Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis pada Usahatani Padi Lahan Pasang Surut di Kecamatan Anjir Muara Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan

Ahmad Yousuf Kurniawan

Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Ahmad Yani km.36 Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan
email: yousufkurniawan@yahoo.com

ABSTRACT

Tidal area is one of 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 analized by stochastic production frontier to determine the factors and the level of technical efficiency. The result showed that seeds, fertilizers, pestisides, and labor affected rice production significantly. The level of farmer's technical efficiency was very high, where it was not significantly influence by farmer's age, education and dependency ratio. The study also suggested that farmer should use more organic fertilizer. The availability of skilled labor in agriculture sholud be concerned by government.

Keywords: Stochastic production frontier, rice farming, tidal swampy.

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 dating. 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

Tinjauan Pustaka

Lahan Rawa Pasang Surut

Pada agroekosistem lahan rawa, faktor pembatas yang menjadi kendala bagi petumbuhan tanaman adalah genangan air atau banjir (Notohadiprawira, 1979 dan Tim Faperta IPB, 1992). Hampir semua lahan rawa mempunyai faktor pembatas berupa tata air yang sukar dikendalikan dengan tingkat kesuburan lahan yang rendah. Berdasarkan proses pembentukannya, lahan rawa dibedakan menjadi dua golongan, yaitu rawa pasang surut dan rawa non pasang surut atau disebut lebak (Noor, 1996).

Menurut Noor (2004) dan Noor (1996), berdasarkan tata hidrologi dan lingkup pengaturan (drainase) maka wilayah pasang surut di Kalsel dipilah dalam 4 (empat) tipe luapan yang diistilahkan tipe A, B, C dan D, yaitu:

1. Tipe A: wilayah pasang surut yang selalu mendapatkan luapan air pasang, baik selama pasang besar maupun pasang ganda serta mengalami drainase harian.
2. Tipe B: wilayah pasang surut yang hanya mendapatkan luapan selama pasang besar, tetapi mengalami drainase secara harian.
3. Tipe C: wilayah pasang surut yang tidak mendapatkan luapan pasang dan mengalami drainase secara permanen. Pengaruh pasang diperoleh melalui resapan secara

horizontal dan mempunyai muka air tanah pada kedalaman <50 cm.

4. Tipe D: wilayah pasang surut yang tidak mendapatkan pengaruh-pengaruh pasang sama sekali dan mengalami drainase secara terbatas. Muka air tanah mendcapai kedalaman >50cm dari permukaan tanah.

Gerakan pasang surut air di rawa pasang surut mengikuti daya tarik benda-benda langit sehingga dalam satu bulan dapat terjadi pasang tinggi (*springtide*) dan pasang ganda (*needtide*) secara silih berganti. Pasang tinggi atau diistilahkan juga dengan pasang tunggal terjadi dalam dua kali sebulan yaitu setiap bulan purnama. Pasang ganda atau diistilahkan jua dengan pasang pindua adalah pasang yang terjadi di antara dua pasang tinggi serta terjadi dalam 1 x 24 jam.

Berdasar survey pertanian yang dilakukan BPS Kalsel tahun 2003, penyebaran lahan lebak meliputi Kabupaten HSU, HSS, HST dan Kabupaten Tapin. Sedangkan penyebaran lahan pasang surut meliputi Kabupaten Barito Kuala, Banjar, Tanah Laut, Kotabaru dan Tapin.

Fungsi Produksi Stochastic Frontier

Konsep produksi batas (*frontier production function*) menggambarkan output maksimal yang dapat dihasilkan dalam suatu proses produksi. Fungsi produksi *frontier* merupakan fungsi produksi yang paling praktis atau menggambarkan produksi maksimal yang dapat diperoleh dari variasi kombinasi faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu (Doll dan Orazem, 1984). Fungsi produksi *frontier* diturunkan dengan menghubungkan titik-titik output maksimum untuk setiap tingkat penggunaan input. Jadi fungsi tersebut mewakili kombinasi input-output secara teknis paling efisien.

