

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS PRODUKSI NANAS: STUDI KASUS DI KABUPATEN SUBANG, JAWA BARAT

Technical Efficiency Analysis of Pineapple Production: A Case Study in Subang Regency, West Java

Riatania R.B. Lubis¹, Arief Daryanto¹, Mangara Tambunan¹, dan Handewi P.S. Rachman²

¹Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor,
Jl. Raya Darmaga, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

²Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian,
Jl. A. Yani No. 70, Bogor 16161
E-mail: rtrbl@yahoo.com

Naskah diterima: 11 Juni 2014

Naskah direvisi: 28 Agustus 2014

Disetujui terbit: 22 September 2014

ABSTRACT

Low productivity of pineapples in West Java Province is mainly due to the unfavorable climate and farmers' inability to adopt the technology fully. Objectives of the study were to analyze of technical efficiency and to examine the determinants of inefficiency by estimating land productivity, ratio of pineapple farm income to labor cost, R/C ratio, age, experience, education, total farmers' household members, membership of farmers' group, and intercropping practice. The study used data collected through a survey from 140 rural households in Subang Regency, West Java Province. Data Envelopment Analysis (DEA) results showed that pineapple production of farmers are technically inefficient with the mean technical efficiency level of 55.2 percent for CRS-DEA, 78.8 percent for VRS-DEA, and 70.4 percent for SE-DEA, respectively. Land productivity, R/C ratio, and farmers' group membership influenced negatively and significantly on inefficiencies. Intercropping practice affected significantly the technical inefficiency of pineapple production. The findings suggested that improving pineapple production is possible by applying monoculture cultivation and supporting farmers' group activities. Fully applied good agricultural practice (GAP) will enhance land productivity and R/C ratio.

Keywords: *Data Envelopment Analysis (DEA), technical efficiency, Tobit regression analysis*

ABSTRAK

Rendahnya produktivitas produksi nanas di Provinsi Jawa Barat umumnya disebabkan faktor iklim dan ketidakmampuan petani untuk menggunakan teknologi seutuhnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis dan untuk menguji faktor yang menentukan inefisiensi teknis dengan mengestimasi produktivitas lahan, rasio pendapatan nanas terhadap biaya tenaga kerja, rasio R/C, umur, pengalaman, pendidikan, jumlah anggota keluarga, anggota kelompok tani, dan pola tanam tumpangsari. Penelitian ini menggunakan data yang didapatkan dari survei 140 rumah tangga petani di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Hasil Data Envelopment Analysis (DEA) menunjukkan bahwa petani tidak efisien secara teknis dalam produksi nanas dengan rata-rata tingkat efisiensi teknis masing-masing sebesar 55,2 persen untuk model CRS-DEA, 78,8 persen untuk model VRS-DEA dan 70,4 persen untuk model SE-DEA. Model regresi Tobit dalam menghitung faktor yang menentukan inefisiensi teknis mengungkapkan bahwa produktivitas lahan, rasio R/C, dan keanggotaan kelompok tani memiliki pengaruh yang negatif dan signifikan, sedangkan aplikasi pola tanam tumpangsari berpengaruh positif dan signifikan pada inefisiensi teknis produksi nanas. Temuan ini menyarankan produksi nanas di lokasi penelitian akan meningkat secara signifikan dengan mengaplikasikan pola tanam monokultur, mendukung kegiatan kelompok tani, serta meningkatkan produktivitas lahan dan rasio R/C dengan mengaplikasikan GAP sepenuhnya.

Kata kunci: *Data Envelopment Analysis (DEA), efisiensi teknis, analisis regresi Tobit*

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus*) berasal dari benua Amerika yang merupakan salah satu buah tropis paling terkenal dan komersial (Jacob dan Soman, 2006). Pertumbuhan produksi nanas di dunia lima dekade terakhir meningkat sebesar 505,7 persen dari 3.852.463 ton pada tahun 1962 menjadi 23.333.886 ton pada tahun 2012 dengan tren peningkatan produksi rata-rata sebesar 3,8 persen per tahun. Negara produsen nanas segar terbesar di dunia pada tahun 2012 berasal dari Benua Asia dan Amerika Latin yaitu Thailand (2.650.000 ton), Costa Rica (2.484.729 ton), Brazil (2.478.178 ton), Filipina (2.397.628 ton), dan Indonesia (1.780.889 ton) dengan total pangsa produksi nanas segar dari lima negara tersebut sebesar 47,69 persen. Thailand, Filipina, dan Indonesia mampu menghasilkan 27,6 persen dari total produksi nanas segar dunia dengan lahan panen seluas 16,8 persen dari total lahan panen nanas dunia pada tahun 2012. Produktivitas nanas di Indonesia pada tahun 2012 merupakan yang tertinggi di dunia yaitu sebesar 124,54 ton per hektar, hampir lima kali lebih besar dibandingkan produktivitas nanas segar di Thailand (25,24 ton/ha) (FAO, 2014).

