2).

Tabel 2. Penggunaan Input dalam Penanaman Kedelai per Hektar Menurut Masing-masing Perlakuan, KP Makariki (Maluku Tengah), MK 2000

No	Perlakuan	Biaya Saprodi (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Total Biaya Produksi (Rp)
1.	T1F0	160.000	98.500	258.500
2.	T1F1	320.000	99.000	419.000
3.	T1F2	660.000	247.300	907.300
4.	T1F3	678.750	186.500	865.250
5.	T2F0	160.000	133.900	293.900
6.	T2F1	320.000	134.400	454.400
7.	T2F2	660.000	282.700	942.700
8.	T2F3	678.750	221.900	900.650
9.	T3F0	0	103.400	103.400
10.	T3F1	160.000	103.900	263.900
11.	T3F2	500.000	103.400	603.400
12.	T3F3	518.750	191.400	710.150
Rata-rata		401.354	158.858	560.213
Proporsi (%)		71.64	28.36	100

Keterangan: Harga Saprodi: Urea = Rp. 1.500,-/kg SP-36 = Rp. 1.750,-/kg KCl = Rp. 1.500,-/kg  
 Pupuk Kandang = Rp. 50,-/kg Pupuk Mikroba = Rp. 24.000/bks/30 g  
 HOK (hari orang kerja) = 7 jam kerja pria/hari = Rp. 10.000,-/HOK



### Produktivitas dan Penerimaan Usahatani

Produktivitas kedelai yang dihasilkan setiap perlakuan setelah dikonversikan ke satuan hektar, kisarannya berada pada 1 - 2,3 ton per hektar dengan rata-rata sekitar 1,7 t/ha. Dengan menggunakan masukan seperti itu diperoleh pendapatan kotor setiap perlakuan berkisar antara Rp 1,6 juta - Rp 3,5 juta/ha dengan total rata-rata sekitar Rp 2,55 juta /ha (Tabel 3).

Tabel 3. Produktivitas dan Pendapatan Kotor Penanaman Kedelai Setiap Perlakuan. KP (Maluku KP Tengah), MK 2000

No.	Perlakuan	Produktivitas (t/ha)	Pendapatan Kotor (Rp/ha)
1.	T1F0	1,098	1.647.000
2.	T1F1	1,647	2.470.500
3.	T1F2	1,296	1.944.000
4.	T1F3	1,719	2.578.500
5.	T2F0	1,548	2.322.000
6.	T2F1	1,584	2.376.000
7.	T2F2	1,683	2.524.500
8.	T2F3	1,854	2.781.000
9.	T3F0	1,818	2.727.000
10.	T3F1	1,944	2.916.000
11.	T3F2	1,872	2.808.000
12.	T3F3	2,313	3.469.500
	Rata-rata	1,698	2.547.000

Keterangan : Harga jual kedelai di pasar tradisional pada saat panen = Rp. 1.500.-/kg

### Analisis Anggaran Parsial

Hasil analisis anggaran parsial usahatani kedelai setelah padi gogo di lahan kering tersaji pada Tabel 4. Pendapatan bersih adalah penerimaan (pendapatan kotor) dikurangi biaya produksi. Biaya produksi yang terendah atau penerimaan tertinggi belum tentu memberikan pendapatan bersih tertinggi. Namun pendapatan kotor (penerimaan) tertinggi dengan biaya produksi terendah pasti akan memberikan pendapatan bersih tertinggi. Setelah memperhitungkan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk penanaman kedelai dan pendapatan kotor (penerimaan), pendapatan bersih yang diperoleh dari setiap perlakuan berkisar antara Rp 1,4 juta - Rp 2,8 juta per hektar. Tingkat pendapatan bersih paling tinggi diperoleh perlakuan perlakuan T3F3 dan paling rendah dari perlakuan T1F2.

