

PENDUGAAN SKALA USAHA USAHATANI PADI DENGAN FUNGSI BIAYA¹⁾

Oleh: Muchjidin Rachmat²⁾

Ringkasan

Penelitian ini memfokuskan dalam penentuan skala usaha Usahatani Padi dalam jangka panjang, yaitu dengan menggunakan lahan sehingga peubah bebas. Data yang digunakan berasal dari tiga desa contoh Penelitian PATANAS (Panel Petani Nasional). Beberapa rumusan penting yang merupakan implikasi dari penelitian ini adalah: **pertama**, usahatani dengan luas garapan 0,69 ha masing-masing belum memberikan tingkat keuntungan yang optimal. Skala usaha masih berada dalam "Increasing return to Scale"; **kedua**, nilai lahan, upah tenaga kerja manusia dan upah tenaga ternak merupakan peubah yang paling berpengaruh terhadap biaya produksi; **ketiga**, adanya kecenderungan produk marginal pupuk (Urea dan TSP) yang menurun, dan **keempat**, perlunya pengembangan ternak dan alat mekanis pengolahan tanah (traktor) dalam menunjang peningkatan kebutuhan tenaga pengolah tanah.

Pendahuluan

Pengetahuan tentang kondisi skala usaha dalam suatu industri/usahatani merupakan hal yang langka dan penting dalam mencari ukuran (skala) usaha yang sesuai. Skala usaha menunjukkan suatu hubungan antara biaya produksi dengan perubahan skala (ukuran) usaha.

Dalam usahatani padi, hambatan yang dihadapi adalah mahalnyanya nilai lahan akibat persaingan penggunaan baik sesama bidang pertanian, maupun dengan bidang-bidang di luar pertanian. Untuk itu pendugaan skala usaha dalam jangka panjang dengan memasukkan peubah lahan dirasakan perlu.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lengkap mengenai tingkat skala usaha, efisiensi ekonomi dan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya produksi.

Diharapkan hasil penelitian ini berguna bagi pengambil kebijaksanaan dalam menentukan kebijaksanaan dalam bidang pertanian pangan khususnya dihubungkan dengan penggunaan lahan pertanian.

¹⁾ Lihat Rachmat, M. (1985).

²⁾ Staf Peneliti pada Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Badan Litbang Pertanian.

Kerangka Pemikiran

Skala usaha (return to scale) menggambarkan respon dari keluaran (output) akibat proporsional dari masukan (input). Dalam ruang biaya, maka skala usaha merupakan hubungan antara biaya masukan dengan keluaran. Ada tiga kemungkinan hubungan antara biaya masukan dengan keluaran; yaitu: **pertama**, skala usaha dengan kenaikan hasil bertambah (increasing return to scale), yaitu kenaikan masukan menyebabkan kenaikan hasil (keluaran) yang semakin bertambah. Dalam ruang biaya maka kenaikan hasil dapat dicapai dengan kenaikan biaya semakin kecil. Perluasan usaha akan menghasilkan biaya produksi rata-rata semakin kecil; **kedua**, skala usaha dengan kenaikan hasil tetap (Constant return to Scale) yaitu penambahan masukan menyebabkan kenaikan hasil dengan proporsi sama. Pada keadaan ini perluasan usaha tidak berpengaruh terhadap biaya produksi rata-rata, dan **ketiga**, skala usaha dengan kenaikan hasil berkurang (discreasing return to scale) yaitu penambahan masukan menyebabkan kenaikan hasil (keluaran) yang semakin berkurang atau kenaikan hasil diperoleh dengan kenaikan biaya dengan proporsi yang lebih besar. Pada keadaan ini perluasan usaha mengakibatkan naiknya biaya produksi rata-rata.

Dalam tulisan ini pendugaan skala usaha didekati dengan fungsi biaya Translog (Transcendental Logarithmic Cost Function). Analisa dilakukan dalam jangka panjang yaitu dengan memperlakukan tanah garapan sebagai peubah bebas.

Model Analisa

Fungsi Biaya

Pendekatan model dualitas fungsi biaya ataupun fungsi keuntungan akan memberikan hasil yang sama (Binswanger, 1975). Pendekatan dengan fungsi biaya memberikan beberapa kemudahan (Binswanger, 1974). Keunggulan fungsi biaya Translog adalah karena fungsi ini lebih leluasa (lebih sedikit yang membatasi) dan dapat memberikan gambaran beberapa fungsi biaya dan fungsi produksi seperti Cobb Douglas atau CES (Binswanger, 1975). Fungsi biaya Translog dapat dijabarkan sebagai berikut :

Misalkan sembarang fungsi produksi :

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \dots \dots \dots (1)$$

Pada tingkat minimisasi biaya dari faktor produksi maka :

$$\text{Min } C(Y, P_i) = \text{Min } \sum_{i=1}^n P_i X_i \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Dengan kendala: } Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \dots \dots \dots (3)$$

Penyelesaian dari persoalan minimisasi ini akan memberikan nilai X_i yang optimum.

$$C^* = C(Y, P_1, P_2 \dots P_n) \dots \dots \dots (4)$$

dimana C^* = biaya produksi pada penggunaan masukan optimum.