Pengukuran fungsi produksi *frontier* secara umum dibedakan atas 4 cara yaitu: (1) *deterministic nonparametric frontier,* (2) *deterministic parametric frontier*, (3) *deterministic statistical frontier*, dan (4) *stochastic statistical frontier (stochastic frontier*).

Model fungsi produksi *deterministic frontier* dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_i = f(x_i;\beta).e^{-ui},\ I = 1,2 \ldots N$$

dimana $f(x_i;\beta)$ adalah bentuk fungsi yang cocok (*Cobb-Douglas* atau *Translog*), parameter β adalah parameter yang dicari nilai dugaannya dan u_i adalah variabel acak yang tidak bernilai negatif yang diasosiaikan dengan faktor-faktor spesifik perusahaan yang memberikan kontribusi terhadap tidak tercapainya efisiensi maksimal dari proses produksi (Battese, 1992).

Kelemahan dari model ini adalah tidak dapat menguraikan komponen residual u_i menjadi pengaruh efisiensi dan pengaruh eksternal yang tidak tertangkap

(*random shock*). Akibatnya nilai inefisiensi teknis cederung tinggi, karena dipengaruhi sekaligus oleh dua komponen *error* yang tidak terpisah (Kebede, 2001).

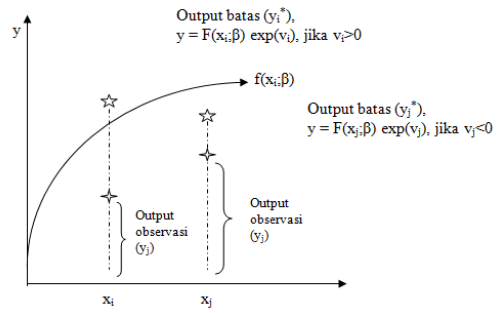
Model *stochastic frontier* merupakan perluasan dari model asli deterministik untuk mengukur efek-efek yang tak terduga (*stochastic effects*) di dalam batas produksi. Model fungsi produksi *stochastic frontier* dinyatakan sebagai berikut:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_j \ln x_{ji} + \varepsilon_i$$

Stochastic frontier disebut juga *composed error model* karena *error term* terdiri dari dua unsur, dimana $\varepsilon_i = v_i - u_i$ dan $i = 1, 2, .. N$. Variabel $\varepsilon_i$adalah spesifik *error term* dari observasi ke-*i*. Variabel acak v_i berguna untuk menghitung ukuran kesalahan dan faktor-faktor yang tidak pasti seperti cuaca, pemogokan, serangan hama dan sebagainya di dalam nilai variabel output, bersama-sama dengan efek gabungan dari variabel input yang tidak terdefinisi di dalam fungsi produksi. Variabel acak v_i merupakan variabel *random shock* yang secara identik terdistribusi normal dengan rataan (μ_i) bernilai *0* dan variansnya konstan atau $N(0,\sigma_v^2)$, simetris serta bebas dari u_i. Variabel acak u_i merupakan variabel non negatif dan diasumsikan terdistribusi secara bebas. Variabel u_i disebut *one-side disturbance* yang berfungsi untuk menangkap efek inefisiensi.

Struktur dasar model *stochastic frontier* pada Persamaan 2.2 dijabarkan pada Gambar 1.

Komponen yang pasti dari model batas yaitu $f(x_i; \beta)$ digambarkan dengan asumsi memiliki karakteristik skala pengembalian yang menurun. Petani *i* menggunakan input sebesat x_i dan memperoleh output sebesar y_i. Akan tetapi output batasnya dari petani *i* adalah y_i^*, melampaui nilai pada bagian yang pasti dari fungsi produksi yaitu $f(x_i;\beta)$. Hal ini bisa terjadi karena aktivitas produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang menguntungkan, dimana variabel v_i bernilai positif. Sementara itu petani *j* menggunakan input sebesar x_j dan memperoleh hasil sebesar y_j. Akan tetapi batas dari petani *j* adalah y_j^*, berada di bawah bagian yang pasti dari fungsi produksi. Kondisi ini bisa terjadi karena aktivitas produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang tidak menguntungkan, dimana v_i bernilai negatif.