Tabel 4. Total Biaya Produksi dan Pendapatan Bersih Penanaman Kedelai, Menurut Masing- Masing Perlakuan. KP (Maluku KP Tengah), MK 2000

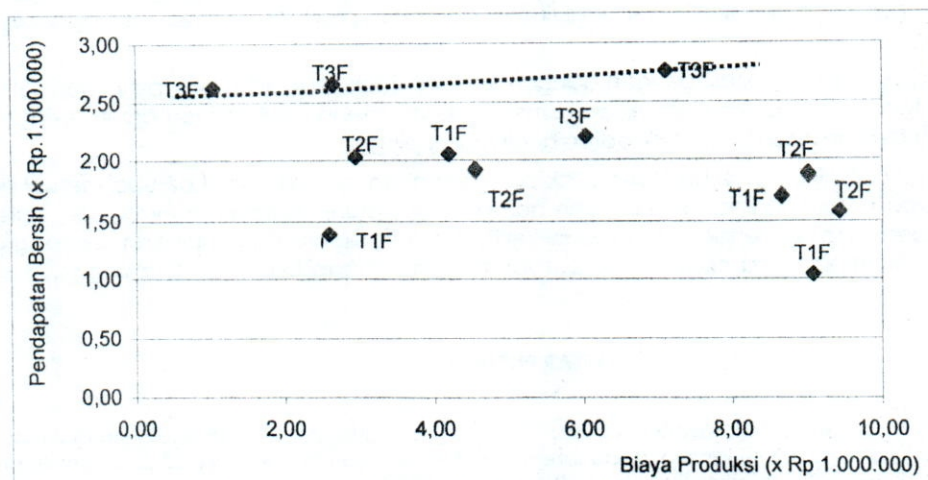
No	Perlakuan	Total Biaya Produksi (Rp)	Pendapatan Kotor (Rp)	Pendapatan Bersih (Rp)
1.	T1F0	258.500	1.647.000	1.388.500
2.	T1F1	419.000	2.470.500	2.051.500
3.	T1F2	907.300	1.944.000	1.036.700
4.	T1F3	865.250	2.578.500	1.713.250
5.	T2F0	293.900	2.322.000	2.028.100
6.	T2F1	454.400	2.376.000	1.921.600
7.	T2F2	942.700	2.524.500	1.581.800
8.	T2F3	900.650	2.781.000	1.880.350
9.	T3F0	103.400	2.727.000	2.623.600
10.	T3F1	263.900	2.916.000	2.652.100
11.	T3F2	603.400	2.808.000	2.204.600
12.	T3F3	710.150	3.469.500	2.759.350



## Analisis Dominasi

Untuk memilih perlakuan pemupukan yang termasuk dalam nominasi efisien secara ekonomis atau tidak terdominasi oleh perlakuan lain dilakukan analisis dominasi. Perlakuan yang terdominasi oleh perlakuan lain, tidak dipertimbangkan lebih lanjut karena jelas perlakuan ini tidak menunjukkan perlakuan yang mencerminkan efisiensi ekonomis dan petani tidak akan memilihnya sehingga tidak layak direkomendasikan. Sementara itu perlakuan yang tidak terdominasi menunjukkan adanya kenaikan keuntungan (pendapatan bersih) dari setiap tambahan biaya yang dikeluarkan sehingga dapat disertakan dalam analisis lebih lanjut.

Jika diperhatikan hasil perhitungan analisis anggaran parsial (Tabel 4), diketahui bahwa tidak semua perlakuan pengelolaan tanah (sistem olah tanah dan pemupukan) pada kedelai setelah padi gogo memenuhi kaidah efisiensi ekonomis. Hanya tiga perlakuan yang memenuhi kaidah efisiensi ekonomi, yaitu; perlakuan T3F0, T3F1, dan perlakuan T3F3 (Gambar 1). Ketiga perlakuan tersebut tidak terdominasi oleh perlakuan lain, artinya adanya penambahan keuntungan (pendapatan bersih) dari setiap tambahan biaya yang dikeluarkan. Dengan demikian dari 12 kombinasi perlakuan pengelolaan tanah pada usahatani kedelai setelah padi gogo, hanya ada tiga perlakuan yang memenuhi kaidah efisiensi ekonomis yaitu perlakuan T3F0, T3F1, dan perlakuan T3F3, sehingga dapat disertakan dalam analisis lebih lanjut (analisis MRR).