Y = tingkat produksi (keluaran).

X_i = jumlah masukan ke i .

P_i = harga masukan ke i .

Shephard's lemma menurunkan permintaan faktor produksi optimal:

$$\frac{\alpha C^*}{\alpha P_i} = X_i^* \dots \dots \dots (5)$$

dimana X_i^* merupakan permintaan faktor produksi ke i pada biaya produksi optimum (C_i^*).

Dalam bentuk logaritma, maka fungsi biaya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\log C = C(\log P_1, \log P_2 \dots \log P_n, \log Y) \dots \dots \dots (6)$$

Fungsi Biaya Translog merupakan pendekatan fungsi biaya melalui pengembangan (ekspansi) deret Taylor sampai tingkat kedua pada suatu nilai tertentu. Pengembangan (ekspansi) deret Taylor dari $\log P_i$ dan $\log Y$ disekitar titik tetap yang didefinisikan sebagai $(\log \bar{P}_i, \log \bar{Y})$ dalam bentuk yang disederhanakan adalah:

$$\begin{aligned} \log C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \log P_i + \alpha_y \log Y + \\ \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \log P_i \log P_j + \sum_{i=1}^n \rho_{ij} \\ \log P_i \log y + \frac{1}{2} \rho_{yy} \log Y^2 + \text{dst.} \dots \dots \dots (7) \end{aligned}$$

Pada kondisi simetris: $\beta_{ij} = \beta_{ji} \dots \dots \dots (8)$

$$\rho_{ij} = \rho_{ji} \dots \dots \dots (9)$$

Dari persamaan (5), apabila dikalikan P_i/c , maka

$$\frac{\alpha C^*}{\alpha P_i} \cdot \frac{P_i}{C} = X_i^* \cdot \frac{P_i}{C} = \frac{\alpha \log C^*}{\alpha \log P_i} = S_i^* \dots \dots \dots (10)$$

dimana S_i^* merupakan bagian (share) biaya optimal dari faktor produksi ke i terhadap biaya total. Dengan memperhatikan persamaan (7), maka

$$S_i^* = \frac{\partial \log C^*}{\partial \log P_i} = \alpha_i^* + \sum_{j=1}^n \beta_{ij}^* \log P_j + \rho_{ij}^* \log y \quad (i, j = 1 \dots n) \dots \dots \dots (11)$$

dimana α_i^* , β_{ij}^* , ρ_{ij}^* : parameter-parameter pada kondisi optimal.

Dengan memperhatikan sifat homogenitas terhadap harga maka

$$\sum \alpha_i^* = 1 \dots \dots \dots (12)$$

$$\sum \beta_{ij}^* = \sum \beta_{ji}^* = 0 \dots \dots \dots (13)$$

Skala Ekonomi Usaha

Skala ekonomi usaha dapat diturunkan dari persamaan fungsi biaya Trans-log. Christensen dan Green (1976) menurunkan tingkat skala usaha sebagai berikut:

$$n = 1 - \frac{d \log C}{d \log y} = 1 - (\alpha_y + \sum_{i=1}^n \rho_{iy} \log P_i + \rho_{yy} \log y) \dots \dots \dots (14)$$

Pada kondisi dimana $\rho_{iy} = 0$. (homostetic), maka

$$n = 1 - (\alpha_y + \rho_{yy} \log y) \dots \dots \dots (15)$$

dimana: apabila $n > 0$ berada pada skala usaha bertambah (increasing return to scale), $n = 0$, pada skala usaha tetap (Constant return to scale) dan $n < 0$ berada pada skala usaha berkurang (discreasing return to scale).

Metodologi Penelitian

Sumber Data

Data yang digunakan berasal dari penelitian Panel Petani Nasional (PATANAS) di Jawa Timur yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Agro Ekonomi. Dari penggolongan Zone Agroekosistem, dipilih Zone C yang merupakan daerah padi. Dipilih tiga desa contoh sebagai daerah penelitian yaitu:

- (1) Desa Senggreng, Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang.
- (2) Desa Tukum, Kecamatan Tekung, Kabupaten Lumajang.
- (3) Desa Gerih, Kecamatan Geneng, Kabupaten Ngawi.

Analisa usahatani padi dilakukan pada dua musim yaitu MK 1983 dan MH 1983/1984.

Peubah

Sesuai dengan model analisa yang digunakan yaitu fungsi biaya, maka peubah yang diamati berupa biaya faktor produksi sebagai peubah tidak bebas dan peubah produksi dan harga-harga sebagai peubah bebas.

- **Biaya faktor produksi (C)**

Biaya masing-masing faktor produksi dihitung berdasarkan pengeluaran riil yang digunakan dalam usahatani, dihitung dalam rupiah.

- **Bagian biaya (Share cost) faktor produksi (Si)**

Bagian (share) biaya dari masing-masing faktor produksi diukur dari jumlah biaya dan masing-masing faktor produksi dibagi dengan total biaya yang digunakan dalam proses produksi di luar kegiatan panen dan pasca panen.

