

Analisis Potensi Produksi Tebu dengan Pendekatan Fungsi Produksi Frontir di PT Perkebunan Nusantara X

Analysis of Sugarcane Production Potential with Frontier Production Function Approach in PT Perkebunan Nusantara X

Ahmad Zainuddin dan Rudi Wibowo

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Jember
 Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember
 Email : nidduniaz.ahmad@gmail.com

Diterima : 5 Februari 2018

Revisi : 25 April 2018

Disetujui : 28 Mei 2018

ABSTRAK

Salah satu kondisi yang dihadapi industri gula nasional dalam bidang *on-farm* adalah ketersediaan lahan tebu yang terbatas. Pertumbuhan lahan tebu secara nasional mengalami penurunan sebesar 3,5 persen selama dua tahun terakhir. Produktivitas tebu nasional hanya berkisar antara 60–70 ton/ha, dari produksi ideal diatas 100 ton/ha. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi peningkatan potensi produktivitas tebu melalui peningkatan efisiensi, besaran nilai efisiensi dan faktor-faktor penentu inefisiensi usaha tani tebu. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja PTPN X (Wilayah Kediri). Sampel diambil secara *purposive* dengan memilih 35 orang responden petani tebu. Pendugaan parameter adalah fungsi produksi *frontier stochastic/stochastic frontier production function*(SFPF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan adalah luas lahan, pupuk anorganik, pestisida dan tenaga kerja. Nilai rata-rata efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi usaha tani tebu di wilayah kerja PTPN X berturut-turut adalah sebesar 0,77; 0,60 dan 0,45 yang mengindikasikan bahwa usaha tani tebu efisien secara teknis, namun belum efisien secara alokatif dan ekonomi karena biaya produksi yang tinggi dengan harga gula yang masih belum memberikan keuntungan kepada petani tebu. Potensi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X masih dapat ditingkatkan sampai dengan 156,67 ton/ha dengan menggunakan teknologi *bud chip*, peningkatan kompetensi dan melakukan manajemen produksi yang baik.

katakunci: potensi produksi, stokastik frontir, tebu

ABSTRACT

One of the conditions facing the national sugar industry in on-farm is the limited availability of sugarcane fields. The growth of sugarcane fields nationally has decreased by 3.5 percent over the past two years. The national sugarcane productivity is only about 60–70 ton/ha (ideally > 100 ton/ha). Therefore, it's necessary to identify increasing potency of sugarcane productivity through efficiency improvement, efficiency value scale and determinants of inefficiency of sugarcane farming. This research was conducted in the working area of PTPN X (Kediri Regency). The sample was taken purposively by selecting 35 sugarcane farmers. This study uses stochastic frontier production function (SFPF) approach. The results showed that variables that have significant effect are land area, inorganic fertilizer, pesticide and labor. The average value of technical efficiency, allocative and economic of sugarcane farming in PTPN X work area is 0.77; 0.60 and 0.45, respectively, which indicates that sugarcane farming is technically efficient, but not yet allocatively efficient and economical because of high production costs and low sugar prices. Potential production of sugarcane in PTPN X working area can still be increased to 156.67 ton/ha by using bud chip technology, increasing competence and using good production management.

keywords: production potential, stochastic frontier, sugarcane

I. PENDAHULUAN

Salah satu kondisi yang dihadapi industri gula nasional dalam bidang *on-farm* adalah keterbatasan lahan tebu. Lahan tebu tidak mengalami peningkatan yang signifikan dan

terjadi pergeseran lahan sawah irigasi teknis ke tanah tegalan yang kurang subur dan jauh dari pengairan. Pergeseran tersebut disebabkan pemilik lahan cenderung menanam tanaman lain yang lebih menguntungkan dan adanya alih

fungsi lahan menjadi area non-pertanian. Dalam lima tahun terakhir, pertumbuhan lahan tebu secara nasional mengalami penurunan. Pada tahun 2014, luas areal tebu nasional sebesar 478.108 ha, namun luas areal tersebut semakin menurun pada tahun 2015 dan tahun 2016 dengan masing-masing luas sebesar 454.171 ha dan 445.520 ha. Jika dibandingkan dengan lahan tanaman tebu di Thailand yang mencapai 1.350.000 ha, lahan tebu nasional masih sangat rendah (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Lahan yang terbatas ini secara tidak langsung mempengaruhi produksi dan kinerja industri gula nasional.