Komoditas nanas di Indonesia merupakan komoditas buah nomor tiga terbesar dari sisi produksi setelah komoditas pisang dan mangga dengan pangsa dan volume produksi sebesar 9,9 persen dan 1.781.899 ton pada tahun 2012 (BPS, 2014). Luas panen, produksi, dan produktivitas nanas di Indonesia selama beberapa tahun terakhir bervariasi namun mempunyai tren yang meningkat. Produksi nanas Indonesia memiliki tren meningkat dengan rata-rata peningkatan sebesar 11 persen per tahun pada periode 1962 – 2012 (FAO, 2014). Komoditas nanas merupakan bahan baku utama dan pendukung dalam berbagai industri pangan diantaranya meliputi industri pengolahan dan pengawetan dalam kaleng, roti dan kue, pelumatan buah, manisan buah, pembekuan buah, buah kering dan sejenisnya, minuman ringan dan sirup (BPS, 2012).

Walaupun dikembangkan pada agroekosistem yang relatif sama, produktivitas yang dicapai oleh setiap provinsi ternyata cukup beragam. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan intensitas pengelolaan

antarsentra produksi yang tercermin dari perbedaan kualitas dan/atau kuantitas masukan yang digunakan (Adiyoga, 1999). Dalam lima tahun terakhir terlihat kecenderungan meningkatnya provinsi penghasil nanas segar di Indonesia selain Provinsi Lampung, Jawa Barat, Sumatera Utara, dan Jawa Timur dari 19,42 persen pada tahun 2008 menjadi 30,35 persen pada tahun 2012. Budidaya nanas di Indonesia tersebar hampir di seluruh provinsi di Indonesia dengan sentra produksi terbesar di Provinsi Lampung (33,47%), Sumatera Utara (14,98%), Jawa Timur (11,23%), dan Jawa Barat (9,97%). Kondisi agroklimat, sifat adaptasi yang tinggi, dan mudahnya tanaman nanas diperbanyak menjadi penyebab mudahnya komoditas ini berkembang di Indonesia (Distan Kab.Subang, 2011).

Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu sentra produksi utama nanas di Indonesia. Sampai dengan tahun 2006 Provinsi Jawa Barat merupakan produsen nanas terbesar di Indonesia, namun sejak tahun 2007 pangsa produksi nanas Provinsi Jawa Barat menjadi urutan kedua setelah Provinsi Lampung dan pada tahun 2010 sampai tahun 2012 menempati urutan keempat setelah Lampung, Sumatera Utara, dan Jawa Timur. Budidaya nanas di Provinsi Jawa Barat umumnya dilakukan oleh petani dengan skala kecil dan untuk pasar lokal (domestik). Tantangan yang umumnya dihadapi petani dengan skala kecil di dunia adalah terbatasnya peralatan mekanis, fasilitas kredit dan kepemilikan lahan, harga yang rendah dan kurangnya komitmen dan kepercayaan antara petani-pembeli, terbatasnya modal, penyakit pada tumbuhan, membeli sendiri input produksinya dan menjual kepada pembeli mana saja yang berminat (Achaw, 2010; Abbam, 2009).

Menurunnya produksi dan luas panen komoditas nanas di Provinsi Jawa Barat diduga karena pengaruh iklim dan tingkat efisiensi yang relatif masih rendah. Bakhsh *et al.* (2006) menyatakan bahwa ada tiga kemungkinan cara untuk meningkatkan produksi yaitu menambah luas lahan, mengembangkan dan mengadopsi teknologi baru, dan menggunakan sumber daya yang tersedia secara lebih efisien. Peningkatan produksi nanas melalui penambahan luas lahan sepertinya lebih sulit dilakukan karena dengan pertambahan jumlah penduduk telah

