

# JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN

Volume 8, Nomor 2, Desember 2012

<b>Pendugaan Status Neraca Air Daerah Aliran Sungai Dengan Model Evapoklimatonomi: Suatu Tinjauan</b> E. L. MADUBUN .....	61
<b>Analisis Efisiensi Komoditas Pada Sistem Usahatani Integrasi Jagung-Sapi di Kabupaten Kupang</b> MARJAYA, S. HARTONO, MASYHURI, dan D.H. DARWANTO .....	68
<b>Pengujian Efektivitas Pupuk SRF-N Jenis D dan H terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah di Kelurahan Dua Limpoe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan</b> M. P. SIRAPPA dan N. RAZAK .....	76
<b>Pengaruh Dosis dan Cara Pemberian Ela Sagu Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah, Aliran Air, Erosi Tanah dan Hasil Jagung (<i>Zea mays</i> L.)</b> Ch. SILAHOY .....	83
<b>Pengaruh Pemberian Bokashi Ela Sagu dan Pupuk ABG Bunga-Buah Terhadap N-Tersedia, Serapan N, serta Hasil Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L.) pada Inceptisols</b> E. KAYA .....	89
<b>Kajian Tiga Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Rawa di Desa Debowae, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru</b> M. P. SIRAPPA dan WAHID .....	95
<b>Analisis Daerah Rawan Genangan Banjir dan Aplikasi Lubang Resapan Biopori di Sebagian Kawasan Hilir DAS Boyang Negeri Seith</b> Ch. SILAHOY dan R. SOPLANIT .....	103
<b>Evaluasi Kesesuaian Lahan Mendukung Usahatani Tanaman Pangan Lahan Kering di Desa Debut Kecamatan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara – Provinsi Maluku</b> E. D. WAAS dan J. B. ALFONS .....	109
<b>Efisiensi Relatif Agroindustri Berbasis Pangan Lokal Sagu: Suatu Pendekatann <i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)</b> N. R. TIMISELA, MASYHURI, D. H. DARWANTO, dan S. HARTONO .....	117

## ANALISIS EFISIENSI KOMODITAS PADA SISTEM USAHATANI INTEGRASI JAGUNG-SAPI DI KABUPATEN KUPANG

*Efficiency Analysis of Commodities in Corn-Livestock Integration Farming System of in Kupang District*

Marjaya<sup>1)</sup>, S. Hartono<sup>2)</sup>, Masyhuri<sup>2)</sup>, dan D.H. Darwanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Politeknik Pertanian Negeri Kupang

<sup>2)</sup> Program Studi Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

---

### ABSTRACT

Marjaya, S. Hartono, Masyhuri, & D.H. Darwanto. 2012. Efficiency Analysis of Commodities in Corn-Livestock Integration Farming System of in Kupang District. Jurnal Budidaya Pertanian 8: 68-75.

The efficiency of corn-livestock integration agricultural systems determines the success of a commodity that can compete in the market, as well as employment opportunities and income for farmers. This study aims to analyze the factors that influence the production, revenue, and efficiency of corn-livestock integration agricultural systems in Kupang district. Production data was obtained during the corn growing season and a maintenance period of cow 2010. The analysis model used was the analysis of Stochastic Frontier production function Cobb-Douglas model of Battese & Coelli with an option of Technical Efficiency Effects Model. Results of stochastic frontier production function estimation showed that the integration of the corn-livestock farms was technically efficient, but it was allocative and economically inefficient due to excessive use of inputs. This means that the use of production factors in the cost of corn-livestock farm should be reduced in order to achieve optimal efficiency.

**Key words:** Efficiency of corn-cow farm integration, Kupang district, stochastic frontier, farming system

---

### PENDAHULUAN

Jagung dan sapi merupakan komoditas utama dalam usahatani lahan kering bagi hampir sebagian besar petani di Nusa Tenggara Timur (NTT). Jagung berperan sebagai sumber pangan utama untuk menjaga ketahanan pangan (*food security*) dan sapi berperan sebagai sumber pendapatan (*cash income*) sehingga kedua komoditas ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari sistem ekonomi masyarakat. Jagung dan sapi adalah komoditas strategis yang perlu ditangani secara terfokus, agar berperan secara nyata dalam memberikan kontribusi bagi sistem ekonomi keluarga petani. Program pemerintah Provinsi NTT dalam mengembangkan komoditas ini giat dijalankan agar menjadikan propinsi ini sebagai “Provinsi Jagung” dan “Provinsi Ternak”. Esensi dari kedua program ini adalah memberikan sprit baru terhadap upaya peningkatan produktivitas dan efisiensi serta dapat memberikan nilai tambah bagi kedua komoditas tersebut baik dari hulu (*on farm*) sampai ke hilir (*off farm*).

Program integrasi jagung-sapi di NTT ditujukan untuk meningkatkan ketahanan pangan dan ketersediaan ternak sapi serta diarahkan untuk dapat memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat dari produksi pangan jagung maupun ternak sapi baik secara regional maupun nasional. Program integrasi jagung-sapi diharapkan untuk dapat meningkatkan mutu produk dan meningkatkan efisiensi penggunaan lahan pertanian. Saat

ini sistem integrasi jagung-sapi yang dilaksanakan secara terpadu (*integrated farming system*), saling mendukung, memperkuat dan saling menguntungkan (*sinergis*). Dalam sistem integrasi seluruh potensi sumberdaya yang dimiliki masing-masing usahatani dimanfaatkan secara optimal dengan prinsip (*zero waste*), dengan kata lain tidak ada limbah atau hasil samping yang terbuang percuma.

