

ANALISIS PERMINTAAN INPUT VARIABEL DALAM USAHATANI KELAPA SAWIT UNTUK MENCAPAI EFISIENSI EKONOMIS DI PIR-LOKAL PARTIMBALAN SUMATERA UTARA

Teguh Wahyono

ABSTRAK

Pola Perusahaan Inti Rakyat (PIR) yang diterapkan di Indonesia ditujukan untuk mencapai pemerataan pembangunan dengan menempatkan rakyat kecil menjadi pemilik usahatani. Penelitian ini diarahkan untuk menilai kemampuan petani plasma dalam mengelola usahatani kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) sehingga efisiensi ekonomis dapat dicapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat permintaan input variabel, terutama tenaga kerja dan pupuk, sehingga biaya produksi dapat diminimalkan. Kegiatan penelitian dilaksanakan di proyek PIR-Lokal Partimbalan Sumatera Utara. Metode analisis yang digunakan adalah regresi linier ganda pada fungsi biaya (cost function). Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani peserta PIR-Lok tidak berhasil mencapai efisiensi ekonomis.

Kata kunci: *Elaeis guineensis*, usahatani, efisiensi ekonomis

PENDAHULUAN

Selama Pelita V perkebunan kelapa sawit *Elaeis guineensis* rakyat berkembang dengan pesat, bahkan lebih pesat dibandingkan dengan perkebunan besar. Pada tahun 1989 perkebunan rakyat hanya seluas 223.832 ha, maka pada tahun 1993 meningkat menjadi 502.332 ha atau dengan peningkatan rata-rata 21,9 % per tahun. Sampai akhir 1998 diperkirakan sumbangan luas perkebunan kelapa sawit rakyat adalah 33,5 % (881.040 ha) terhadap total areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang mencapai 2.633.899 ha (5).

Pemerintah menerapkan pola Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan (PIR), yang merupakan bagian besar dari pola pengembangan perkebunan kelapa sawit rakyat. Dengan diterapkannya pola ini pemerintah ingin mencapai sasaran berupa asas pemerataan pembangunan dengan menempatkan rakyat kecil menjadi pemilik usahatani.

Ada beberapa jenis pola PIR yang didasarkan pada sumber dana dan asal pesertanya. Salah satu di antaranya adalah PIR-Lokal atau sering disebut PIR-Lok, yaitu PIR perkebunan yang pesertanya berasal dari daerah setempat dan dananya berasal dari pemerintah Indonesia (1, 2).

Bagi petani peserta, pengusaha kelapa sawit merupakan suatu inovasi yang menjadi suatu "loncatan budaya", yaitu dari budaya usahatani tanaman pangan yang subsisten menjadi budaya usahatani tanaman perkebunan yang komersial (14).

Agar berhasil dengan baik dalam pengusaha kelapa sawit ini, maka diperlukan upaya yang bersifat padat modal dan padat teknologi. Permasalahan yang sering timbul dalam pengusaha komoditi ini adalah kurangnya kemampuan penyediaan dana, adopsi teknologi dan faktor-faktor sosial-ekonomi. Faktor teknologi ini dimaksudkan sebagai aspek yang terkait dengan kegiatan-kegiatan kultur teknis:

pemeliharaan tanaman, penggunaan sarana produksi, panen, dan pengangkutan. Penelitian ini diarahkan pada kemampuan petani plasma dalam mengelola usahatannya sehingga tercapai efisiensi yang tinggi (melalui penggunaan input variabel yang optimal). Dalam studi ini, penggunaan input variabel usahatani kelapa sawit dibatasi berupa tenaga kerja dan pupuk, ditambah dengan faktor keterlibatan kelompok manajemen; sedangkan outputnya berupa tandan buah segar (TBS).

Efisiensi di sini dapat diartikan sebagai suatu keadaan untuk mendapatkan manfaat sebesar-besarnya dari suatu pengorbanan tertentu, atau untuk memperoleh manfaat tertentu diperlukan pengorbanan (biaya) sekecil mungkin (10). Maka dari itu penggunaan input dengan jumlah tertentu untuk memperoleh manfaat tertentu dengan biaya minimal, juga termasuk konsep efisiensi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat permintaan atau penggunaan input variabel (terutama pupuk dan tenaga kerja) dalam rangka mencapai efisiensi ekonomis usahatani.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus yang metodenya bersifat deskriptif analisis yang diarahkan pada pendekatan pemecahan masalah (*problem solving approach*) (16). Metode penelitian ini diuraikan menjadi beberapa aspek, yaitu: 1) penentuan sampel, 2) penentuan variabel, 3) metode analisis, 4) sumber data, dan 5) lokasi penelitian.

1. Penentuan sampel

Unit sampel yang dianalisis adalah usahatani kelapa sawit. Sampel usahatani

ditentukan menurut tahapan organisasi kelompok petani (POKTAN) dan petani individu. Sampel POKTAN dipilih secara purposif (*purposive sampling*), dengan kriteria variasi luas pemilikan lahannya cukup tinggi; dan jumlah sampel ditentukan sebanyak 4 kelompok. Sampel petani dipilih secara acak sederhana (*random sampling*), dengan jumlah sampel ditentukan sebanyak 100 orang (9,15).

2. Penentuan variabel (peubah)

Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini adalah: luas lahan (ha), produksi TBS (kg/bl), tingkat harga pupuk (Rp/kg), upah panen (Rp/kg), upah angkut (Rp/kg), upah pemeliharaan tanaman (Rp/kg), upah ketua POKTAN (Rp/kg), fee KUD (Rp/kg), pendapatan usahatani plasma (Rp/ha/th), peranan organisasi petani dalam menangani usahatani plasma, peranan aparat penyuluh (*Area Development Officer*, asisten tanaman dari perusahaan inti), dan tingkat keserasian hubungan kerjasama inti dan plasma.

3. Metode analisis

Prosedur analisis data meliputi pembentukan model matematik dan estimasi model tersebut.

a. Model

Melalui aplikasi teknologi tertentu yang telah baku dan kepemilikan faktor-faktor produksi yang konstan, maka dalam konsep fungsi biaya (*cost function*) dinyatakan bahwa biaya variabel merupakan fungsi dari harga output serta harga input variabel dan kuantitas input tetap (4, 17, 18). Asumsi yang digunakan dalam formula fungsi biaya adalah: (a) usahatani ditujukan untuk memaksimalkan keuntungan,

(b) usahatani bersifat penerima harga (*price taker*) baik untuk pasar input maupun output, dan (c) kurva fungsi produksi berbentuk cekung dalam input variabel (13).

Proses penurunan fungsi biaya secara operasional adalah dengan restriksi fungsi produksi, dan asumsi bahwa input variabel yang digunakan hanya terdiri dari X_1 dan X_2 , yaitu sebagai berikut (12):

Minimalkan

$$C = p_1 X_1 + p_2 X_2 \dots\dots\dots (1)$$

Kendala

$$Q = f(X_1, X_2) \dots\dots\dots (2)$$

$$\zeta = p_1 X_1 + p_2 X_2 + \lambda \{Q - f(X_1, X_2)\} \dots\dots\dots (3)$$

adapun λ = pengganda Lagrange.