Selain permasalahan lahan, rendahnya produktivitas tebu juga berimplikasi terhadap penurunan kinerja industri gula nasional. Sejauh ini, strategi pengembangan tebu harus difokuskan pada peningkatan produktivitas. Produktivitas tebu nasional hanya berkisar antara 60–70 ton/ha (idealnya lebih dari 100 ton/ha). Dalam lima tahun terakhir, produktivitas tanaman tebu berkisar 60,01–67,83 ton per ha. Angka tersebut masih jauh dari produktivitas tebu dunia yang mencapai 89–90 ton per ha (Deptan, 2007). Rendahnya produktivitas ini menyebabkan penurunan kinerja pabrik gula. Hasil penelitian Setyawati, dkk. (2016) menunjukkan bahwa indikator kinerja pabrik gula nasional pada lima tahun terakhir (2011–2016) masih rendah, yaitu rata-rata nilai *Mill Extraction* (ME) sebesar 92,63 persen (standar > 95 persen), nilai *Boiling House Recovery* (BHR) sebesar 82,02 persen (standar > 90 persen), nilai *Overall Recovery* (OR) sebesar 74,50 persen (standar >85), dan rendemen gula sebesar 7,70 (standar 12 persen).

Mengingat pentingnya peran gula dalam perekonomian Indonesia, maka produksi tebu harus didukung oleh pemerintah agar lebih kompetitif dan berdaya saing. Hal tersebut dapat dicapai melalui peningkatan efisiensi teknis usahatani tebu, yaitu peningkatan hasil produksi (*output*) maksimum dalam pengelolaan sumberdaya dan teknologi yang ada. Sehubungan dengan hal tersebut, identifikasi peluang peningkatan potensi produktivitas tebu perlu dilakukan melalui peningkatan efisiensi, besaran nilai efisiensi, dan faktor-faktor penentu inefisiensi usahatani tebu.

Penelitian Fahriyah, dkk. (2018), Tinaprilla (2011), Ali dan Jan (2017), Susilowati dan Tinaprilla (2012), Supaporn (2015) dan Asmarantaka, dkk. (2012) menunjukkan bahwa efisiensi teknis usahatani tebu di Indonesia masih dapat ditingkatkan karena tingkat efisiensi teknis usahatani tebu masih berada pada kisaran 60–93 persen. Hasil penelitian Supaporn (2015) menunjukkan nilai efisiensi teknis tebu di Lao PDR sebesar 0,74. Sementara, hasil penelitian Asmarantaka, dkk. (2012) menunjukkan nilai efisiensi teknis tebu di Lampung sebesar 0,93. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas melalui efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi menjadi sangat penting untuk diteliti.

Berdasarkan permasalahan rendahnya produktivitas tebu, maka tujuan penelitian ini adalah (i) menganalisis efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X; (ii) mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X; dan (iii) menganalisis potensi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X dengan menggunakan pendekatan frontier.

II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Provinsi Jawa Timur, khususnya PT Perkebunan Nusantara X pada wilayah kerja Kabupaten Kediri. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) karena Provinsi Jawa Timur merupakan sentra produksi terbesar di Jawa dan PT Perkebunan Nusantara X merupakan BUMN yang mempunyai produktivitas tebu dan gula yang terbesar di Jawa Timur. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur (kuesioner) terhadap 35 petani tebu yang menyampaikan hasil panenannya ke PT Perkebunan Nusantara X.

Analisis fungsi produksi tebu dilakukan dengan menggunakan model fungsi produksi *stochastic frontier*. Dengan memasukkan lima variabel bebas ke dalam persamaan frontier, maka secara matematis model penduga fungsi produksi *stochastic frontier* usahatani tebu adalah sebagai berikut (Coelli, dkk., 1998):

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + (v_i - u_i) \dots \dots \dots \quad (1)$$

Tabel 1.Karakteristik Responden Petani Tebu

No	Karakteristik	Kategori	Usaha Tani Tebu	
			Jumlah	Percentase (%)
1	Umur (Tahun)	31–40	9	25,71
		41–50	16	45,72
		51–60	10	28,57
2	Pendidikan	SD	3	08,57
		SMP	7	20,00
		SMA	10	28,58
		S1	13	37,14
		S2	2	05,71
3	Pengalaman Usaha Tani (Tahun)	1–10	8	22,85
		11–20	14	40,00
		21–30	8	22,85
		>30	5	14,29
4	Luas Lahan (Ha)	1–10	10	28,57
		11–20	14	40,00
		20–30	5	14,29
		>30	6	17,14

Sumber : Data primer diolah

keterangan :

Y = produksi tebu (kg);
 X_1 = luas lahan yang ditanami tebu(ha);
 X_2 = bibit tebu (ton);
 X_3 = pupuk anorganik (ton);
 X_4 = pestisida (liter);
 X_5 = tenaga kerja (HOK);
 β_0 = intersep;
 β_i = parameter yang diestimasi;
 $(v_i - u_i)$ = efek inefisiensi teknis dalam model.

Tanda dan besaran parameter yang diharapkan $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5 > 0$.

Analisis efisiensi teknis dilakukan dengan menggunakan model *stochastic frontier* dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Coelli, dkk., 1998):

$$TE_i = \exp(-E[u_i|\epsilon_i]) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

keterangan:

TE_i adalah efisiensi teknis petani ke-i, $\exp(-E[u_i|\epsilon_i])$ adalah nilai harapan (*mean*) dari u_i dengan syarat ϵ_i . Nilai efisiensi teknis $0 \leq TE_i \leq 1$.