Sistem pertanian integrasi antara jagung-sapi pada prinsipnya merupakan sistem pertanian yang mampu menjaga keseimbangan ekosistem di dalamnya sehingga aliran nutrisi dan energi terjadi secara seimbang. Keseimbangan inilah yang akan menghasilkan produktivitas yang tinggi dan keberlanjutan produksi yang terjaga secara efektif dan efisien (Reijntjes *et al.*, 1999). Pengembangan sistem pertanian integrasi ini memfokuskan perhatian pada saling ketergantungan antara komponen yang berada dibawah kontrol petani, dan antara komponen dengan lingkungan fisik, biologis, dan sosioekonomis. Sistem pertanian merupakan pengelolaan yang kompleks terhadap tanah, sumber air, tanaman, ternak, tenaga kerja, dan sumber-sumber daya lain serta karakteristik di dalam suatu kondisi lingkungan yang dikelola keluarga petani sesuai dengan preferensi, kemampuan, dan teknologi yang tersedia.

Potensi limbah pertanian tanaman pangan yang sangat besar, dan sebagian besar belum dimanfaatkan sebagai pakan ternak, namun dengan pola sistem integrasi jagung dan sapi dapat menjadi andalan dalam

upaya meningkatkan produktivitas tanaman pangan, ternak, selain itu limbah pertanian dapat meningkatkan kesuburan tanah karena kaya akan kandungan bahan organik. Pemanfaatan limbah jagung sangat efektif dan cukup bernilai gizi karena dipanen pada umur 2-3 bulan. Akan tetapi pemberian limbah tidak selamanya tersedia dan untuk memenuhi kebutuhan pakan hijauan ternak tetap perlu menyediakan hijauan lainnya (rumpun unggul dan hijauan antar tanaman atau pagar).

Menurut Atmojo (2008) penerapan sistem pertanian terpadu integrasi ternak dan tanaman terbukti sangat efektif dan efisien dalam rangka penyediaan pangan masyarakat. Siklus dan keseimbangan nutrisi serta energi akan terbentuk dalam suatu ekosistem secara terpadu. Dengan demikian akan dapat meningkatkan produktivitas tanaman maupun ternak, efektif, efisien dalam menggunakan tenaga kerja dan waktu kerja, serta dapat menurunkan biaya produksi. Usaha peternakan sapi ini, sangatlah menunjang dalam penyediaan pupuk kandang di lahan pertanian, sehingga pola ini sering disebut pola peternakan tanpa limbah, karena limbah peternakan digunakan untuk pupuk, dan limbah pertanian untuk makan ternak. Integrasi hewan ternak sapi dan jagung dimaksudkan untuk memperoleh hasil usaha yang optimal, dalam rangka memperbaiki kondisi kesuburan tanah. Interaksi antara sapi dan jagung haruslah saling melengkapi, mendukung dan saling menguntungkan, sehingga dapat mendorong peningkatan efisiensi produksi dan meningkatkan keuntungan hasil usaha taninya.

Menurut Soekardono (2007) terdapat empat model penerapan sistem usahatani campuran, yaitu: 1) sistem yang dipraktekkan secara alami dan turun-temurun oleh petani setempat; 2) sistem usahatani tanpa melibatkan ternak; 3) sistem usahatani ternak; dan 4) sistem usaha yang berbasis pada sumber daya lahan, tenaga kerja, dan modal. Sistem integrasi tanaman-ternak di lahan marginal, khususnya di provinsi NTT, kini berkembang hampir di setiap kabupaten. Integrasi tanaman jagung dengan ternak sapi mulai menggeser sistem pemeliharaan sapi secara ekstensif ke arah usaha yang intensif, karena tanaman jagung bisa langsung dikonsumsi oleh ternak sapi tanpa melakukan pengolahan lebih lanjut sebagai pakan ternak sapi.

Persoalan utama yang muncul antara lain bahwa integrasi antara komoditas jagung dan ternak sapi di NTT, khususnya di Kabupaten Kupang sudah berjalan sejak lama, namun pada level teknis praktis maupun pada aspek manajemen belum berjalan sesuai dengan harapan masyarakat sehingga belum memberikan keuntungan yang maksimal bagi petani pengelola. Petani belum dapat memanfaatkan peran dari masing-masing sumberdaya yang ada baik kotoran dari hasil ternak untuk memupuk tanaman, maupun sebaliknya pemanfaatan limbah tanaman jagung untuk pakan ternak. Usaha yang mereka lakukan merupakan pekerjaan rutin sebagai bagian dari cara hidup (*way of life*). Penelitian tentang Analisis Efisiensi Komoditas Pada Usahatani Sistem Integrasi Jagung-sapi di Kabupaten Kupang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi

produksi, pendapatan dan efisiensi sistem usahatani integrasi jagung-sapi di Kabupaten Kupang.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Kupang pada rumah tangga tani yang mengusahakan komoditas unggulan jagung dan sapi yang terintegrasi dalam satu kesatuan sistem.

### Sumber dan Jenis Data

Sumber dan jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari petani responden melalui wawancara dan diskusi secara lebih mendalam mengenai sistem integrasi tanaman jagung dan ternak sapi dengan menggunakan kuesioner. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain yang sudah ada sebelumnya dan diolah kemudian disajikan dalam berbagai bentuk seperti data statistik kabupaten/kecamatan, profil kecamatan dan desa, potensi dan pengembangan pertanian dan peternakan, laporan tahunan, laporan penelitian, jurnal, dan data lain yang relevan.

