

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI EFISIENSI TEKNIS PADA USAHATANI PADI LAHAN PASANG SURUT DI KECAMATAN ANJIR MUARA KABUPATEN BARITO KUALA KALIMANTAN SELATAN

(The Factors that Influence Technical Efficiency on Tidal Rice Farming in Kecamatan Anjir Muara, Kabupaten Barito Kuala, South Kalimantan)

Ahmad Yousuf Kurniawan

*Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian - Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Ahmad Yami km.36 Banjarbaru 70713, Kalimantan Selatan
email: yousufkurniawan@yahoo.com*

ABSTRACT

Tidal area is agricultural resources which have high economic value if it is managed well. However, as marginal land, its development meets few challenges. One of them is low productivity because of input use efficiency. These research objectives are to analyze factors which influence the production of tidal rice farming, its technical efficiency level and the factors which influence this efficiency. Data from previous study were used after the data were modified based on the research objectives. The data were analyzed by stochastic production frontier to determine the factors and the level of technical efficiency. The result showed that seeds, fertilizers, pesticides, and labor affected rice production significantly. The level of farmer's technical efficiency was very high, where it was not significantly influenced by farmer's age, education and dependency ratio.

Keywords: Stochastic production frontier, rice farming, tidal

PENDAHULUAN

Sumberdaya lahan pasang surut merupakan sumberdaya pertanian dengan nilai ekonomi potensial bila dikelola dengan baik. Luas sumberdaya rawa yang tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya lebih kurang 39 juta ha terdiri dari sumberdaya rawa pasang surut 7 juta ha dan rawa non pasang surut 32 juta ha (Anonim, 1991; Ananto, 2001 dalam Fauzi dan Rifiana, 2010). Bagi beberapa pulau tersebut termasuk Kalsel, dengan topografinya yang khas dari wilayah yang bersangkutan maka rawa merupakan sumberdaya potensial dan menjanjikan bagi kegiatan pertanian apabila dikelola dengan baik. Menurut Noor (2004), lahan rawa yang benar-benar potensial untuk pertanian di Indonesia mencapai 9,5 juta ha; 5 juta diantaranya sudah dibuka.

Menurut Amali *et al* (2003), potensi lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan sebesar 17.828 ha dan 80% diantaranya didominasi oleh tanah sulfat masam, yang tersebar pada beberapa kabupaten seperti kabupaten Barito Kuala, Banjar, Tanah Laut dan Tapin. Kabupaten Barito Kuala merupakan salah satu daerah di Kalimantan Selatan dengan potensi lahan pasang surut yang besar dan telah dimanfaatkan untuk pengembangan tanaman pangan seluas 99.234 hektar atau sekitar

10,97% dari luas Kalimantan Selatan. Lahan yang sudah dimanfaatkan seluas 95.144 ha.

Lahan rawa pasang surut merupakan salah satu lahan alternatif yang mempunyai potensi cukup luas bagi pembangunan pertanian di masa yang akan datang. Lahan ini termasuk lahan potensial yang jika dikelola dengan baik, produktivitasnya tidak kalah dengan lahan-lahan subur lainnya. Lahan ini dapat digunakan untuk tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan.

Memanfaatkan lahan pasang surut untuk pertanian memang tidaklah semudah memanfaatkan lahan-lahan subur lainnya. Sebagai lahan marginal, pemanfaatan lahan pasang surut untuk pertanian harus memahami sifatnya yang khas. Tanpa memahami sifatnya tersebut, pengembangan pertanian di lahan ini akan menghadapi banyak masalah.

Menurut Alihamsyah (1991), beberapa kendala dalam pengembangan usahatani intensif ini diantaranya terbatasnya tenaga kerja terutama saat pengolahan tanah, modal dan kurangnya pengetahuan petani. Karena kurangnya pengetahuan mengenai teknologi budidaya tanaman padi, maka hasil yang didapat masih rendah yaitu sekitar 2 ton/ha (Tanjung *et al* 1993). Menurut Rifiana (2009) produktivitas usahatani padi lokal di Kabupaten Banjar sendiri hanya 3,79 ton/ha.

