

ANALISIS KEEFISIENAN TEKNIS USAHA TANI PADI SAWAH DI KECAMATAN CERBON, KABUPATEN BARITO KUALA DAN DI KECAMATAN ALUH-ALUH, KABUPATEN BANJAR, KALIMANTAN SELATAN

The Technical Efficiency Analysis on Rice Farming in Cerbon District, Barito Kuala Regency and Aluh-aluh District, Banjar Regency, South Kalimantan

Sadik Ikhsan *, Yusuf Azis, Umi Salawati

Prodi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Univ. Lambung Mangkurat, Jl. Jend. A. Yani
Km 36 Kotak Pos 1028 Telp./Fax (0511)4772254, Banjarbaru, Indonesia

*Penulis koresponden: sikhshan@ulm.ac.id

Abstract

The technical efficiency is meant as the ability of firm to produced maximum output given a set of inputs and available production technology. A firm that had production does not reach maximum level is supposed to be technically inefficient. This research aimed to assess the the technical efficiency performance of rice farming in the Sub-District of Cerbon, the District of Barito Kuala and the Sub-District of Aluh-aluh, District of Banjar by employing econometric model of stochastic frontier production function. The error structure of stochastic frontier production model made up of two independent components. One is a general random error and the other is an error which assumed to account for technical inefficiency in production. The method of maximum likelihood estimation (MLE) was applied to estimate parameters of model which were then used to count maximum level of output possible to produce by firms given a set of inputs. The technical efficiency index, expressed by TE index, $0 \leq TE \leq 1$, was measured as ratio between actual output and assumed maximum level of output possible to produced. The results showed an average index of TE rice farming in the Sub-District of Cerbon, the District of Barito Kuala and the Sub-District of Aluh-aluh, District of Banjar was 0.87 indicating the performance of production was relatively good. However, there was 3.33% of all the rice farming considered technically inefficient. Such result imply that some treatments may be set to consolidate production managerial aspects in order to improve the technical efficiency of production.

Keywords: technical efficiency, stochastic frontier production function, rice farming

1. PENDAHULUAN

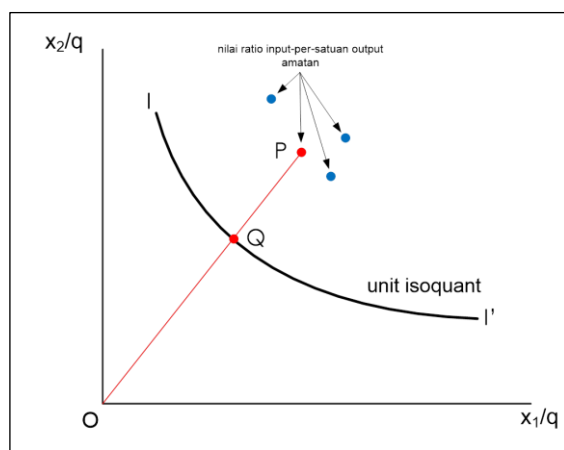
Efisiensi menjadi ukuran untuk menyatakan proses yang tepat atau sesuai untuk mengerjakan atau menghasilkan sesuatu dengan tidak membuang-buang waktu, tenaga, dan biaya. Dengan tidak mem"buang-buang" berarti sumberdaya waktu, tenaga, dan biaya dikelola untuk dicurahkan seminim mungkin. Farrell (1957) memilah keefisienan tersebut ke dalam dua komponen, yaitu keefisienan teknis (*technical efficiency*) dan keefisienan harga (*price efficiency*). Keefisienan teknis mencerminkan kemampuan unit usaha mendapatkan *output* yang maksimal dari gugus *input* yang digunakan; sedangkan keefisienan harga (atau keefisienan alokatif (*allocative efficiency*)) mencerminkan kemampuan untuk mengelola penggunaan *input* sedemikian rupa dalam proporsi yang optimal dengan memperhatikan harga *input* dan *output* serta teknologi produksi. Keduanya, keefisienan teknis dan keefisienan harga, apabila dapat dipenuhi dikatakan unit usaha tersebut

bersifat efisien secara ekonomi (Coelli, Rao, O'Donnell, dan Battese (2005) —atau, menggunakan istilah Farrell (1957), bersifat efisiensi menyeluruh (*overall efficiency*).