### Sampel Penelitian

Sampel wilayah penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*), dengan pertimbangan bahwa wilayah tersebut merupakan wilayah untuk pengembangan program integrasi jagung-sapi di Kabupaten Kupang. Dari 23 kecamatan yang ada di Kabupaten Kupang, 5 kecamatan dijadikan sampel yakni; Kecamatan Kupang Tengah, Kecamatan Kupang Timur, Kecamatan Amarasi, Kecamatan Fatuleu, dan Kecamatan Takari. Sampel dalam penelitian ini adalah rumah tangga tani yang mengusahakan jagung dan sapi secara integrasi yakni sebanyak 160 orang.

### Metode Analisis Data

#### Analisis Fungsi Produksi

Fungsi produksi yang digunakan dalam penelitian adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang dipergunakan untuk mengetahui hubungan antara input-output serta mengukur pengaruh dari berbagai perubahan harga dari input terhadap produksi. Metode pendugaan model *stochastic frontier* dilakukan melalui 2 tahap yakni tahap pertama dengan metode *Ordinary Least Square (OLS)* untuk menduga parameter teknologi dan input produksi  $\alpha_m$ , tahap kedua menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi  $\alpha_m$  intersep  $\alpha_0$  dan varian dari kedua komponen error  $v_i$  dan  $u_i$  ( $\sigma_v^2$  dan  $\sigma_u^2$ ) (Battese, 1992). Penggunaan fungsi produksi *Cobb-Douglas* ini dengan memasukkan input variabel dan input tetap.

*Analisis fungsi produksi jagung dengan OLS dan MLE*

Menurut Insukindro (2001) regresi adalah ketergantungan satu variabel tak bebas (X) pada suatu variabel lain yang menjelaskan (Y) dengan maksud untuk menaksir dan meramalkan nilai rata-rata (*mean*) atau rata-rata populasi variabel terikat (Y) yang dipandang dari segi nilai yang diketahui dalam pengambilan sampel yang berulang-ulang dari variabel yang menjelaskan (*explanatory variable*). Alasan menggunakan OLS yaitu: 1) estimasi parameter yang diperoleh mempunyai ciri optimal; 2) prosedur perhitungan lebih sederhana dibandingkan dengan metode ekonometrika lainnya, serta kebutuhan data yang tidak berlebihan; 3) OLS dapat digunakan dalam range hubungan ekonomi yang luas dengan tingkat ketepatan yang memuaskan; 4) metode perhitungan OLS lebih mudah dimengerti, dan 5) OLS merupakan komponen vital bagi teknik ekonometrika yang lain. Model fungsi produksi jagung dengan OLS dan MLE adalah:

$$\ln \text{Projg} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{Lus} + \alpha_2 \ln \text{Bnh} + \alpha_3 \ln \text{Pkdg} + \alpha_4 \ln \text{Ure} + \alpha_5 \ln \text{SP} + \alpha_6 \ln \text{Kcl} + \alpha_7 \ln \text{Pest} + \alpha_8 \ln \text{TK} + \alpha_{10} \ln \text{Prosp} + D_1 + \varepsilon \quad (1)$$

dimana:

- Projg = produksi jagung (kg)
- Lus = luas lahan (hektar)
- Bnh = jumlah benih jagung (kg)
- Pkdg = jumlah pupuk kandang (kg)
- Ure = jumlah pupuk urea (kg)
- SP = jumlah pupuk SP36 (kg)
- Kcl = jumlah pupuk Kcl (kg)
- Pest = jumlah pestisida (ltr)
- TK = jumlah tenaga kerja (OK)
- Prosp = jumlah produksi sapi (kg)
- D = Dummy integrasi
- ε = faktor kesalahan
- α = koefisien input variabel i

Hipotesis dari model adalah:

Apabila,  $H_0: \alpha_i = 0$  (tidak ada pengaruh signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen)

$H_a: \alpha_i \neq 0$  (ada pengaruh signifikan antara variabel independen terhadap variabel dependen).

*Analisis fungsi produksi sapi potong dengan OLS dan MLE*

$$\ln \text{Psp} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \text{pedet} + \alpha_2 \ln \text{Tbjg} + \alpha_3 \ln \text{Jrm} + \alpha_4 \ln \text{Hjln} + \alpha_5 \ln \text{Obt} + \alpha_6 \ln \text{Vit} + \alpha_7 \ln \text{TK} + \alpha_7 \ln \text{Prodjg} + D_1 + \varepsilon \quad (2)$$

dimana:

- ln Psp = jumlah produksi sapi (kg)
- Pedet = jumlah pedet sapi (kg)
- Tbjg = jumlah tebon jagung (kg)
- Jrm = jumlah jerami padi (kg)
- Hjln = jumlah hijauan lain (kg)
- Obt = jumlah obat-obatan (ml)
- Vit = jumlah vitamin (ampul)
- TK = jumlah tenaga kerja (OK)
- Prodjg = produksi jagung (kg)
- D = dummy integrasi

- ε = faktor kesalahan
- α = koefisien input variabel-i

Hipotesis dari model adalah:

Apabila,  $H_0: \alpha_i = 0$  (tidak ada pengaruh signifikan antara variabel independen dengan variabel dependen terhadap produksi sapi).

$H_a: \alpha_i \neq 0$  (ada pengaruh signifikan antara variabel independen dengan variabel dependen terhadap produksi sapi).