Deferensial pertama ζ terhadap λ , X_1 , X_2 diperoleh syarat perlu untuk meminimalkan biaya, yaitu:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial \lambda} = Q - f(X_1, X_2) = 0 \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial X_1} = p_1 - \frac{\partial}{\partial X_1} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial X_2} = p_2 - \frac{\partial}{\partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (6)$$

Syarat cukup untuk meminimalkan biaya adalah dengan menentukan determinan matrik Hessian, yang nilainya harus negatif. Matrik ini disusun dengan unsur-unsur deferensial parsial kedua dari ζ terhadap λ , X_1 , X_2 (3).

$$|H| = \begin{vmatrix} 0 & -f_1 & -f_2 \\ -f_1 & -f_{11} & -f_{12} \\ -f_2 & -f_{21} & -f_{22} \end{vmatrix} < 0 \dots\dots\dots (7)$$

Adapun

$$f_1 = \frac{\partial}{\partial X_1} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (8)$$

$$f_2 = \frac{\partial}{\partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (9)$$

$$f_{11} = \frac{\partial^2}{\partial X_1^2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (10)$$

$$f_{12} = f_{21} = \frac{\partial^2}{\partial X_1 \partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (11)$$

$$f_{22} = \frac{\partial^2}{\partial X_2^2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (12)$$

Melalui pemecahan persamaan (4), (5), (6) dapat diperoleh fungsi permintaan input X_1 dan X_2 , yaitu:

$$X_1^* = f_1^*(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (13)$$

$$X_2^* = f_2^*(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (14)$$

Substitusi persamaan (13) dan (14) ke dalam persamaan (1) diperoleh fungsi biaya:

$$C^* = f(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (15)$$

Fungsi permintaan input X_1 dan X_2 dikemukakan sebagai berikut:

$$X_1^* = \frac{\partial C^*}{\partial p_1} \dots\dots\dots (16)$$

$$X_2^* = \frac{\partial C^*}{\partial p_2} \dots\dots\dots (17)$$

Model fungsi biaya pada persamaan tersebut masih berbentuk umum. Agar dapat digunakan untuk menganalisis usahatani kelapa sawit, maka model tersebut dikemukakan dalam bentuk khusus sebagai berikut (4):

$$C^* = \alpha_0 p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} p_3^{\alpha_3} e^{(\alpha_4/2)(\ln p_1 \ln p_2)} e^{(\alpha_5/2)(\ln p_1 \ln p_3)} e^{(\alpha_6/2)(\ln p_2 \ln p_3)} Q^{\beta_1} N^{\beta_2} \dots\dots\dots (18)$$

Adapun:

C^* = Biaya total usahatani plasma dinormalkan (dibagi dengan harga TBS) (Rp/bulan);

p_1 = harga pupuk dinormalkan (Rp/kg);

p_2 = upah tenaga kerja dinormalkan (Rp);

p_3 = manajemen *fee* POKTAN & KUD dinormalkan (Rp);

Q = produksi TBS (kg/bulan);

N = luas lahan usaha tani (kg/bulan);

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \beta_1, \beta_2$ merupakan parameter yang akan diduga besarnya.

b. Estimasi model

Agar model yang dikemukakan dalam bentuk persamaan (18) dapat ditaksir (*estimated*) dalam rangka memperoleh parameternya, maka perlu dikemukakan dalam model fungsi biaya translog (*Translog cost function*). Fungsi tersebut dikemukakan dalam bentuk persamaan regresi linier ganda, kemudian model ini diduga dengan metode kuadrat terkecil (*OLS*). Persamaan tersebut adalah sebagai berikut (4):

$$\ln C^* = \alpha_0 + \alpha_1 \ln p_1 + \alpha_2 \ln p_2 + \alpha_3 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_1 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_1 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_2 \ln p_3 + \beta_1 \ln Q + \beta_2 \ln N \dots\dots (19)$$

Pendugaan besarnya nilai-nilai parameter tersebut (melalui metode OLS) ditujukan

untuk memperoleh fungsi permintaan terhadap input variabel. Selanjutnya signifikansi dari parameter-parameter tersebut diuji dengan uji-t (*partial test*) dan uji-F (*overall test*) (6, 7, 8).

Fungsi permintaan input dapat diperoleh dari persamaan pangsa biaya (*cost-share equations*) sebagai berikut (4):

$$S_1 = \alpha_1 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_3 \dots\dots\dots (20)$$

$$S_2 = \alpha_2 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_3 \dots\dots\dots (21)$$

$$S_3 = \alpha_3 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_2 \dots\dots\dots (22)$$

Adapun

$$S_1 = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_1} = \frac{p_1 X_1^*}{C} \dots\dots\dots (23)$$

$$S_2 = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_2} = \frac{p_2 X_2^*}{C} \dots\dots\dots (24)$$

$$S_3 = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_3} = \frac{p_3 X_3^*}{C} \dots\dots\dots (25)$$

4. Sumber Data

Data dikumpulkan dengan metode survey, yaitu sejumlah besar variabel diukur melalui wawancara (15). Menurut sumbernya, data yang dikumpulkan bersifat sekunder dan primer. Data sekunder diperoleh dari Dinas Perkebunan, Kanwil Transmigrasi, Kanwil Departemen Koperasi daerah setempat. Data primer diperoleh dengan mewawancarai petugas perusahaan inti, pengurus organisasi petani dan individu petani dengan daftar pertanyaan.

5. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada PIR-Lokal Partimbalan, Simalungun, Sumatera

Utara. Lokasi atau daerah ini ditentukan dengan pertimbangan merupakan kawasan yang di dalamnya terdapat perkebunan kelapa sawit rakyat pola PIR yang telah menghasilkan dan telah konversi. Perkebunan besar yang menjadi perusahaan inti adalah PT Perkebunan Nusantara III yang kantor pusatnya berkedudukan di Medan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi daerah sampel

PIR-Lokal Partimbalan terletak di suatu kawasan yang termasuk daerah administratif kabupaten Simangulun, Sumatera Utara. Areal usaha perkebunan tersebut terletak dengan jarak ± 50 km dari ibu kota kabupaten (Kodya Pematang Siantar). Luas perkebunan ini ± 1.540 ha dengan peserta sejumlah 1.200 KK (rata-rata luas pemilikan setiap peserta $\pm 1,3$ ha), yang meliputi empat desa yaitu: Desa Bandar. Tinggi, Partimbalan, Bandar Marsilam, dan Gunung Serawan. Waktu tanam dan luas tanaman kelapa sawit dicantumkan pada Tabel 1.

Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa tanaman kelapa sawit telah mencapai umur optimal, dalam arti dari tanaman tersebut dapat dicapai produktivitas maksimal.

Tabel 1. Waktu tanam dan luas tanaman kelapa sawit rakyat PIR-Lokal Partimbalan

Waktu tanam	Luas (ha)	Jumlah petani (KK)
1982/1983	100	176
1983/1984	310	276
1984/1985	600	619
1985/1986	430	435

Sumber: KUD Teladan, PIR-Lokal Partimbalan

2. Kebijakan pemerintah

Kebijakan pemerintah yang terkait dengan usahatani kelapa sawit rakyat pola PIR-Lokal ini, antara lain, meliputi ketentuan: harga pupuk, kredit, lahan, penyuluhan, jaminan harga produk.

Pupuk

Para petani pekebun kelapa sawit menyadari bahwa penggunaan pupuk dalam jumlah dan kualitas yang tepat dan baik adalah upaya paling penting untuk dipertimbangkan, karena meningkatkan produktivitas TBS. Subsidi harga pupuk telah dicabut oleh pemerintah. Maka menyebabkan harga beberapa jenis pupuk meningkat cukup tinggi. Beberapa jenis pupuk yang sering digunakan petani harganya meningkat sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan harga beberapa jenis pupuk akibat pencabutan subsidi

Jenis	Sebelum Rp/kg)	Setelah (Rp/kg)
Urea	450	1.115
SP36	650	1.600
KCI	670	1.650
Dolomit	250	600

Sumber: KUD Teladan Partimbalan

Meskipun harga pupuk tersebut telah ditentukan, ternyata setelah sampai di tingkat usahatani harganya bervariasi, tergantung pada ongkos angkut dan margin keuntungan yang ingin dicapai pedagang pengecer.

Distribusi pupuk dari distributor sampai ke usahatani plasma ditangani oleh KUD Teladan Partimbalan. Dalam menyediakan pupuk di lokasi usahatani KUD mempertimbangkan jumlah dan jenis yang

sesuai untuk setiap aplikasi (aplikasi normal dua kali per tahun). Sistem pembayaran pupuk dilaksanakan melalui prosedur sebagai berikut: (1) KUD membayar kepada distributor, (2) Petani plasma membayar kepada KUD dengan cara mengangsur, (3) Jadwal angsuran adalah setiap bulan sekali bersamaan dengan pembayaran hasil TBS plasma, yaitu melalui pemotongan nilai TBS yang dibayarkan.

