

ANALISA PERMINTAAN PUPUK UREA DAN TSP DI TINGKAT PETANI PADA USAHATANI JAGUNG

Oleh: Budi Santoso¹⁾, Achmad Suryana¹⁾ & Tahlim Sudaryanto¹⁾

Abstrak

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas per ha pada tanaman jagung adalah dengan pemakaian pupuk yang lebih intensif. Tulisan ini mencoba mengungkapkan mengenai penggunaan pupuk, produksi dan pendapatan pada usahatani jagung serta faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan pupuk (Urea dan TSP) pada usahatani jagung di tingkat petani, juga sekaligus menguji kecocokan alat analisa fungsi permintaan pupuk pada tingkat petani. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa petani jagung di daerah penelitian telah menggunakan Urea, tetapi sebagian kecil petani yang menggunakan TSP dan semua petani contoh belum menggunakan pupuk K. Usahatani jagung di daerah penelitian menguntungkan, namun demikian produksi per ha masih dapat ditingkatkan dengan meningkatkan penggunaan pupuk P dan K. Melalui analisa fungsi permintaan langsung diketahui bahwa variabel yang paling mempengaruhi besarnya permintaan pupuk adalah luas lahan garapan. Variabel lainnya seperti harga pupuk, biaya angkut, pengetahuan petani, varietas yang dipakai dan status penggarapan tidak berpengaruh secara nyata terhadap permintaan pupuk. Analisa permintaan pupuk di tingkat petani dengan menggunakan fungsi keuntungan UOP dan data primer tidak cocok. Diduga penyebabnya adalah tidak terpenuhinya syarat maksimisasi keuntungan pada usahatani yang dianalisa.

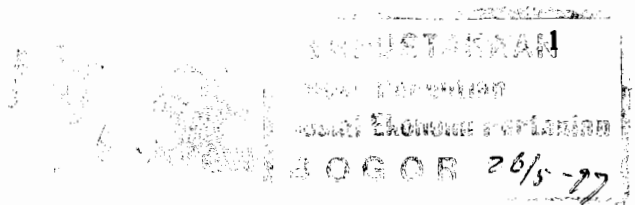
Pendahuluan

Jagung adalah salah satu komoditi penting dalam rangka usaha diversifikasi makanan dan usaha swasembada pangan karbohidrat. Perkembangan luas panen jagung di Indonesia menunjukkan angka yang relatif menurun selama Pelita I dan II, tetapi produktivitasnya semakin meningkat. Namun demikian, produktivitas jagung per hektar di Indonesia masih jauh ketinggalan dibandingkan negara-negara utama penghasil jagung lainnya, yaitu hanya seperlima dari produktivitas di Amerika Serikat dan hanya kurang lebih sepertiganya dari produktivitas rata-rata dunia²⁾.

Untuk meningkatkan produktivitas per hektar dapat dilaksanakan dengan berbagai cara, salah satu di antaranya adalah dengan pemakaian pupuk yang lebih intensif pada tanaman jagung. Pupuk merupakan salah satu faktor produksi pertanian yang vital yang turut menentukan berhasil tidaknya usaha peningkatan produksi pertanian.

¹⁾ Staf Peneliti Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Badan Litbang Pertanian.

²⁾ Food Agriculture Organization, "Production Year Book", 1972.



Masih banyak masalah yang dihadapi dalam menggalakkan pemakaian pupuk pada tanaman jagung di Indonesia. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian pupuk pada usahatani jagung di tingkat petani antara lain menyangkut harga pupuk itu sendiri, kemampuan petani untuk membeli pupuk, ketersediaan pupuk di pasaran, kemudahan mendapatkan pupuk dan lain-lain. Di samping itu, masalah lain yang umumnya dihadapi negara-negara berkembang seperti Indonesia adalah masih banyaknya petani yang belum mengetahui tentang karakteristik dari berbagai jenis pupuk serta dosis dan cara pemakaian pupuk yang tepat untuk tanaman jagung. Hal ini menyangkut penyuluhan pertanian khusus untuk tanaman jagung yang relatif masih kurang.

Tulisan ini mencoba mengungkapkan mengenai penggunaan pupuk dan pendapatan usahatani jagung serta faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan pupuk pada usahatani jagung di tingkat petani. Di samping itu sekaligus akan disajikan pula hasil pengujian kecocokan alat analisa fungsi permintaan pupuk pada tingkat petani.

Kerangka Analisa

Pembentukan Model

Dalam penelitian ini digunakan dua model fungsi permintaan, yaitu: (1) fungsi permintaan turunan dari fungsi keuntungan maksimum dan (2) fungsi permintaan langsung. Kedua fungsi ini mengandung kelemahan dan kebaikan masing-masing.

Pada fungsi (1), asumsi yang harus dipenuhi adalah adanya kondisi bahwa keputusan-keputusan petani dalam mengelola usahatannya berdasarkan atas pertimbangan untuk mencapai keuntungan maksimum (profit maximization). Sedangkan kelebihan dari fungsi (1) ini adalah melalui fungsi keuntungan tersebut dapat diturunkan fungsi permintaan bagi masukan.

Model permintaan langsung sering dipakai karena lebih sederhana. Prosedur ini pada dasarnya merupakan pengamatan langsung terhadap faktor ekonomi, sosial dan fisik yang mempengaruhi permintaan pupuk. Jika dibandingkan dengan model (1), maka model (2) ini memberikan hasil pendugaan parameter yang kurang konsisten³⁾.