- **Harga lahan (P_1)**

Mengingat tidak tersedianya data nilai sewa lahan maka nilai lahan diduga berdasarkan penelitian terdahulu yaitu penelitian di desa Geneng, tetangga salah satu desa contoh. Didapatkan faktor share lahan sebesar 43 persen dari nilai produksi padi (Kohari *et al.* 1982). Nilai 43 persen tersebut dipakai sebagai penduga nilai sewa lahan, diukur dalam rupiah.

- **Harga pupuk (P_2)**

Harga pupuk diukur berdasarkan harga di tingkat petani, diukur dalam rupiah per kilogram. Dalam penelitian ini peranan Urea dan TSP bagi produksi dianggap mempunyai peranan yang sama.

- **Harga bibit (P_3)**

Harga bibit diukur berdasarkan harga bibit riil ditingkat petani, tidak dibedakan jenis benih yang digunakan. Diukur dalam rupiah per kilogram.

- **Harga obat (P_4)**

Harga obat diukur berdasarkan harga riil di tingkat petani. Tidak dibedakan jenis obat yang digunakan. Apabila petani menggunakan lebih dari satu jenis obat, maka digunakan nilai rata-rata tertimbang. Diukur dalam rupiah per liter atau per kilogram.

- **Upah tenaga kerja manusia (P_s)**

Upah tenaga kerja manusia diukur berdasarkan nilai rata-rata tertimbang. Penilaian upah dihitung berdasarkan jumlah tenaga kerja dalam keluarga dan luar keluarga di luar kegiatan panen dan pasca panen. Diukur dalam rupiah per hari kerja.

- **Upah tenaga ternak (P_p)**

Seperti halnya pengukuran upah tenaga kerja manusia, upah tenaga kerja ternak diukur berdasarkan nilai rata-rata tertimbang dari kegiatan pengolahan tanah. Diukur dalam rupiah per hari kerja.

- **Produksi (Y)**

Tingkat produksi yang diukur adalah tingkat produksi total. Diukur dalam kering panen dalam kuintal.

Untuk membedakan perbedaan relatif antar penggolongan digunakan variabel boneka (dummy variabel) yaitu,

$$D_{11} = \text{dummy} \begin{cases} 1 \text{ untuk desa Senggeng} \\ 0 \text{ untuk desa lainnya} \end{cases}$$

$$D_{13} = \text{dummy} \begin{cases} 1 \text{ untuk desa Gerih} \\ 0 \text{ untuk desa lainnya} \end{cases}$$

Sebagai pembanding D_{11} dan D_{13} adalah desa Tukum.

$$D_{21} = \text{dummy} \begin{cases} 1 \text{ untuk musim kemarau (MK)} \\ 0 \text{ untuk musim penghujan (MH)} \end{cases}$$

$$D_{31} = \text{dummy} \begin{cases} 1 \text{ untuk luas garapan } \leq 0,25 \text{ ha} \\ 0 \text{ untuk luas garapan lainnya} \end{cases}$$

$$D_{33} = \text{dummy} \begin{cases} 1 \text{ untuk luas garapan } \geq 0,5 \text{ ha} \\ 0 \text{ untuk luas garapan lainnya.} \end{cases}$$

Sebagai pembanding D_{31} dan D_{33} adalah luas garapan 0,25 - 0,50 ha. Uji hipotesa efisiensi relatif dengan cara melihat koefisien dan tingkat nyata dari parameter dummy tersebut.

Prosedur Pendugaan

Pendugaan fungsi biaya Translog dilakukan berdasarkan metoda pendugaan Zellner (1962) yaitu "Zellner's Seemingly Unrelated Regression" (SUR), berdasarkan pendugaan regresi tiga tahap (3 SLS).

Fungsi biaya dan enam fungsi bagian biaya (factor share) diduga secara simultan dengan mengenakan restriksi (pembatas) pada beberapa parameter yang me-

menuhi syarat setangkup $\beta_{ij} = \beta_{ji}$ untuk $i \neq j$. Adanya pembatas (retriaksi) dari bagian biaya (factor share) menyebabkan pangkat ('rank') matrik keragaman galat bersifat tidak penuh, oleh karena itu salah satu persamaan bagian biaya harus ditanggalkan. Walaupun demikian, dengan terpenuhinya pembatas (retriaksi) di atas, penduga parameter dari persamaan yang ditanggalkan dapat diturunkan dari penduga parameter persamaan lain.

Fungsi biaya dan lima fungsi bagian biaya masing-masing untuk faktor produksi lahan, pupuk, bibit, obat dan tenaga kerja manusia diduga secara simultan, sedangkan secara 'a priori' persamaan bagian biaya (factor share) tenaga ternak ditanggalkan dan diduga dari parameter lain.