Gambar 1.
Fungsi Produksi Stochastic Frontier (Coelli *et al.* 1998)

Sebagaimana disajikan oleh Coelli *et al*. (1998) yang dikutip dari Aigner *et al*. (1977), persamaan fungsi produksi *stochasticfrontier* secara ringkas adalah:

$$lny_{it} = \beta x_{it} + (v_{it} - u_{it}), \quad i = 1,2,3,...n$$

dimana:

y_{it} = produksi yang dihasilkan petani-i pada waktu-t

x_{it} = vektor masukan yang digunakan petani-i pada waktu-t

βi = vektor parameter yang akan diestimasi

vit = variabel acak yang berkaitan dengan faktor-faktor eksternal (iklim, hama) sebarannya simetris dan menyebar normal ($v_{it} \sim N(0,\sigma_v^2)$).

u_{it} = variabel acak non negatif, dan diasumsikan mempengaruhi tingkat inefisiensi teknis dan berkaitan dengan aktor-faktor internal dan sebarannya bersifat setengah normal ($u_{it} \sim | N(0,\sigma_v^2|$)

Komponen galat (*error*) yang sifatnya internal (dapat dikendalikan petani) dan lazimnya berkaitan dengan kapabilitas managerial petani dalam mengelola usahataninya direfleksikan oleh u_i. Komponen ini sebarannya asimetris (*one side*) yakni $u_i \geq 0$. Jika proses produksi berlangsung efisien (sempurna) maka keluaran yang dihasilkan berimpit dengan potensi maksimalnya berarti $u_i = 0$. Sebaliknya jika $u_i > 0$ berarti berada di bawah potensi maksimumnya. Distribusi menyebar setengah normal ($u_{it} \sim |N(0,\sigma_v^2|$) dan menggunakan metode pendugaan *Maximum Likelihood*.

Metode pendugaan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) pada model *stochastic frontier* dilakukan melalui proses dua tahap. Tahap pertama menggunakan metode OLS untuk menduga parameter teknologi dan input produksi (β_m). Tahap kedua menggunakan metode MLE untuk menduga keseluruhan parameter faktor produksi (β_m), intersep (β_0) dan varians dari kedua komponen kesalahan v_i dan u_i (σ_v^2 dan σ_u^2).

Fungsi produksi *frontier* oleh beberapa penulis diturunkan dari fungsi produksi *Cobb-Douglas*, dimana menurut Teken dan Asnawi (1981) dikemukakan bahwa apabila peubah-peubah yang terdapat dalam fungsi *Cobb-Douglas* dinyatakan dalam bentuk logaritma, maka fungsi tersebut akan menjadi fungsi *linear additive*. Dengan demikian untuk mengukur tingkat efisiensi usahatani padi dalam penelitian ini digunakan fungsi produksi *stochastic frontier* Cobb-Douglas. Pilihan terhadap bentuk fungsi produksi ini diambil karena lebih sederhana dan dapat dibuat dalam bentuk *linear*.

Konsep Efisiensi

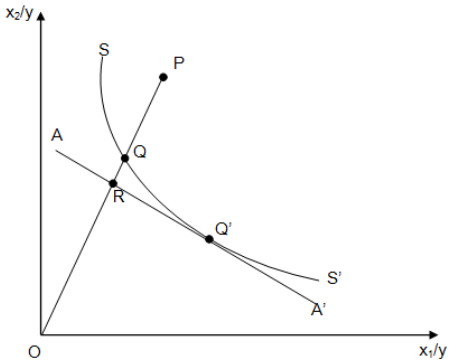
Suatu metode produksi dapat dikatakan lebih efisien dari metode lainnya jika metode tersebut menghasilkan output yang lebih besar pada tingkat korbanan yang sama. Suatu metode produksi yang menggunakan korbanan yang

paling kecil, juga dikatakan lebih efisien dari metode produksi lainnya, jika menghasilkan nilai output yang sama besarnya.