³⁾ Bungaran Saragih, *Economic Organization, Size and Relative Efficiency: The case of Oil Plantations Northern Sumatera, Indonesia*, Ph.D. Dissertation at Dept. of Economics and Business, North Carolina State University, 1980.

Dua model di atas secara bersama akan digunakan untuk menduga permintaan pupuk dengan harapan melalui penelitian ini dapat diketahui kecocokan kedua model tersebut pada usahatani jagung di tingkat petani. Bentuk fungsi yang akan dipakai pada kedua model tersebut adalah fungsi Cobb Douglass.

Karena model permintaan langsung sudah umum dikenal, maka ulasan teoritik penelitian ini akan ditekankan pada penurunan fungsi permintaan turunan dari fungsi keuntungan maksimum. Fungsi permintaan turunan yang dipakai dalam penelitian ini diperoleh dari fungsi produksi dengan kondisi keuntungan maksimum.

Fungsi ini telah dikembangkan dalam penerapannya oleh Lau dan Yotopoulos (1971⁴⁾, 1972⁵⁾). Contoh penerapan cara ini dapat dikaji dalam Saragih untuk perkebunan kelapa sawit, dan Sukartawi⁶⁾ untuk usahatani padi. Saragih menggunakannya secara intensif, sedang Sukartawi menggunakannya dalam penelitian yang agak terbatas.

Fungsi permintaan turunan. Kualitas dan kuantitas keluaran dari usahatani jagung ditentukan oleh faktor-faktor fisik agronomik (termasuk lingkungan), ekonomik dan sosial. Variabel-variabel dari ketiga faktor tersebut bekerja bersama-sama dan saling berkaitan, sehingga pengelompokan variabel-variabel yang ada ke dalam faktor-faktor tersebut secara jelas akan sulit dan tidak akan memberi arti yang berguna. Dengan demikian identifikasi langsung terhadap variabel tersebut dapat lebih bermanfaat.

Jika diperinci lebih lanjut, maka pertama kali didapatkan 13 variabel yang diduga kuat berpengaruh terhadap keluaran suatu usahatani, yaitu: (1) tenaga kerja laki-laki, (2) tenaga kerja wanita, (3) pupuk Urea, (4) pupuk TSP, (5) pupuk NPK, (6) pestisida, (7) ketersediaan sarana produksi, (8) luas areal tanam, (9) rasio luas tanam milik/luas areal tanam, (10) pengetahuan petani tentang pemupukan, (11) intensitas penyuluhan tentang pemupukan tanaman yang dianalisa, (12) keadaan lingkungan agronomik dan (13) varietas.

Dari 13 variabel tersebut, setelah informasi dan data dari lapang dikumpulkan, ternyata tidak semuanya dapat dimasukkan ke dalam model. Variabel-variabel tersebut adalah :

⁴⁾ Lau and Yotopoulos, 1971. A test for relative Efficiency and Application to Indian Agricultural. The American Economics Review, March 1971, Vol. LXI.

⁵⁾ Lau and Yotopoulos, 1972. Profit, Supply and factor Demand Functions. American Journal of Agricultural Economics Vol. 54: 1.

⁶⁾ Soekartawi, Preliminary Analysis of Relative Efficiency Under Different Tenure Systems: Lesson from Javanese Ricefarm, EKI, Vol. XXIX, No. 3, Sept. 1981, hal. 303—309.

- (1) Pupuk NPK, yang ada saat ini semua petani jagung di daerah penelitian belum menggunakannya.
- (2) Pestisida, yang jenis dan harganya sangat bervariasi sehingga sulit mendapatkan nilai tunggal.
- (3) Tenaga wanita, yang besar upahnya sulit diperoleh nilai yang terpercaya, karena sebagian besar tenaga jenis ini datang dari tenaga dalam keluarga.
- (4) Rasio luas lahan milik/luas areal tanam yang sebagian besar bernilai homogen satu, karena sebagian besar petani mengusahakan lahan miliknya sendiri.
- (5) Intensitas penyuluhan, yang data mengenai hal ini keterpercayaannya diragukan.
- (6) Ketersediaan pupuk, yang dari informasi yang terkumpul hal ini tidak menjadi masalah bagi petani, sehingga diperoleh nilai yang homogen.

Dengan demikian, hanya tujuh variabel yang masuk ke dalam model. Sesuai dengan persamaan (9), fungsi keuntungan UOP yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

$$\pi_1 = A b_1^{a_1} b_2^{a_2} b_3^{a_3} Z^{\beta} D_1 D_2 D_3 \dots; i = 1 \text{ dan } 2.$$

π_1 = pendapatan atas biaya variabel (Rp).

b_1 = upah tenaga kerja per hari kerja dinormalkan dengan harga jagung per kg (pendekatan : upah tenaga kerja laki-laki).

b_2 = harga pupuk Urea per kg dinormalkan dengan harga jagung per kg.

b_3 = harga pupuk TSP per kg dinormalkan dengan harga jagung per kg.

Z = luas tanam jagung (ha).

D = variabel boneka bagi keadaan lingkungan agronomik (proksi: daerah kabupaten).

1 = kabupaten Malang;

0 = kabupaten Kediri.

D_2 = variabel boneka bagi pengetahuan petani tentang pemupukan jagung (proksi: pengetahuan tentang dosis pemupukan).