Gambar 2. Dominasi Perlakuan Pengelolaan Tanah (Sistem Olah Tanah dan Pemupukan) pada Kedelai Setelah Padi Gogo di Lahan Kering. KP Makariki (Maluku Tengah) MT 2000

## Tingkat Penerimaan Bersih Marjinal

Menurut Perin *et al.*, (1976), rekomendasi teknologi produksi sebaiknya tidak didasarkan pada pendapatan bersih tertinggi, tetapi berdasarkan tingkat penerimaan bersih marjinal atau *marginal rate of return* (MRR). Analisis MRR dilakukan terhadap perlakuan yang tidak terdominasi (perlakuan T3F0, T3F1, dan T3F3). Hasil analisis tingkat penerimaan bersih marjinal tersaji pada Tabel 5. Perlakuan yang memiliki nilai MRR lebih besar layak direkomendasikan karena lebih efisien secara ekonomis. Atas dasar kriteria tersebut, dari sejumlah perlakuan yang termasuk dalam nominasi efisiensi ekonomis tidak seluruhnya dapat direkomendasikan, hanya ada dua perlakuan pengelolaan tanah yang dapat direkomendasikan yaitu perlakuan T3F3 dan T3F1. Nilai MRR tertinggi (24,03 %) diperoleh pada perlakuan T3F3, menyusul perlakuan T3F1 (17,76 %) artinya jika petani melakukan investasi sebesar 100 rupiah untuk perlakuan T3F3 dan atau perlakuan T3F1 maka tambahan penerimaan bersih yang diperoleh berturut-turut sebesar Rp 24,- dan Rp 17. Namun apabila sarana produksi tidak tersedia di lokasi pengembangan kedelai, perlakuan T3F0 (olah tanah intensif tanpa pemupukan) dapat direkomendasikan, karena selain efisien dalam penggunaan biaya produksi juga memberikan pendapatan bersih yang cukup tinggi.

Tingkat efisiensi ekonomis pengelolaan tanah (sistem olah tanah dan pemupukan) pada kedelai setelah padi gogo ini tidak bersifat tetap, akan tetapi dapat berubah sesuai perubahan harga output (harga kedelai) dan harga input (sarana produksi dan biaya tenaga kerja) di lokasi rekomendasi.



Tabel 5. Tingkat Penerimaan Bersih Marjinal Perlakuan Pengelolaan Tanah (Sistem Olah Tanah dan Pemupukan) pada Kedelai Setelah Padi Gogo di Lahan Kering. KP Makariki (Maluku Tengah) MT 2000

No	Perlakuan	Pendapatan (Rp/ha)	Biaya (Rp/ha)	Perubahan Marjinal		MRR (%)
				Pendapatan (Rp/ha)	Biaya (Rp/ha)	
1	T3F3	2.759.350	710.150	107.250	446.250	24.03
2	T3F1	2.652.100	263.900	28.500	160.500	17.76
3	T3F0	2.623.600	103.400			