Untuk mengukur keefisienan teknis di atas, Farrel (1957) mengajukan gagasan yang berorientasi *input* melalui konsep *unit-isoquant* (Gambar 1). *Unit-isoquant* yang didefinisikan sebagai ratio *input*-per-satuan-*output* merefleksikan penggunaan *input* "paling efisien" untuk menghasilkan *output* (Battese 1992). Setiap titik yang terdapat pada *isoquant* merupakan capaian *output* yang dihasilkan unit usaha yang efisien pada gugus *input* X_1 dan X_2 yang digunakan. Tidak ada nilai ratio pengamatan di dalam ruang *input*-per-satuan-*output* yang melampaui batas *unit isoquant*. yaitu terletak antara *unit isoquant* dengan titik acuan 0. Nilai ratio *input*-per-satuan-*output* pengamatan hanya terletak pada *unit isoquant* tersebut atau menyimpang dari *unit isoquant* dan terletak pada ruang di sebelah luar *unit isoquant*. Kegiatan produksi yang memiliki nilai ratio *input*-per-



satuan-*output* yang menyimpang dari *unit-isoquant* ini, misalnya pada titik P, dipandang sebagai tidak efisien secara teknis karena untuk menghasilkan per *unit-isoquant* dibutuhkan kuantitas gugus *input* yang relatif lebih banyak alih-alih dari yang dibutuhkan apabila memproduksi di titik Q. Ukuran ketidakefisienan teknis pada titik P diukur secara relatif sebagai ratio $\frac{OP}{OQ}$, dengan $\frac{OP}{OQ} < 1$.



Gambar 1. Keefisienan teknis diukur dalam konsep *unit isoquant* (diadaptasi dari Farrell 1957, Battese 1992, dan Coelli *et al.* 2005)

Konsep keefisienan teknis *unit-isoquant* Farrell di atas dielaborasi Battese (1992) dengan pendekatan yang berorientasi *output* menggunakan fungsi produksi frontier. Pendekatan dengan berorientasi *output* menitikberatkan pengukuran keefisienan pada pencapaian level maksimum *output* yang mungkin diproduksi pada level kuantitas tertentu gugus *input* dan teknologi produksi yang digunakan. Aktivitas produksi unit usaha didorong untuk secara proposional dapat menghasilkan *output* maksimum pada level teknologi tertentu tanpa perlu mengubah kuantitas gugus *input* yang digunakan (Coelli *et al.* 2005). Fungsi produksi frontier, dalam pengertian ini, didefinisikan dalam pengertian *output* maksimum yang dapat dihasilkan dari takaran tertentu gugus *input* pada tingkat teknologi yang tersedia (Battese 1992, Chambers 1988, serta Yotopoulos dan Nugent 1976). Fungsi produksi tersebut menunjukkan keefisienan teknis dimaksud.

Aigner, Lovell, dan Schmidt (1977) mengajukan fungsi produksi frontier stokastik untuk mengakomodasi prinsip *output* maksimum di dalamnya —dinyatakan

$$q_i = q(\mathbf{X}_i, \beta) + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

Dalam hal ini, q = *output* yang dihasilkan, $\mathbf{X}$ = vektor *input*, β = vektor parameter fungsi produksi, ε = galat.

Galat ε terdiri atas dua komponen bebas, yaitu v dan u , yang diasumsikan terhubung mengikuti struktur (Aigner *et al.* 1977)