Kredit

Kebijakan kredit yang ditetapkan oleh pemerintah dalam membangun perkebunan kelapa sawit rakyat pola PIR-Lokal adalah bahwa paket kredit hanya berupa dana untuk investasi tanaman utama (kelapa sawit) saja. Berbeda dengan pola PIR lainnya (PIR-Trans, PIR-ADB dan lain-lain) yang paket kreditnya meliputi juga pembukaan lahan pangan, pekarangan dan perumahan.

Total kredit yang menjadi beban tanggungan seluruh peserta (1.200 KK) pada 1982 s/d 1986 adalah Rp3,5 milyar, sehingga masing-masing peserta menanggung beban sebesar $\pm$ Rp2,92 juta. Kredit tersebut telah mulai diangsur sejak tanam-an menghasilkan, dan sampai dengan Pebruari 1999 kredit tersebut masih tersisa $\pm$ Rp 45 juta yang menjadi tanggungan 110 KK. Dengan demikian sisa tanggungan kredit setiap peserta adalah $\pm$ Rp 410 ribu.

Lahan

Kebijakan penguasaan lahan dalam PIR-Lokal adalah berdasarkan pada pemilikan masyarakat penduduk setempat sebelum menjadi peserta. Luas penguasaan lahan antar peserta sudah barang tentu tidak sama. Agar status pemilikan lahan tersebut legal maka pemerintah meng-upayakan sertifikat hak milik bagi peserta. Sampai saat ini Badan Pertanahan Nasional

Daerah Tingkat II Simalungun telah menyelesaikan seluruh sertifikat. Sertifikat tersebut dibagikan kepada pemilik lahan, yaitu petani peserta yang telah lunas kreditnya.

Penyuluhan

Untuk menjaga kesinambungan usahatani kelapa sawit plasma sehingga tetap menguntungkan dan serasi kerjasamanya dengan perusahaan inti, maka dilakukan penyuluhan secara rutin. Petugas penyuluh yang secara rutin mengadakan kegiatan latihan & kunjungan dan monitoring adalah *Area Development Officer (ADO)* dan asisten tanaman dari perusahaan inti. Materi penyuluhan yang sering diberikan meliputi: (a) ketepatan waktu dan kriteria panen, (b) perawatan tanaman khususnya yang terkait dengan pemupukan. Permasalahan yang sering terjadi adalah kualitas buah plasma, sangsi sering dijatuhkan oleh perusahaan inti oleh karena kualitasnya rendah; akibatnya harga buah menjadi sangat rendah. Sementara itu masalah pemupukan juga terjadi, yaitu mengenai ketidaktepatan waktu, dosis dan jenis pupuk yang digunakan. Akibatnya produktivitas yang dicapai rendah. Maka dari itu penyuluhan mengenai permasalahan tersebut harus dipertimbangkan secara serius.

Jaminan harga produk

Sesuai dengan ketentuan idealnya semua produk (TBS) dijual ke perusahaan inti. Walaupun demikian $\pm$ 30% peserta menjual produknya ke luar perusahaan inti. Harga TBS yang dijual ke perusahaan inti dijamin oleh pemerintah melalui formula yang terkait dengan harga CPO (H_{CPO}), rendemen CPO (R_{CPO}), harga inti sawit (H_{inti}), rendemen inti sawit (R_{inti}), dan konstanta k (82%). Bentuk formulanya adalah:

$$\text{Harga TBS} = k \{ H_{\text{CPO}} \times R_{\text{CPO}} + H_{\text{inti}} \times R_{\text{inti}} \}$$

Pada saat penelitian dilakukan harga TBS yang dijual ke perusahaan inti adalah Rp 490/kg, sedangkan yang dijual ke luar bervariasi antara Rp 450-Rp 500/kg. Faktor yang mendorong para petani untuk menjual ke luar inti adalah: (a) harga lebih tinggi, (b) tersedia uang kontan setiap saat, (c) mendapat pembayaran dari pihak pembeli sebelum TBS diserahkan.

3. Organisasi petani

Organisasi yang berupa kelompok tani (POKTAN) di PIR-Lokal Partimbalan ini sangat berbeda dengan PIR lainnya. Pendirian POKTAN di sini dibentuk berdasarkan domisili bukannya hamparan usahatani kebun kelapa sawit.

Jumlah anggota setiap POKTAN berkisar antara 20-40 kepala keluarga (KK). POKTAN demikian ditujukan untuk mempermudah komunikasi sehari-hari dalam jangka panjang dan untuk memecahkan permasalahan dalam usahatani kelapa sawit.

4. Penggunaan input

Input variabel yang secara rutin digunakan dalam kegiatan usahatani plasma PIR-Lokal Partimbalan adalah pupuk dan tenaga kerja. Pestisida (insektisida, fungisida dan herbisida) sangat jarang digunakan, baru digunakan setelah tampak gejala serangan.

Penggunaan pupuk dilakukan setiap enam bulan sekali, yaitu pada setiap akhir musim kemarau dan akhir musim hujan dengan cara ditabur di sekeliling pohon dengan radius 1-2 m. Pupuk yang digunakan pada saat kondisi normal meliputi empat jenis, masing-masing dengan dosis berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Dosis penggunaan pupuk per pohon menurut jenisnya di PIR-Lokal Partimbalan

No	Jenis	Dosis (kg/pohon)	Biaya pupuk (Rp/pohon)
1.	Urea (N)	1,75	1.951,25
2.	KCI/MOP (K)	1,25	2.062,50
3.	SP36/TSP (P)	1,50	2.400,00
4.	Dolomit (Mg)	0,50	300,00
	Jumlah	5,00	6.713,75

Sumber: KUD Teladan, Partimbalan

Dalam kondisi normal, jumlah pupuk majemuk (empat jenis) yang diperlukan menurut standar kultur teknis untuk setiap aplikasi (per semester atau enam bulan) adalah 5 kg/pohon, dengan biaya Rp 6.713,75/pohon, sehingga harga seluruh pupuk (majemuk) Rp 1.342,75/kg. Pada kerapatan tanaman 132 pohon per ha, maka kebutuhan dana untuk pengadaan pupuk per ha adalah Rp 1.772.430 untuk setiap semester atau Rp 3.544.860 per tahun.

Namun dengan kenaikan harga pupuk yang tinggi (Tabel 2), dan juga kenaikan harga-harga input lainnya, maka petani mengurangi dosis pupuk. Dalam usahatani rata-rata 0,87 ha ($\pm$ 115 pohon), biaya pembelian pupuknya adalah Rp 26.247/bulan atau Rp 157.482 per semester. Jika harga pupuk majemuk Rp 1.342,75/kg, maka pupuk yang digunakan adalah 19,55 kg per bulan atau 117,28 kg per semester atau setara 1,02 kg/pohon per semester. Selain itu, waktu pemupukan juga tidak teratur karena bergantung pada ketersediaan pupuk di pasar.

Tenaga kerja.

Tenaga kerja digunakan untuk melaksanakan kegiatan pemeliharaan kebun, yang meliputi: pembersihan piringan, jalan pikul, tempat pengumpulan hasil (TPH), perbaikan jalan produksi dan saluran drainase. Rata-rata biaya untuk membayar

tenaga kerja dalam kegiatan tersebut adalah Rp92.283/bulan, sedangkan tingkat upah Rp6.500/HK, sehingga rata-rata HK yang digunakan adalah 14,2 HK/bulan.

Selain pengeluaran yang digunakan untuk menyediakan pupuk dan tenaga kerja, petani juga harus menanggung biaya: (a) pengangkutan TBS ke pabrik Rp25/kg TBS, (b) honor pengurus POKTAN Rp 200.000/bulan, dan (c) *fee* KUD Rp6,50/kg TBS.