Analisis dengan model *stochastic frontier* bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab inefisiensi teknis. Dalam penelitian

ini, metode inefisiensi teknis berpedoman kepada model pengaruh inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh (Coelli, dkk., 1998) sebagai berikut:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \omega_1 D_1 + \omega_2 D_2 \dots \quad (3)$$

keterangan :

U_i = efek inefisiensi teknis;
 Z_1 = umur petani tebu (tahun);
 Z_2 = tingkat pendidikan petani (tahun);
 Z_3 = jumlah anggota keluarga (orang);
 Z_4 = pengalaman petani tebu (tahun);
 D_1 = variabel *dummy* modal usahatani (modal sendiri =1, meminjam kepada tengkulak=0);
 D_2 = penggunaan *bud chip* (1= metode *bud chip*; 0=menggunakan teknik bagal).
Bud chip adalah penerapan teknologi pembibitan dengan menggunakan satu mata tunas yang ditanam dengan *polibag* dan selanjutnya, bibit tebu tersebut ditanam di lahan. Tanda dan besaran parameter yang diharapkan $\delta_0, \delta_1 > 0$ dan $\delta_2, \delta_3, \delta_4, \omega_1, \omega_2 < 0$.

Pengukuran efisiensi alokatif dan ekonomi dapat dilakukan dengan menurunkan fungsi biaya *dual frontier* dari fungsi produksi *cobb-douglas* yang *homogenous* (Debertin, 1986). Penentuan besarnya potensi produksi tebu dilakukan dengan mengalikan rata-rata

penggunaan input produksi dengan koefisien hasil estimasi fungsi produksi frontir.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Responden Petani Tebu di Wilayah Kerja PTPN X

Adapun karakteristik responden yang penting meliputi umur, pendidikan petani, pengalaman berusahatani tebu, dan luas lahan petani tebu di PTPN X, terutama yang pada wilayah kerja Kabupaten Kediri. Tabel 1 menunjukkan bahwa rentang usia petani tebu adalah 41–50 tahun, dengan rata-rata umur petani adalah 48 tahun. Tingkat pendidikan tergolong tinggi karena 71,43 persen pendidikan petani tebu adalah SMA sampai dengan S2. Hanya 28,57 persen petani yang mempunyai pendidikan SMP dan SD. Tingkat pendidikan sangat berkaitan dengan penggunaan teknologi dan adopsi inovasi pertanian. Semakin tinggi pendidikan petani, maka semakin mudah petani untuk memahami dan menerima perubahan teknologi atau inovasi di bidang pertanian.

Pengalaman petani merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan usahatani dalam menjalankan usahatannya. Rata-rata pengalaman responden petani tebu adalah 22 tahun. Sebagian besar petani telah menjalankan usahatani tebu sejak berusia muda dan tebu merupakan komoditas yang telah diusahakan secara turun-temurun. Terdapat kecenderungan bahwa semakin lama pengalaman petani tentang usahatani tebu, maka pengetahuan petani tebu semakin baik mengenai baik dan buruknya usahatani yang

dilakukan, semakin terampil dalam melakukan usahatani, dan memilih teknologi yang akan digunakan.

Karakteristik usahatani tebu dideskripsikan berdasarkan luas lahan yang dimiliki oleh petani. Sebesar 71,43 persen responden petani tebu di wilayah kerja PTPN X (Tabel 1) merupakan petani dengan skala usaha yang besar (> 10 ha/petani). Sebesar 68,40 persen lahan petani tersebut merupakan lahan sewa, dan sisanya merupakan lahan milik sendiri.

3.2. Analisis Fungsi Produksi Tebu

Tabel 2 menunjukkan hasil estimasi usaha tani tebu, dimana nilai log likelihood Maximum Likelihood Estimation (MLE) sebesar 15,85 lebih besar daripada nilai log likelihood Ordinary Least Square (OLS) sebesar 12,70. Hal tersebut menunjukkan bahwa fungsi produksi dengan menggunakan metode MLE ini adalah baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Hasil metode MLE pada Tabel 2 juga menggambarkan nilai varian atau sigma-squared (σ^2) dan parameter gamma (γ) dari model efek inefisiensi teknis fungsi produksi *stochastic frontier* usahatani tebu. Nilai varian atau sigma-squared (σ^2) menunjukkan distribusi error term inefisiensi teknis (u_i). Hasil pendugaan pada petani tebu menunjukkan nilai sigma-squared sebesar 0,096. Nilai tersebut tergolong kecil atau mendekati nol sehingga error term inefisiensi pada usahatani tebu terdistribusi normal. Nilai gamma merupakan kontribusi efisiensi teknis di dalam efek residual total. Nilai *gamma* yang diperoleh sebesar 0,773 dan berpengaruh nyata pada $\alpha = 1$ persen. Hasil tersebut berarti 77,30