Secara umum konsep efisiensi didekati dari dua sisi pendekatan yaitu dari sisi alokasi penggunaan input dan dari sisi output yang dihasilkan. Pendekatan dari sisi input yang dikemukakan Farrell (1957), membutuhkan ketersediaan informasi harga input dan sebuah kurva *isoquant* yang menunjukkan kombinasi input yang digunakan untuk menghasilkan output secara maksimal. Pendekatan dari sisi output merupakan pendekatan yang digunakan untuk melihat sejauh mana jumlah output secara proporsional dapat ditingkatkan tanpa mengubah jumlah input yang digunakan.

Menurut Lau dan Yotopoulos (1971) konsep efisiensi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: (1) efisiensi teknis (*technical efficiency*), (2) efisiensi harga (*price efficiency*), dan (3) efisiensi ekonomis (*economic efficiency*). Efisiensi teknis mengukur tingkat produksi yang dicapai pada tingkat penggunaan input tertentu. Seorang petani secara teknis dikatakan lebih efisien dibandingkan petani lain, apabila dengan penggunaan jenis dan jumlah input yang sama, diperoleh output fisik yang lebih tinggi.

Efisiensi teknis dianggap sebagai kemampuan untuk berproduksi pada *isoquant* batas. Sebaliknya, inefisiensi teknis mengacu pada penyimpangan dari *isoquant frontier*. Konsep efisiensi dari sisi input diilustrasikan oleh Farrell (1957) pada Gambar 2. Konsep efisiensi Farrel ini diasumsikan pada kondisi *Constant Return to Scale*.



Gambar 2.
Ukuran Efisiensi (Farrell 1957)

Pada Gambar 2, kurva *isoquant frontier SS'* menunjukkan kombinasi input per output (x_1/y dan x_2/y) yang efisien secara teknis untuk menghasilkan output Y^0= 1. Titik *P* dan *Q* menggambarkan dua kondisi suatu perusahaan dalam berproduksi menggunakan kombinasi input dengan proporsi input x_1/y dan x_2/y yang sama. Keduanya berada pada garis yang sama dari titik *O* untuk memproduksi satu unit Y^0. Titik *P* berada di atas kurva isoquant, sedangkan titik *Q* menunjukkan perusahaan beroperasi pada kondisi secara teknis efisien (karena beroperasi pada kurva isoquant frontier). Titik *Q* mengimplikasikan bahwa perusahaan memproduksi sejumlah output yang sama dengan perusahaan di titik *P*, tetapi dengan jumlah input yang lebih

sedikit. Jadi, rasio *OP/OQ* menunjukkan efisiensi teknis (TE) perusahaan *P*, yang menunjukkan proporsi dimana kombinasi input pada *P* dapat diturunkan, rasio input per output (x_1/y : x_2/y) konstan, sedangkan output tetap.

Menurut Kumbakhar dan Lovell (2000), produsen dikatakan efisien secara teknis jika dan hanya jika tidak mungkin lagi memproduksi lebih banyak output dari yang telah ada tanpa mengurangi sejumlah output lainnya atau dengan menambah sejumlah input tertentu. Menurut Bakhshoodeh dan Thomson (2001), petani yang efisien secara teknis adalah petani yang menggunakan lebih sedikit input dari petani lainnya untuk memproduksi sejumlah ouput pada tingkat tertentu atau petani yang dapat menghasilkan output yang lebih besar dari petani lainnya dengan menggunakan sejumlah input tertentu.