5. Produksi dan pendapatan

Dipandang dari segi populasi (seluruh usahatani plasma), luas usahatani rata-rata yang dimiliki petani adalah 1,3 ha dengan produktivitas TBS yang dihasilkannya rata-rata 2 ton/ha/bulan atau sekitar 24 ton/ha/tahun. Pencapaian produktivitas ini merupakan hasil yang cukup baik, sebagai akibat dari teraturnya pemeliharaan pada masa lalu di saat harga pupuk masih relatif murah selain mudah ketersediaannya. Pada saat panen puncak dan tingkat harga TBS diatas Rp 500/kg, pendapatan petani mencapai lebih dari Rp 1 juta/bulan. Jika diasumsikan pengeluaran rata-rata rumah tangga petani adalah Rp 500.000/bulan, maka petani plasma masih dapat menyisihkan sebagian pendapatan sebagai tabungan sebesar Rp 500.000/bulan.

Namun dipandang dari segi petani sampel, rata-rata luas pemilikan usahatani adalah 0,87 ha, dengan rata-rata produksi adalah 1,86 ton/bulan dan rata-rata pendapatan adalah Rp1.107.372,40/bulan.

6. Tingkat kesejahteraan

Perkembangan kehidupan ekonomi petani plasma sampai dengan Maret 1999, kondisinya sejahtera, misalnya kebutuhan makan yang dikonsumsi sudah relatif baik (memenuhi standar gizi), kondisi perumah-

annya bagus dan sehat, perabot rumah tangga yang dimiliki bagus, umumnya memiliki alat-alat elektronik (TV, radio) dan juga kendaraan. Selanjutnya, mereka juga memperhatikan pendidikan anak, di antaranya ada anak petani yang telah lulus sarjana.

7. Hasil estimasi model

Estimasi model fungsi biaya usahatani kelapa sawit berdasarkan persamaan (18) dengan metode OLS, yang prosesnya menggunakan alat bantu program komputer *Microsoft Excel*, maka diperoleh hasil adalah sebagai berikut:

$$\ln C^* = 1,15 + 0,745 \ln p_1 + 1,148 \ln p_2 + 0,33 \ln p_3 \\ + 0,039 (\frac{1}{2} \ln p_1 \ln p_2) + 0,250 (\frac{1}{2} \ln p_1 \ln p_3) \\ - 0,29 (\frac{1}{2} \ln p_2 \ln p_3) + 0,17 \ln Q + 0,25 \ln N$$

atau

$$\ln C^* = 1,15 + 0,745 \ln p_1 + 1,148 \ln p_2 + 0,33 \ln p_3 \\ + 0,0195 \ln p_1 \ln p_2 + 0,125 \ln p_1 \ln p_3 \\ - 0,145 \ln p_2 \ln p_3 + 0,174 \ln Q + 0,25 \ln N$$

Tingkat signifikansi dari hasil estimasi model tersebut ditunjukkan dengan nilai t-hitung pada setiap parameter (koefisien regresi), yang secara terinci dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil uji pengaruh variabel bebas secara parsial melalui uji t pada beberapa parameter (koefisien regresi) yang penting, maka variabel tingkat upah, management fee dan produksi TBS berpengaruh signifikan pada biaya produksi total (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil estimasi model fungsi biaya usahatani kelapa sawit PIR-Lokal Partimbalan

SV	Koef	SE	t-hitung
Intersep	1,152 ^{NS}	10944,000	0,00011
Harga pupuk	0,745 ^{NS}	2673,000	0,00027
Upah TK	1,148 ^{**}	0,029	39,36771
Mng fee	0,332 ^{**}	0,073	4,54067
Prod. TBS	0,174 ^{**}	0,015	11,35055
Luas lahan	0,246 ^{NS}	2673,000	0,00009

Sumber: Analisis data primer

Keterangan: NS= Tak signifikan; **= Signifikan pada $\alpha=5\%$; SV= Sumber variasi; Koef= Koefisien regresi; SE= Standard Error

Selanjutnya berdasarkan pada uji pengaruh variabel bebas secara keseluruhan, maka hasil dan interpretasinya dapat dikemukakan sebagai berikut:

- Koefisien determinasi $R^2=99\%$, berarti 99% variasi perubahan biaya produksi total dapat dijelaskan oleh variabel-variabel bebas yang dicantumkan dalam model;
- Uji $F=452.262$ ($\alpha=1\%$), berarti seluruh variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh pada perubahan biaya produksi total dengan tingkat kesalahan kurang dari 1%;

Dengan demikian model yang disusun cukup tepat untuk menduga fungsi biaya usahatani kelapa sawit rakyat pola PIR-Lokal.

8. Efisiensi ekonomis

Efisiensi ekonomis diartikan sebagai penggunaan input dalam jumlah optimal. Fungsi permintaan terhadap input variable dapat digunakan sebagai cara pemecahan untuk menentukan jumlah optimal tersebut. Berikut dikemukakan fungsi permintaan terhadap pupuk, tenaga kerja, dan faktor manajemen.

a. Fungsi permintaan terhadap pupuk

Fungsi permintaan terhadap pupuk diturunkan berdasarkan persamaan (20) sebagai berikut:

$$S_1 = 0,745\ln p_1 + 0,0195\ln p_2 + 0,125\ln p_3$$

$$X_1^* = C^*/p_1 \{0,745\ln p_1 + 0,0195\ln p_2 + 0,125\ln p_3\}$$

$$C^*/p_1 = 8,89,$$

maka:

$$X_1^* = 6,62\ln p_1 + 0,17\ln p_2 + 1,11\ln p_3$$

b. Fungsi permintaan terhadap tenaga kerja

Fungsi permintaan terhadap tenaga kerja diturunkan berdasarkan persamaan (20) sebagai berikut:

$$S_2 = 0,574\ln p_2 + 0,0195\ln p_1 - 0,145\ln p_3$$

$$X_2^* = C^*/p_2 \{0,574\ln p_2 + 0,0195\ln p_1 - 0,145\ln p_3\}$$

$$C^*/p_2 = 2,53,$$

maka:

$$X_2^* = 1,45\ln p_2 + 0,049\ln p_1 - 0,367\ln p_3$$

c. Fungsi permintaan terhadap grup manajemen

Fungsi permintaan terhadap grup manajemen diturunkan berdasarkan persamaan (21) sebagai berikut:

$$S_3 = 0,33\ln p_3 + 0,125\ln p_1 - 0,145\ln p_2$$

$$X_3^* = C^*/p_3 \{0,33\ln p_3 + 0,125\ln p_1 - 0,145\ln p_2\}$$

$$C^*/p_3 = 10,79 \text{ maka:}$$

$$X_3^* = 3,56\ln p_3 + 1,349\ln p_1 - 1,565\ln p_2$$

d. Pemecahan optimal jumlah input variabel

Dalam usahatani kelapa sawit pada lahan dengan luas rata-rata 0,87 ha, jumlah optimal input variabel yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- *Pupuk*. Pupuk yang diperlukan berdasar pada fungsi permintaan:

$$X_1^* = 6,62\ln p_1 + 0,17\ln p_2 + 1,11\ln p_3,$$

adapun iuran untuk pembelian pupuk per bulan $p_1 = \text{Rp}26.247$, biaya untuk pembayaran upah tenaga kerja per bulan $p_2 = \text{Rp}92.283,-$, dan biaya manajemen per bulan $p_3 = \text{Rp}22.743,-$.

Maka jumlah optimal pupuk yang diperlukan adalah:

$$(6,62)(\ln 26.247) + (0,17)(\ln 92.283) + (1,11)(\ln 22.743) = 80,4 \text{ kg per bulan.}$$

Sementara itu pupuk yang secara riil digunakan adalah 19,5 kg per bulan, sehingga permintaan pupuk oleh petani belum optimal.