**Analisis Fungsi Biaya**

Fungsi biaya yang digunakan untuk mengukur pendapatan sistem usahatani integrasi jagung-sapi adalah sebagai berikut:

*Analisis fungsi biaya usahatani jagung*

$$\pi_{Jg} = \alpha_0 + \alpha_1 H_{swl} + \alpha_2 H_{bnh} + \alpha_3 H_{pkdg} + \alpha_4 H_{urea} + \alpha_5 H_{SP36} + \alpha_6 H_{Kcl} + \alpha_7 H_{pest} + \alpha_8 U_{TK} + \text{Prod}_{sp} + \varepsilon \quad (3)$$

dimana:

- π<sub>Jg</sub> = pendapatan jangka pendek jagung
- H<sub>swl</sub> = harga sewa lahan yang dinormalkan
- H<sub>bnh</sub> = harga benih jagung yang dinormalkan
- H<sub>pkndg</sub> = harga pupuk kandang yang dinormalkan
- H<sub>urea</sub> = harga pupuk urea yang dinormalkan
- H<sub>SP36</sub> = harga pupuk SP36 yang dinormalkan
- H<sub>Kcl</sub> = harga pupuk Kcl yang dinormalkan
- H<sub>pest</sub> = harga pestisida yang dinormalkan
- H<sub>TK</sub> = upah tenaga kerja keluarga yang dinormalkan
- Prod<sub>sp</sub> = produksi sapi (kg)
- ε = faktor kesalahan
- α = koefisien input variabel i

Hipotesis dari model adalah:

Apabila,  $H_0: \alpha_i = 0$  (tidak ada pengaruh signifikan antara variabel independen dan variabel dependen terhadap produksi jagung).

$H_a: \alpha_i \neq 0$  (ada pengaruh signifikan antara variabel independen dan variabel dependen terhadap produksi jagung).

*Analisis fungsi biaya sapi potong*

$$\pi_{sp} = \alpha_0 + \alpha_1 H_{pedet} + \alpha_1 H_{kdnng} + \alpha_3 H_{tbjg} + \alpha_4 H_{jrm} + \alpha_5 H_{hjln} + \alpha_6 H_{obt} + \alpha_7 H_{vit} + \alpha_8 H_{TK} + \alpha_9 H_{trans} + \alpha_{10} \text{Prod}_{jg} + \varepsilon \quad (4)$$

dimana:

- π<sub>sp</sub> = pendapatan jangka pendek sapi (Rp)
- H<sub>pedet</sub> = harga pedet sapi yang dinormalkan
- H<sub>kndg</sub> = harga pembuatan kandang yang dinormalkan
- H<sub>tbjg</sub> = harga tebon jagung yang dinormalkan
- H<sub>jrm</sub> = harga jerami padi yang dinormalkan
- H<sub>hjln</sub> = harga hijauan lain yang dinormalkan
- H<sub>obt</sub> = harga obat-obatan yang dinormalkan
- H<sub>vit</sub> = harga vitamin yang dinormalkan
- H<sub>TK</sub> = upah tenaga kerja yang dinormalkan
- H<sub>trans</sub> = harga transportasi yang dinormalkan
- Prod<sub>jg</sub> = produksi jagung (ha)
- ε = faktor kesalahan
- α = koefisien input variabel i

Hipotesis dari model adalah:

Apabila,  $H_0: \alpha_i = 0$  (tidak ada pengaruh signifikan antara variabel independen dan variabel dependen terhadap produksi jagung).

$H_a: \alpha_i \neq 0$  (ada pengaruh signifikan antara variabel independen dan variabel dependen terhadap produksi jagung).

### Analisis Efisiensi

Kusumawardani (2002) mengemukakan bahwa efisiensi dalam produksi merupakan ukuran perbandingan antara output dan input. Dalam terminologi ilmu ekonomi, pengertian efisien ini dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif (efisiensi harga), dan efisiensi ekonomi.

#### Efisiensi teknis

Analisis efisiensi teknis dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut:

$$TE_i = \exp(-E[u_i|\varepsilon_i]) \quad i = 1, \dots, N \quad (5)$$

dimana  $TE_i$  adalah efisiensi teknis petani ke- $i$ ,  $\exp(-E[u_i|\varepsilon_i])$  adalah nilai harapan (*mean*) dari  $u_i$  dengan syarat  $\varepsilon_i$ , jadi  $0 \leq TE_i \leq 1$ . Metode efisiensi teknis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu kepada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Battese & Coelli (1995) dalam Coelli (1996). Variabel  $u_i$  yang digunakan untuk mengukur efek inefisiensi teknis, diasumsikan bebas dan distribusinya normal dengan  $N(\mu_i, \sigma^2)$ . Tingkat efisiensi teknis pada persamaan (5) dilakukan secara simultan dengan program *FRONTIER* 4.1 (Coelli, 1996). Pengujian parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis yakni untuk menduga seluruh parameter  $\alpha_0, \alpha_j$ , varians  $u_i$  dan  $v_i$  dengan dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* (MLE), pada tingkat kepercayaan  $\alpha$  5%. Hasil pengolahan program *FRONTIER* 4.1 menurut Aigner *et al.* (1977), Jondrow *et al.* (1982) ataupun Greene (1993) dalam Coelli (1996), akan memberikan nilai perkiraan varians dalam bentuk parameterisasi sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2 \quad (6)$$

$$Y = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2} \quad (7)$$

Parameter dari varians ini dapat mencari nilai  $Y$ , oleh sebab itu  $0 \leq Y \leq 1$ . Nilai parameter  $Y$  merupakan kontribusi dari efisiensi teknis di dalam efek residual total.