$$\varepsilon_i = v_i + u_i \quad (2)$$

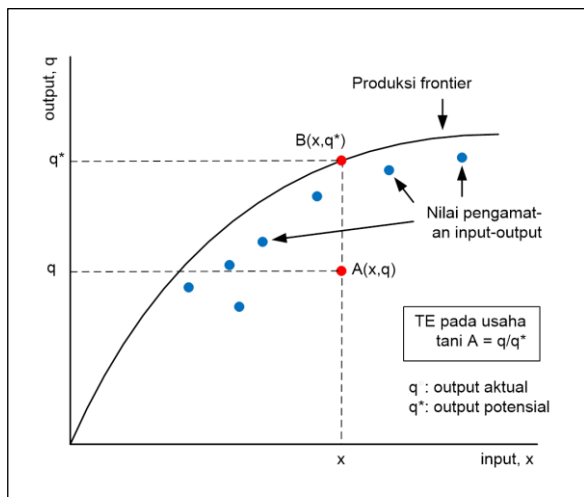
dengan v merupakan galat dua-arah (*two-sided error*) yang bersifat simetrik, $-\infty \leq v \leq \infty$, diasumsikan menyebar bebas dan identik mengikuti sebaran normal, $v \sim N(0, \sigma_v)$. Galat v merepresentasikan variasi acak *output* karena faktor-faktor di luar kendali produser seperti iklim, bencana alam, keberuntungan, atau titah Tuhan (Jondrow, Lovell, Materov, dan Schmidt 1982, Schmidt dan Lovell 1979) dan karena kekeliruan pengukuran (Battese 1992), maupun gangguan statistik lainnya. Sementara itu, u adalah galat satu arah (*one-side error term*) yang tidak-positif, $u \leq 0$ yang mencerminkan wujud ketidak-efisienan teknis. u menyebar mengikuti sebaran $N(0, \sigma_u)$ yang dipangkas pada sisi negatifnya (disebut sebagai sebaran setengah-normal (*half-normal*)) —dinyatakan dengan $u \sim |N(0, \sigma_u)|$ (Jondrow *et al.* 1982).

Ketidakterhasilan kinerja produksi suatu unit usaha untuk menghasilkan *output* sebagaimana ditunjukkan oleh fungsi produksi frontier pada takaran tertentu gugus *input* menandai adanya ketidakefisienan secara teknis. Ukuran ketidakefisienan teknis unit usaha tersebut dinyatakan secara relatif sebagai perbandingan atau ratio capaian *output* aktual terhadap *output* maksimum potensial (Gambar 2) yang dinotasikan sebagai $\frac{q}{q^*}$, dengan q merupakan kuantitas *output*

aktual dan q^* adalah kuantitas *output* potensial. Ketidakefisienan teknis unit usaha ditunjukkan oleh $\frac{q}{q^*} < 1$.

Pengukuran keefisienan teknis atas usahatani padi sawah memiliki kedudukan penting, khususnya apabila ditempatkan sebagai evaluasi atas kinerja produksi usahatani dan digunakan sebagai masukan dan bahan pertimbangan untuk perbaikan ke depannya. Terlebih lagi, usahatani padi sawah ini berada di lokasi lahan basah rawa pasang surut. Karakteristik biofisiknya yang selalu jenuh air (*saturated*) atau tergenang (*waterlogged*) air dangkal sepanjang tahun atau selama waktu yang panjang dalam setahun (Subagyo 2005) disebabkan oleh pengaruh luapan pasang surut air

laut (Noor 2007) menyebabkan lahan rawa pasang surut tersebut tidak optimal atau memiliki kesuburan yang rendah untuk pertumbuhan tanaman. Di Kalimantan Selatan terdapat 121,864 hektare lahan rawa pasang surut. Sebagian besar berlokasi di Kabupaten Barito Kuala (76,811 hektare) dan di Kabupaten Banjar (29,953 hektare) (Hamdani 2014).



Gambar 2. Ketidakefisien teknis di titik produksi A adalah $\frac{q}{q^*} < 1$ karena kuantitas *output* yang dihasilkan lebih rendah dari output potensial (diadaptasi dari Battese 1992)

Untuk menjadikannya mampu menghasilkan kuantitas *output* maksimal, lahan-lahan sub-optimal dengan sejumlah kendala dan limitasi spesifik alamiahnya perlu ditopang dengan tindakan rekayasa dan teknologi maju serta kemampuan manajerial untuk mengalokasikan penggunaan *input* proporsional. Muller (1974) dalam Battese (1992) mengungkap salah satu sumber ketidakefisienan teknis unit-unit usaha dalam berproduksi bersumber dari peran *input* non-fisik, khususnya informasi atau pengetahuan yang mempengaruhi kemampuan unit usaha untuk menggunakan teknologi yang tersedia secara menyeluruh. Amodu (2011) mengidentifikasi pendidikan, pengalaman berusahatani, dan ukuran keluarga merupakan faktor non-fisik yang berpengaruh signifikan terhadap ketidakefisienan manajerial unit usaha untuk mengalokasikan penggunaan *input* untuk mencapai level *output* maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor produksi yang mempengaruhi kinerja keefisienan teknis produksi pada usahatani padi sawah di Kecamatan Cerbon, Kabupaten Barito Kuala

dan Kecamatan Aluh-aluh, Kabupaten Banjar, serta memetakan keberadaan usahatani padi sawah berdasarkan kinerja keefisienan teknis.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Cerbon, Kabupaten Barito Kuala dan di Kecamatan Aluh-aluh, Kabupaten Banjar – Kalimantan Selatan. Pilihan atas kecamatan-kecamatan tersebut didasarkan pertimbangan bahwa produksi padi kedua kecamatan tersebut tergolong besar di kabupaten masing-masing