meningkatkan konversi lahan pertanian menjadi lahan pemukiman dan industri. Akhirnya, peningkatan produksi nanas hanya dapat dilakukan melalui dua kemungkinan cara yaitu mengembangkan dan mengadopsi teknologi baru dan menggunakan sumber daya yang tersedia secara lebih efisien. Peningkatan efisiensi tidak saja meningkatkan produksi nanas seperti yang ditemukan oleh Bakhsh *et al.* (2006), tetapi juga dapat menekan biaya usahatani sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani (Ogundari dan Ojo, 2007). Peningkatan efisiensi dapat dilakukan dengan memperbaiki kemampuan manajerial petani. Kemampuan manajerial itu berasal dari diri petani melalui faktor-faktor sosial ekonomi seperti umur, pangalaman usahatani, tingkat pendidikan formal, pendidikan informal melalui pelatihan budidaya dan pengelolaan usahatani, keanggotaan dalam kelompok tani, akses kepada Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL), akses kepada sumber pembiayaan usahatani, dan lain-lain.

Secara teoritis terdapat tiga sumber pertumbuhan produktivitas, yaitu perubahan teknologi (*Technological Change/TC*), peningkatan efisiensi teknis (*Technical Efficiency, TE*), dan skala usaha ekonomi (*Economies of Scale/ES*) (Coelli *et al.*, 1998). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat inefisiensi produksi juga dipengaruhi oleh variabel sosial ekonomi dan demografi, seperti umur kepala keluarga, jumlah anggota rumah tangga, tingkat pendidikan kepala keluarga, keikutsertaan dalam kelompok tani, keikutsertaan dalam anggota koperasi tani, pengetahuan tentang teknologi budidaya, penyuluhan pertanian, pengalaman usahatani dan pendapatan nonpertanian (Ammasuriya *et al.*, 2007; Murthy *et al.*, 2009; Idris *et al.*, 2013). Penelitian tentang efisiensi pada usahatani komoditas hortikultura dapat dikatakan sangat terbatas di Indonesia. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian tentang kajian efisiensi teknis nanas dan faktor-faktor yang menjadi sumber inefisiensi teknis usahatani nanas di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat perlu diuji secara empiris di lapang.

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi dan menganalisis tingkat efisiensi teknis petani nanas; dan (2) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis usahatani nanas.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data primer dilaksanakan pada bulan Juni 2013 di Kecamatan Jalan Cagak, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat menggunakan kuesioner penelitian. Kabupaten Subang menghasilkan 98,53 persen nanas dari total produksi nanas di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2011 dengan Kecamatan Jalan Cagak sebagai sentra produksi terbesar dengan pangsa produksi sebesar 83,3 persen sehingga lokasi penelitian ini dapat mewakili Provinsi Jawa Barat. Data primer terdiri dari karakteristik umum rumah tangga petani, kepemilikan aset, keragaan pola tanam dominan, produksi dan analisis usaha tani selama satu tahun terakhir, serta faktor-faktor yang diduga memengaruhi inefisiensi teknis produksi nanas.

Sebanyak 282 petani yang membudidayakan nanas di Kecamatan Jalan Cagak merupakan populasi penelitian. Dari populasi tersebut, diambil sampel penelitian sebanyak 142 petani dari Desa Bunihayu, Curug Rendeng, Tambakan, dan Tambak Mekar dengan metode *sampling fraction*, namun yang dianalisis lebih lanjut sebanyak 140 petani karena terdapat 2 petani yang memiliki data bersifat sebagai *outlayer*.

Untuk mendukung dan mempertajam analisis dalam penelitian ini maka diambil data sekunder. Data sekunder dikumpulkan dari FAOSTAT, Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian Republik Indonesia, BPS, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat, dan dari berbagai referensi yang relevan dengan penelitian ini.

Pengukuran tingkat efisiensi teknis dapat dilakukan dengan pendekatan parametrik dan nonparametrik. Pendekatan parametrik yang banyak digunakan dalam penelitian efisiensi adalah *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) dengan menggunakan fungsi produksi *frontier Cobb-Douglas* atau *translog*. SFA mengacu kepada pendekatan ekonometrik *frontier/batas*, dimana memerlukan bentuk persamaan yang menjelaskan hubungan antara output, input dan faktor lingkungan serta dimasukkannya gangguan acak (*disturbance term*), kesalahan pengukuran dan kejutan eksogen yang berada di luar kontrol petani serta memungkinkan dilakukannya pengujian hipotesis.

Keterbatasan pendekatan parametrik adalah: (1) teknologi yang dianalisis harus diformulasi oleh struktur yang cukup rumit; (2) distribusi dari simpangan satu sisi harus dispesifikasi sebelum melakukan estimasi model; (3) struktur tambahan harus dikenakan terhadap distribusi inefisiensi teknis; dan (4) sulit diterapkan untuk menganalisis multioutput.