### KESIMPULAN DAN SARAN

- Penanaman kedelai setelah padi gogo di lahan kering perlu diikuti dengan tindakan pengolahan tanah intensif dan pemupukan dalam upaya meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman.
- Pengolahan tanah intensif diikuti pemupukan anorganik NPK (100 kg urea, 125 kg SP-36, dan 100 kg KCl per ha), perlakuan T3F3 dan atau diikuti pemupukan mikroba rizhoplus (0,2 kg/ha), perlakuan T3F1 layak direkomendasikan sebagai sistem pengelolaan tanah pada kedelai setelah padi gogo di lahan kering, karena kedua perlakuan tersebut selain efektif meningkatkan produktivitas kedelai juga lebih efisien secara ekonomi.
- Apabila sarana produksi di lokasi pengembangan kedelai tidak tersedia maka perlakuan T3F0 (olah tanah intensif, tanpa pemupukan) layak direkomendasikan, karena selain efisien dalam penggunaan biaya juga memberikan hasil dan pendapatan bersih cukup tinggi.
- Tingkat efisiensi ekonomis ini tidak bersifat mutlak dan permanen, artinya dapat berubah sesuai dengan perubahan harga output (harga kedelai) dan harga input (sarana produksi/pupuk). Oleh karena itu dalam upaya peningkatan pendapatan petani kedelai, selain diperlukan bimbingan teknis agronomis juga diperlukan informasi harga input dan output yang akurat sebagai bahan pertimbangan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardjasa, W.S., Zubair, A., Agusni, dan Widyantoro. 1997. Peranan inokulasi rhizoplas 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.
- BPS. 2002. Neraca Bahan Makanan Di Indonesia 1999-2001. Jakarta Badan Pusat Statistik.
- Dillon, John P., and B. J. Hardaker. 1980. Farm Management Research For Small Farmer Development, FAO, Rome.
- Erwidodo. 1994. Analisa Aspek Keuntungan Penggunaan Pupuk di Sektor Pertanian. Makalah disampaikan pada Pelatihan Uji Tanah di Safari Garden, Cisarua Bogor, Tgl 9 - 11 Nopember 1994.
- Ghatak S. dan Ken Ingersent, 1989. Agricultural Economic Development. The Harvester Press Publishing Group.
- Mathers A.C., Steward B.A. dan 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., Chesnin L, dan A.A Thijsel. 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 animal waste as a soil amendment. In Organic Material As Fertilizer. Soil Bull. 27. Rome: Sida and FAO. pp:83088.
- Perrin, R.K., D.L. Winkelman, E.R. Moscardi, and J.R. Anderson. 1976. From Agronomic Data to Farmer Recommendation: An Economic Training Manual. CIMMYT, Mexico.
- Saraswati R, Hastuti R.D, Sunarlim N, dan S. Hutami. 1996. Penggunaan rhizoplas generasi I untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Dalam Heriyanto, Antarlina SS, Kasno A, Saleh N, Taufiq A, Enarto A, 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.



- Sanchez PA. 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* (1<sup>st</sup> ed.)
- Syukur. Mat, Sumaryanto, Chaerul Muslim dan Chairil A. Rasahan, 1990. Pola Pelayanan Kredit untuk masyarakat berpenghasilan Rendah di Pedesaan Jawa Barat. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Laporan. Tidak dipublikasikan.
- Teken dan S. Asmawi, 1977. Teori Ekonomi Mikro. Departemen Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Utomo. 1994. Degradasi tanah dan pertanian konservasi. Makalah disampaikan pada Kursus Amdal Tipe-A. Lampung, 22 Agustus – 3 September 1994. Lampung: Program Studi Lingkungan UNILA kerja sama Bappedal Pusat.
- Utomo. 1995. Sistem olah tanah konservasi dan pertanian berkelanjutan. Makalah disampaikan pada Sarasehan tentang Kebijakan Pertanian Berkelanjutan. Jakarta, 9 Maret 1999. Jakarta: Kantor Menteri Lingkungan Hidup.
- . 2001. Olah tanah konservasi untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan ketahanan pangan. Dalam: Hardiastuti S.E.K, Lagiman, Rizain A.W, Mustadjab H.K, Wuryani S, dan A. Rizal (editor). Hlm: 1-22. Penerapan Olah Tanah Konservasi dalam Mendukung Agribisnis. Prosiding Seminar Nasional Olah Tanah Konservasi. Yogyakarta, 3 Juli 2001. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UPN "Veteran " Yogyakarta kerja sama Form Komunikasi Olah Tanah Konservasi.