Hasil dan Pembahasan

Pendugaan fungsi biaya

Pendugaan parameter digunakan metoda Zellner (1962). Metoda ini memberikan efisiensi tertinggi dalam pendugaan Simultan. Dari Tabel 1 dapat dilihat nilai-nilai parameter dan kesalahan baku dari Model I, yaitu pendugaan dengan metode OLS, Model II, pendugaan dengan metoda Zellner, tanpa restriksi, dan Model III, pendugaan dengan Metode Zellner dengan restriksi.

Tabel 1. Pendugaan Parameter Fungsi Biaya Translog.

Variabel		Model 1	Model 2	Model 3
Intersept	α_0	16,760*** (1,37)	16,831*** (1,33)	11,768*** (0,23)
log Y	α_y	-8,391*** (2,73)	-8,498*** (2,64)	0,716* (0,42)
log P1	α_1	9,502*** (2,73)	9,724*** (2,65)	0,586*** (0,04)
log P2	α_2	19,829 (15,55)	19,773 (15,08)	0,148*** (0,23)
log P3	α_3	-0,554 (1,84)	-0,638 (1,78)	0,009 (0,0009)
log P4	α_4	-0,971 (0,86)	-0,826 (0,83)	0,017*** (0,006)
log P5	α_5	3,270** (1,57)	3,153*** (1,52)	0,243*** (0,04)
log P6	α_6	2,577** (1,21)	2,544** (1,18)	-0,003 (0,02)
Log P1 log P1	$\frac{1}{2} \beta_{11}$	3,492** (1,41)	3,681** (1,37)	0,127*** (0,04)
log P2 log P2	$\frac{1}{2} \beta_{22}$	55,874 (48,33)	63,067 (46,85)	-0,082* (0,04)

Tabel 1. (lanjutan).

Variabel	Model 1	Model 2	Model 3)	
log P3 log P3	$\frac{1}{2} \beta_{33}$	-0,497 (0,60)	-5,573 (0,58)	0,014** (0,006)
log P4 log P4	$\frac{1}{2} \beta_{44}$	-0,379** (0,19)	-0,387** (1,18)	0,0003 (0,002)
log P5 log P5	$\frac{1}{2} \beta_{55}$	-0,129 (0,89)	-0,226 (0,85)	0,134*** (0,04)
log P6 log P6	$\frac{1}{2} \beta_{66}$	0,008 (0,28)	0,034 (0,27)	0,258 (0,21)
log P1 log P2	β_{12}	12,328 (14,30)	11,832 (13,86)	0,033 (0,03)
log P1 log P3	β_{13}	-1,444 (1,80)	-1,601 (1,75)	-0,018** (0,009)
log P1 log P4	β_{14}	-0,002 (0,81)	0,1777 (0,78)	0,010 (0,006)
log P1 log P5	β_{15}	1,935 (1,65)	2,035 (1,59)	-0,105*** (0,03)
log P1 log P6	β_{16}	2,914** (1,30)	2,849** (1,26)	-0,047 (0,02)
log P2 log P3	β_{23}	-4,939 (8,08)	-2,917 (7,83)	0,005*** (0,01)
log P2 log P4	β_{24}	-5,461 (4,74)	-3,683 (4,59)	-0,002 (0,007)
log P2 log P5	β_{25}	30,007 (18,93)	33,116* (18,34)	0,022 (0,02)
log P2 log P6	β_{26}	-1,085 (4,27)	-0,965 (4,14)	0,023 (0,16)
log P3 log P4	β_{34}	0,665** (0,38)	0,745** (0,36)	-0,002 (0,002)
log P3 log P5	β_{35}	-1,331 (1,27)	-1,319 (1,23)	-0,006 (0,007)
log P3 log P6	β_{36}	1,212 (0,47)	1,125** (0,46)	0,008 (0,005)
log P4 log P5	β_{45}	-0,339 (0,63)	-0,245 (0,61)	-0,009* (0,006)
log P4 log P6	β_{46}	0,112 (0,19)	0,083 (0,18)	0,003 (0,004)
log P5 log P6	β_{56}	1,672 (1,13)	1,574 (1,09)	-0,035** (0,01)
log P1 log Y	ρ_{1y}	-8,211** (2,80)	-8,376*** (2,71)	0,052 (0,04)
log P2 log Y	ρ_{2y}	-22,852 (15,78)	-21,955 (15,30)	-0,075 (0,03)
log P3 log Y	ρ_{3y}	0,832 (2,0)	0,920 (1,95)	0,009 (0,009)

Tabel 1. (lanjutan).

Variabel	Model 1	Model 2	Model 3)	
log P4 log Y	ρ 4y	0,898 (0,89)	0,743 (0,87)	-0,012* (0,007)
log P5 log Y	ρ 5y	-2,351 (1,52)	-2,213 (1,47)	-0,016 (0,04)
log P6 log Y	ρ 6y	-2,382 (1,31)	-2,379* (1,27)	0,146 (0,13)
log Y log Y	$\frac{1}{2} \rho$ yy	3,827*** (1,41)	3,846*** (1,36)	-0,425* (0,25)
D 11	d 11	-0,1288 (0,19)	-0,136 (0,18)	-0,082 (0,13)
D 13	d 13	-0,275 (0,29)	-0,292 (0,28)	-0,084 (0,10)
D 21	d 21	0,0317 (0,09)	0,039 (0,08)	-0,028 (0,08)
D 31	d 31	-0,317*** (0,09)	-0,773*** (0,08)	-0,728*** (0,07)
D 33	d 33	0,8956*** (0,10)	0,902*** (0,09)	0,897*** (0,08)

Ket. Dalam kurung kesalahan baku (standar error).