Pendekatan lainnya untuk mengukur tingkat efisiensi teknis yaitu nonparametrik yang telah banyak digunakan dalam penelitian efisiensi dalam berbagai sektor ekonomi. DEA (*Data Envelopment Analysis*) termasuk pendekatan nonparametrik yang tidak memerlukan asumsi fungsi untuk melihat hubungan antara input dan output, sehingga pengujian hipotesis tidak dimungkinkan dan metode ini tidak mengalami multikolinearitas dan heteroskedasitas, dapat digunakan untuk input dan output lebih dari satu (*multiple*), dapat mengidentifikasi kombinasi terbaik dari setiap unit pengambil keputusan serta memungkinkan adanya petani dengan nilai efisiensi teknis sama dengan satu serta dapat melihat sumber inefisiensi dengan ukuran peningkatan potensial dari masing-masing input dan output (Coelli *et al.*, 1998; Endri, 2011; dan Headey *et al.*, 2010). Pastor (2002) mencatat keunggulan DEA adalah mudah diaplikasikan dan diinterpretasikan, cepat, dapat mempertimbangkan banyak variabel

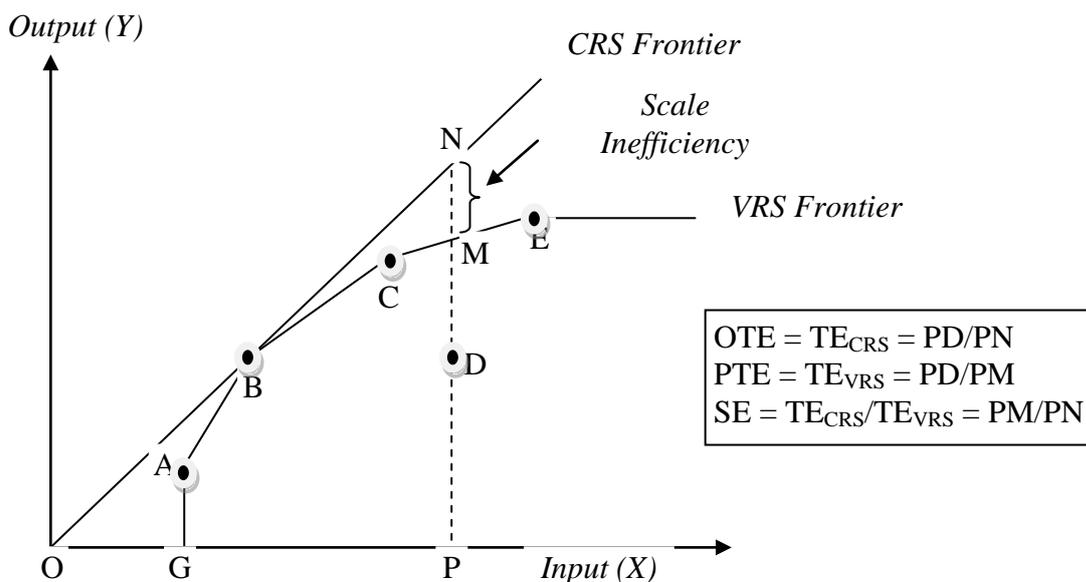
lingkungan secara simultan, tanpa meningkatkan jumlah unit efisien, tidak memerlukan diketahuinya orientasi pengaruh dari setiap variabel lingkungan, serta dimungkinkan menggunakan beberapa (atau keseluruhan) variabel lingkungan bersama untuk menjadi bagian dari individual.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *Data Envelopment Analysis* (DEA). DEA digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi teknis, kemudian nilai inefisiensi teknis (1-TE) tersebut diregresi dengan faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi menggunakan model regresi Tobit (Bremmer, 2008; Mussa, 2012).

Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

Charnes *et al.* (1978) mengemukakan metode berdasarkan teknis *linear programming* yang dinamakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) untuk mengestimasi efisiensi teknis relatif dari suatu set *Decision Making Units* (DMUs). DMU yang berada di sepanjang batas (*frontier*) merupakan unit yang memiliki nilai efisiensi teknis sama dengan satu (*best practice*).