Hasil ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas potensial padi di lahan pasang surut, yaitu 2-4 ton/ha untuk varietas lokal dan 3-6 ton/ha untuk varietas unggul. Bahkan menurut Pramono *et al.* (2005), dengan menggunakan *Integrated Crops Management*, hasil padi dapat ditingkatkan lagi. Jadi, produktivitas padi sawah di lahan pasang surut di tingkat petani masih bisa ditingkatkan lagi.

Permasalahan produktivitas usahatani padi lahan pasang surut yang rendah ini diduga berkaitan erat dengan persoalan efisiensi penggunaan input. Alokasi penggunaan input juga diduga masih belum optimal.

Salah satu indikator dari efisiensi adalah jika atau sejumlah output tertentu dapat dihasilkan dengan menggunakan sejumlah kombinasi input yang lebih sedikit dan dengan kombinasi input-input tertentu dapat meminimumkan biaya produksi tanpa menurangi output yang dihasilkan. Dengan biaya produksi yang minimum akan diperoleh harga output yang lebih kompetitif (Kurniawan, 2008).

Dari uraian di atas, dalam melihat efisiensi tersebut dapat ditelusuri dan diformulasikan lebih lanjut faktor-faktor apa saja yang dominan mempengaruhi produksi padi dan efisiensi produksinya. Pada akhirnya apabila telah terlihat gambaran menyeluruh dari suatu sistem komoditas padi, maka dapat dikatakan bahwa efisiensi berkaitan erat dengan peningkatan daya saing dan pendapatan petani (Kurniawan, 2008). Efisiensi akan menyebabkan penurunan biaya produksi yang pada akhirnya akan meningkatkan daya saing.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi pada lahan pasang surut dan tingkat efisiensi teknis serta faktor-faktor yang mempengaruhinya

METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder (*secondary data sources*) dari hasil penelitian Putri (2010). Dalam penelitiannya, Putri (2010) mengambil petanicontohmelalui dua tahap (*two stages sampling*).

Tahap pertama dilakukan pengambilan contoh untuk kelompok tanis secara acak, yaitu dari 8 kelompok tani di Desa Anjir Serapat Muara dan 11 kelompok tani di Desa Anjir Serapat Muara I. Tahap kedua dilakukan pengambilan contoh petani

responden secara acak sederhana (*simple random sampling*), sebanyak 4 orang dari masing-masing kelompok tanis sehingga didapat petaniresponden 76 orang. Data ini kemudian diolah kembali sehingga sesuai dengan tujuan penelitian.

Data sekunder lainnya dikumpulkan dari data hasil laporan Dinas Pertanian, BPS, dan lembaga-lembaga penelitian.

Metode Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian ditabulasi dan dianalisis. Untuk mengidentifikasi kondisi dan permasalahan padi pasang surut digunakan analisis deskriptif. Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi pasang surut dan efisiensi teknis digunakan analisis fungsi produksi *stochastic frontier*.

Analisis Fungsi Produksi Stochastic Frontier

Analisis data menggunakan alat analisis fungsi produksi *stochastic frontier* dan fungsi biaya *dual frontier*. Analisis fungsi produksi *stochastic frontier* dapat digunakan untuk mengukur efisiensi teknis dari usahatani padi pasang surut dari sisi output dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis.