Y = produksi *** $\alpha = 0,01 = 2,576$ (amat nyata).

P₁ = harga lahan ** $\alpha = 0,05 = 1,960$ (amat nyata).

P₂ = harga pupuk * $\alpha = 0,10 = 1,645$ (nyata).

P₃ = harga bibit R² = 0,8477.

P₄ = harga obat.

P₅ = upah tenaga kerja manusia.

P₆ = upah tenaga kerja ternak.

Hasil pendugaan mempunyai nilai R² = 0,8477, cukup memadai untuk menggambarkan bahwa variasi dalam peubah bebas yang dipakai dapat menerangkan variasi dalam peubah tak bebas. Pendugaan Model III, lebih efisien dibandingkan dengan Model II maupun Model I. Ini dapat dilihat dari kecilnya kesalahan baku dari Model III, dibandingkan Model II ataupun Model I.

Dari hasil pendugaan dengan Model I dan Model II, dapat dilihat bahwa parameter produksi memberikan koefisien negatif pada taraf nyata 99 persen. Ini berarti semakin besar produksi akan menurunkan biaya produksi. Kenaikan produksi 1 persen akan menurunkan biaya produksi 8,5 persen. Harga (sewa) lahan, upah tenaga kerja manusia dan upah tenaga ternak merupakan faktor yang berpengaruh terhadap penggunaan biaya, masing-masing dengan tanda positif pada taraf nyata 99 persen. Kenaikan sewa lahan 1 persen menyebabkan kenaikan biaya produksi 9,7 persen.

Tabel 2. Uji Hipotesa Keuntungan Maksimum.

No.	Hipotesa nol	Hipotesa alternatif	Uji untuk	Model	F hit	F total		Kesimpulan
						0,01	0,05	
1.	$H_0 : \alpha_i = \alpha_i^*$ $\beta_{ij} = \beta_{ij}^*$ $\rho_{ij} = \rho_{ij}^*$ $i : 1 \dots 6$ $j : 1 \dots 6$	$H_a : H_0$ salah	Minimisasi biaya jangka panjang untuk 6 peubah.	II	F (30,788) = 2,1510 Prob > F : 0,0004	1,59	1,46	Tolak H_0
2.	$H_0 : \alpha_i = \alpha_i^*$	$H_a : H_0$ salah	Minimisasi biaya jangka panjang untuk masing-masing input.	II	F (5,788) = 3,1238 Prob > F : 0,0086	3,02	2,21	Tolak H_0
3.	$H_0 : \beta_{ij} = \beta_{ij}^*$	$H_a : H_0$ salah	Interaksi antar harga peubah.	II	F (20,788) = 2,3426 Prob > F : 0,0008	1,88	1,57	Tolak H_0
4.	$H_0 : \rho_{ij} = \rho_{ij}^*$	$H_a : H_0$ salah	Interaksi harga dengan produksi.	II	F (5,781) = 2,8826 Prob > F : 0,0138	3,02	2,21	Tolak H_0

Pengaruh harga pupuk, harga bibit dan harga obat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap biaya. Pengaruh harga bibit dan harga obat memberikan kecenderungan pengaruh negatif terhadap total biaya. Dari peubah dummy dapat dilihat, makin luas garapan makin besar biaya produksi. Ini berarti makin kecil luas garapan relatif lebih efisien dalam biaya produksi.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa penggunaan masukan keseluruhan belum dicapai kondisi optimum. Dari masing-masing penggunaan masukan tersebut, penggunaan lahan dan tenaga kerja manusia belum optimum, sedangkan penggunaan pupuk, bibit dan obat telah dicapai kondisi optimum (Lampiran 1).

Pengujian sifat homogenitas dan kondisi simetris dapat dilihat dalam Tabel 3. Pada kondisi aktual sifat homogenitas dan simetris tidak dipenuhi.

Berdasarkan metode pendugaan Zellner (1962), dengan mengenakan beberapa persyaratan kendala (restriksi), maka didapatkan proses produksi pada kondisi optimal, seperti terlihat dalam Model III (Tabel 1). Pada kondisi ini dicapai penggunaan sarana produksi pada biaya optimum.

Tabel 3. Uji Homogenitas dan Simetris.