Dalam DEA, pengukuran efisiensi teknis dengan asumsi *Constant Returns to Scale* (CRS) disebut *Overall Technical Efficiency*



Sumber: Kumar dan Arora (2012)

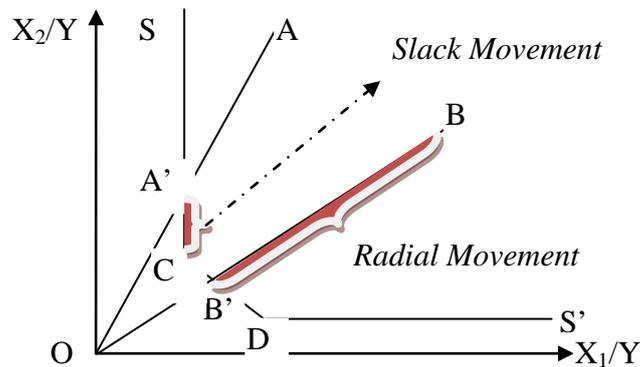
Gambar 1. Dekomposisi dari OTE menjadi PTE dan SE

(OTE) yang menggambarkan efisiensi dari dampak manajerial dan skala. Asumsi CRS hanya sesuai apabila semua DMUs beroperasi pada skala optimal. Apabila DMUs tidak beroperasi pada skala optimal maka berlaku *Variable Returns to Scale/VRS*. OTE dapat diurai (dekomposisi) menjadi *Pure Technical Efficiency (PTE)* dan *Scale Efficiency (SE)*. Pengukuran PTE menyajikan jenis efisiensi manajerial, contohnya kapabilitas manajemen dalam mengubah input menjadi output, sedangkan SE mengukur indikasi apakah DMU yang dipertanyakan beroperasi pada skala optimal atau tidak.

Gambar 1 di atas mengilustrasikan dekomposisi OTE menjadi PTE dan SE dengan contoh satu input dan output. Garis lurus OBN menggambarkan batas CRS dan batas VRS digambarkan dengan garis

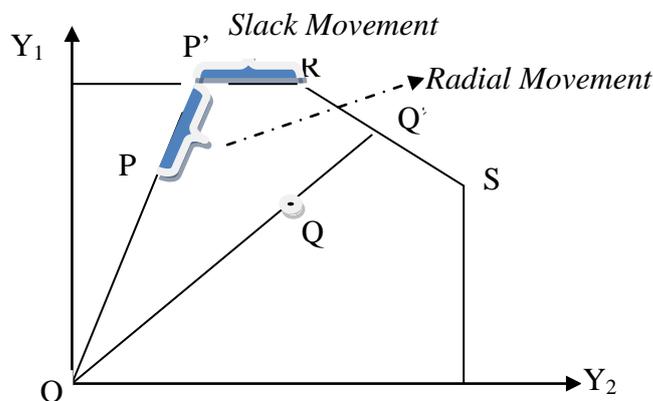
GABCE. Misalkan posisi DMU berada di titik D, dengan orientasi output, maka efisiensi teknis dengan model CRS adalah PD/PN, model VRS adalah PD/PM dan efisiensi skala adalah PM/PN. Pada titik B dimana berada pada garis batas CRS dan VRS, maka nilai efisiensi teknisnya adalah sama.

Ilustrasi pengurangan input dalam metode DEA dengan teknis CRS dan VRS dilakukan dengan *slack* dan *radial movement*. Gambar 2 menjelaskan pada orientasi input, titik A dan B tidak efisien secara teknis, namun yang efisien secara teknis adalah titik C dan D. Titik A dan B menurunkan masing-masing input ke titik A' dan B' sehingga akan efisien secara teknis. Proses penurunan input dari titik A ke A' dan B ke B' disebut *radial movement*. Titik A' walaupun sudah efisien secara teknis namun dapat bergerak ke titik C dengan



Sumber: Coelli et al. (1998)

Gambar 2. Konsep *Slack* dan *Radial Movement* dengan Orientasi Input



Sumber: Coelli et al. (1998)

Gambar 3. Konsep *Slack* dan *Radial Movement* dengan Orientasi Output

mengurangi penggunaan input X_2 untuk menghasilkan output yang sama. Pergerakan dari A' ke C disebut *input slack movement*. *Slack* bermanfaat untuk menurunkan input atau menaikkan output.

Gambar 3 menjelaskan pada orientasi output, output P dan Q dapat ditingkatkan ke titik P' dan Q' dengan menggunakan input yang tetap. Proses pergerakan ini disebut *radial movement*. Titik P' dapat bergerak ke titik R untuk meningkatkan output Y_2 dimana pergerakan ini disebut dengan *output slack movement*.