#### Efisiensi harga (alokatif)

Efisiensi harga (alokatif) berhubungan dengan keberhasilan petani mencapai keuntungan maksimum pada jangka pendek, yaitu efisiensi yang dicapai dengan mengkondisikan nilai produk marjinal sama dengan harga input ( $NPM_x = P_x$  atau indeks efisiensi harga =  $K_i = 1$ ). Formulasi umum efisiensi harga secara matematik adalah:

$$K_i = \frac{P_q \cdot MP_{xi}}{P_{xi}} \quad (8)$$

dimana:

$K_i$  = efisiensi harga

$P_q$  = harga output

$MP_{xi}$  = marginal produk output  $x_i$

$P_{xi}$  = harga faktor produksi (input) ke  $i$

#### Efisiensi ekonomi

Menurut Jondrow *et al.* (1982) dalam Ogundari & Ojo (2007), efisiensi ekonomi (EE) didefinisikan sebagai rasio antara biaya total produksi minimum yang diobservasi ( $C^*$ ) dengan total biaya produksi aktual ( $C$ ), seperti terlihat pada persamaan (9).

$$EE = \frac{C^*}{C} = \frac{E(C_i | u_i = O_i, Y_i, P_i)}{E(C_i | u_i, Y_i, P_i)} = E[u_i / \varepsilon] \quad (9)$$

dimana EE bernilai  $0 \leq EE \leq 1$ .

Menurut Soekartawi (1994), efisiensi ekonomi merupakan hasil kali antara seluruh efisiensi teknis dengan efisiensi harga/alokatif dari seluruh faktor input dan dapat tercapai apabila kedua efisiensi tercapai efisiensi ekonomi sistem usahatani integrasi jagung-sapi secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$EE = ET \cdot EH \quad (10)$$

dimana:

EE = Efisiensi Ekonomi

ET = Efisiensi Teknik

EH = Efisiensi Harga

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi

Penelitian ini menggunakan model *stochastic frontier* dengan metode pendugaan MLE yang dilakukan melalui proses dua tahap. Tahap pertama menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) untuk menduga parameter teknologi dan input-input produksi, dan tahap kedua menggunakan metode MLE untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi, intersep dan varians dari kedua komponen kesalahan  $v_i$  dan  $u_i$ .

#### Analisis fungsi produksi *stochastic frontier*

Analisis fungsi produksi frontier melalui fungsi produksi *Cobb-Douglas* dapat dilakukan untuk mengetahui gambaran secara teknis terhadap kegiatan sistem usahatani integrasi jagung-sapi dalam menerapkan teknologi usahatani di Kabupaten Kupang.

#### Pendugaan fungsi produksi jagung dengan OLS dan MLE

Pendugaan parameter fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan metode OLS dan MLE pada sistem usahatani integrasi jagung-sapi memberikan gambaran kinerja rata-rata dari proses produksi usahatani pada tingkat teknologi yang digunakan. Tabel 1 menyajikan

parameter dugaan fungsi produksi pada sistem usahatani integrasi jagung-sapi di Kabupaten Kupang.

Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan di dalam analisis ini merupakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang terdiri dari 10 variabel penjelas yaitu: luas lahan, benih jagung, pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCL, pestisida, tenaga kerja, produksi sapi, dan variabel dummy integrasi ( $ex-situ = 0$ ,  $in-situ = 1$ ). Hasil analisis *stochastic frontier* fungsi produksi dengan OLS dan MLE menunjukkan bahwa semua variabel berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan  $\alpha = 5\%$ . Ini ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) atau pada *sigma squared* ( $\sigma$ ) yang diperoleh sebesar 0,853 dan sisanya sebesar 7,53% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,853, ini menunjukkan hubungan antara variabel-variabel bebas (luas lahan garapan, benih jagung, pupuk kandang,

pupuk urea, pupuk SP36, KCL, Pestisida, TK manusia dan produksi sapi) dengan variabel terikat (produksi) sangat kuat. Angka-angka ini berarti bahwa dengan penambahan jumlah pupuk kandang, pestisida dan tenaga kerja masing-masing sebesar  $\alpha = 1\%$  dengan input lainnya tetap, masih dapat meningkatkan produksi jagung di daerah penelitian dengan penambahan produksi sebesar 8,53%.

*Pendugaan fungsi produksi sapi dengan OLS dan MLE*

Pendugaan parameter fungsi produksi *stochastic frontier* dengan metode OLS dan MLE pada usaha penggemukan sapi memberikan gambaran kinerja rata-rata dari proses produksi petani pada tingkat teknologi yang digunakan. Variabel yang berpengaruh terhadap produksi sapi adalah; pedet sapi, tebon jagung, jerami padi, hijauan lain, obat-obatan, vitamin, tenaga kerja, dan variabel produksi jagung.

**Tabel 1.** Pendugaan Fungsi Produksi Usahatani Jagung Dengan OLS dan MLE, 2011.

Input Variabel	Simbol	Metode OLS			Metode MLE				
		Coefficient	Std Error	t-ratio	Coefficient	Std Error	t-ratio		
Intersep	$\alpha_0$	0,222	0,608	0,365	***	0,231	0,985	0,234	***
Luas lahan jagung (ha)	$\alpha_1$	0,299	0,681	0,439		0,985	0,990	0,268	
Jumlah benih jagung (kg)	$\alpha_2$	0,136	0,659	0,207		0,158	0,884	0,178	
Jumlah pupuk kandang (kg)	$\alpha_3$	0,163	0,512	0,318	***	0,167	0,522	0,320	***
Jumlah pupuk Urea (kg)	$\alpha_4$	-0,812	0,281	-0,288		-0,691	0,320	-0,215	
Jumlah pupuk SP36 (kg)	$\alpha_5$	0,658	0,330	0,199		0,729	0,339	0,214	
Jumlah pupuk KCL (kg)	$\alpha_6$	0,613	0,354	0,173		0,396	0,393	0,100	
Jumlah pestisida (liter)	$\alpha_7$	0,397	0,361	0,109	***	0,502	0,379	0,132	***
Jumlah tenaga kerja (HOK)	$\alpha_8$	0,124	0,594	0,208	***	0,136	0,593	0,229	***
Jumlah produksi sapi (kg)	$\alpha_9$	0,600	0,457	0,131		0,758	0,542	0,139	
Dummy integrasi	$D1$	0,319	0,909	0,350	***	0,293	0,107	0,272	***
Sigma-squared ( $\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2_u$ )						0,927	0,853	0,151	0,562
Gamma ( $\gamma = \sigma^2_u + \sigma^2_s$ )							0,121	0,168	0,723
Mean efficiency =									0,957