Dalam penelitian ini, fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas*. Pilihan terhadap bentuk fungsi produksi ini diambil berdasarkan alasan sebagai berikut: (1) bersifat homogen sehingga dapat digunakan menurunkan fungsi biaya *dual* dari fungsi produksi, (2) lebih sederhana, dan (3) jarang menimbulkan masalah. Selain itu, menurut Binici *et al.* (1996), fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas* telah digunakan secara luas dan teruji untuk mengkaji efisiensi produksi di negara-negara maju dan berkembang. Meski demikian, ada beberapa kelemahan fungsi *Cobb-Douglas*, menurut Debertin (1986) diantaranya adalah: (1) tidak ada produksi (y) maksimum, artinya sepanjang kombinasi input (x) dinaikkan maka produksi (y) akan terus naik sepanjang *expansion path*-nya, dan (2) elastisitas produksi tetap. Kelemahan ini membuat fungsi produksi *Cobb-Douglas* tidak bisa menggambarkan fungsi produksi neo-klasik.

Dalam fungsi produksi, faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan adalah faktor-faktor produksi yang digunakan. Faktor-faktor tersebut diduga adalah benih, pupuk (organik dan anorganik), obat-obatan dan tenaga kerja.

Dengan memasukkan sebanyak 2 peubah bebas ke dalam persamaan *frontier* maka model

persamaan penduga fungsi produksi *frontier* dari usahatani padi pasang surut dapat ditulis sebagai berikut :

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln S + \beta_2 \ln F + \beta_3 \ln P + \beta_4 \ln L + v_i - u_i$$

dimana :

Y = produksi tanaman padi pasang surut dalam bentuk GKP (kg)

S = jumlah benih yang digunakan (kg)

F = jumlah pupuk yang digunakan (kg)

P = jumlah obat-obatan (pestisida) yang digunakan (liter)

L = curahan tenaga kerja yang digunakan (HKSP)

β_0 = intersep

β_j = koefisien parameter penduga dimana $i = 1, 2, 3, \dots$

$v_i - u_i$ = error term (u_i) efek inefisiensi teknis dalam model.

Nilai koefisien yang diharapkan : $\beta_1 - \beta_4 > 0$. Nilai koefisien positif berarti dengan meningkatnya input berupa tenaga kerja dan modal diharapkan akan meningkatkan produksi padi pasang surut.

Analisis Efisiensi Teknis

Analisis efisiensi teknis dapat diukur dengan menggunakan rumus:

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

dimana TE_i adalah efisiensi teknis petani ke- i , $\exp(-E[u_i | \varepsilon_i])$ adalah nilai harapan (*mean*) dari u_i dengan syarat ε_i , jadi $0 \leq TE_i \leq 1$. Nilai efisiensi teknis tersebut berhubungan terbalik dengan nilai efek inefisiensi teknis dan hanya digunakan untuk fungsi yang memiliki jumlah output dan input tertentu (*cross section data*).

Metode efisiensi teknis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu kepada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Battese dan Coelli (1995) dalam Coelli (1996). Variabel u_i yang digunakan untuk mengukur efek inefisiensi teknis, diasumsikan bebas dan distribusinya terpotong normal dengan $N(\mu_i, \sigma^2)$.

Untuk menentukan nilai parameter distribusi (μ_i) efek inefisiensi teknis pada penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$\mu_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + w_{ii}$$

dimana:

μ_i = efek inefisiensi teknis

Z_1 = umur petani (tahun)

Z_2 = pendidikan formal petani (tahun)

Z_3 = *dependency ratio* (rasio anggota keluarga yang tidak bekerja terhadap anggota keluarga yang bekerja)

Nilai koefisien yang diharapkan: $\delta_0 > 0$, $\delta_1 > 0$, $\delta_2, \delta_3 < 0$

Agar konsisten maka pendugaan parameter fungsi produksi dan *inefficiency function* (Persamaan 3.1 dan Persamaan 3.2) dilakukan secara simultan dengan program *FRONTIER 4.1* (Coelli, 1996). Pengujian parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama merupakan pendugaan parameter β_j dengan menggunakan metode OLS. Tahap kedua merupakan pendugaan seluruh parameter β_0, β_j , varians u_i dan v_i dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* (MLE), pada tingkat kepercayaan $\alpha 10$ persen.