1 = tahu.

0 = tidak tahu.

D_3 = variabel boneka bagi varietas.

1 = varietas unggul nasional;

0 = varietas lokal.

Fungsi permintaan langsung. Model yang kedua ini ingin menguji hubungan langsung antara beberapa variabel dengan jumlah pupuk yang diminta. Ada tiga variabel yang bernilai kontinyu dan tiga variabel boneka yang diduga mempunyai pengaruh kuat terhadap jumlah pupuk yang diminta.

Fungsi Cobb Douglass yang digunakan adalah :

$$D_F = A F^{a_1} T^{a_2} L^{a_3} D_1 D_2 D_3$$

a. Bagi fungsi permintaan Urea berarti :

D_F = jumlah Urea yang digunakan (kg).

F = rasio harga Urea per kg/harga jagung per kg.

T = rasio harga angkut pupuk per kg/harga jagung per kg.

L = luas tanam jagung (ha).

D_1 = variabel boneka bagi daerah.

1 = kabupaten Malang;

0 = kabupaten Kediri.

D_2 = variabel boneka bagi varietas.

1 = varietas unggul nasional,

0 = varietas lokal.

D_3 = variabel boneka bagi pengetahuan petani tentang pemupukan.

1 = tahu;

0 = tidak.

b. Bagi fungsi permintaan TSP berarti :

D_f = jumlah TSP yang digunakan (kg).

F = rasio harga TSP per kg/harga jagung per kg.

T, L, D_1, D_2 dan D_3 sama seperti untuk fungsi permintaan Urea.

Cakupan Daerah Penelitian dan Pengambilan Contoh

Propinsi Jawa Timur dipilih secara sengaja sebagai daerah penelitian karena propinsi ini merupakan produsen utama jagung. Selama dekade terakhir sampai tahun 1981 produksi jagung di Jawa Timur sekitar 45 persen dari produksi nasional.

Pemilihan kabupaten, kecamatan dan desa penelitian, dipilih secara sengaja berdasarkan kepada kerangka pemikiran berikut: Pertama, karena penelitian ini merupakan analisa permintaan pupuk, maka contoh petani haruslah yang menggunakan pupuk. Pendekatan yang digunakan untuk hal ini adalah daerah tersebut harus merupakan daerah produsen utama jagung dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi. Dengan kriteria ini diharapkan proporsi petani yang menggunakan pupuk pada usahatani jagung cukup besar. Berdasarkan hal tersebut dipilih kabupaten Malang dan Kediri. Kecamatan-kecamatan terpilih adalah Singosari dan Wajak di Malang serta Pagu dan Gurah di Kediri.

Contoh petani yang diambil sebanyak 70 orang di setiap kabupaten. Populasi petani yang masuk ke dalam kerangka contoh adalah petani jagung tanpa memperhatikan apakah ia menggunakan pupuk atau tidak. Hal ini terpaksa dilakukan karena sangat sukar memisah-misahkan petani berdasarkan pemupukan. Informasi untuk membentuk kerangka contoh diperoleh dari Pamong Desa dan PPL

setempat. Berdasarkan kerangka contoh inilah dipilih petani contoh secara acak sederhana.

Pengumpulan data dilaksanakan dengan tehnik wawancara pada petani contoh dengan menggunakan kuesioner. Untuk analisa adalah usahatani keluarga yang mungkin sekali mempunyai atau mengusahakan lebih dari satu persil. Data sekunder terutama dikumpulkan dari Kantor Dinas Pertanian tanaman Pangan setempat.

Pengumpulan data di Jawa Timur dilaksanakan pada bulan Agustus - September 1981.

Penggunaan Pupuk Pada Usahatani Jagung

Petani jagung di daerah penelitian telah menggunakan pupuk urea dan TSP. Mereka juga menggunakan pupuk organik. Dosis penggunaan urea ternyata telah melebihi rekomendasi tertinggi Dinas Pertanian. Rekomendasi pemupukan tersebut adalah 300 kg Urea/ha*), sedangkan petani di Malang rata-rata telah memakai 431 kg/ha dan di Kediri 505 kg/ha. Sebaliknya penggunaan pupuk TSP masih berada di bawah rekomendasi (125 kg TSP/ha). Secara umum, penggunaan pupuk (Urea, TSP dan Organik) di Kediri lebih tinggi daripada di Malang (Tabel 1). Namun hal ini diimbangi oleh produksi yang lebih tinggi pula.

Tabel 1. Penggunaan pupuk per ha pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Jenis pupuk	Malang	Kediri
 (kg/ha).	
Urea	430.6	504.6
TSP	21.2	9.5
NPK	0.0	0.0
Organik	481.0	600.4

Seluruh petani contoh di kedua daerah penelitian telah melakukan pemupukan urea dan hanya 12 persen petani di Malang dan 55 persen petani di Kediri yang melakukan pemupukan TSP (Tabel 2).

Rata-rata dosis pupuk per ha pada usahatani jagung hanya berdasarkan petani yang menggunakan pupuk adalah Urea 431 kg/ha di Malang dan 505 kg/ha di Kediri⁷⁾ dan TSP 127 kg di Malang serta 149 kg di Kediri.

Petani pemakai pupuk TSP menyatakan dosis yang digunakan telah cukup. Pendapat ini sesuai dengan rekomendasi yang dianjurkan bagi pemakai pupuk

⁷⁾ Laporan Tahunan 1979, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur.