Keterangan : \*\*\* = nyata pada  $\alpha = 0,01$ ; \*\* = nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; \* = nyata pada  $\alpha = 0,10$

Sumber: Data primer diolah, 2011

**Tabel 2.** Pendugaan Fungsi Produksi Usaha Sapi Potong Dengan OLS dan MLE, 2011

Input Variabel	Simbol	Metode OLS			Metode MLE				
		Coefficient	Std Error	t-ratio	Coefficient	Std Error	t-ratio		
Intersep	$\alpha_0$	0,104	0,270	0,387		0,104	0,282	0,370	
Jumlah Pedet sapi (kg)	$\alpha_1$	0,171	0,402	0,426	***	0,171	0,390	0,438	***
Jumlah tebon jagung (kg)	$\alpha_2$	0,665	0,353	0,188	**	0,665	0,341	0,194	**
Jumlah jerami padi (kg)	$\alpha_3$	0,275	0,238	0,115		0,275	0,231	0,118	
Jumlah hijauan lain (kg)	$\alpha_4$	0,620	0,212	0,292	**	0,620	0,204	0,303	**
Jumlah obat-obatan (ml)	$\alpha_5$	0,575	0,614	0,936	***	0,575	0,597	0,963	***
Jumlah vitamin (ampul)	$\alpha_6$	0,229	0,562	0,407	**	0,229	0,539	0,424	**
Jumlah tenaga kerja (HOK)	$\alpha_7$	0,103	0,464	0,223	**	0,103	0,455	0,227	**
Jumlah produksi jagung (kg)	$\alpha_8$	0,851	0,196	0,432		0,851	0,189	0,450	
Sigma-squared ( $\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2_u$ ) =							0,169	0,196	0,860
Gamma ( $\gamma = \sigma^2_u + \sigma^2_s$ )							0,634	0,194	0,327
Mean efficiency =									0,999

Keterangan : \*\*\* = nyata pada  $\alpha = 0,01$ ; \*\* = nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; \* = nyata pada  $\alpha = 0,10$

Sumber: Data primer diolah, 2011

Hasil pendugaan (Tabel 2) menunjukkan bahwa elastisitas produksi batas dari variabel pedet sapi dan variabel obat-obatan baik dengan OLS maupun MLE ditemukan berpengaruh nyata (signifikan) terhadap pertambahan bobot badan sapi pada taraf  $\alpha = 1\%$ . Besaran nilai *sigma squared* ( $\sigma$ ) adalah 0,860, sisanya sebesar 14,0% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Angka-angka ini berarti bahwa dengan penambahan variabel-variabel bebas (pedet sapi, tebon jagung, jerami padi, hijauan lain, obat-obatan, vitamin, tenaga kerja dan produksi jagung) dengan variabel terikat (produksi) sangat kuat.

### Analisis Fungsi Biaya Usahatani Integrasi Jagung-Sapi

#### Analisis fungsi biaya usahatani jagung

Pendugaan parameter fungsi biaya usahatani jagung dengan metode OLS dan MLE memberikan gambaran kinerja rata-rata pendapatan usahatani pada tingkat teknologi yang digunakan. Tabel 3 disajikan parameter dugaan fungsi biaya pada sistem usahatani jagung di Kabupaten Kupang

Hasil analisis dengan OLS dan MLE menunjukan bahwa semua variabel berpengaruh nyata terhadap pendapatan usahatani jagung jangka pendek, namun secara parsial variabel harga sewa lahan dan harga tenaga kerja berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan ( $\alpha = 1\%$ ) dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sama yakni 0,121, sementara tenaga kerja 0,187. Besaran nilai *Sigma-squared* ( $\sigma$ ) diperoleh 0,498 atau 49,8% artinya besarnya kontribusi antara harga sewa lahan, harga benih jagung, harga pupuk kandang, harga pupuk urea, harga pupuk SP36, harga pupuk KCL, harga pestisida, harga tenaga kerja dan produksi sapi terhadap pendapatan

jangka pendek sebesar 49,8% (50%), sedangkan sisa 50% di sebabkan oleh faktor lain.

#### Analisis fungsi biaya usaha penggemukan sapi potong

Tabel 4 memperlihatkan hasil pendugaan *stochastic frontier* pada usaha penggemukan sapi potong dengan sepuluh variabel penjelas yaitu harga pembuatan kandang, harga pedet sapi, harga tebon jagung, harga jerami padi, harga hijauan lain harga obat-obatan, harga vitamin, harga tenaga kerja, harga transportasi, dan variabel produksi jagung.

Hasil analisis dengan OLS dan MLE menunjukan bahwa variabel harga pedet sapi dan harga vitamin berpengaruh nyata pada taraf kepercayaan ( $\alpha = 1\%$ ) terhadap pendapatan usaha penggemukan sapi potong. Besaran nilai *Sigma-squared* ( $\sigma$ ) diperoleh 0,981 atau 98,1% artinya besarnya kontribusi antara harga pedet sapi dan harga vitamin, terhadap pendapatan usaha ternak sapi potong sebesar 98,1%, sedangkan sisa 1,9% disebabkan oleh faktor lain.