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:

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$$

$$\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2}$$

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Penelitian ini menggunakan model *stochastic frontier* 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 *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi, intersep dan varians dari kedua komponen kesalahan v_i dan u_i .

Hasil pendugaan dengan menggunakan OLS pada Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel-variabel benih, pupuk, dan tenaga kerja bernilai positif, sedangkan pestisida bernilai negatif. Artinya, produksi masih bisa ditingkatkan dengan menambah variabel-variabel tersebut. Sedangkan variabel pestisida bernilai negatif.

Tabel 1. Pendugaan Fungsi Produksi dengan Menggunakan Metode OLS dan MLE

Variabel Input	Metode OLS		Metode MLE	
	Parameter Dugaan	t-rasio	Parameter Dugaan	t-rasio
Intersep	2.170	7.468	2.188	7.483
Benih (S)	0.066	1.217	0.080 ⁾	1.462
Pupuk (F)	0.133 ⁾	2.490	0.123 ⁾	2.302
Pestisida (P)	-0.063 ⁾	-2.497	-0.073 ⁾	-2.358
Tenaga Kerja (L)	1.087 ⁾	19.386	1.105 ⁾	19.388
Adj-R Square	0.895			
$\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$				0.183
$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma_s^2$				0.858
LR				21.849

Sumber : Analisis data sekunder, 2010 (diolah)

⁾ Nyata pada taraf $\alpha=0.15$

Secara statistik, keragaman variabel benih, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja secara simultan mempengaruhi keragaman produksi padi sebesar 89.5% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar model. Secara parsial, variabel pupuk, pestisida dan tenaga kerja ditemukan berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=15\%$, sedangkan benih tidak berpengaruh nyata.

Hasil pendugaan dengan menggunakan MLE hampir sama dengan pendugaan dengan OLS, namun penggunaan benih berpengaruh nyata pada produksi pada di taraf $\alpha=15\%$.

Variabel benih (S) ditemukan berpengaruh nyata terhadap produksi padi. Hal ini tidak sesuai dugaan sebelumnya bahwa variabel benih (S) akan berpengaruh tidak nyata mengingat adanya kebiasaan petani pada saat semai. Petani menggunakan benih secara berlebihan untuk mengantisipasi bibit padi yang mati pada saat penanaman. Pada saat padi mencapai umur tertentu, kelebihan benih/bibit ini akan diguang. Ini menyebabkan di beberapa penelitian sebelumnya (Mariyah (2008); Rifiana (2009); Putri (2010)), variabel ini ditemukan tidak berpengaruh nyata.

Pupuk (F) ditemukan berpengaruh nyata terhadap produksi padi. Hal ini disebabkan karena lokasi penelitian dilakukan di daerah pasang surut tipe B dan C. Pada kedua tipe ini, pengairan/irigasi lahan tidak terlalu dipengaruhi pasang dan surutnya air (Noor (2004); Noor (2006)), sehingga pupuk dan bahan organik yang diberikan tidak terbuang akibat pasang surut air. Hasil ini akan berbeda jika penelitian dilakukan di daerah pasang surut Tipe A dimana wilayah ini selalu mendapatkan luapan pasang baik selama pasang besar maupun pasang ganda.

Selain itu, juga ditemukan bahwa elastisitas produksi pupuk pada fungsi produksi *stochastic frontier* lebih kecil daripada

elastisitas produksi pada fungsi produksi rata-rata. Ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk masih dapat ditingkatkan secara bijaksana. Guna meningkatkan produksi, disarankan untuk lebih banyak menggunakan bahan organik.