Fungsi produksi frontier stokastik dispesifikasi sebagai fungsi produksi Cobb-Douglas,

$$q = \beta_0 \prod_{i=1}^k x_i^{\beta_i} e^{(v-u)} \quad (3)$$

Untuk menjadikan (1) linear sehingga dapat dilakukan pendugaan regresi dilakukan transformasi monotonik log-linear menjadi,

$$\ln q = \ln \beta_0 + \sum_{i=1}^7 \beta_i \ln x_i + (v-u) \quad (4)$$

Dalam hal ini,

q = kuantitas *output* gkg yang dihasilkan (kg);

x_1 = luas lahan tanam (hektare);

x_2 = jumlah benih (kg);

x_3 = jumlah kapur (kg);

x_4 = pupuk kimia (kg);

x_5 = jumlah TKDK (HOK);

x_6 = jumlah TKLK (HOK);

x_7 = jumlah obat-obatan: insektisida dan fungisida (L)

$v-u$ faktor galat —terdiri atas: galat acak, v diasumsikan menyebar bebas dan identik mengikuti sebaran normal, $v \sim N(0, \sigma_v^2)$; dan galat satu arah (*one-side error term*), u yang keberadaannya dikaitkan dengan ketidakefisienan teknis, diasumsikan menyebar mengikuti sebaran setengah-normal (*half-normal*), —dinyatakan dengan $u \sim |N(0, \sigma_u)|$ (Jondrow *et al*, 1982: 233-234).

Besaran β_i untuk setiap *input* x_i yang digunakan merupakan elastisitas produksi, E_p dari *input* tersebut yang diinterpretasikan sebagai persentase respons perubahan *output* yang dihasilkan apabila kuantitas *input* yang digunakan diubah (atau dinaikkan) sebesar 1 persen. Besaran β_i juga mengidentifikasi alokasi kuantitas penggunaan *input* apakah berada pada wilayah produksi yang layak secara ekonomi (*economically-feasible region of production*) atau tidak (Coelli, *et al*, 2005: 13). Apabila suatu *input* memiliki elastisitas produksi, E_p dengan $0 < E_p < 1$, maka

dikatakan inout tersebut telah dialokasikan layak secara ekonomi.

Fungsi produksi frontier stokastik (2) diduga dengan prosedur MLE (*maximum likelihood estimation*) dengan menggunakan program Frontier 4.1. Hasil pendugaan diuji dengan uji t.

Indeks keefisienan teknis dihitung dari keterhubungan berikut,

$$TE = \frac{\beta_0 \prod_{i=1}^k x_i^{\beta_i} e^{(v-u)}}{\beta_0 \prod_{i=1}^k x_i^{\beta_i} e^v} = \frac{q}{q^*}, \quad 0 \leq TE \leq 1 \quad (5)$$

Dalam hal ini q = *output* aktual; dan q^* potensial *output* frontier

Dengan Frontier 4.1, selain penduga β_i juga diperoleh penduga parameter $\sigma^2_\varepsilon = \sigma^2_v + \sigma^2_u$

(dinyatakan sebagai *sigma square*) dan $\gamma = \frac{\sigma^2_u}{\sigma^2_\varepsilon}$