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter Fungsi Produksi Tebu

Variabel	Koefisien	Standard Error	t-Ratio
Konstanta	8,627	0,703	16,535
Luas Lahan (X_1)	0,563 ^c	0,461	1,855
Bibit (X_2)	0,272	0,330	0,823
Pupuk Anorganik(X_3)	0,056 ^a	0,172	3,247
Pestisida (X_4)	0,121 ^a	0,136	8,872
Tenaga Kerja (X_5)	0,009 ^b	0,068	2,260
Sigma-squared	0,096		
Gamma	0,773		
<i>Log-likelihood Function OLS</i>	12,707		
<i>Log-likelihood Function MLE</i>	15,855		
<i>LR Test of The One = Sided Error</i>	2,244		

Sumber : Data primer diolah

Keterangan :^anyata pada $\alpha = 1$ persen, ^bnyata pada $\alpha = 5$ persen, ^cnyata pada $\alpha = 10$ persen

persen variasi produksi tebu di antara petani disebabkan oleh efisiensi teknis, sedangkan sisanya sebesar 22,70 persen dipengaruhi oleh efek-efek *stochastic*. Oleh karena itu, model pendugaan fungsi produksi tebu di wilayah PTPN X dapat dikatakan baik karena nilai *gamma* yang lebih dari 0,50.

Tabel 2 menunjukkan parameter dugaan fungsi produksi *Stochastic Production Function*(SPF), yaitu nilai elastisitas produksi input-input yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan koefisien yang dihasilkan merupakan pangkat fungsi *Cobb Douglass*. Hal ini menunjukkan nilai elastisitas produksi tebu untuk masing-masing input yang digunakan. Pada Tabel 2, jumlah koefisien menunjukkan kondisi *return to scale*, dimana jumlah koefisien produksi adalah sebesar 1,021. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi produksi *Cobb Douglass* dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) ini berada pada kondisi *constant return to scale* (sesuai dengan asumsi fungsi produksi *Cobb-Douglass*).

Tabel 2 menunjukkan bahwa elastisitas produksi variabel lahan berpengaruh nyata pada taraf 10% dengan nilai sebesar 0,563. Nilai tersebut berarti peningkatan sebesar 1 persen lahan (dimana input lain *ceteris paribus*), masih dapat meningkatkan produksi tebu dengan tambahan produksi sebesar 0,563 persen. Variabel lahan merupakan variabel yang paling responsif dibandingkan dengan variabel lainnya. Hal tersebut dikarenakan nilai koefisiennya yang paling besar. Rata-rata petani tebu wilayah kerja PTPN X mempunyai luas lahan di atas 10 ha. Luas lahan tersebut relatif besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa petani tebu berskala besar dan masih berpotensi untuk ditingkatkan dengan memanfaatkan lahan marginal yang belum dikelola secara optimal. Oleh karena itu, luas lahan perlu diperhatikan PTPN X dalam peningkatan produksi tebu. Hasil temuan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Susilowati dan Tinaprilla (2012), Ali dan Jan (2017), dan Supaporn (2015) yang menyatakan luas lahan berpengaruh positif dan nyata terhadap produksi tebu.

Input lainnya, seperti penggunaan pupuk anorganik dan tenaga kerja bersifat tidak elastis.

Hal tersebut berarti peningkatan input pupuk anorganik dan tenaga kerja hanya mampu meningkatkan produksi tebu dalam jumlah yang relatif kecil. Adapun elastisitas produksi dari pupuk anorganik ditemukan berpengaruh nyata ($P=0,01$) dengan nilai sebesar 0,056. Angka tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pupuk anorganik sebesar 1 persen (dengan asumsi *ceteris paribus*), masih dapat meningkatkan produksi tebu di wilayah kerja PTPN X sebesar 0,056 persen. Penggunaan pupuk anorganik berfungsi untuk pertumbuhan batang tebu sehingga penambahan sedikit pupuk anorganik, khususnya untuk pertumbuhan batang, maka dapat meningkatkan produksi tebu. Hasil temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Tinaprilla (2011) dan Asmarantaka, dkk. (2012), Supaporn (2015), dan Dlamini, dkk. (2010) yang menyebutkan bahwa penggunaan pupuk anorganik dengan penggunaan sesuai yang dianjurkan, akan meningkatkan produksi tebu.

Variabel pestisida mempunyai pengaruh yang signifikan ($P=0,01$) dengan nilai 0,121. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan pestisida sebesar 1 persen (dengan input lainnya tetap), maka dapat meningkatkan produksi tebu dengan tambahan produksi sebesar 0,121 persen. Pestisida yang digunakan petani tebu adalah herbisida. Penggunaan pestisida masih menunjukkan pengaruh yang positif dikarenakan penggunaan herbisida akan mempengaruhi kebersihan lahan sehingga akan menyebabkan tebu yang dihasilkan mempunyai batang yang lebih besar dan akan berimplikasi terhadap peningkatan produksi tebu secara keseluruhan. Hasil temuan sesuai dengan hasil penelitian Asmarantaka, dkk. (2012), Ali dan Jan (2017), dan Supaporn (2015) yang menyebutkan bahwa penggunaan pestisida akan meningkatkan produksi tebu.