TSP, yaitu 125 kg/ha. Namun masih ada petani yang mengatakan belum melakukan pemupukan Urea dengan dosis yang memadai, padahal dosis penggunaan urea/ha telah melebihi rekomendasi.

Tabel 2. Pendapat petani tentang pemupukan pada usahatani jagung di Malang dan Kediri tahun 1981

Cara dan pendapat	Malang	Kediri
Petani persen yang memupuk (% petani)		
Urea	100	100
TSP	12	55
NPK	0	0
Rata-rata dosis pupuk per ha dari usahatani petani yang memupuk (kg/ha)		
Urea	431	505
TSP	127	149
NPK	0	0
Dosis anjuran pupuk per ha (kg/ha)*)		
Urea	300	300
TSP	125	125
NPK	50	50
Pendapat petani pemakai pupuk tentang kecukupan pupuk (kg) yang telah dipakainya (% petani)		
Urea	86	97
TSP	100	100
NPK	—	—

Sumber: Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur.

Pengetahuan petani tentang pemupukan jagung lebih tinggi di Kediri dibandingkan dengan di Malang. Sekitar 48 persen petani Kediri dan 67 persen petani Malang menyatakan tidak tahu sama sekali dosis pemupukan yang tepat (Tabel 3).

Sumber pengetahuan utama tentang pemupukan adalah saluran nonformal dan PPL. Ternyata persentase petani yang tidak berpengetahuan tentang pemupukan, besarnya hampir sama dengan persentase petani yang tidak tahu sama sekali dosis pemupukan yang tepat. Diduga petani ini berusaha dengan dasar pengalamannya sendiri.

Persentase yang kecil dari PPL sebagai sumber pengetahuan di dukung oleh data frekuensi kunjungan PPL, yaitu 54 persen petani di Malang dan 70 persen petani di Kediri menyatakan PPL mengunjungi mereka dalam rangka penyuluhan usahatani jagung hanya satu kali dalam 2 bulan.

Tabel 3. Pengetahuan petani tentang pemupukan jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Pengetahuan dan Pemupukan	Malang	Kediri
Pengetahuan petani tentang dosis pemupukan usahatannya. (% petani).		
a. Tahu	17	32
b. Setengah tahu	16	20
c. Tidak tahu sama sekali	67	48
Sumber pengetahuan petani tentang pemupukan.		
a. PPL	10	23
b. Saluran non formal (Saudara, tetangga dll.)	29	22
c. Siaran Pedesaan (Radio)	0	9
d. Surat kabar	0	1
e. Tidak berpendapat	61	45
Frekuensi Kunjungan PPL		
a. Setiap seminggu	0	0
b. Setiap dua minggu	9	0
c. Setiap satu bulan	17	13
d. Setiap dua bulan	20	17
e. Lebih dari dua bulan sekali	54	70

Pada saat pupuk diperlukan, ternyata tidak selamanya tersedia. Jumlah petani yang menyatakan hal ini 93 persen di Malang dan 78 persen di Kediri (Tabel 4). Sumber biaya untuk membeli pupuk ternyata dari modal yang dipunyai sendiri (97% petani di Malang dan 94% petani di Kediri) dan modal tersebut tidak mencukupi (93% petani di Malang dan 89% petani di Kediri). Sedangkan kredit Bimas, KUD ataupun BRI belum berperan atau belum dimanfaatkan oleh petani dalam penyediaan pupuk-pupuk bagi usahatani jagung.

Produksi dan Pendapatan Usahatani

Produksi jagung pipilan kering per hektar di Malang 27.3 kw. dan di Kediri 31.9 kw. Walaupun angka produktivitas tersebut cukup tinggi dibandingkan produktivitas rata-rata Jawa Timur, namun apabila dibandingkan dengan produktivitas potensial ternyata masih rendah. Produksi potensial yang dapat dicapai adalah antara 40 sampai 50 kw/ha.

Pendapatan usahatani jagung dianalisa tanpa memperhitungkan nilai lahan. Pendapatan usahatani jagung di Kediri jauh lebih tinggi daripada di Malang. Hal ini terutama diakibatkan oleh produksi jagung di Kediri yang lebih tinggi daripada di Malang.

Tabel 4. Pembiayaan pembelian pupuk untuk usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Uraian	Malang	Kediri
Anggapan petani tentang ketersediaan pupuk pada waktu diperlukan. (% petani).		
a. Selalu tersedia	7	22
b. Tidak selalu tersedia	93	78
Sumber biaya membeli pupuk :		
a. Modal sendiri	97	94
b. Saudara	1	1
c. Kredit Bimas	—	3
d. Pinjam ke kas non KUD	1	—
e. Pinjam ke KUD	—	1
f. Pinjam ke BRI	—	—
Kecukupan modal sendiri (butir a) untuk membeli pupuk.		
a. Cukup	93	89
b. Tidak	— 7	11
Banyaknya petani yang meminjam uang untuk keperluan pemupukan usahatannya	3	0

Pendapatan atas biaya tunai per ha di Malang adalah Rp 143 000 dan di Kediri Rp 218 000,—. Pendapatan atas biaya variabel per ha di Malang ternyata relatif (rugi) Rp 3 700,— dan di Kediri Rp 59 400,— (Tabel 5).