No. Uji untuk	Hipotesa	F _{hit}	F total 0,05 0,01	Kesimpulan
1. Homogenitas	$H_0: \alpha_i = 1$ $\sum \beta_{ij} = \sum \beta_{ji} = 0$ $H_a: H_0$ salah	2,9856 Prob > F = 0,0069	F (6,788) = 5% = 2,10 1% = 2,80	tolak H_0
2. Uji simetris	$H_0: \beta_{ij} = \beta_{ji}$ (i = 1 6) (j = 1 6) $H_a: H_0$ salah	2,4429 Prob > F = 0,0071	F (10,788) = 5% = 1,83 1% = 2,32	tolak H_0

Dari nilai-nilai parameter dugaan Model III seperti dalam Tabel 1 dan Lampiran 2 dapat dikemukakan sebagai berikut :

Pertama, parameter produksi bertanda positif dengan taraf nyata 90 persen, artinya makin tinggi tingkat produksi, makin besar biaya yang dikeluarkan. Kenaikan produksi satu persen akan meningkatkan biaya produksi 0,7 persen.

Kedua, adanya hubungan positif antara biaya dengan nilai tanah, harga pupuk, harga obat dan upah tenaga kerja manusia dengan taraf nyata 99 persen. Sedangkan hubungan biaya dengan harga bibit dan upah ternak tidak nyata. Perubahan nilai lahan mempunyai pengaruh terbesar. Kenaikan satu persen nilai lahan meningkatkan 0,58 persen biaya total. Besarnya pengaruh harga/upah dari

masing-masing masukan berhubungan erat dengan besarnya peranan biaya (Share cost) dari masing-masing masukan (Lampiran 3).

Ketiga, dengan mengikuti metode pendugaan Zellner. Koefisien β_{ij} dari persamaan biaya sama dengan koefisien β_{ij} pada persamaan bagian biaya. Adanya hubungan positif antara harga/upah masukan dengan bagian biaya, kecuali pupuk. Hal ini berarti semakin tinggi harga/upah masukan semakin besar bagian biaya masukan tersebut.

Keempat, dengan memperhatikan koefisien seperti dalam Tabel 1 dan Tabel lampiran 2 yang bersifat simetris, parameter tenaga kerja manusia, tenaga ternak dan bibit pada persamaan bagian biaya lahan bertanda negatif, dengan taraf nyata 99 persen untuk tenaga kerja manusia dan ternak dan nyata 95 persen pada bibit. Artinya apabila harga lahan naik, maka bagian biaya dari tenaga kerja manusia, tenaga kerja ternak dan bibit terhadap biaya total menurun. Hal ini menggambarkan sifat komplement antara lahan dengan bibit, tenaga kerja manusia dan ternak.

Koefisien bagian biaya tenaga manusia dan upah ternak bertanda negatif, pada taraf nyata 99 persen yang berarti, naiknya upah ternak berakibat penurunan peranan biaya tenaga kerja manusia atau sebaliknya.

Kelima, hubungan antara bagian biaya pupuk dan bagian biaya obat terhadap produksi menunjukkan tanda negatif dengan taraf nyata 99 persen. Keadaan ini menggambarkan kecenderungan produk marginal dari pupuk dan obat menurun. Dihubungkan dengan penggunaan masukan rata-rata penggunaan pupuk (Urea dan TSP) sebesar 576,34 kg dan obat-obatan rata-rata 2,87 liter (lampiran 4). Penggunaan pupuk sebesar 576,34 kg dirasakan tinggi. Penggunaan obat-obatan berhubungan dengan keadaan serangan hama dan penyakit. Pada serangan hama/penyakit yang tinggi, penggunaan obat besar. Pada keadaan demikian keadaan pertanaman kurang baik sehingga produksi lebih buruk.

Keenam, dari nilai parameter peubah sandi dapat dilihat perbedaan antar desa dan antar musim tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Ini berarti pemilihan desa contoh dianggap cukup seragam, dan tingkat usahatani pada musim kemarau dan musim hujan tidak berbeda.

Perbedaan luas garapan ternyata memperlihatkan perbedaan yang nyata. Luas garapan yang kecil ($\leq 0,25$ ha) ternyata memberikan tingkat yang relatif lebih efisien. Keadaan demikian juga ditemukan oleh Schutjer (1976) dan Lau dan Yotopoulos (1971). Kecenderungan ini dapat dimungkinkan karena pada luas garapan yang lebih kecil kemungkinan petani untuk mengusahakan lebih intensif lebih besar. Dengan penggarapan lahan yang lebih sempit, kemungkinan ketersediaan dan pengaturan irigasi serta masukan lebih baik.

Skala Ekonomi Usaha

Mengikuti penurunan tingkat skala usaha oleh Christensen dan Green (1976), hasil pendugaan dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pendugaan Parameter Tingkat Skala Usaha (n) dan Nilai Uji t.