Tenaga kerja juga mampu meningkatkan jumlah produksi tebu di wilayah kerja PTPN X. Elastisitas input tenaga kerja berpengaruh nyata ($P=0,05$) dengan nilai sebesar 0,009 yang berarti bahwa peningkatan jumlah tenaga kerja yang digunakan sebesar 1 persen (asumsi *ceteris paribus*), maka dapat meningkatkan produksi tebu sebesar 0,009 persen. Masih terdapat kekurangan penggunaan tenaga kerja, terutama pada saat panen sehingga menyebabkan

Tabel 3. Sebaran Hasil Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Petani Tebu

Sebaran Efisiensi	Efisiensi Teknis		Efisiensi Alokatif		Efisiensi Ekonomi	
	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
≤0,10	0	0	0	0	0	0
0,11–0,20	0	0	0	0	1	2,29
0,21–0,30	0	0	1	2,29	2	5,71
0,31–0,40	0	0	3	8,57	8	22,86
0,41–0,50	0	0	6	17,14	15	42,86
0,51–0,60	7	20,00	4	11,43	5	14,29
0,61–0,70	9	25,71	11	31,42	3	8,57
0,71–0,80	5	14,29	8	22,86	1	2,29
0,81–0,90	2	5,71	1	2,29	0	0
≥ 0,91	12	34,29	1	2,29	0	0
Jumlah	35	100	35	100	35	100
Rata-rata	0,77		0,60		0,45	
Maksimum	0,99		0,99		0,74	
Minimum	0,53		0,21		0,12	

Sumber : Data primer diolah

mahalnya upah tenaga kerja. Hasil temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Susilowati dan Tinaprilla (2012), Dlamini, dkk. (2010), dan Ali dan Jan (2017) menunjukkan bahwa penggunaan tenaga kerja, khususnya tenaga kerja dalam keluarga, akan meningkatkan produksi tebu, walaupun dengan elastisitas yang relatif kecil.

3.3 Sebaran Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Petani Tebu di Wilayah Kerja PTPN X

Data yang digunakan dalam perhitungan efisiensi ekonomi adalah data efisiensi teknis setiap petani dan harga input produksi. Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat efisiensi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X berkisar antara 0,53–0,99 dengan nilai rata-rata sebesar 0,77. Rata-rata efisiensi teknis tersebut dikategorikan efisien karena menghasilkan nilai indeks efisiensi yang lebih besar dari 0,70 (Coelli, dkk., 1998). Hal tersebut disebabkan PTPN X merupakan salah satu sentra komoditas tebu di Indonesia. Selain itu, responden petani mempunyai keterampilan teknis yang berkaitan dengan pengelolaan dan pengalokasian input yang tepat. Nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,77 (77 persen) juga menunjukkan bahwa secara rata-rata, 23 persen produksi tebu hilang karena inefisiensi, yang berarti bahwa petani tebu wilayah PTPN X masih dapat meningkatkan efisiensi teknisnya

sebesar 23 persen pada tingkat teknologi dan input yang tersedia. Nilai efisiensi teknis tersebut relatif lebih besar dibandingkan dengan nilai efisiensi teknis tebu yang diteliti oleh Susilowati dan Tinaprilla (2012), yaitu sebesar 0,67, namun masih lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Asmarantaka, dkk. (2012) yang menunjukkan nilai efisiensi teknis sebesar 0,93.

Di wilayah penelitian, perbedaan tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh petani mengindikasikan tingkat penguasaan aplikasi teknologi dan manajemen usahatani yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh faktor yang melekat pada diri petani (umur, pendidikan, dan pengalaman) dan faktor eksternal (diluar kendali petani) (Fadwiwati, 2013).

Di wilayah kerja PTPN X, nilai indeks rata-rata efisiensi alokatif tebu adalah sebesar 0,60, dengan nilai terendah sebesar 0,21 dan tertinggi adalah 0,99. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa jika rata-rata petani tebu mencapai tingkat efisiensi alokatif yang paling tinggi, maka petani tebu dapat menghemat biaya sebesar 39,39 persen ($1-0,60/0,99$). Sedangkan, penghematan biaya untuk petani yang paling tidak efisien sebesar 78,79 persen ($1-0,21/0,99$). Hal tersebut menunjukkan nilai efisiensi alokatif usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X masih dikategorikan rendah atau tidak efisien. Nilai

Tabel 4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inefisiensi Teknis Usaha Tani Tebu

Variabel	Koefisien	Standard Error	t-Ratio
Konstanta	1,061	0,757	1,401
Umur(Z_1)	-0,007	0,017	-0,417
Tingkat Pendidikan (Z_2)	-0,016 ^a	0,032	-4,933
Pengalaman Usaha Tani (Z_3)	-0,002	0,019	-0,149
Jumlah Anggota Keluarga (Z_4)	-0,018 ^b	0,018	-2,202
Dummy Kredit Usaha Tani (D_1)	0,088 ^a	0,148	5,917
Dummy Penggunaan Bud Chip(D_2)	-0,395 ^a	0,595	-6,644

Keterangan :^anyata pada $\alpha = 1$ persen, ^bnyata pada $\alpha=5$ persen

tersebut mengindikasikan bahwa harga input di wilayah kerja PTPN X relatif mahal sehingga berimplikasi terhadap pengalokasian input yang lebih tinggi, terutama biaya sewa lahan, biaya pupuk, bibit dan upah tenaga kerja.