### Analisis Efisiensi Usahatani Integrasi Jagung-Sapi

Menurut Soekartawi (1995) apabila nilai efisiensi teknis (ET) lebih besar dari satu ( $ET > 1$ ) dapat diartikan bahwa penggunaan faktor produksi X belum efisien, sedangkan apabila nilai lebih kecil dari 1 ( $ET < 1$ ), maka dapat diartikan bahwa penggunaan faktor produksi X tidak efisien. Sedangkan Efisiensi Ekonomi adalah merupakan hasil kali antara seluruh efisiensi teknis dengan efisiensi harga dari seluruh faktor input ( $EE = ET \times EH$ ). Apabila nilai  $EE > 1$  maka dikatakan tidak efisien.

**Tabel 3.** Pendugaan Fungsi Biaya Usahatani Jagung Dengan OLS dan MLE, 2011

Input Variabel	Simbol	Metode OLS			Metode MLE		
		Coef-ficient	Std Error	t-ratio	Coef-ficient	Std Error	t-ratio
Intersep	$\alpha_0$	0,681	0,827	0,823	0,680	0,143	0,473
Harga sewa lahan (Rp)	$\alpha_1$	0,121	0,550	0,220	0,121	0,491	0,246
Harga benih jagung (Rp)	$\alpha_2$	0,135	0,416	0,326	0,135	0,398	0,340
Harga pupuk kandang (Rp)	$\alpha_3$	0,393	0,374	0,104	0,393	0,362	0,108
Harga upuk Urea (Rp)	$\alpha_4$	0,113	0,383	0,296	0,113	0,343	0,330
Harga pupuk SP36 (Rp)	$\alpha_5$	0,129	0,432	0,299	0,129	0,415	0,311
Harga pupuk KCL (Rp)	$\alpha_6$	0,560	0,318	0,176	0,560	0,308	0,181
Harga pestisida (RP)	$\alpha_7$	0,131	0,442	0,296	0,131	0,405	0,324
Harga tenaga kerja (RP)	$\alpha_8$	0,187	0,534	0,349	0,187	0,498	0,375
Produksi sapi (kg)	$\alpha_9$	0,120	0,102	0,117	0,120	0,989	0,121
Sigma-squared ( $\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2_u$ )				0,159	0,149	0,300	0,498
Gamma ( $\gamma = \sigma^2_u + \sigma^2_s$ )					0,986	0,256	0,384
Mean efficiency =							1,009

Keterangan : \*\*\* = nyata pada  $\alpha = 0,01$ ; \*\* = nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; \* = nyata pada  $\alpha = 0,10$

Sumber: Data primer diolah, 2011

**Tabel 4.** Pendugaan Fungsi Biaya Usaha Sapi Potong Dengan OLS dan MLE, 2011.

Input Variabel	Simbol	Metode OLS			Metode MLE				
		Coef-ficient	Std Error	t-ratio	Coef-ficient	Std Error	t-ratio		
Intersep	$\alpha_0$	0,237	0,265	0,895	***	0,253	0,334	0,758	***
Harga pedet sapi (Rp)	$\alpha_1$	0,329	0,741	0,443	***	0,827	0,304	0,271	***
Harga pembuatan kandang (Rp)	$\alpha_2$	-0,216	0,256	-0,845	***	-0,840	0,106	-0,787	***
Harga tebon jagung (Rp)	$\alpha_3$	0,152	0,193	0,789	**	0,149	0,898	0,166	**
Harga jerami padi (Rp)	$\alpha_4$	0,345	0,258	0,133	ns	-0,144	0,113	-0,127	ns
Harga hijauan lain (Rp)	$\alpha_5$	-0,654	0,247	-0,263	**	-0,416	0,972	-0,428	**
Harga obat-obatan (Rp)	$\alpha_6$	-0,382	0,264	-0,144	ns	-0,446	0,116	-0,381	ns
Harga vitamin (Rp)	$\alpha_7$	0,240	0,702	0,342	***	0,838	0,133	0,628	***
Harga tenaga kerja (Rp)	$\alpha_8$	0,594	0,339	0,175	***	0,230	0,199	0,115	***
Harga transportasi (Rp)	$\alpha_9$	-0,880	0,102	-0,860	***	-0,949	0,280	-0,338	***
Produksi jagung (kg)	$\alpha_{10}$	-0,955	0,309	-0,308	ns	0,108	0,140	0,772	ns
Sigma-squared ( $\sigma^2_s = \sigma^2_v + \sigma^2_u$ ) =						0,100	0,102	0,981	
Gamma ( $\gamma = \sigma^2_u + \sigma^2_s$ )						0,999	0,198	0,504	
Mean efficiency =								1,286	

Keterangan : \*\*\* = nyata pada  $\alpha = 0,01$ ; \*\* = nyata pada  $\alpha = 0,05$ ; \* = nyata pada  $\alpha = 0,10$   
 Sumber: Data primer diolah, 2011

**Tabel 5.** Nilai Efisiensi Teknis, Efisiensi Harga dan Efisiensi Ekonomis Usahatani Integrasi Jagung-Sapi di Kabupaten Kupang, 2010.