Farrell (1957) menyatakan untuk orientasi input, efisiensi teknis adalah proporsi jumlah input yang dapat direduksi untuk menghasilkan jumlah output yang tetap dalam mencapai penggunaan input yang efisien. Input produksi yang digunakan pada penelitian efisiensi terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1. Douglas (2008), Jha *et al.* (2000), Mussa *et al.* (2012), dan Odeck (2007) menganalisis empat input produksi dengan metode DEA yang terdiri dari luas lahan, jumlah tenaga kerja, serta jumlah penggunaan pupuk dan bibit. Beberapa penulis membagi pupuk menjadi pupuk kimia dan pupuk kandang, namun ada juga yang menggabungkan menjadi satu yaitu pupuk saja. Khusus untuk komoditas nanas, peneliti terdahulu menambahkan input produksi berupa ethrel (Dumaria, 2003). Pada penelitian ini, input produksi yang akan diestimasi ada 6 faktor yaitu luas lahan (ha), jumlah bibit (rumpun), tenaga kerja (HKSP), ethrel (liter), pupuk kandang (kg), dan pupuk

kimia (kg). Output yang akan digunakan pada penelitian ini adalah jumlah nanas segar yang dipanen oleh petani responden dalam satuan kilogram.

Formula program matematika dengan orientasi input dan asumsi *Constant Returns to Scale* (CRS) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{st } -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{1}$$

dimana λ adalah $N \times 1$ vektor konstanta, x_i adalah DMU ke- i ($N \times 1$) vektor nonnegatif input, y_i adalah DMU ke- i ($M \times 1$) vektor nonnegatif output. Nilai dari θ yang dihasilkan merupakan nilai efisiensi dari DMU ke- i yang berada di interval $0 \leq \theta \leq 1$, dimana nilai 1 mengindikasikan titik batas (*frontier*) dan unit tersebut telah efisien secara teknik (Farrell, 1957).

Asumsi CRS hanya sesuai bilamana suatu perusahaan atau petani beroperasi pada skala optimal. Kompetisi yang tidak sempurna, kendala keuangan dan lain sebagainya dapat menyebabkan suatu perusahaan atau petani tidak beroperasi pada skala optimal (Coelli *et al.*, 1998). Banker *et al.* (1984) mengemukakan model *Variable Returns to Scale* (VRS) yang dapat menghindari dampak skala ini. Adapun persamaan model VRS adalah:

Tabel 1. Variabel Input Produksi yang Digunakan pada Penelitian Efisiensi Terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Komoditas	Metode	Variabel Input Produksi				
				Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk Kimia	Bibit	Pupuk Kandang
1	Amasuriya <i>et al.</i> (2007)	Nanas	SFA	V	V	V	V	-
2	Chiona (2011)	Jagung	DEA	-	V	V	V	-
3	Douglas (2008)	Jagung	DEA	V	V	V	V	-
4	Ismail <i>et al.</i> (2013)	Padi	SFA dan DEA	V	V	V	V	-
5	Jha <i>et al.</i> (2000)	Gandum	DEA	V	V	V	V	-
6	Karthick <i>et al.</i> (2013)	Kunyit	SFA	-	-	V	V	-
7	Manganga (2012)	Kentang	SFA	V	V	V	V	-
8	Minh dan Long (2009)	Pertanian	SFA dan DEA	V	V	V	-	-
9	Murthy <i>et al.</i> (2009)	Tomat	DEA	-	V	V	V	V
10	Mussa <i>et al.</i> (2012)	Pertanian	DEA	V	V	V	V	-
11	Odeck (2007)	Gandum	DEA	V	V	V	V	-
12	Rios dan Shively (2005)	Kopi	DEA	-	V	V	-	V
13	Theodoridis dan Anwar (2004)	Pertanian	SFA dan DEA	V	V	-	-	-
14	Watkins <i>et al.</i> (2013)	Padi	DEA	V	-	V	V	-

$$\begin{aligned}
& \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta, \\
& \text{st } -y_i + Y \lambda \geq 0, \\
& \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\
& N' \lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0,
\end{aligned} \tag{2}$$

dimana $N' \lambda = 1$ merupakan kendala konveksitas (*convexity*).