Nilai rata-rata indeks efisiensi ekonomi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X sebesar 0,45 dan berada pada kisaran 0,12–0,74 (Tabel 3). Nilai tersebut mengindikasikan apabila rata-rata petani sampel mencapai efisiensi ekonomi maksimum, maka petani tersebut dapat merealisasikan penghematan biaya sebesar 39,19 persen ($1-0,45/0,74$). Tingkat efisiensi ekonomi yang masih rendah dikarenakan tingginya biaya produksi usahatani tebu, seperti biaya input pupuk, upah tenaga kerja dan biaya pembibitan. Peningkatan harga input tidak disertai peningkatan harga *output*, dimana harga gula berkisar antara Rp9.500,00–Rp9.700,00/kg. Hal tersebut juga disebabkan oleh usahatani tebu di wilayah PTPN X yang belum efisien secara ekonomi.

3.4 Inefisiensi Teknis Usaha Tani Tebu di Wilayah Kerja PTPN X

Penggunaan model efek inefisiensi fungsi produksi *stochastic frontier* menggunakan enam variabel yang merupakan determinasi efisiensi teknis usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X, yaitu umur petani, tingkat pendidikan petani, pengalaman usahatani tebu, jumlah anggota keluarga, *dummy* penggunaan kredit usahatani tebu, dan *dummy* penggunaan teknologi *bud chip*.

Tabel 4 menunjukkan bahwa variabel umur petani, pengalaman usahatani, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga dan *dummy* penggunaan bud chip mempunyai tanda yang negatif terhadap inefisiensi usahatani

tebu. Sedangkan, dummy akses kredit usahatani bertanda positif terhadap inefisiensi usahatani tebu. Dari keenam variabel tersebut, hanya empat variabel yang berpengaruh nyata terhadap inefisiensi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X, yaitu variabel tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, *dummy* akses kredit dan *dummy* penggunaan *bud chip* dengan tanda yang berbeda.

Tingkat pendidikan mempunyai pengaruh negatif yang signifikan pada α sebesar 1 persen. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi pendidikan petani, maka inefisiensi teknis berkurang atau meningkatkan efisiensi teknis. Sebagian besar petani merupakan lulusan SMA, sarjana (S1) dan magister (S2) yang menunjukkan bahwa petani di daerah penelitian sudah mempunyai pendidikan yang relatif tinggi sehingga mampu untuk meningkatkan efisiensi teknis usahatani tebunya. Hasil temuan ini sesuai dengan penelitian Susilowati dan Tinaprilla (2012), Ali dan Jan (2017), dan Supaporn (2015) yang menyatakan pendidikan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis.

Variabel jumlah anggota keluarga mempunyai nilai koefisien sebesar -0,018 dan berpengaruh nyata pada α sebesar 5 persen. Hal tersebut berarti semakin banyak jumlah anggota keluarga petani tebu akan menurunkan tingkat inefisiensi teknis tebu atau meningkatkan efisiensi teknis usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X. Hal tersebut dikarenakan jumlah anggota keluarga dapat dijadikan sebagai *proxy* bagi tenaga kerja dalam keluarga. Semakin banyak jumlah anggota keluarga, maka semakin banyak tenaga kerja yang dapat dilibatkan dalam kegiatan usahatani sehingga akan mengurangi penggunaan tenaga kerja dari luar dan implikasinya adalah pengurangan

Tabel 5. Potensi Produksi Tebu di Wilayah Kerja PTPN X dengan Penggunaan Pendekatan Frontir

Variabel	Nilai (ton/ha)
Produktivitas Aktual	135,44
Produktivitas Frontir	151,40
Produktivitas Frontir dengan Teknik <i>Bud Chip</i>	156,67
Produktivitas Frontir dengan Petani tanpa <i>Bud Chip</i>	139,91

Sumber : Data primer diolah

biaya yang seharusnya dialokasikan untuk membayar tenaga kerja dari luar keluarga. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Ali dan Jan (2017) yang menunjukkan bahwa jumlah anggota keluarga petani tebu akan mengurangi peningkatan inefisiensi produksi tebu.