- *Tenaga kerja.* Tenaga kerja yang diperlukan (dihitung dalam HK) berdasar pada fungsi permintaan:
 $X_2^* = 1,45 \ln p_2 + 0,049 \ln p_1 - 0,367 \ln p_3.$

Maka jumlah optimal tenaga kerja yang diperlukan adalah:

$$(0,049)(\ln 26.247) + 1,45(\ln 92.283) - (0,367)(\ln 22.743) = 13,4 \text{ HK per bulan.}$$

Sementara itu tenaga kerja yang secara riil digunakan adalah 14,2 HK per bulan, sehingga permintaan tenaga kerja oleh petani tidak optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara normatif, jumlah optimal input variabel pupuk yang diperlukan petani yaitu 80,4 kg per bulan sementara itu yang digunakan petani hanya 19,55 kg per bulan, sehingga belum optimal. Sementara itu jumlah optimal input variabel hari kerja yang diperlukan petani adalah 13,4 HK per bulan sementara itu yang digunakan petani 14,2 HK per bulan, sehingga tidak optimal. Dengan demikian para petani belum berhasil mencapai efisiensi ekonomis dalam usahatani kelapa sawit.

Rata-rata produksi usahatani plasma adalah 1,86 ton per bulan dan rata-rata pendapatan adalah Rp1.107.372,40 per bulan dengan rata-rata luas pemilikan usahatani sampel adalah 0,87 ha.

Kondisi kehidupan ekonomi petani cukup sejahtera, misalnya kebutuhan makan yang dikonsumsi sehari-hari sudah berkualitas baik, kondisi perumahannya bagus dan sehat, perabot rumah tangga yang dimiliki bagus, umumnya memiliki alat-alat elektronik (TV, radio dan lain-lain) dan juga kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM. 1992. Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan: Pelaksanaan dan Penilaian. Direktorat Jenderal Perkebunan. Tim Khusus Proyek Perkebunan Inti Rakyat. Jakarta. 345p.
2. ANONIM. 1996. Kebijakan Nasional Pengembangan Komoditas Unggulan Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta. 20p.
3. CHIANG, C. ALPHA. 1967. Fundamental Methods of Mathematical Economics. International Student Edition, Second Edition. McGraw Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. 690p.
4. DEBERTIN, DAVID L. 1986. Agricultural Production Economics. Macmillan Publishing Company. New York. 366p.
5. DITJENBUN. 1998. Statistik Perkebunan Indonesia 1997-1999: Kelapa Sawit. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta. 52p.
6. GREENE, WILLIAM H. 1993. Econometric Analysis. Second Edition. Macmillan Publishing Company. New York. 791p.
7. GUJARATI, D. 1978. Basic Econometrics. International Student Edition. Mc Graw Hill International Book Company. New Delhi. 462p.
8. JOHNSTON, J. 1972. Econometric Methods. Second Edition. McGraw-Hill Kogakusha, Ltd. Tokyo. JAPAN. 437p.
9. MANTRA, I.B. dan KASTO. 1983. "Penentuan Sampel". Dalam Metode Penelitian Survei.

- Singarimbun, M dan Sofian Effendi. 1983. LP3ES. Jakarta. p105-129
10. MUBYARTO dan E. S. HAMID. 1987. Meningkatkan Efisiensi Nasional. BPFE. Yogyakarta. 232p.
11. NAZIR, M. 1988. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 621p.
12. NICHOLSON, W. 1980. Microeconomic Theory. The Dryden Press. Hindsdale, Illinois. 695p.
13. PUAPANICHYA, K. and T. PANAYOTOU. 1983. Output Supply and Input Demand in Rice and Upland Crop Production: The Quest for Higher Yields in Thailand. Department of Agricultural Economics, Kasetsart University. Thailand. 99p
14. SOETRISNO, L. dan R. WINAHYU. 1991. Kelapa Sawit: Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media. Yogyakarta. 134p.
15. SUPARMOKO. 1987. Metode Penelitian Praktis (untuk Ilmu-Ilmu Sosial dan Ekonomi) Edisi Kedua. BPFE. Yogyakarta. 169p.
16. VREDENBREGT, J. 1983. Metode dan Teknik Penelitian Masyarakat. PT Gramedia. Jakarta. p.139.
17. YOTOPOULOS, PAN A. and JEFFREY NUGENT. 1976. Economic Development: Emperical Investigation. Harper & Row Publisher. New York. USA. 478 p.
18. ——— and L.J. LAU. 1979. "Introduction". In Resource Use in Agriculture Applications of the Profit Function to Selected Countries, Yotopoulos, Pan A. and L.J. Lau (eds.). Food Research Institute Studies. Stanford University, California. XVII(1): 5-9.

Variable input demand in oil palm production for achieving economic efficiency in PIR-Lokal Partimbalan North Sumatera

Teguh Wahyono

Abstract

Nucleus Estate and Smallholder (NES) scheme adoption in Indonesia is intended for achieving development equity, by placing a peasantry to be a farming owner. This study was designed to evaluate a farmer's ability in managing their farm of oil palm (Elaeis guineensis), so that economic efficiency can be achieved. The research was conducted in PIR-Lokal Partimbalan, Simalungun, North Sumatra. The objective of the study is to analyze the input application, mainly manpower and fertilizer, so that the cost of production will be minimized. The analysis method is using a linear regression on the cost function. The result finds that the farmer of NES participant did not succeed in achieving economic efficiency.

Key words: *Elaeis guineensis*, farm management, economic efficiency

Introduction

During *Pelita V* smallholding oil palm plantation were rapidly developed, in which the increasing of area were higher than that of the big plantation. In 1989 the area of smallholding plantation was 223,832 ha, furthermore in 1993 that area became 502,332 ha (21.9% increasing rate per year). At the end of 1998, area of the smallholding was estimated 881,040 ha or 33.5% of total oil palm area in Indonesia (2,633,889 ha) (5).

The government implemented a NES scheme as a major system in the smallholding oil palm cultivation. By implementing this system, the government wish to achieve an equity development program by involving a small farmer to cultivate a plantation commodity. There are several types of NES schemes which are based on the source of funds and the origin of participant. One of the NES scheme is Local-NES (*PIR-Lok*), in which the participants come from local inhabitants and fund comes from the Government of Indonesian (1,2).

In terms of farmers (NES participant), oil palm cultivation is a new innovation so that it will give a "culture jump", from a subsistence food crops to a commercial estate crops cultivation (14).

In order to succeed in cultivating an oil palm, they need an intensive capital and technology. The common problems in this commodity cultivation are providing a fund as well as adopting a technology and other socioeconomic factors. Technical aspect in this cultivation consists of some activities, i.e.: planting upkeep, chemical and biological input usage, harvest and transport of fresh fruit bunches (FFB), etc. This activities should be properly applied

by high disciplinary and enough fund support (1,13).

This research is directed to analyze farmer's ability in cultivating oil palm so that higher efficiency can be achieved through applying optimum variable input factors. The meaning of efficiency is the condition where maximum benefit can be achieved by applying certain input, or certain benefit can be achieved by applying minimum input (10). In other word whenever certain benefit achieved to minimize cost is also mentioned as an efficiency concept.

Objective of the study is to analyze the demand for variable input in order to achieve an economic efficiency in oil palm production at NES farmer level.

Research Methodology

This research was using a descriptive and quantitative analysis methodology in which was emphasized problem-solving approach (16). The methodology elaborated is as follow: 1) sampling method, 2) determining variable, 3) analysis method 4) source of data, and 5) location of study.

1. Sampling method

The main unit sample analyzed was oil palm cultivation at the hands of farmers. This sample determined according to step as follow: farmer's organization (*POKTAN*) and farmer individually. Sample *POKTAN* was purposely selected by criterion that variation of land owning was high, and the number of sample were 4 groups. The farmer's sample was randomly selected, and the number of sample were 100 persons (9, 15).

2. Variable determination

Variable analyzed in this research were as follow: land area (ha), production of FFB (kg/mo), fertilizer price (Rp/kg), harvesting wage rate (Rp/kg), transporting wage rate (Rp/kg), plant up keeping wage rate (Rp/kg), fee for POKTAN (Rp/kg), fee for KUD (Rp/kg), farm income (Rp/ha/yr), the role of POKTAN and KUD in handling oil palm cultivation, the role of extension (Area Development Officer, assistant of nucleus estate manager), and the harmony of collaboration between nucleus and smallholder.