$\frac{\sigma^2_u}{\sigma^2_v + \sigma^2_u}$, $0 \leq TE \leq 1$ (dinyatakan sebagai

gamma). Penduga parameter γ menyatakan besar pangsa ragam galat ketidakefisienan teknis terhadap ragam galat keseluruhan. Pengujian statistik LR (*log-likelihood ratio*) dilakukan atas hipotesis $H_0: \gamma = 0$ yang menspesifikasi menyatakan tidak wujudnya ketidakefisienan teknis di dalam model. Statistik uji: $\lambda = -2[\ln\{L(H_0)\} - \ln\{L(H_1)\}]$ dengan $L(H_0)$ dan $L(H_1)$ berturut-turut adalah nilai fungsi *likelihood* pada hipotesis-nol, H_0 dan pada hipotesis alternatif, H_1 . Pada kedudukan hipotesis $H_0: \gamma = 0$, statistik λ menyebar mendekati sebaran $\chi^2_{(1-2\alpha, df=1)}$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pendugaan Fungsi Produksi Frontier Stokastik

Pendugaan MLE atas fungsi produksi frontier (2) ditunjukkan pada Tabel 1. Hasil pengujian statistik dengan mengacu kepada t-ratio dari masing-masing koefisien *input* produksi menunjukkan bahwa *input* produksi: lahan (pada taraf nyata, $\alpha = 0.01$), TKLK ($\alpha = 0.05$), kapur ($\alpha = 0.115$), serta obat-obatan ($\alpha = 0.179$) berpengaruh signifikan terhadap *output* gabah kering giling yang dihasilkan. Sementara itu, *input* benih, pupuk kimia, dan TKDK dari hasil pengujian, dinyatakan tidak berpengaruh signifikan.

Besaran koefisien pada pendugaan regresi fungsi produksi frontier stokastik (2) pada Tabel 1 diartikan sebagai elastisitas produksi, E_p dari masing-masing *input* produksi, yaitu persentase

pengaruh setiap *input* tersebut apabila diubah sebesar 1% terhadap persentase perubahan *output*. Nilai koefisien 0.8082E+00 pada faktor lahan, misalnya, memberi arti bahwa apabila luas lahan sawah yang digunakan untuk usahatani padi ditingkatkan sebesar 1%, maka *output* gabah kering giling yang dihasilkan akan meningkat 0.81%.

Tabel 1. Hasil pendugaan MLE atas fungsi produksi frontier

		coefficient	stand. -error	t-ratio
	beta 0	0.3276E+01	0.4194E+00	0.7812E+01
Lahan	beta 1	0.8082E+00	0.1066E+00	0.7585E+01 ¹
Benih	beta 2	-0.4789E-01	0.5681E-01	-0.8429E+00 ^{ns}
Kapur	beta 3	0.7285E-01	0.4488E-01	0.1623E+01 ³
Pupuk kimia	beta 4	0.2072E-01	0.8396E-01	0.2468E+00 ^{ns}
TKDK	beta 5	0.2866E-01	0.4161E-01	0.6886E+00 ^{ns}
TKLK	beta 6	0.2206E+00	0.9486E-01	0.2325E+01 ²
Obat-obatan	beta 7	0.5800E-01	0.4125E-01	0.1406E+01 ⁴

log likelihood function = 0.1178E+02

LR test of the one-sided error = 0.465E+01⁵

with number of restrictions = 1

keterangan

1 signifikan pada $\alpha = 0.010$, $t_{0.005}(df = 52) = 2.6737$

2 signifikan pada $\alpha = 0.050$, $t_{0.025}(df = 52) = 2.0066$

3 signifikan pada $\alpha = 0.115$, $t_{0.057}(df = 52) = 1.6029$

4 signifikan pada $\alpha = 0.179$, $t_{0.085}(df = 52) = 1.3980$

ns tidak signifikan

5 signifikan pada $\alpha = 0.070$, $\chi^2_{0.965}(df = 1) = 4.4452$

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Besaran dan tanda elastisitas produksi memberi pencermin apakah *input-input* produksi telah dialokasikan layak secara ekonomi (*economically-feasible*) atau tidak. Apabila memiliki $0 < E_p < 1$, kuantitas *input* dimaksud dikatakan telah dialokasikan layak secara ekonomi. Kuantitas *input* yang diberikan berada pada *stage* II dalam fungsi produksi neoklasik. Menurut Chambers (1988), kuantitas *input* yang diberikan yang berada pada *stage* II tersebut memenuhi properti: *nonnegativity*, *weak essentiality*, *nondecreasing in x* (atau *monotonicity*), dan *concave in x*, dengan $\mathbf{x}$ adalah vektor *input* yang digunakan dalam produksi.