Variabel *dummy* akses kredit mempunyai nilai koefisien sebesar 0,088 dan berpengaruh nyata pada tingkat signifikansi α sebesar 1 persen. Hal tersebut mengindikasikan bahwa akses kredit dapat meningkatkan inefisiensi teknis. Dengan kata lain, penurunan efisiensi teknis. Hal tersebut dikarenakan petani tebu yang mengakses kredit, selain mengakses ke pabrik gula, juga terikat kredit ke lembaga non-formal dengan bunga yang lebih tinggi sehingga membebani petani yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kemampuan petani dalam membeli input. Data karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar petani responden merupakan petani mitra pabrik gula yang memperoleh bantuan kredit dari pabrik gula. Selain itu, petani yang mendapatkan kredit tidak hanya digunakan untuk membiayai kegiatan usahatani, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Penggunaan kredit yang paling banyak untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari sehingga hasil analisis menunjukkan akses kredit akan meningkatkan inefisiensi teknis usahatani tebu. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Nahreni, 2012) dan (Anggraini, dkk., 2016) menemukan bahwa akses kredit meningkatkan inefisiensi teknis petani kentang di Provinsi Jawa Barat dan petani ubi jalar di Lampung Tengah.

Variabel lain yang menjadi penentu

inefisiensi teknis usahatani tebu adalah *dummy* penggunaan teknologi *bud chip*. *Dummy* penggunaan *bud chip* mempunyai pengaruh yang nyata dengan koefisien yang negatif sebesar -0,395. Hasil estimasi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *bud chip* akan mengurangi inefisiensi teknis atau meningkatkan efisiensi teknis dibandingkan dengan penggunaan sistem lama atau sistem bagal. Hal tersebut disebabkan sistem budidaya tebu dengan metode *bud chip* mampu menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem bagal sehingga adanya metode *bud chip* ini akan mengurangi tingkat efisiensi teknis usahatani tebu. Petani dengan sistem bagal mempunyai rata-rata produktivitas sebesar 1.093 ku/ha, yang lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata produktivitas petani tebu dengan metode *bud chip* sebesar 1.514 ku/ha. Nilai tersebut menunjukkan bahwa meskipun usahatani tebu dengan metode *bud chip* membutuhkan biaya dan tenaga kerja yang lebih besar, namun produksi yang dihasilkan juga lebih besar.

3.5 Potensi Produksi Tebu di Wilayah Kerja PTPN X dengan Menggunakan Pendekatan Frontier

Analisis potensi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X diperoleh dengan mengalikan rata-rata input aktual dengan hasil estimasi fungsi produksi yang dihasilkan dalam analisis frontir. Kondisi produksi tebu aktual milik petani tebu tergolong relatif tinggi, yaitu sebesar 135,44 ton/ha. Hal tersebut tergolong tinggi karena produksi tebu di Provinsi Lampung mempunyai rata-rata sebesar 68,90 ton/ha (Asmarantaka, dkk., 2012). Tingginya produksi tersebut dikarenakan petani tebu di wilayah kerja PTPN X sudah tergolong efisien secara teknis dan mempunyai manajemen produksi yang baik. Meskipun demikian, produktivitas tebu masih dapat ditingkatkan karena tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani tebu di wilayah kerja PTPN X masih mencapai 77 persen. Terdapat peluang 23 persen untuk peningkatan produksi melalui peningkatan manajemen produksi dan kompetensi petani serta melalui perbaikan teknologi. Adapun potensi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X menggunakan pendekatan frontir disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa produksi tebu yang dapat dihasilkan oleh petani tebu dengan penerapan manajemen produksi yang baik dan peningkatan kompetensi petani tebu. Peningkatan kompetensi petani tebu dapat diperoleh potensi produksi sebesar 151,40 ton/ha. Potensi produksi tebu tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produksi aktual yang hanya mencapai 135,44 ton/ha. Potensi tersebut merupakan potensi batas frontier yang dapat dicapai oleh petani dengan melakukan perbaikan teknologi, maupun peningkatan kapasitas petani, seperti penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP), pembongkaran ratoon secara rutin, dan melakukan keprasan maksimal 3 kali.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi *bud chip* mampu meningkatkan produksi tebu menjadi 156,67 ton/ha. Nilai tersebut tergolong tinggi dibandingkan dengan potensi produksi dengan menggunakan sistem *non-bud chip* (sistem bagal) yang hanya sebesar 139,91 ton/ha, walaupun masih lebih tinggi daripada produksi aktual (135,44 ton/ha). Hal tersebut dapat terjadi karena penerapan teknologi *bud chip* dapat menghasilkan 8–12 batang tebu dengan diameter yang seragam, sedangkan teknik budidaya dengan sistem bagal hanya mampu menghasilkan 5–8 batang tebu dengan diameter yang beragam sehingga penggunaan teknologi *bud chip* ini mampu meningkatkan potensi produksi tebu di wilayah PTPN X.