3. Method of analysis

Procedure of analysis used in this research comprises formulation of mathematics model and further this model should be statistically estimated.

Model

By applying a given technology and having a given fixed input at the hands of farmers, the cost function concept can be stated that the variable cost is a function of output price and variable input price as well as fixed input quantity (4, 17, 18). The assumption adopted in this concept are as follows: (a) the target of oil palm farm is a maximum profit, (b) the farmers is a price taker, either for input or output market, and (c) the curve of production function is a concave in terms of variable input (13).

Process of cost function was operationally differentiated using constraint of production function and the assumption that the number of variable input consists of X_1 and X_2 . The model used is as follow (12):

Minimize:

$$C = p_1 X_1 + p_2 X_2 \dots\dots\dots (1)$$

Constraint

$$Q = f(X_1, X_2) \dots\dots\dots (2)$$

$$\zeta = p_1 X_1 + p_2 X_2 + \lambda \{Q - f(X_1, X_2)\} \dots\dots\dots (3)$$

where λ = Lagrange multiplier.

First differential of ζ with respect to λ , X_1 , X_2 is a necessary condition for minimizing cost, i.e. (12):

$$\frac{\partial \zeta}{\partial \lambda} = Q - f(X_1, X_2) = 0 \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial X_1} = p_1 - \frac{\partial}{\partial X_1} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{\partial \zeta}{\partial X_2} = p_2 - \frac{\partial}{\partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (6)$$

Sufficient condition can be obtained by calculating a determinant of Hessian matrix, where the value should be negative. These element matrices consist of second partial differential from ζ with respect to λ , X_1 , X_2 (3).

$$|H| = \begin{vmatrix} 0 & -f_1 & -f_2 \\ -f_1 & -f_{11} & -f_{12} \\ -f_2 & -f_{21} & -f_{22} \end{vmatrix} < 0 \dots\dots\dots (7)$$

where:

$$f_1 = \frac{\partial}{\partial X_1} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (8)$$

$$f_2 = \frac{\partial}{\partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (9)$$

$$f_{11} = \frac{\partial^2}{\partial X_1^2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (10)$$

$$f_{12} = f_{21} = \frac{\partial^2}{\partial X_1 \partial X_2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (11)$$

$$f_{22} = \frac{\partial^2}{\partial X_2^2} \{f(X_1, X_2)\} = 0 \dots\dots\dots (12)$$

By solving an equation (4), (5), and (6) can be obtained a demand function for variable input X_1 and X_2 , i.e.:

$$X_1^* = f_1^*(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (13)$$

$$X_2^* = f_2^*(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (14)$$

Substitution of equation (13) and (14) in the equation (1) can be obtained a cost function:

$$C^* = f(p_1, p_2, Q_0) \dots\dots\dots (15)$$

Demand function for variable input X_1 and X_2 presented below:

$$X_1^* = \frac{\partial C^*}{\partial p_1} \dots\dots\dots (16)$$

$$X_2^* = \frac{\partial C^*}{\partial p_2} \dots\dots\dots (17)$$

The cost function model above is still in general form. In order to make it more applicable in oil palm cultivation must be presented in a specific form as follow (4):

$$C^* = \alpha_0 p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} p_3^{\alpha_3} e^{(\alpha_4/2)(\ln p_1 \ln p_2)} e^{(\alpha_5/2)(\ln p_1 \ln p_3)} e^{(\alpha_6/2)(\ln p_2 \ln p_3)} Q^{\beta_1} N^{\beta_2} \dots\dots\dots (18)$$

where:

C^* = farm total production cost normalized (divided) by output price (Rp/mo);

p_1 = fertilizer price normalized by output price (Rp/kg);

p_2 = wage rate normalized by output price (Rp);

p_3 = management fee for *POKTAN* & *KUD* normalized by output price (Rp);

Q = production of FFB (kg/mo);

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \beta_1, \beta_2$ are parameters that will be estimated.

b. Estimation of model

In order to be easily estimated for getting a parameters so that equation (18) necessary to adopt a translog cost function as a tool of analysis. This function is presented in multiple linear regression. Estimated model was calculated by using an ordinary least square (OLS) method. The equation is as follow (4):

$$\ln C^* = \alpha_0 + \alpha_1 \ln p_1 + \alpha_2 \ln p_2 + \alpha_3 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_1 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_1 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_2 \ln p_3 + \beta_1 \ln Q + \beta_2 \ln N \dots\dots (19)$$

Estimation of these parameters by using a method of OLS was to obtain a demand function for variable input. After estimating these parameters, thus should be tested by t-test (partial test) and F-test (overall test) (6, 7, 8).

Demand function for variable input can also be obtained from the following equation so called a cost-share equations (4):

$$S_1 = \alpha_1 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_3 \dots\dots\dots (20)$$

$$S_2 = \alpha_2 \ln p_2 + \frac{1}{2} \alpha_4 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_3 \dots\dots\dots (21)$$

$$S_3 = \alpha_3 \ln p_3 + \frac{1}{2} \alpha_5 \ln p_1 + \frac{1}{2} \alpha_6 \ln p_2 \dots\dots\dots (22)$$

where

$$S_1 = \frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln p_1} = \frac{p_1 X_1^*}{C} \dots\dots\dots (23)$$

$$S_2 = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_2} = \frac{p_2 X_2^*}{C} \dots \dots \dots (24)$$

$$S_3 = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln p_3} = \frac{p_3 X_3^*}{C} \dots \dots \dots (25)$$

4. Source of Data

Data were collected using a survey method, in which the major variable were measured with interview techniques (15). Based on the source, the data consist of secondary and primary data. Secondary data were collected from *Dinas Perkebunan, Kanwil Transmigrasi, Kanwil Departemen Koperasi*, primary data were collected from interview with nucleus estate officer, farmer's organization officer and the farmers individually using questionnaire.

5. Location of Study

This research was conducted in PIR-Lokal Partimbalan, Simalungun, Sumatera Utara. The location was a region that is one of the central of oil palm production, which implemented under NES scheme. The area should also a mature area and already fully cultivated by farmers. The nucleus estate is a PT Perkebunan Nusantara III with headquarters in Medan.

Results and Discussion

1. Description of region

PIR-Lokal Partimbalan is located in the administration region of Simalungun regency, North Sumatra province. The oil palm cultivation area is located about 50 km from the capital city of Simalungun regency, Pematang Siantar city. The

plantation is about 1,540 ha with 1,200 persons of participants (average area per participant is about 1.3 ha), comprises four villages, i.e.: Bandar Tinggi, Partimbalan, Bandar Marsilam, and Gunung Serawan villages. The planting time and the area of oil palm is presented in Table 1.

Tabel 1. Planting time and the area of smallholder plantation in PIR-Lokal Partimbalan

Planting time	Area (ha)	Number of farmer (persons)
1982/1983	100	176
1983/1984	310	276
1984/1985	600	619
1985/1986	430	435

Source: KUD Teladan, PIR-Lokal Partimbalan

Based on the data it can be interpreted that oil palm has already reached the optimum age, for the maximum production level.

2. Government policy

The government policy related to the oil palm cultivation at the hands of smallholder of PIR-Lokal, such as policies in regulating fertilizer price, credit availability, land property right, extension, and price determination.

Fertilizer

The farmers realized that applying fertilizer in proper quality and quantity are the most important effort to be considered, because this effort can increase the production of FFB. The government has avoided subsidy for fertilizer price. Consequently, the price of several fertilizers paid by the farmer increased (Table 2).

Tabel 2. Price changing in several fertilizers due to abolition of price subsidy

Kinds of fertilizer	Before (Rp/kg)	After (Rp/kg)
Urea	450	1.115
SP36	650	1.600
KCl	670	1.650
Dolomit	250	600

Source: KUD Teladan Partimbalan

Although the price of fertilizer has already determined, the effective price in the farming location was vary depended on the transport fare and profit margin desired by the retailer.