Tabel 5. Pendapatan per ha usahatani jagung di Jawa Timur tahun 1981

Pendapatan	Pendapatan Atas*)	
	Biaya variabel	Biaya tunai
 (Rp 1000/ha).	
Malang (n = 70)	3.7	143.0
Kediri (n = 69)	59.4	218.0
Rata-rata (n = 139)	21.9	173.5
Rata-rata (n = 37)**)	80.5	197.7

Keterangan: *) Nilai lahan tidak diperhitungkan.

***) Diperhitungkan hanya terhadap petani contoh yang memakai pupuk TSP dan Urea secara bersama-sama pada musim Tanam yang dianalisa Petani kelompok ini ada 64 contoh.

Dari tabel tersebut diketahui, bahwa rata-rata pendapatan usahatani dari kedua daerah tersebut atas biaya tunai dan variabel masing-masing adalah Rp 173 500,— dan Rp 21 900,—. Pendapatan tersebut merupakan rata-rata pendapatan dari semua petani contoh tanpa memperhitungkan perlakuan pemupukan yang dilakukannya. Dari 139 petani contoh hanya 37 petani saja yang memupuk dengan Urea dan TSP bersama-sama. Kelompok petani ini memperoleh pendapatan yang lebih tinggi dari petani kelompok pertama, yaitu rata-rata kedua jenis pendapatannya sebesar Rp 197 700,— dan Rp 80 500,—.

Dari data tersebut di atas dapat dikatakan bahwa petani jagung mendapat keuntungan dari usahatannya serta keuntungan tersebut diperbesar lagi apabila petani melakukan pemupukan Urea dan TSP yang dipakai secara bersama-sama dalam satu musim tanam.

Hasil Analisa Fungsi Permintaan

Fungsi Permintaan Turunan

Sebelum membahas koefisien-koefisien statistik dari fungsi keuntungan UOP, terlebih dahulu disajikan koefisien korelasi dari variabel yang masuk ke dalam persamaan tersebut. Dalam Tabel 6 terlihat bahwa korelasi antara π_1 (pendapatan atas biaya variabel) dengan π_2 (pendapatan atas biaya tunai) sebesar 0.64. Korelasi sebesar ini relatif kecil mengingat bahwa π_1 dan π_2 tersebut terdiri dari usaha-

Tabel 6. Koefisien korelasi variabel-variabel yang masuk dalam persamaan keuntungan maksimum UOP dari usahatani jagung di Malang dan Kediri

	π_1	π_2	b_1	b_2	b_3	Z
n_1 (pendapatan atas biaya variabel)	1.00	0.64	-0.21	-0.26	0.04	0.32
n_2 (pendapatan atas biaya tunai)		1.00	-0.23	0.02	0.24	0.84
b_1 (upah tenaga kerja dinormalkan)			1.00	0.42	0.37	0.07
b_2 (harga Urea dinormalkan)				1.00	0.66	0.31
b_3 (harga Rp di normalkan)					1.00	0.36
Z (luas tanam)						1.00

π_2 = Pendapatan atas biaya tunai.

tani yang sama. Hal ini berarti bahwa komposisi pengeluaran biaya tunai dan biaya variabel tidak cukup homogen bagi contoh secara keseluruhan. Kedua π tersebut masing-masing akan dicobakan sebagai variabel tidak bebas kemudian dari hasil analisa ini akan dipilih salah satu π yang memberikan nilai-nilai statistik yang lebih baik.

Koefisien korelasi antara variabel tidak bebas tidak ada yang lebih besar dari 0.8 yang tertinggi adalah korelasi antara b_2 dan b_3 sebesar 0.66. Angka sebesar ini diharapkan tidak mengganggu hasil analisa.

Hasil perhitungan statistik dari fungsi keuntungan maksimum disajikan dalam Tabel 7. Ada empat model yang dicoba. Model I dan II sama dalam variabel bebas tetapi berbeda dalam variabel tidak bebas. Variabel bebas Model I dan II adalah b_1, b_2, b_3, Z, D_1 ; yang diduga mempengaruhi pendapatan sangat kuat.

Tabel 7. Koefisien-koefisien statistik dari fungsi keuntungan maksimum UOP usahatani jagung di Malang dan Kediri

Parameter	Model I	Model II	Model III	Model IV
Variabel tidak bebas	π_1	π_2	π_2	π_2
πA (intersep)	4.018	5.190	5.254	5.284
a_1^* (upah tenaga kerja) ^{a)}	-2.903 (2.889)	-0.308 (0.250)	-0.203 (0.259)	-0.182 (0.264)
a_2^* (harga Urea) ^{a)}	-13.508 (7.886)	-1.528* (0.683)	-1.666 (0.684)	-1.114 (0.588)
a_3^* (harga TSP) ^{a)}	4.960 (4.412)	0.552 (0.382)	0.565 (0.377)	—
β^* (luas lahan)	3.152* (1.339)	1.118** (0.116)	1.150** (0.116)	1.196** (0.114)
δ_1^* (daerah) ^{b)}	-1.009 (0.792)	-0.048 (0.069)	-0.007 (0.071)	-0.025 (0.072)
δ_2^* (pengetahuan pemupukan petani) ^{b)}			-0.060 (0.062)	-0.064 (0.063)
δ_3^* (varietas) ^{b)}			-0.061 (0.053)	-0.057 (0.054)
R^2	0.321	0.797	0.817	0.802

Keterangan :

- Angka dalam kurung adalah nilai standard error.
- * Nyata pada taraf 10% dan ** Nyata pada taraf 5%.
- a) Dinormalkan dengan harga jagung, dengan cara harga input dibagi harga jagung.
- b) Variabel boneka.