Concave in x atau kurvatur fungsi produksi berbentuk cekung terhadap peubah-peubah *input* $\mathbf{x}$ berimplikasi bahwa marjinal produk seluruh *input* bersifat tidak-meningkat (*non-increasing*) —dikenal sebagai hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang (*law of diminishing marginal productivity*). Termasuk ke dalam kriteria kuantitas takaran *input* demikian, yaitu lahan, kapur, pupuk kimia, TKDK, TKLK, dan obat-obatan.

Apabila $E_p < 0$ (negatif) atau terjadi pada *stage* III dalam fungsi produksi neoklasik maka dikatakan alokasi penggunaan *input* produksi yang

terkait dengan hal itu melanggar properti *monotonicity* (Coelli *et al.* 2005). Takaran penggunaan *input* dalam aktivitas produksi pada kedudukan ini berlebihan (*overutilized*). Setiap penambahan per satuan *input*, *output* yang dihasilkan akan menurun. Pada aktivitas usahatani padi sawah yang ditelaah ini *input* produksi yang takaran penggunaannya berlebihan dari yang dibutuhkan layak secara ekonomi adalah benih.

3.2 Indeks Keefisienan Teknis

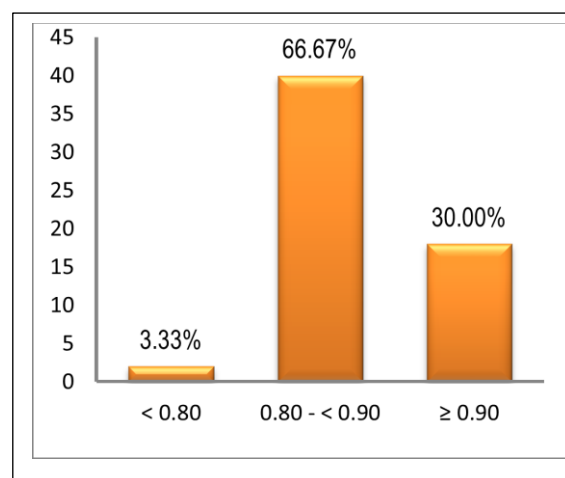
Ketidakefisienan teknis dalam aktivitas produksi usahatani sebagaimana direpresentasikan melalui galat u dalam persamaan fungsi produksi frontier stokastik (2) ditunjukkan oleh hasil pengujian statistik LR yang signifikan pada $\alpha = 0.070$ ($\chi^2_{1-\alpha/2(df=1)} = \chi^2_{0.965(df=1)} = 4.4452$ sehingga $\chi^2_{hitung} = 4.651 > \chi^2_{0.969(df=1)}$) (Tabel 1). Intensitas ketidakefisienan setiap usahatani ditunjukkan oleh indeks keefisienan teknis. Indeks keefisienan teknis, TE dihitung sebagai ratio antara kuantitas *output* aktual yang dihasilkan usahatani dan nilai penduga *output* potensial frontiernya (Tabel 2).

Tabel 2. Pendugaan indeks keefisienan teknis, TE

firm	eff.-est., TE	firm	eff.-est., TE
1	0.92109109E+00	31	0.85409107E+00
2	0.82671180E+00	32	0.94895567E+00
3	0.86982556E+00	33	0.87862593E+00
4	0.90437711E+00	34	0.85178106E+00
5	0.88829478E+00	35	0.92672537E+00
6	0.83161372E+00	36	0.92505011E+00
7	0.93793184E+00	37	0.89154799E+00
8	0.91042893E+00	38	0.85112898E+00
9	0.90714441E+00	39	0.85411086E+00
10	0.87247703E+00	40	0.89111353E+00
11	0.87571130E+00	41	0.63483538E+00
12	0.81846054E+00	42	0.89858975E+00
13	0.86358310E+00	43	0.86402138E+00
14	0.85653148E+00	44	0.87977982E+00
15	0.89831013E+00	45	0.81908363E+00
16	0.88419122E+00	46	0.85829689E+00
17	0.91066415E+00	47	0.89320098E+00
18	0.93145062E+00	48	0.83463793E+00
19	0.78726296E+00	49	0.90393801E+00
20	0.87804240E+00	50	0.86129726E+00
21	0.87764176E+00	51	0.92331710E+00
22	0.90653686E+00	52	0.84323516E+00
23	0.87104592E+00	53	0.83860082E+00
24	0.86129502E+00	54	0.89812735E+00
25	0.88658280E+00	55	0.84723254E+00
26	0.91554369E+00	56	0.86046982E+00
27	0.94685634E+00	57	0.80503981E+00
28	0.90434305E+00	58	0.80809716E+00
29	0.91545590E+00	59	0.93327122E+00
30	0.87490899E+00	60	0.88806826E+00
mean efficiency = 0.87500976E+00			