Lahan sulfat masam memiliki banyak kendala bila digunakan untuk usaha tanaman pangan yang terutama disebabkan oleh pH yang rendah akibat terjadinya oksidasi senyawa pirit (FeS_2) sehingga terbentuk asam sulfat (H_2SO_4). Dengan demikian, keracunan Al dan Fe serta rendahnya ketersediaan unsure hara dapat menjadi factor pembatas pertumbuhan tanaman. Pemberian kompos selain menambah unsur hara, dapat juga memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah, daya menggenggam air dan memperkecil erosi. Sedangkan pemberian kapur ke dalam tanah dapat menetralkan kemasaman tanah, mengurangi kandungan dan kejenuhan banyak menggunakan pupuk dari bahan organik. aluminium, meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman ((De Datta (1970); BIP (1987); dan Soegiman(1982) dalam Anwar *et al* (1993)). Jadi penambahan bahan organik merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan produksi padi di lahan pasang surut.

Pestisida (P) ditemukan bernilai negatif dan berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida dinilai sudah berlebihan, Petani responden rata-rata menggunakan pestisida sebesar 1,7 liter/ha. Penggunaan pestisida yang berlebihan akan menyebabkan berbagai masalah diantaranya makin meningkatnya intensitas serangan hama akibat matinya musuh-musuh alami dan tingginya residu pestisida pada hasil produksi.

Tenaga kerja (L) ditemukan bernilai positif dan berpengaruh nyata terhadap produksi padi. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja sangat berperan dalam menintensifkan produksi padi. Menurut Alihamsyah (1991), pengembangan usahatani intensif padi lahan pasang surut masih menghadapi kendala seperti terbatasnya tenaga kerja terutama saat pengolahan tanah, modal dan kurangnya pengetahuan petani. Oleh karena itu, penyediaan tenaga kerja, baik kualitas maupun kuantitas, sangat penting terutama jika ingin menjadikan Pulau Kalimantan sebagai lumbung padi nasional.

Analisis Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis dianalisis dengan menggunakan model fungsi produksi *stochastic frontier*. Nilai indeks efisiensi teknis hasil analisis dikategorikan efisien jika lebih besar dari 0,8 karena daerah penelitian merupakan sentra produksi padi di Kalimantan Selatan. Dengan melihat sebaran nilai efisiensi teknis per

individu responden, 96,05% dari jumlah petani memiliki nilai efisiensi teknis lebih besar dari 0.8, sehingga sebagian besar usahatani padi yang diusahakan telah efisien secara teknis (Tabel 2).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknis petani responden diduga dengan menggunakan model efek inefisiensi dari fungsi produksi *stochastic frontier*. Hasil pendugaan menunjukkan bahwa umur dan *dependency ratio* berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis.

Umur (Z_1) berpengaruh positif menunjukkan bahwa semakin lama umur, petani cenderung tidak efisien dalam berproduksi dan dalam menggunakan input-input produksi (Tabel 3). Hal ini karena seiring dengan peningkatan usia petani, kemampuan bekerja yang dimiliki, daya juang dalam berusaha, keinginan dalam menanggung resiko dan keinginan menerapkan inovasi-inovasi baru juga semakin berkurang.

Hasil yang hampir sama ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Mynt dan Kyi (2005) dimana umur berpengaruh positif terhadap inefisiensi untuk petani skala kecil dan skala besar sedangkan untuk petani skala menengah ditemukan sebaliknya, dan Ogunyinka dan Ajibefun (2003) yang menemukan bahwa pengalaman berpengaruh positif terhadap efisiensi.

Tabel 2. Sebaran Efisiensi Teknis Petani Responden, Menggunakan Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Interval	Efisiensi Teknis	
	Jumlah	%
0.70 - 0.79	3	3.94
0.80 - 0.89	12	15.79
0.90 - 1.00	61	80.26
Total	76	100.00
Rata-rata	0.920	
Minimum	0.708	
Maksimum	0.969	

Lama pendidikan (Z_2) berpengaruh negatif terhadap tingkat inefisiensi petani. Tanda parameter tersebut sesuai dengan yang diharapkan. Fenomena ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pendidikan yang ditempuh petani maka semakin tinggi kemampuan mereka untuk mengadopsi teknologi dan dapat menggunakan input secara proporsional sehingga akan meningkatkan kinerja dalam usahatani padi. Hal ini sama dengan penelitian Mynt dan Kyi (2005), Tzouvelekas *et al.* (2001) dan Kebede (2001). Menurut Kebede (2001), pendidikan meningkatkan kemampuan petani untuk mencari, memperoleh dan

menginterpretasikan informasi yang berguna tentang input-input produksi.