Variabel tidak bebas Model I adalah π_1 dan Model II adalah π_2 . Ternyata Model II memberikan R^2 yang besar (0.797), dan dua kali lipat dari Model I. Dengan demikian π_2 lebih cocok dipakai dalam model selanjutnya. Pada Model III, selain kelima variabel bebas yang masuk pada Model II, juga ditambahkan dua variabel boneka yaitu D_2 dan D_3 . R^2 yang diperoleh dari Model III ini (0.817) dibandingkan dengan Model II meningkat kecil sekali, yaitu 0.021, artinya hanya 2 persen saja kedua variabel boneka tersebut menerangkan atau mempengaruhi penilaian π_2 .

Tanda koefisien dari b_3 , D_1 dan D_2 berlawanan dengan yang diharapkan. Yang paling merisaukan adalah tanda dari b_3 yang dalam ketiga model tersebut tandanya positif. Ini berarti pendapatan naik dengan kenaikan harga TSP; sesuatu hal yang muskil. Untuk mengkaji hal ini, dibuat Model IV dengan meniadakan b_3 . Ternyata R^2 turun menjadi 0.802. Sementara itu tidak terjadi perubahan yang berarti dalam tanda, besar koefisien dan tingkat nyata koefisien dari model IV dibandingkan dengan Model III maupun Model II.

Berdasarkan informasi di atas, Model II lebih tepat dipakai untuk proses telaahan selanjutnya, karena : (a) dengan jumlah variabel bebas yang lebih sedikit ia memberikan R^2 yang hampir sama dengan Model IV dan III (variabel bebasnya lebih besar), (b) ada dua variabel yang koefisiennya nyata, sementara itu pada model lainnya hanya satu.

Dari Model II diketahui bahwa hanya variabel harga Urea dan luas tanam yang nyata, masing-masing dengan koefisien sebesar -1.528 (taraf nyata 10%) dan 1.118 (taraf nyata 5%).

Selanjutnya, dari Model II dapat dicari elastisitas produksi dengan persamaan (18) dan (19) dan elastisitas permintaan pupuk melalui fungsi permintaan turunan dengan persamaan (15), (16) dan (17). Hasil perhitungan ini disajikan dalam Tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Elastisitas produksi jagung terhadap pupuk Urea, TSP, tenaga kerja dan luas tanam yang dihitung dari fungsi keuntungan maksimum pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Variabel	Elastisitas
Urea	0.723
TSP	-0.246
Tenaga kerja	0.089
Luas tanam	0.449

Terlihat pada Tabel 9, bahwa elastisitas produksi jagung terhadap Urea paling tinggi yaitu 0.723, sedangkan terhadap TSP bernilai negatif -0.246. Untuk menerangkan elastisitas permintaan ini agak sulit karena dalam kenyataannya Urea

sudah melebihi atau setengah kali rekomendasi sedangkan penggunaan TSP sedikit lebih tinggi dari rekomendasi. Berdasarkan hal ini diduga elastisitas produksi tersebut akan kecil dan bernilai positif untuk TSP dan positif atau negatif untuk Urea.

Kejanggalan demikian didapatkan pula dari nilai elastisitas permintaan pupuk, baik untuk elastisitas sendiri (own elasticity) ataupun elastisitas silang (cross elasticity). Tentang hal ini disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Elastisitas permintaan (sendiri dan silang) pupuk Urea dan TSP terhadap harga pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Parameter	Elastisitas	
	Urea	TSP
Elastisitas sendiri		
Harga Urea	-2.528	
Harga TSP		-0.440
Elastisitas silang		
Harga Urea	0.552	
Harga TSP		1.240

Tanda dari kedua macam elastisitas, baik untuk Urea dan TSP, sesuai dengan yang diduga sebelumnya. Namun, besaran koefisien yang didapat tidak konsisten dengan kenyataan di lapangan. Pupuk Urea sudah dirasakan petani sebagai kebutuhan dalam usahatannya lebih tinggi dibandingkan dengan hal tersebut pada TSP. Terbukti dari 139 contoh, sebanyak 71 persen telah memakai Urea dan hanya 27 persen yang menggunakan TSP. Perilaku demikian seharusnya menempatkan Urea elastisitas permintaannya lebih rendah dari TSP, karena Urea sudah dapat dikatakan sebagai kebutuhan primer bagi petani jagung di daerah penelitian. Namun yang terjadi adalah sebaliknya.

Selanjutnya diketahui bahwa pupuk Urea dan TSP bukan barang substitusi bagi keduanya dan petani mengetahui hal ini. Namun besaran untuk elastisitas silang Urea dan TSP (dan sebaliknya) terlihat adanya nilai yang besar (0.552 dan 1.240), yang berarti Urea dan TSP dapat saling menggantikan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan, bahwa menganalisa permintaan pupuk di tingkat petani (mikro) dengan data primer pada usahatani jagung di kedua daerah penelitian melalui fungsi keuntungan maksimum UOP tidak cocok. Diduga penyebabnya adalah tidak terpenuhinya syarat maksimisasi keuntungan pada usahatani jagung yang dianalisa; walaupun untuk mencapai hal tersebut dalam penelitian ini telah dicoba diatasi melalui pemilihan daerah dan contoh petani yang diharapkan mempunyai karakteristik demikian.