KUD Teladan Partimbalan handles distribution of fertilizer from whole seller to farming location. Then, in turn, KUD distribute the fertilizer to farming locations with respect to the kinds and quantities of fertilizer as adjusted to normal dosage (twice a year). Repayment system is conducted by using a procedure as follow: (1) KUD pay to the whole seller, (2) The farmers pay to KUD by installment system, (3) Installment schedule time is once a month coincide with FFB payoff payment, i.e. the revenue of FFB subtracted by installment.

Credit

Credit policy that the package of credit only constitute of investment cost for constructing a main crops i.e. oil palm plantation. This credit is different to that of other NES schemes such as PIR-Trans, PIR-ADB etc which comprises land of estate crops, land of food crops and housing.

Total credit that allocated to all of farmers or NES participants (1,200 persons) on 1982 up to 1986 was Rp3.5 billion, or Rp2.92 million per persons. The installment has been paid since the plant

matured, and in February 1999, the rest of credit imposed by the farmers was Rp45 million. The number of farmers who still have a credit were 110 persons, so that the rest of individual credit will be Rp410,000 per person.

Land property right

Government policy regarding a Land Property Right in PIR-Lokal is based on ownership of local inhabitant before becoming a NES participant. For this reason, area owned by each participant is not the same. For making this land legally owned, the government issued a certificate of Land Property Right for each farmer. At present The Board of National Agrarian (Badan Pertanahan Nasional) Daerah Tingkat II Simalungun has issued these entire certificate, and subsequently it will be distributed to all farmers whenever the credits are fully repaid.

Extension

For keeping a continuity of profitable oil palm cultivation and harmony collaboration between farmers and nucleus estate, the program of extension must be considered. Extension workers (Area Development Officer and assistant field manager of nucleus estate) were routinely done with training and visit (TV) system as well as monitoring the oil palm cultivation. Material of extension mainly consists of several items, i.e.: (a) properly time and criterion of harvest, (b) up keep plant regarding a fertilization program. The problem was frequently happened regarding a FFB quality, where the sanction was often imposed by nucleus estate due to low quality of FFB, consequently the price of FFB was very low. Common fertilization is improper application time, quality and quantity. These problems cause

a low yield. Therefore the extension activity regarding this problem should be seriously considered.

Output price guarantee

According to the regulation, the FFB produced by farmers must be sold to the nucleus estate. However in PIR-Lokal Partimbalan, about 30% of participants sold the product to outsider due to certain reason. Whenever the product sold to nucleus estate, the price of product is guaranteed by government by applying formula related to the price of CPO (P_{CPO}), oil extraction rate (R_{CPO}), price of kernel (P_k), kernel extraction rate (R_k), and constant index ($k = 82\%$). The formula is follow:

$$\text{Price of FFB} = k \{P_{CPO} \times R_{CPO} + P_k \times R_k\}$$

The observation conducted showed, that the price of FFB sold to nucleus estate was Rp 490/kg, whereas the price sold to outsider was Rp 450- Rp 500/kg. The factors motivated the farmers to sell their product outsider due to: (a) higher price of FFB in the outsider of nucleus estate, (b) availability of cash money any time (c) the payment in advance.

3. Farmer's organization

In PIR-Lokal Partimbalan, farmer's organization (POKTAN) is quite different to that of other PIR projects. The establishment of farmer's organization in PIR-Lokal Partimbalan due to same household settlement. Whereas, in the other PIR, the establishment of farmer's organization (POKTAN) due to same area block of oil palm cultivation.

Each farmer's organization consists of 20-40 members. The size of the

organization was directed to facilitate their communication in a long term and to solve problems in oil palm cultivation. These problems are insect pest control, fertilizer distribution, product transportation etc.

4. Variable input utilization

Input variables such as fertilizer and manpowers are routinely utilized in cultivating oil palm at the hands of farmers. Pesticides (insecticide, fungicide and herbicide) were very seldom applied on the palm, application was done after attacking symptom appear.

Fertilizer utilization. Fertilizer was routinely utilized once in a semester (whenever the end of rainy and dry season); it was applied on the circle of oil palm tree with radius of 1-2 m. The fertilizer normally utilized comprises four kinds with different dosage (Table 3).

Table 3. The fertilizers utilized according to kinds and dosage in PIR-Lokal Partimbalan

No	Kind of fertilizer	Dosage(kg/tree)	Cost of fertilizer (Rp/pohon)
1.	Urea (N)	1,75	1.951,25
2.	KCI/MOP (K)	1,25	2.062,50
3.	SP36/TSP (P)	1,50	2.400,00
4.	Dolomit (Mg)	0,50	300,00
	Total	5,00	6.713,75

Source: KUD Teladan, Partimbalan

In a normal condition, 5 kg compound fertilizer was applied per tree per semester which costs Rp6.713.75; so that the price of compound fertilizer was Rp1.342.75/kg. Planting density of 132 trees per ha, the cost for providing fertilizer was Rp1.772.430 per semester or Rp3,544,860 per year ha.

However due to high increment of fertilizer price (Table 2) as well as other

input prices, the farmers reduced the dosage of fertilizer. In average farm area of 0.87 ha (± 115 trees), the cost for providing fertilizer was Rp26,247 per month or Rp157,482 per semester. If fertilizer price was Rp1,342.75/kg, so that application of fertilizer was 19.55kg per month or 117.28kg per semester or equal to 1.02 kg per tree per semester. In addition, the time of fertilizer application was irregular due to depend upon the fertilizer availability in the market.

Manpower. Manpower was utilized for up keeping an oil palm plantation, comprises: circle weeding, harvesting road, collecting road, production road, field station of FFB collected, and drainage. The average wage rate for manpower was about Rp92,283 monthly, if the wage rate was Rp6.500/MD, so that average manpower quantity was 14,2 MD/mo.

Another expenses, except fertilizer and manpower, are as follow: (a) transporting FFB from field to factory (Rp25 per kg FFB), (b) honorarium POKTAN officer (Rp200,000 monthly), and (c) fee for KUD officer (Rp6.50 per kg FFB).

5. Production and farm income

In terms of population (all of farmers in PIR-Lokal Partimbalan), the average farm area owned by farmer is 1.3 ha with about 2 ton FFB production per ha monthly or 24 ton per ha yearly. This production is a good enough due to achieve a potential production as obtained by a big plantation or determined by a research institute. In the peak production and the price of FFB was above Rp500/kg, the farm income was above Rp1 million per month. By assuming that farmer household expenditure was Rp500,000 monthly, so

that farmers still have ability to save a part of income Rp500,000 monthly.

6. Farmer's welfare

The economic life of farmers until March 1999 are good enough, for example they have a good quality of food that were daily consumed which met nutrient standard, a good housing, a good furniture, a good electronic appliances (TV, radio etc) and they have a vehicle. They are also consider about children education, part of them have a child who graduate of university.

7. Model estimation

Estimation of cost function model in oil palm cultivation was based on equation (18) by using OLS method, where the process of estimation was done using a *Microsoft Excel* computer program. The result are as follow:

$$\ln C^* = 1,15 + 0,745 \ln p_1 + 1,148 \ln p_2 + 0,33 \ln p_3 \\ + 0,039 (\frac{1}{2} \ln p_1 \ln p_2) + 0,250 (\frac{1}{2} \ln p_1 \ln p_3) \\ - 0,29 (\frac{1}{2} \ln p_2 \ln p_3) + 0,17 \ln Q + 0,25 \ln N$$

or

$$\ln C^* = 1,15 + 0,745 \ln p_1 + 1,148 \ln p_2 + 0,33 \ln p_3 \\ + 0,0195 \ln p_1 \ln p_2 + 0,125 \ln p_1 \ln p_3 \\ - 0,145 \ln p_2 \ln p_3 + 0,174 \ln Q + 0,25 \ln N$$

Signification level from the result of estimation model was indicated by the value of t-statistic with respect to every parameter regression coefficient (Table 4).