Sumber: Pengolahan data primer (2018)

Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata indeks keefisienan teknis usahatani padi adalah sebesar 0.875 yang berarti secara teknis tergolong efisien. Namun demikian, dari seluruh contoh usahatani yang diamati tersebut 3.3% memiliki indeks yang rendah, $TE < 0.8$ atau tidak efisien secara teknis; 66.67% memiliki $0.8 \leq TE < 0.9$; dan sisanya, yaitu 30.00% memiliki $TE \geq 0.9$ (Gambar 3). Temuan rata-rata indeks keefisienan teknis, TE sebesar 0.875 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kompilasi Bravo-Ureta & Pinheiro (1993) atas 30 studi terkait efisiensi pada level usahatani yang umumnya didominasi oleh padi yang pernah dilakukan di 14 negara yang menyimpulkan rata-rata indeks keefisienan teknis berkisar 0.72.



Gambar 3. Distribusi keefisienan teknis pada usaha-tani padi

4. SIMPULAN

Input produksi yang berpengaruh signifikan menentukan level frontier *output* usaha tani padi sawah, yaitu lahan, kapur, TKLK, dan obat-obatan. Benih, meskipun tidak signifikan, namun memiliki elastisitas produksi negatif menunjukkan alokasi penggunaannya berlebihan (*overutilized*) sehingga selayaknya dikurangi.

Rerata indeks TE usaha tani padi sawah adalah 0.875 atau tergolong efisien secara teknis. Namun demikian, diantaranya terdapat 3.33% usahatani yang tidak efisien secara teknis. Atas usahatani ini perlu dilakukan perbaikan manajerial pengalokasian *input*, terutama terkait dengan *input* benih yang diindikasikan alokasi penggunaannya berlebihan, serta *input-input* yang memiliki nilai elastisitas yang besar seperti lahan dan TKLK karena dampak perubahan atas alokasi *input* tersebut relatif berpengaruh besar terhadap

produksi dibandingkan *input-input* lainnya —di samping mengaplikasikan teknologi budidaya serta penggunaan benih yang unggul dan adaptif dengan kondisi agroklimat dan karakteristik lingkungan lahan basah sub-optimal sehingga dari takaran gugus *input* yang ada dapat dihasilkan *output* gabah kering giling padi yang lebih banyak lagi. Hal yang sama dapat pula diterapkan oleh usahatani padi lain yang berkeinginan untuk memperbaiki keefisienan teknisnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6:21-37
- Amodu MY, Owolabi JO, Adeola SS. 2011. Resource use efficiency in part-time food crop production: the Stochastic Frontier Approach. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science* 19(1):102-110
- Battese GE. 1992. Frontier production function and technical efficiency: a survey of empirical application in agricultural economics. *Agricultural Economics* 7:185-208
- Bravo-Ureta BE, Pinheiro AE. 1993. Efficiency analysis of developing country agriculture: a review of the frontier function literature. *Agricultural and Resource Economics Review* 22(1):88-101
- Chamber RG. 1988. *Applied Production Analysis. A Dual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Coelli TJ, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Ed. ke-2. Springer Science + Business Media, Inc., New York.
- Collie TJ. 1996. A guide to FRONTIER Version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. *CEPA Working Papers*. Department of Econometrics, UNE, Australia
- Farrell MJ. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)* 120(3):253-290
- Jondrow J, Lovell CAK, Materov IS, Schmidt P. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics* 19:233-238.
- Meeusen & van den Broeck. 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglass production function with composed error. *International Economic Review* 18(2): 435-444
- Schmidt P, Lovell CAK. 1979. Estimating technical and allocative inefficiency relative to stochastic production and cost frontiers. *Journal of Econometrics* 9:343-366
- Yotopoulos PA, Nugent JB. 1976. *Economics of Development: Empirical Investigations*. Harper & Row Publishers, New York.