Fungsi Permintaan (Langsung) Urea

Koefisien korelasi variabel-variabel bebas yang masuk ke dalam model tidak menunjukkan adanya kemungkinan multi kolinearitas, sehingga dilihat dari hal ini, model tersebut dapat dipakai (lihat Tabel Lampiran 1).

Ada tiga model yang dipakai, yang satu sama lain dibedakan dari banyaknya variabel bebas yang masuk ke dalam model. Model I hanya terdiri empat variabel bebas yang diduga kuat mempengaruhi besarnya permintaan pupuk yaitu harga Urea, biaya angkut, luas tanam dan variabel boneka daerah. Model II ditambah dengan dua variabel boneka pengetahuan petani tentang pemupukan dan Model III ditambah lagi dengan status penggarapan. Hasil analisa ini disajikan dalam Tabel 10.

Koefisien determinasi, R^2 yang diperoleh dalam Model I cukup tinggi 0.72. Dengan penambahan variabel boneka pada Model II dan Model III hanya meningkatkan R^2 masing-masing sebesar 0.1 dan 0.2. Model III ini dicoba pula menggunakan n sebanyak 98 contoh (semua petani yang menggunakan Urea) dan R^2 menurun cukup besar, yaitu dari 0.750 menjadi 0.476. Tanda koefisien pada Model I semuanya sesuai dengan yang diharapkan semula. Pada Model II dan III, tanda variabel boneka yang ditambahkan semuanya berlawanan dengan yang diharapkan semula. Dari ketiga model tersebut hanya luas tanam yang mempunyai koefisien dengan taraf nyata 5 persen.

Tabel 10. Koefisien statistik fungsi permintaan langsung Urea (dengan Cobb Douglass) pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Parameter	Model I	Model II	Model III
Q_{nA} (intersep)	2.512	2.553	2.651
a_1 (harga Urea)	-0.147 (0.501)	-0.090 (0.509)	-0.152 (0.501)
a_2 (biaya angkut)	-0.060 (0.082)	-0.065 (0.084)	-0.068 (0.082)
a_3 (luas tanam)	0.982** (0.121)	0.953** (0.125)	1.033** (0.134)
δ_1 (daerah)	-0.103 (0.060)	-0.096 (0.062)	-0.079 (0.062)
δ_2 (pengetahuan pemupukan petani)		-0.051 (0.059)	-0.046 (0.058)
δ_3 (varietas)		-0.034 (0.051)	-0.024 (0.051)
δ_4 (status penggarapan)			-0.110 (0.075)
R^2 (koefisien diterminasi)		0.731	0.750

** Nyata pada taraf 5%.

Dari uraian di atas nampaknya Model I yang lebih cocok dipakai untuk analisa selanjutnya. Kesimpulan yang dapat ditarik dari analisa ini adalah : (a) elastisitas permintaan pupuk terhadap luas tanam sebesar 0.98 dan nyata, (b) elastisitas permintaan pupuk terhadap harga sebesar -0.15 dan terhadap biaya angkut sebesar 0.06, tetapi tidak nyata, (c) pengetahuan petani tentang pemupukan, varietas jagung yang ditanam dan status penggarapan mempunyai pengaruh kecil sekali dan tidak nyata terhadap permintaan pupuk Urea.

Dengan demikian, pada taraf sekarang ini, di mana pemakaian pupuk Urea pada usahatani jagung sudah melebihi rekomendasi, permintaan pupuk Urea pada usahatani tersebut hanya dipengaruhi oleh besarnya luas-luas tanam.

Fungsi Permintaan (Langsung) TSP

Koefisien korelasi variabel-variabel yang masuk ke dalam model disajikan dalam Tabel Lampiran 2. Seperti halnya dengan koefisien korelasi pada model untuk Urea, nilai-nilai koefisien untuk TSP tidak ada yang diduga akan mengganggu hasil analisa.

Model yang dipakai untuk analisa permintaan pupuk TSP persis sama dengan yang digunakan pada analisa permintaan pupuk urea. Hasil perhitungan menunjukkan koefisien diterminasi R^2 pada Model I hanya sebesar 0.277, Model II 0.302 dan Model III 0.364 (Tabel 11). Ketiga nilai R^2 ini lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai R^2 pada ketiga model untuk Urea. Model IV tidak dicobakan pada TSP setelah melihat perbedaan yang kecil antara hasil Model IV dan III pada Urea.

Di samping nilai R^2 kecil, pada Model I dan dari tiga variabel bebas koefisiennya bertanda berlawanan dengan yang diharapkan semula. Dua koefisien itu adalah harga urea dan biaya angkut. Hal yang demikian itu terjadi pula pada Model II dan III.

Pada Model II, selain dua variabel di atas juga ada variabel lain, yaitu variabel boneka pengetahuan petani tentang pemupukan, bertanda berlawanan dengan yang diharapkan. Sedangkan pada Model III variabel boneka daerah tidak masuk ke dalam model dengan pengolahan komputer secara stepwise.

Hal yang sejalan dengan hasil analisa fungsi permintaan urea adalah koefisien luas tanam. Nilai koefisien luas tanam pada permintaan langsung Urea adalah bertanda positif dan nyata pada taraf 10%.