Parameter	Nilai dugaan	t hitung	t kritis ($\alpha = 0,01$)
n	0,2174***	18,28	2,575

Dari hasil pendugaan di atas, ternyata skala usaha masih dalam skala dengan kenaikan hasil bertambah ($n > 0$), dengan tingkat nyata 99 persen. Tingkat skala usaha pada skala ekonomi berarti masih dimungkinkannya perluasan usaha, penambahan skala akan menurunkan biaya produksi per unit.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- (1) Dengan didasarkan pendugaan fungsi biaya jangka panjang, usahatani padi di desa contoh masih berada dalam skala usaha dengan kenaikan hasil bertambah. Artinya penambahan luas usahatani masih dapat menurunkan biaya rata-rata.
- (2) Pada kondisi aktual, harga (nilai) lahan, upah tenaga manusia, dan upah ternak berpengaruh terhadap biaya. Naiknya harga lahan, upah tenaga manusia dan tenaga ternak menyebabkan kenaikan biaya. Pengaruh nilai (harga) lahan memberikan pengaruh terbesar.
- (3) Dalam jangka panjang, penggunaan masukan masih belum optimal. Apabila dilihat berdasarkan masing-masing masukan, belum optimalnya penggunaan masukan tersebut karena belum optimalnya penggunaan lahan dan tenaga kerja manusia. Sedangkan penggunaan pupuk dan obat memberikan kecenderungan produk marginal yang menurun.
- (4) Adanya sifat komplemen antara masing-masing masukan lahan, tenaga kerja manusia dan tenaga ternak. Ini berarti penggunaan tenaga ternak lebih disukai dalam proses pengolahan tanah dibandingkan dengan tenaga manusia.
- (5) Dari perbedaan efisiensi relatif antar luas garapan dalam jangka pendek, skala usaha dengan luas yang lebih kecil relatif memberikan tingkat biaya yang lebih efisien.

Saran

- (1) Dari hasil penelitian ini menunjukkan dalam jangka panjang, rata-rata usahatani 0,69 ha masih belum menunjukkan skala yang optimal. Artinya pada

rata-rata luas garapan tersebut belum dicapai kondisi keuntungan maksimum. Keadaan "Increasing return to scale" menggambarkan agar dicapai kondisi optimal, luas garapan masih perlu diperbesar. Untuk mempercepat hal tersebut maka pengembangan usaha di luar usahatani padi diperlukan. Usaha di luar usahatani padi yang lebih menarik akan mendorong petani dengan luas garapan kecil keluar dari usahatani padi.

- (2) Dari hasil analisa juga didapatkan adanya kecenderungan produk marginal pupuk yang menurun. Ini berarti tidak beralasan untuk menganjurkan peningkatan penggunaan pupuk Urea dan TSP. Usaha peningkatan penggunaan pupuk K, unsur mikro dan bahan perangsang dapat lebih dianjurkan untuk perbaikan mutu hasil.
- (3) Pemakaian ternak untuk pengolahan tanah ternyata lebih disukai dibandingkan pengolahan tanah dengan tenaga manusia, sehingga kebutuhan ternak merupakan pelengkap dari tenaga manusia dalam proses usahatani. Mengingat keterbatasan dalam pengembangan ternak tersebut maka kemungkinan pengembangan alat pertanian untuk pengolahan tanah seperti traktor pertanian perlu mendapat perhatian.

Daftar Pustaka

1. Binswanger. 1974. A Cost Function Approach to the measurement of Demand Elasticities and of Elasticities of Substitution. *Amer. J. Agr. Econ.* 56 (1974): 377 - 386.
2. ————. 1975. The Use of Duality Beetmen Production, Profit and Cost Function in Applied Econometric Research. A Didactic Note. Occasional paper no. 10. Economic Department. ICRISAT. Hyderabad. India.
3. Christensen, L.R. dan W.H. Green. 1976. Economic of Scale in US. *Electric Power Generation. J. Polit. Econ.* Vol. 84: 655-676.
4. Kohari *et al.* (1982). Pola Penguasaan Tanah, Hubungan Kerja Pertanian dan Distribusi Pendapatan di Pedesaan Jawa SDP-SAE. hal. 59.
5. Lau dan Yotopoulos. 1971. A Test for Relative Effisiensi and Application to Indian Agriculture. *The American Economic. Review.* Vol. LXI, no. 2.
6. Rachmat, Muchjidin. 1985. Pendugaan Skala Usaha dan Hubungan antar Faktor Produksi Padi Dengan Fungsi Biaya, Thesis Magister Sains. Institut Pertanian Bogor.
7. Schutjer, W.A. dan Marlin G.V. 1976. Economic Constrain on Agricultural Technology Adoption in Development Nation. Department of Agricultural Economic and Rural Sociology the Pennlylvonia. State University.
8. Zellner, A. 1962. An efficient Method of Estimating Seemingly un Related Regression and Test for Agregation Bias. *J. Am. Stat. Assoc.* vol. 57: 348-375.

Tabel lampiran 1. Uji Keuntungan Maksimum.