Berdasarkan definisi di atas, efisiensi teknis dapat diukur dengan pendekatan dari sisi output dan sisi input. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output (indeks efisiensi Timmer) merupakan rasio dari output observasi terhadap output batas. Indeks efisiensi ini digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input atau biaya observasi. Bentuk umum dari ukuran efisiensi teknis yang dicapai oleh observasi ke-*i* pada waktu ke-*t* didefinisikan sebagai berikut (Coelli, 1996):

$$TE_i = \frac{E(Y|U_i, X_i)}{E(Y^*|U_i = 0, X_i)} = E[\exp(-U_i)/\varepsilon_i]$$

dimana nilai TE_i antara 0 dan 1 atau $0 \leq TE_i \leq 1$.

Pada saat produsen telah menggunakan sumberdayanya pada tingkat produksi yang masih mungkin ditingkatkan, berarti efisiensi teknis tidak tercapai karena adanya faktor-faktor penghambat. Tetapi banyak faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya efisiensi teknis di dalam fungsi produksi. Penentuan sumber dari inefisiensi teknis ini tidak hanya memberikan informasi tentang sumber potensial dari inefisiensi, tetapi juga saran bagi kebijakan yang harus diterapkan atau dihilangkan untuk mencapai tingkat efisiensi total.

Ada dua pendekatan alternatif untuk menguji sumber-sumber inefisiensi teknis (Daryanto, 2000). Pertama adalah prosedur dua tahap. Tahap pertama menyangkut pendugaan terhadap skor efisiensi (efek efisiensi) bagi individu-individu perusahaan, setelah melakukan pendugaan terhadap fungsi produksi batas. Tahap kedua menyangkut pendugaan terhadap regresi dimana skor efisiensi (inefisiensi dugaan) dinyatakan sebagai fungsi dari variabel sosial ekonomi yang diasumsikan mempengaruhi efek inefisiensi. Pendekatan kedua adalah prosedur satu tahap dimana efek inefisiensi di dalam *stochastic*

frontier dimodelkan dalam bentuk variabel yang dianggap relevan dalam menjelaskan inefisiensi di dalam proses produksi.

Ada beberapa efek model efisiensi teknis yang sering digunakan dalam penelitian empiris menggunakan analisis *stochastic frontier***.** Coelli *et al.* (1998) membuat model efek inefisiensi teknis diasumsikan bebas dan distribusinya terpotong normal dengan variabel acak yang tidak negatif. Untuk usahatani ke-*i* pada tahun ke-*t*, efek inefisiensi teknis u_{it} diperoleh dengan pemotongan terhadap distribusi $N(\mu_{it},\sigma|)$, dengan rumus:

$$\mu_{it} = \delta_0 + Z_{it}\delta + w_{it}$$

dimana Z_{it} adalah variabel penjelas yang merupakan vektor dengan ukuran (1xM) yang nilainya konstan, δ adalah parameter skalar yang dicari nilainya dengan ukuran (Mx1) dan w_{it} adalah variabel acak.

Metode Penelitian

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder (*secondary data sources*) dari hasilpenelitian Putri (2010). Dalam penelitiannya, Putri (2010) mengambil petani contoh melalui dua tahap (*two stages sampling*). Tahap pertama dilakukan pengambilan contoh untuk kelompok tani secara sensus, 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 Tani sehingga didapat petani responden 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 mengidentiikasi 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 :

$$Ln\ Y = \beta_0 + \beta_1 lnS + \beta_2 lnF + \beta_3 lnP + \beta_4 lnL + v_i - u_i$$

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)

$\beta 0$ = intersep

βj = koefisien parameter penduga dimana i = 1,2,3,….

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

Nilai koefisien yang diharapkan : β_1-β_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:

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

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:

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

dimana:

μ_i = efek inefesiensi 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 α10 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 α=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 α=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 α=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 pengunaan 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 oksodasi 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 pesisida 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).

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	

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 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
Dependency Ratio (Z_3)	0.222	0.167

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 berusahatani 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.

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.

Simpulan

1. Hasil pendugaan fungsi produksi *stochasticfrontier* 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, T *et 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 Effeciency: 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 Stochasic 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 Willey 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 Effeciency: 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 OsunState 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). 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.