Berdasarkan hasil analisa yang diperoleh, yang berupa koefisien-koefisien statistik tersebut, sulit sekali menginterpretasikan angka-angka statistik yang diperoleh. Alasan yang bersifat hipotesis adalah adanya keadaan demikian disebabkan oleh karena pemakaian pupuk TSP pada usahatani jagung oleh petani masih merupakan tahap awal dari adopsi suatu teknologi, sehingga motivasi sosial

lebih berperan daripada motivasi ekonomik. Dengan demikian analisa ekonometrik agak sudah mengungkap panomena tersebut. Untuk menjawab dan memperkaya informasi mengenai hal ini, telaahan lebih lanjut tentang hal ini beberapa daerah penelitian lainnya akan sangat berguna untuk menerangkan keadaan seperti ini.

Tabel 11. Koefisien statistik fungsi permintaan langsung TSP (dengan Cobb Douglass) pada usahatani jagung di Malang dan Kediri tahun 1981

Parameter	Model I	Model II	Model III
α_0 A (intersep)	2.508	2.332	2.392
α_1 (harga Urea)	0.980 (1.064)	1.263 (1.049)	1.161 (1.060)
α_2 (biaya angkut)	0.230 (0.144)	0.160 (0.145)	0.166 (0.145)
α_3 (luas tanam)	0.606* (0.252)	0.614* (0.246)	0.661* (0.266)
δ_1 (daerah)	0.023 (0.130)	0.036 (0.128)	^{a)}
δ_2 (pengetahuan pemupukan petani)		-0.022 (0.129)	0.043 (0.128)
δ_3 (varietas)		0.216 (0.110)	0.227 (0.112)
δ_4 (status penggarapan)			0.077 (0.191)
R^2	0.277	0.362	0.364

Keterangan: ^{a)} Dengan stepwise variabel ini tidak masuk.

*) Nyata pada taraf 10%.

Kesimpulan

- (1) Semua petani contoh di daerah penelitian telah menggunakan urea, tetapi hanya sebagian kecil yang menggunakan TSP dan belum ada yang memakai pupuk K. Keadaan demikian disebabkan belum seluruh petani menyadari pentingnya pupuk P dan K untuk peningkatan produksi jagung. Sebaliknya, semua petani merasakan manfaat Urea terhadap peningkatan produksi jagung.
- (2) Produksi per ha usahatani jagung di daerah penelitian cukup tinggi dibandingkan rata-rata produksi/ha di Jawa Timur. Berdasarkan produksi potensial, produksi dapat ditingkatkan dengan meningkatkan penggunaan pupuk P dan K yang penggunaannya masih dibawah rekomendasi. Sementara

penggunaan urea sudah melebihi rekomendasi dan pupuk Organik sudah cukup.

- (3) Dari hasil analisa permintaan pupuk dengan fungsi langsung diketahui bahwa variabel yang paling mempengaruhi besarnya permintaan pupuk adalah luas lahan garapan. Variabel lainnya seperti harga pupuk, biaya angkut, pengetahuan petani, varietas yang dipakai maupun status penggarapan tidak berpengaruh secara nyata.
- (4) Analisa permintaan pupuk di tingkat petani jagung di daerah penelitian dengan menggunakan fungsi keuntungan UOP dan data primer ternyata tidak cocok. Diduga penyebabnya adalah tidak terpenuhinya syarat maksimisasi keuntungan pada usahatani yang dianalisa.

Tabel Lampiran 1. Koefisien korelasi variabel-variabel yang masuk ke dalam persamaan fungsi permintaan langsung Urea pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Variabel	Variabel							
	Urea (kg)	Harga Urea	Biaya angkut pupuk	Luas tanam jagung	Boneka pengetahuan	Boneka ketersediaan pupuk	Boneka daerah	Boneka status penggarapan
— Urea (kg)	1.00	0.18	-0.29	0.83	-0.28	-0.20	0.00	0.21
— Harga Urea		1.00	0.12	0.30	-0.03	0.09	0.21	0.09
— Biaya angkut pupuk			1.00	-0.29	0.09	-0.07	-0.22	-0.19
— Luas tanam jagung				1.00	-0.16	-0.09	0.19	0.44
— Boneka pengetahuan					1.00	0.17	-0.11	0.04
— Boneka ketersediaan pupuk						1.00	0.20	0.06
— Boneka daerah							1.00	0.25
— Boneka status penggarapan								1.00

Tabel Lampiran 2. Koefisien korelasi variabel-variabel yang masuk ke dalam persamaan fungsi permintaan langsung TSP pada usahatani jagung di Malang dan Kediri, tahun 1981

Variabel	Variabel							
	Urea (kg)	Harga Urea	Biaya angkut pupuk	Luas tanam jagung	Boneka pengetahuan	Boneka ketersediaan pupuk	Boneka daerah	Boneka status penggarapan
— Urea (kg)	1.00	0.33	0.24	0.43	0.28	-0.05	0.07	0.16
— Harga Urea		1.00	0.18	0.34	-0.13	0.07	0.08	-0.06
— Biaya angkut pupuk			1.00	-0.09	0.24	0.02	-0.19	0.06
— Luas tanam jagung				1.00	-0.12	-0.05	0.21	0.34
— Boneka pengetahuan					1.00	-0.09	-0.11	0.20
— Boneka ketersediaan pupuk						1.00	0.14	0.24
— Boneka daerah							1.00	0.20
— Boneka status penggarapan								1.00