IV. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Lima variabel yang diduga mempengaruhi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X, mempunyai tanda positif sesuai dengan asumsi fungsi produksi *Cobb Douglass*. Variabel yang berpengaruh signifikan adalah luas lahan, pupuk anorganik, pestisida dan tenaga kerja. Luas lahan merupakan variabel yang paling responsif sehingga peningkatan jumlah luas lahan perlu diperhatikan PTPN X dalam peningkatan produksi tebu.

Nilai indeks rata-rata efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X berturut-turut adalah 0,77; 0,60; dan 0,45. Hal tersebut mengindikasikan bahwa

usahatani tebu efisien secara teknis, namun belum efisien secara alokatif dan ekonomi karena biaya produksi yang masih tinggi dengan harga gula yang masih belum memberikan keuntungan kepada petani tebu. Variabel yang berpengaruh terhadap inefisiensi usahatani tebu di wilayah kerja PTPN X adalah tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, *dummy* kredit usahatani, dan *dummy* penggunaan teknologi *bud chip*.

Potensi produksi tebu di wilayah kerja PTPN X masih dapat ditingkatkan menjadi 151,40 ton/ha, bahkan dapat meningkat sampai dengan 156,67 ton/ha dengan penggunaan teknologi *bud chip*. Peningkatan produksi dapat terjadi jika petani mampu meningkatkan kompetensi dan melakukan manajemen produksi yang baik.

4.2. Saran

Efisiensi masih dapat ditingkatkan untuk mencapai *frontier*, meskipun dalam peningkatan yang relatif kecil (kurang lebih 23 persen). Peningkatan efisiensi dapat dicapai dengan cara pengalokasian input secara tepat, penerapan manajemen produksi secara baik dan benar (penerapan GAP), dan peningkatan kapasitas petani melalui penyuluhan dan pendampingan budidaya, penerapan teknologi *bud chip* yang disertai pembongkaran ratoon secara rutin, dan melakukan keprasan maksimal tiga kali. Efisiensi ekonomi dapat ditingkatkan melalui pemberian bantuan kredit usahatani kepada petani mitra oleh pabrik gula dan pemberlakuan penetapan harga terendah oleh pemerintah untuk penjualan gula berdasarkan harga pokok produksi petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. and Jan, A.U. 2017. Analysis of Technical Efficiency of Sugarcane Crop in Khyber Pakhtunkhwa: aStochastic Frontier Approach. *Sarhad Journal of Agriculture*. Vol. 33 (1): 69–79.
- Anggraini, N., Harianto, dan Anggraeni, L. 2016. Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi pada Usaha Tani Ubi Kayu di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. Vol. 4 (1): 43–56.
- Asmarantaka, R. W., Baga, L. M., Suprehatin, dan Maryono. 2012. *Analisis Usaha Tani Tebu Rakyat di Lampung*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Coelli, T., Rao, S., and Battese, G. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publisher.

- Debertin, D. L. 1986. *Agricultural Production Economics*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Deptan, D.P. 2007. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tebu*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tebu 2015–2017*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Dlamini, S., Rugambisa, J.I., Masuku, M.B., dan Belete, A. 2010. Technical Efficiency of the Small Scale Sugarcane Farmer in Swaziland: a Case Study of Vuvulane and Big Bend Farmers. *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 5 (9): 935–940.
- Fadwiati, A. 2013. Pengaruh Penggunaan Varietas Unggul terhadap Efisiensi, Pendapatan, dan Distribusi Pendapatan Petani Jagung di Provinsi Gorontalo. [Disertasi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Fahriyah, Hanani, N., Koestiono, dan D., Syafrial. 2018. Analisis Efisiensi Teknis Usaha Tani Tebu Lahan Sawah dan Lahan Kering dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. Vol. 2(1): 77–83.
- Nahreni, W. 2012. Efisiensi dan Nilai Keberlanjutan Usaha Tani Sayuran Dataran Tinggi di Provinsi Jawa Barat. [Disertasi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Setyawati, I.K., Magfiroh, I.S., dan Wibowo, R. 2016. Manajemen Risiko Kinerja Agroindustri Gula di PT Perkebunan Nusantara X. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Supaporn, P. 2015. Determinants of technical Efficiency of Sugarcane Production among Small Holder Farmers in Lao PDR. *American Journal of Applied Sciences*. Vol. 12(9): 644–649.
- Susilowati, S., dan Tinaprilla, N. 2012. Analisis Efisiensi Usaha Tani Tebu di Jawa Timur. *Jurnal Littri*. Vol.18(14): 162–172.
- Tinaprilla, N. 2011. Analisis Efisiensi Teknis Usaha Tani Tebu di Jawa Timur. *Prosiding Seminar Penelitian Unggulan Departemen Agribisnis 2011*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

BIODATA PENULIS

Ahmad Zainuddin dilahirkan di Jember, 26 Februari 1991. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada tahun 2003 dan pendidikan S2 di Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2015.

Rudi Wibowo dilahirkan di Kebumen, 6 Juli 1952. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Jember dan pendidikan S2 dan S3 di Institut Pertanian Bogor.