Tabel 3. Pendugaan Efek Inefisiensi Teknis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Variabel	Nilai Dugaan	t-Rasio
Konstanta	-1.632	-0.134
Umur (Z_1)	0.007	0.104
Pendidikan (Z_2)	-0.140	-0.162
<i>Dependency Ratio</i> (Z_3)	0.222	0.167

Dependency ratio (Z_3) ditemukan berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis, artinya makin tinggi rasio anatar jumlah anggota keluarga yang tidak bekerja dengan anggota keluarga yang bekerja petani cenderung tidak efisien secara teknis. Temuan ini berbeda dengan penelitian Mariyah (2008). Hal ini menunjukkan bahwa diduga usahatani padi ini masih belum menjadi mata pencaharian utama. Skala usahatani ini masih diusahakan dalam skala kecil dimana petani rata-rata hanya menggarap 1,6 hektar. Ini menyebabkan petani mencari usaha lain, seperti menjadi buruh bangunan dan usaha dagang, dalam rangka memenuhi kebutuhan keluarganya. Akibatnya lahan usahatani kurang terurus.

KESIMPULAN

1. Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* menunjukkan bahwa produksi padi pada lahan pasang surut secara nyata dipengaruhi oleh penggunaan benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja.
2. Rata-rata petani di lokasi penelitian telah efisien secara teknis dengan rata-rata efisiensi teknis mencapai 0,920.
3. Umur petani, lama pendidikan, dan *dependency ratio* mempengaruhi efisiensi teknis petani, namun pengaruhnya tidak signifikan.
4. Disarankan petani untuk lebih banyak menggunakan pupuk dari bahan organik.
5. Penyediaan tenaga kerja yang terampil di bidang pertanian perlu mendapat perhatian dalam rangka mewujudkan swasembada pangan

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 1991. Analisis Biaya dan Kelayakan Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian dalam Suatu Usahatani. Kumpulan Materi Pelatihan Peningkatan Ketrampilan Pelaksanaan Penelitian