Apabila terdapat perbedaan nilai efisiensi teknis antara model CRS dan VRS untuk satu unit tertentu maka hal ini mengindikasikan bahwa unit ini mengalami inefisiensi skala. Skala Efisiensi (SE) dapat dihitung dengan persamaan:

$$SE_i = \frac{TE_{i-CRS}}{TE_{i-VRS}} \tag{3}$$

Apabila nilai $SE_i = 1$, hal ini mengindikasikan CRS, dan nilai $SE_i < 1$ mengindikasikan terjadinya inefisiensi skala. Dengan demikian, untuk dapat menentukan suatu unit beroperasi pada kondisi *decreasing*, *increasing* atau *constant returns to scale* diperlukan penghitungan nilai efisiensi teknis model CRS, VRS, dan efisiensi skalanya (Coelli *et al.*, 1998).

Model Regresi Tobit

Regresi Tobit mengasumsikan bahwa variabel tidak bebas terbatas nilainya (*censored*), hanya variabel bebas yang tidak terbatas, semua variabel (baik bebas maupun tidak bebas) diukur dengan benar, tidak ada autokorelasi, heteroskeditas, dan multikolinearitas yang sempurna serta menggunakan model matematis yang tepat (Endri, 2011). Apabila data yang akan dianalisis memiliki nilai variabel tidak bebas yang terbatas (*censored*), *Ordinary Least Square* (OLS) tidak dapat diaplikasikan untuk mengestimasi koefisien regresi. Jika digunakan OLS maka akan terjadi bias dan estimasi parameter yang tidak konsisten. Regresi Tobit yang mengikuti konsep *maximum likelihood* menjadi pilihan yang tepat untuk mengestimasi koefisien regresi (Chu *et al.*, 2010). Indeks inefisiensi teknis yang dihasilkan dari analisis DEA berada di antara 0 sampai dengan 1, yang akan digunakan dalam model regresi Tobit untuk menjelaskan

hubungan antara tingkat inefisiensi teknis dengan karakteristik petani (Idris *et al.*, 2013).

Diasumsikan petani berproduksi dalam lingkungan dan kebijakan yang sama dan menghadapi variabel eksogenus (Z_i) dengan kondisi tersebut akan memengaruhi keputusan petani untuk memilih vektor input x dan menghasilkan vektor output y . Dalam proses produksi, petani akan efisien secara penuh jika berproduksi disepanjang batas (Y^*) yang juga menggambarkan tingkat teknologi yang digunakan. Batas tersebut menggambarkan posisi titik output dari petani yang *best practice* tanpa memungkinkan untuk dapat menambah proses produksinya. Output petani yang efisien (Y_i) terhadap output potensial sepanjang batas/*frontier* adalah sama ($Y^*=Y_i$). Amemiya (1985) menjabarkan regresi Tobit dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
U_i^* &= \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j Z_{ij} + \mu_i, \\
U_i &= 1, \text{ jika } U_i^* \geq 1 \\
U_i &= U^*, \text{ jika } 0 < U_i^* \leq 1 \\
U_i &= 0, \text{ jika } U_i^* \leq 0
\end{aligned} \tag{4}$$

di mana i menggambarkan petani ke- i , U_i merupakan nilai inefisiensi teknis petani. U_i^* adalah inefisiensi *latent*, β adalah parameter yang diestimasi dan μ_i adalah gangguan acak. Z_{ij} adalah variabel sosial ekonomi, institusional, dan demografi.

Berdasarkan berbagai studi terdahulu, terdapat beberapa faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat inefisiensi teknis petani nanas di lokasi penelitian. Faktor potensial yang diperkirakan memengaruhi kinerja inefisiensi teknis produksi nanas adalah produktivitas lahan, rasio pendapatan nanas terhadap biaya tenaga kerja, rasio R/C, umur, pengalaman petani dalam usahatani nanas, pendidikan, jumlah anggota keluarga, variabel *dummy* untuk keanggotaan kelompok tani nanas, dan pola tanam tumpangsari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi Teknis Petani Nanas

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan DEA orientasi input, diperoleh rata-rata efisiensi teknis di Kecamatan Jalan