No	Efisiensi	Nilai Efisiensi Komoditas	
		Jagung	Sapi
1	Efisiensi Teknis (ET)	0,957	0,999
2	Efisiensi Alokatif/Efisiensi Harga (EA)	1,054	1,287
3	Efisiensi Ekonomi (EE)	1,009	1,286

Sumber: Data primer diolah, 2011

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh usahatani jagung adalah 0,957, Sedangkan rata-rata tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh usaha ternak sapi potong adalah 0,999 artinya rata-rata produktivitas yang dicapai oleh usahatani integrasi jagung-sapi ini adalah 95-99% dari frontiernya yakni produktivitas maksimum yang dapat dicapai dengan sistem pengelolaan yang baik.

Rata-rata efisiensi harga (alokatif) diperoleh dari usahatani integrasi jagung-sapi di Kabupaten Kupang dapat dikatakan tidak efisien dimana nilai efisiensi harga baik usahatani jagung maupun sapi lebih besar dari satu ( $EH > 1$ ). Artinya terdapat in-efisiensi biaya untuk usahatani jagung dan usaha ternak sapi potong. Untuk itu diupayakan adanya pengurangan sebagian biaya input-input produksi agar usaha ini lebih efisien.

Efisiensi ekonomis usahatani integrasi jagung-sapi diperoleh dari hasil analisis *stochastic frontier* fungsi biaya (*cost function*) yang menghasilkan nilai *cost efficiency* jagung sebesar 1,009 ( $EE = 1$ ), dan usaha ternak sapi potong 1,286, sehingga usahatani jagung secara ekonomi dikatakan efisien, sedangkan usaha

peng-gemukan sapi potong tidak efisien (in-efisiensi) ( $EE > 1$ ), sehingga nilai input produksi perlu dikurangi.

**KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Produksi dan pendapatan usahatani jagung secara nyata dipengaruhi oleh penggunaan luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk Urea, pupuk SP36, pupuk KCL, pestisida, tenaga kerja, dan produksi sapi. Sedangkan produksi dan pendapatan usaha sapi potong dipengaruhi oleh penggunaan pedet sapi, tebon jagung, jerami padi, hijauan lain, obat-obatan, vitamin dan produksi jagung.
2. Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* menunjukkan bahwa usahatani integrasi jagung-sapi secara teknis telah efisien, akan tetapi secara alokatif dan ekonomis tidak efisien, karena penggunaan input yang berlebihan sehingga menyebabkan kurang efisien dari segi alokatif dan ekonomis.
3. Hasil pendugaan fungsi biaya menunjukkan bahwa nilai rata-rata efisiensi biaya (*cost efficiency*) usahatani integrasi jagung-sapi lebih besar dari satu ( $CE > 1$ ) Artinya penggunaan biaya faktor produksi pada usahatani integrasi jagung-sapi harus dikurangi agar dapat mencapai efisiensi yang optimal.

**Implikasi Kebijakan**

1. Mengingat tingkat keuntungan yang tercapai produsen dalam sistem integrasi jagung-sapi tidak saja ditentukan oleh besar kecilnya produksi melainkan juga oleh harga-harga input dan output, maka sangat dibutuhkan peran pemerintah dalam

pengendalian kelancaran distribusi sarana produksi khususnya ketersediaan pupuk dan kestabilan harga input lainnya.

2. Dikaitkan dengan kondisi *return to scale*, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem usahatani integrasi jagung-sapi berada pada kondisi *increasing return to scale* (kenaikan hasil yang meningkat). Oleh karena itu pemerintah melalui institusi dan dinas-dinas terkait lebih intensif melakukan pembinaan teknis terhadap petani melalui penyuluhan pertanian/peternakan terutama berkaitan dengan penggunaan faktor produksi yang lebih optimal.
3. Berkenaan dengan upaya peningkatan produksi dan efisiensi hasil usaha integrasi jagung-sapi di Kabupaten Kupang, dan mengingat bahwa efisiensi teknis yang dicapai berada pada level yang cukup tinggi dan secara teknis dikatakan efisien, namun secara alokatif dan ekonomi belum dikatakan efisien, oleh karena itu diharapkan bagi petani peternak agar dapat mengalokasikan input-input produksinya lebih efisien sehingga mendapatkan produksi yang optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.W. 2008. Peran Agroforestry dalam Menanggulangi Banjir dan Longsor Daerah Aliran Sungai (DAS). *Prosiding Seminar The Indonesian Network*.
- Battese, G.E. 1992. Frontier production function and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. *Journal of Agricultural Economics* 7: 185–208.
- Coelli, T. 1996. A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Armidale.
- Insukindro. 2001. Modul: Ekonometrika Dasar dan Penyusunan Indikator Unggulan Ekonomi. *Bahan Lokakarya Ekonometrika dalam rangka Penjajakan Leading Indikator Export di KTI. Makassar*.
- Kusumawardhani, N.D. 2002, Efisiensi ekonomi usahatani kubis (di Kecamatan Bumaji, Kabupaten Malang). *Agro Ekonomi* 9: 1–7.
- Ogundari, K. & S.O. Ojo. 2007. An Examination of Technical, Economic and Allocative Efficiency of Small Farms: The Case Study of Cassava Farmers in Osun State of Nigeria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 13: 185–195.
- Reijntjes, C., B. Haverkot, & A.W. Bayer. 1999. Pertanian Masa Depan Pengantar untuk Pertanian berkelanjutan Dengan Input Luar Rendah. Kanisius, Yogyakarta.
- Soekardono. 2007 integrasi tanaman dengan ternak (crop-livestock system) dalam rangka menuju pertanian berkelanjutan *integration of crop and livestock (crop-livestock system) to develop sustainable agriculture*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Soekartawi. 1994. Teori Ekonomi Produksi. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Soekartawi. 1995. Analisis Usahatani. UI Press, Jakarta.