Table 4. The result of estimation model of cost function in oil palm production in PIR-Lokal Partimbalan

Source of Variation	Regression Coefficient	Standard Error	t-statistic
Fertilizer price	1.152 ^{***}	10944.000	0.00011
Wage rate	0.745 ^{***}	2673.000	0.00027
Management fee	1.148 ^{***}	0.029	39.36771
lnp ₁ /lnp ₂	0.332 ^{***}	0.073	4.54067
lnp ₂ /lnp ₃	0.174 ^{***}	0.015	11.35055
lnp ₃ /lnp ₁	0.246 ^{***}	2673.000	0.00009

Note: NS= Non significant, * = Significant at level $\alpha = 10\%$; ** = Significant at level $\alpha = 5\%$; *** = Significant at level $\alpha = 1\%$.

Based on evaluation on the effect of partially independent variable on dependent variable by using t-test on each parameter, there are three independent variables have a significant effect to total cost of production. These variables are wage rate, management fee and FFB production (Table 4).

In addition to the overall test, the result can be interpreted as below:

- Coefficient of determination $R^2 = 99\%$. It means that 99% of variation in total cost changing can be explained by the changing of independent variable inside model;
- F-test = 452.262 ($\alpha = 1\%$). It means all of independent variable simultaneously influence on changing in total production cost by error less than 1%;

Therefore the formulation model is fixed for estimating the cost function of oil palm production at the hands of farmers of PIR-Lokal.

8. Economic Efficiency

Economic efficiency was also intended as an input utilization in an optimal quantity. Demand function for variable input can be used as a method to determine an optimal quantity of that input. The following function are the demand

function for fertilizer, manpower and management group.

a. Demand function for fertilizer

This function was differentiated from equation (20) as follow:

$$S_1 = 0.745 \ln p_1 + 0.0195 \ln p_2 + 0.125 \ln p_3$$

$$X_1^* = C^*/p_1 \{0.745 \ln p_1 + 0.0195 \ln p_2 + 0.125 \ln p_3\}$$

$$C^*/p_1 = 8.89, \text{ so that:}$$

$$X_1 = -6.62 \ln p_1 + 0.17 \ln p_2 + 1.11 \ln p_3$$

b. Demand function for manpower

This demand function is differentiated from equation (21) as follow:

$$S_2 = 0.574 \ln p_2 + 0.0195 \ln p_1 - 0.145 \ln p_3$$

$$X_2^* = C^*/p_2 \{0.574 \ln p_2 + 0.0195 \ln p_1 - 0.145 \ln p_3\}$$

$$C^*/p_2 = 2.53, \text{ so that:}$$

$$X_2 = 1.45 \ln p_2 + 0.049 \ln p_1 - 0.367 \ln p_3$$

c. Demand function for management group

This demand function is differentiated from equation (22) as follow:

$$S_3 = 0.33 \ln p_3 + 0.125 \ln p_1 - 0.145 \ln p_2$$

$$X_3^* = C^*/p_3 \{0.33 \ln p_3 + 0.125 \ln p_1 - 0.145 \ln p_2\}$$

$$C^*/p_3 = 10.79 \text{ so that:}$$

$$X_3 = 3.56 \ln p_3 + 1.349 \ln p_1 - 1.565 \ln p_2$$

d. Optimum solution for the quantity of variable input

In the oil palm production with average area of 0.87 ha, the optimum quantity of variable input intended to meet an economic efficient can be calculated as follow:

- Firstly, fertilizer consumption is based on the demand function:

$$X_1^* = 6.62 \ln p_1 + 0.17 \ln p_2 + 1.11 \ln p_3,$$

where the contribution for buying fertilizer (p_1) = Rp26,247 monthly, expenditure for paying a manpower (p_2) = Rp92,283 monthly, and management fee (p_3) = Rp22,743.

Therefore the optimum quantity of fertilizer needed is:

$$(6.62)(\ln 26.247) + (0.17)(\ln 92.283) + (1.11)(\ln 22.743) = 80.4 \text{ kg monthly.}$$

Fertilizer was really applied equal to 19.55 kg monthly, so that farmers didn't optimally demand fertilizer.

- *Secondly*, manpower consumed is based on the demand function:

$$X_2^* = 1.45 \ln p_2 + 0.049 \ln p_1 - 0.367 \ln p_3.$$

Therefore the optimum quantity needed is:

$$(0.049)(\ln 26.247) + (1.45)(\ln 92.283) - (0.367)(\ln 22.743) = 13.4 \text{ man-days monthly.}$$

Manpower was really applied equal to 14.2MD monthly, so that farmers didn't optimally demand manpower.

Conclusion

Based on data analysis, the research can be concluded that normatively, farmers need 80.4 kg fertilizer variable input for meeting optimal quantity; but they were really applied equal to 19.55 kg monthly, it mean wasn't optimal. Furthermore, farmers need 14.2 MD manpower variable input for meeting optimal quantity; but really applied equal to 13.4MD monthly, it also mean wasn't optimal. Therefore farmers didn't success yet in achieving economic efficiency in oil palm cultivation.

Average production at the hands of farmers is 1.86 ton FFB monthly, with average income is Rp1,107,372.40 monthly at 0.87 ha of average cultivation area of sample farmers;

The economic life of farmers is good enough to consume a good food everyday,

to have a good housing, good furniture, an electronic appliances (TV, radio etc) and a vehicle.

References

1. ANONIM. 1992. Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan: Pelaksanaan dan Penilaian. Direktorat Jenderal Perkebunan. Tim Khusus Proyek Perkebunan Inti Rakyat. Jakarta. 345p.
2. ANONIM. 1996. Kebijakan Nasional Pengembangan Komoditas Unggulan Perkebunan. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta. 20p.
3. CHIANG, C. ALPHA. 1967. Fundamental Methods of Mathematical Economics. International Student Edition. Second Edition. McGraw Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. 690p.
4. DEBERTIN, DAVID L. 1986. Agricultural Production Economics. Macmillan Publishing Company. New York. 366p.
5. DITJENBUN. 1998. Statistik Perkebunan Indonesia 1997-1999: Kelapa Sawit. Departemen Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta. 52p.
6. GREENE, WILLIAM H. 1993. Econometric Analysis. Second Edition. Macmillan Publishing Company. New York. 791p.
7. GUJARATI, D. 1978. Basic Econometrics. International Student Edition. Mc Graw Hill International Book Company. New Delhi. 462p.
8. JOHNSTON, J. 1972. Econometric Methods. Second Edition. McGraw-Hill Kogakusha Ltd. Tokyo. JAPAN. 437p.
9. MANTRA, I.B. dan KASTO. 1983. "Penentuan Sampel". Dalam Metode Penelitian Survei. Singarimbun, M dan Sofian Effendi. 1983 LP3ES. Jakarta. p105-129
10. MUBYARTO dan E. S. HAMID. 1987. Meningkatkan Efisiensi Nasional. BPFE Yogyakarta. 232p.
11. NAZIR, M. 1988. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 621p.
12. NICHOLSON, W. 1980. Microeconomic Theory. The Dryden Press. Hinsdale, Illinois. 695p.
13. PUAPANICHYA, K. and T. PANAYOTOU. 1983. Output Supply and Input Demand in Rice and Upland Crop Production: The Quest for Higher Yields in Thailand. Department of

- Agricultural Economics, Kasetsart University, Thailand. 99p
14. SOETRISNO, L. dan R. WINAHYU. 1991. Kelapa Sawit: Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media. Yogyakarta. 134p.
15. SUPARMOKO. 1987. Metode Penelitian Praktis (untuk Ilmu-Ilmu Sosial dan Ekonomi) Edisi Kedua. BPFE. Yogyakarta. 169p.
16. VREDENBREGT, J. 1983. Metode dan Teknik Penelitian Masyarakat. PT Gramedia. Jakarta. p.139.
17. YOTOPOULOS, PAN A. and JEFFREY NUGENT. 1976. Economic Development: Emperical Investigation. Harper & Row Publisher. New York. USA. 478 p.
18. ————, and L.J. LAU. 1979. "Introduction". In Resource Use in Agriculture Applications of the Profit Function to Selected Countries. Yotopoulos, Pan A. and L.J. Lau (eds.), Food Research Institute Studies. Stanford University, California. XVII(1): 5-9.

ooOoo