- Pengembangan Sistem Usahatani. Proyek SWAMPS II Badan Litbang Pertanian.
- Amali, N., I. Ansyari, E.S. Rohaeni dan S. Saragih. 2003. Teknologi Tata Air Satu Arah pada Usahatani Padi di Lahan Pasang Surut. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru.
- Anwar, K., A. Asikin, dan D. Yati. 1993. Pengaruh Pemberian Kompos dari Berbagai Bahan Organik dan Pengapuran terhadap Pertrumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max.* (L) Merill) di Lahan Sulfat Masam Karang Agung Ulu. Dalam: Alihamsyah, *Tet al* (ed). Risalah Hasil Penelitian: Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, SWAMPS-II. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Battese, G. E. 1992. Frontier Production Function and Technical Efficiency: A Survey of Empirical Applications in Agricultural Economics. *Journal of Agricultural Economics*, 7 (1) : 185-208.
- Bakhshoodeh, M. and K. J. Thomson. 2001. Input and Output Technical Efficiencies of Wheat Production in Kerman, Iran. *Journal of Agricultural Economics*, 24 (3) : 307-313.
- Binici, T., V. Demircan and C. R. Zulauf. 2006. Assessing Production Efficiency of Dairy Farm in Burdur Province, Turkey. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 107 (1) : 1-10.
- Bravo-Ureta, B. E. and A. E. Pinheiro. 1993. Efficiency Analysis of Developing Country Agriculture: A Review of the Frontier Function Literature. *Agricultural and Resource Economics Review*, 22 (1) : 88-101.
- 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.
- Coelli, T., D. S. P. Rao and G. E. Battese. 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Daryanto, H. K. S. 2000. Analysis of the Technical Efficiency of Rice Production in West Java Province, Indonesia: A Stochastic Frontier Production Function Approach. Ph.D Thesis. University of New England, Armidale.
- Debertin, D. L. 1986. *Agricultural Production Economics*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Doll, J. P. and F. Orazem. 1984. *Production Economics: Theory with Application*. Second Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Farrell, M. J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistic Society, Series A* : 253-81.
- Fauzi, M dan Rifiana. 2010. Analisis Perilaku Petani Terhadap Resiko Produksi pada Usahatani Padi Lahan Pasang Surut (Studi Kasus di Kecamatan Aluh-Aluh Kabupaten Banjar. Usul Penelitian Program Penelitian Dasar di Perguruan Tinggi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Kebede, T. A. 2001. Farm Household Technical Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis, A Study of Rice Producers in Mardi Watershed in the Western Development Region of Nepal. Master Thesis. Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, Norway.
- Kumbakhar, S. C. and C. A. K. Lovell. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, Melbourne.
- Kurniawan, A. Y. 2008. Analisis Efisiensi Ekonomi dan Daya Saing Usahatani Jagung pada Lahan Kering di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Tesis Magister Sains. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lau, L. J. and P. A. Yotopoulos. 1971. A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture. *The American Economic Review*, 61 (1) : 94-109.
- Myint, T. and T. Kyi. 2005. Analysis of Technical Efficiency of Irrigated Rice Production System in Myanmar. Presented in: Conference on International Agricultural Research for Development, Stuttgart-Hohenheim, October 11-13, 2005.
- Noor, M. 1996. Padi Lahan Marginal. Penebar Swadaya. Jakarta
- _____. 2004. Lahan Rawa. Raja Grasindo Persada. Jakarta.
- Ogundari, K. and S. O. Ojo. 2006. An Examination of Technical, Economic and Allocative Efficiency of Small Farms: The Case Study of Cassava Farmers in Osun State of Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*, 7 (3) : 423-432.
- Mariyah. 2008. Pengaruh Bantuan Pinjaman Langsung pada Masyarakat terhadap Pendapatan dan Efisiensi Usahatani Padi Sawah di Kabupaten Penajam Paser Utara Kalimantan Timur. Tesis Magister

- Sains. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pramono, J., S. Basuki dan Widarto. 2005. Upaya Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu. *Jurnal Agrosains*, 7 (1): 1 – 6.
- Putri, K. 2010. Pengaruh Beberapa Faktor Produksi Terhadap Produksi Padi di Lahan Pasang Surut Desa Anjir Serapat Muara dan Serapat Muara I Kecamatan Anjir Muara Kabupaten Barito Kuala. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Rifiana. 2009. Analisis Efisiensi Ekonomi Usahatani Padi Sawah di Lahan Pasang Surut di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan: Pendekatan Stochastic Production Frontier. Tesis Magister Pertanian. Program Pasacasarjana. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Tzouvelekas, V., C. J. Pantzios and C. Fotopoulos. 2001. Economic Efficiency in Organic Farming: Evidence from Cotton Farms in Viotia, Greece. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 33 (1): 34 – 48.
- Teken, I. B. dan S. Asnawi. 1981. Teori Ekonomi Mikro. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tanjung, S., Asim, Hartono, dan Haryono. 1993. Perkembangan Penggunaan Traktor dan Dampaknya terhadap Adopsi Teknologi Budidaya Padi di Delta Telang. Dalam: Alihamsyah et al (ed). 1993. Risalah Hasil Penelitian: Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, SWAMPS-II. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Tim Faperta IPB. 1992. Potensi, Kendala dan Alternatif Pengembangan Pertanian di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan. Makalah Seminar Pengembangan Terpadu Kawasan Rawa Pasang Surut di Indonesia. Bogor.