No.	Hipotesa nol	Hipotesa alternatif	Model	Prob>F	Kesimpulan
1	2	3	4	5	6
1.	$H_0 : \alpha_1 = \alpha_1^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0001	tolak H_0
2.	$H_0 : \alpha_2 = \alpha_2^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1507	terima H_0
3.	$H_0 : \alpha_3 = \alpha_3^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,6879	terima H_0
4.	$H_0 : \alpha_4 = \alpha_4^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,2634	terima H_0
5.	$H_0 : \alpha_5 = \alpha_5^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0392	tolak H_0
6.	$H_0 : \beta_{11} = \beta_{11}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0039	tolak H_0
7.	$H_0 : \beta_{12} = \beta_{12}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,3322	terima H_0
8.	$H_0 : \beta_{13} = \beta_{13}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,3324	terima H_0
9.	$H_0 : \beta_{14} = \beta_{14}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,8065	terima H_0
10.	$H_0 : \beta_{15} = \beta_{15}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1317	terima H_0
11.	$H_0 : \beta_{16} = \beta_{16}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0104	tolak H_0
12.	$H_0 : \beta_{22} = \beta_{22}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1358	terima H_0
13.	$H_0 : \beta_{23} = \beta_{23}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,6800	terima H_0
14.	$H_0 : \beta_{24} = \beta_{24}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,3768	terima H_0
15.	$H_0 : \beta_{25} = \beta_{25}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0467	tolak H_0
16.	$H_0 : \beta_{26} = \beta_{26}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,7912	terima H_0
17.	$H_0 : \beta_{33} = \beta_{33}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,2695	terima H_0
18.	$H_0 : \beta_{34} = \beta_{34}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0237	tolak H_0
19.	$H_0 : \beta_{35} = \beta_{35}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,2405	terima H_0
20.	$H_0 : \beta_{36} = \beta_{36}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0075	tolak H_0
21.	$H_0 : \beta_{44} = \beta_{44}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0184	tolak H_0
22.	$H_0 : \beta_{45} = \beta_{45}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,6723	terima H_0
23.	$H_0 : \beta_{46} = \beta_{46}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,6337	terima H_0
24.	$H_0 : \beta_{55} = \beta_{55}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,5927	terima H_0
25.	$H_0 : \beta_{56} = \beta_{56}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1132	terima H_0
26.	$H_0 : \rho_{iy} = \rho_{iy}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,0006	tolak H_0
27.	$H_0 : \rho_{2y} = \rho_{2y}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1144	terima H_0
28.	$H_0 : \rho_{3y} = \rho_{3y}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,6053	terima H_0
29.	$H_0 : \rho_{4y} = \rho_{4y}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,3392	terima H_0
30.	$H_0 : \rho_{5y} = \rho_{5y}^*$	$H_a : H_0$ salah	II	0,1099	terima H_0

Tabel lampiran 2. Pendugaan Koefisien Bagian Biaya Faktor Produksi dengan Fungsi Biaya Translog dengan Restriksi.

Variabel bagian biaya (Cost Share)	H a r g a						Produksi	Intensip
	Lahan	Pupuk	Bibit	Obat	T.K. manusia	T.K. ternak		
Lahan	0,1274*** (3,51)	0,0333 (1,29)	-0,0184** (-2,26)	0,0101* (1,77)	-0,1055*** (-3,42)	-0,0468*** (-3,16)	0,0522 (1,33)	0,5865*** (16,85)
Pupuk		-0,0822** (-2,14)	0,0054 (0,51)	-0,0016 (-2,26)	0,0217 (1,04)	0,0233 (1,63)	-0,0747*** (-2,86)	0,1479*** (6,04)
Bibit			0,0138** (2,49)	-0,0125 (-1,15)	-0,0062 (-0,94)	0,0079 (1,61)	0,0092 (1,27)	0,0087 (1,09)
O b a t				0,0003 (0,16)	-0,0097* (-1,92)	0,0034 (0,98)	-0,0125** (-2,05)	0,0175*** (2,99)
T.K. Manusia	SIMETRIS				0,1345*** (3,70)	-0,0348*** (-2,62)	-0,0163 (-0,45)	0,2427*** (7,42)
T.K. Ternak						0,0470	0,0421	-0,0035

Keterangan: Dalam kurung, nilai t statistik.

*** $\alpha = 0,01 = 2,576$.

** $\alpha = 0,05 = 1,960$.

* $\alpha = 0,10 = 1,645$.

Tabel lampiran 3. Pembagian biaya antar faktor (Factor Share Cost) dalam usahatani padi.

Jenis faktor produksi	Bagian biaya (%)
L a h a n	55,40 (1,08)
P u p u k	10,40 (0,33)
B i b i t	1,80 (0,10)
O b a t	0,80 (0,09)
Tenaga kerja manusia	27,00 (1,05)
Tenaga kerja ternak	4,60 (0,25)

Dalam kurung, menunjukkan kesalahan baku (Standard error).

Tabel lampiran 4. Rata-rata penggunaan faktor produksi dan produksi, di ketiga desa penelitian (per hektar).

Faktor produksi	Desa Tenggeng	Desa Tukum	Desa Gerih	Rata-rata
1. Luas garapan sawah (ha)	0,746	0,866	0,462	0,692
2. Pupuk (kg)	524,37	502,49	702,18	576,34
3. Bibit (kg)	50,51	39,27	36,27	42,02
4. Obat (lt-kg)	1,54	4,11	2,96	2,87
5. Tenaga kerja manusia (HK)	231,35	145,08	219,43	198,62
6. Tenaga kerja ternak	17,54	9,64	10,12	12,46
7. Produksi (ku/ha)	44,87	47,14	45,71	45,91