Cagak untuk model DEA CRS (crste) sebesar 55,2 persen, 78,8 persen untuk model DEA VRS (vrste), dan 70,4 persen untuk model DEA SE. Masih memungkinkan bagi petani untuk meningkatkan lagi efisiensi teknisnya sebesar 44,8 persen untuk model CRS, 21,2 persen untuk model VRS, dan 29,6 persen untuk model SE tanpa adanya penambahan biaya. Nilai efisiensi teknis petani nanas bervariasi antara 9,5 persen hingga 100 persen. Besarnya variasi nilai efisiensi teknis di antara petani nanas menunjukkan masih beragamnya penggunaan input produksi per satuan luas lahan. Masih banyak petani yang tidak menggunakan pupuk dan ethrel sesuai dosis anjuran serta menerapkan GAP sepenuhnya. Kriteria petani yang tergolong efisien apabila memiliki nilai efisiensi teknis di atas 90 persen (Murthy *et al.*, 2009). Hanya sekitar 30 petani (21,4%) yang efisien pada model DEA CRS, sedangkan dalam model DEA VRS terdapat 73 (52,2%) petani yang efisien dengan interval 90 persen - 100 persen dan 55 (39,2%) petani pada model DEA SE. Distribusi efisien teknis dan frekuensi dari petani nanas di lokasi penelitian secara keseluruhan dan per desa dapat dilihat pada Lampiran 1. Terdapat 110 petani yang tidak berada pada tingkat efisiensi teknis maksimum yang dapat menurunkan 55,2 persen input produksinya untuk mendapatkan produksi nanas yang sama dengan ke-30 petani nanas lainnya.

Efisiensi teknis merupakan kemampuan untuk menghindari pemborosan dengan memproduksi output sebanyak mungkin dengan input dan teknologi yang ada atau dengan menggunakan input yang lebih sedikit dengan teknologi dan output yang sama, sehingga efisiensi teknis merupakan menggunakan input seminimal mungkin atau menghasilkan output sebanyak mungkin. Produsen secara teknis akan efisien apabila peningkatan outputnya didapatkan melalui pengurangan setidaknya satu output lainnya atau peningkatan setidaknya satu input serta bila penurunan suatu inputnya didapatkan melalui peningkatan satu input lainnya atau penurunan setidaknya satu output. Oleh karena itu, produsen yang secara teknis efisien akan mampu memproduksi output yang sama dengan setidaknya satu input yang lebih sedikit atau dengan menggunakan input yang sama akan mampu memproduksi setidaknya satu output yang lebih banyak.

Pengukuran efisiensi teknis sangat penting karena efisiensi teknis dapat menurunkan biaya produksi dan membuat produsen lebih kompetitif (Alvarez dan Arias, 2004). Efisiensi teknis diasosiasikan dengan tujuan perilaku yang dapat memaksimalkan output. Petani disebut efisien secara teknis apabila telah berproduksi pada tingkat *frontier* produksinya di mana hal ini tidak selalu dapat diraih karena berbagai faktor seperti cuaca yang buruk, adanya binatang yang merusak atau faktor-faktor lain yang menyebabkan produksi berada di bawah *frontier* yang diharapkan (Battese dan Coelli, 1995).

Desa Curug Rendeng merupakan desa dengan nilai efisiensi teknis tertinggi, rata-rata 80,1 persen (crste) dan 96 persen (vrste). Sebanyak 53,4 persen petani di Desa Curug Rendeng memiliki nilai efisiensi teknis di atas 90 persen atau tergolong efisien secara teknis. Desa dengan rata-rata efisiensi terendah adalah Tambakan dengan nilai crste 59,5 persen atau 25,6 persen petani yang berproduksi dengan nilai efisiensi teknis di atas 90 persen.

Model DEA CRS dan VRS digunakan untuk menentukan apakah tren pada petani nanas di lokasi penelitian adalah *Increasing Return to Scale* (IRS) atau *Decreasing Return to Scale* (DRS). Apabila nilai efisiensi teknis VRS lebih besar dari CRS, maka petani tersebut berproduksi dengan meningkatkan *scale of returns* mereka. Seluruh kategori desa dan secara keseluruhan, nilai efisiensi teknis VRS lebih besar dari CRS-nya, sehingga petani nanas di lokasi penelitian tergolong pada IRS.

Pengukuran SE ditujukan untuk mengetahui kehilangan output relatif yang disebabkan oleh *constant returns to scale* yang ditunjukkan oleh nilai satu atau mendekati satu. Mayoritas petani nanas yang masih tidak efisien berada pada posisi meningkatkan skala pengembaliannya (*increasing returns to scale*) dimana peningkatan output lebih besar daripada peningkatan input. Hanya terdapat 1 orang petani di Desa Tambak Mekar, 7 orang petani di Desa Tambakan, dan 2 orang petani di Desa Bunihayu yang berproduksi dengan *diminishing return to scale* dimana peningkatan output nanas lebih kecil daripada peningkatan input produksi (Tabel 2).

Tabel 2. Skala Produksi Petani Nanas di Kecamatan Jalan Cagak

Desa	Skala Produksi (Orang)			Total Petani (Orang)
	IRS	CRS	DRS	
Tambak Mekar	14	6	1	21
Tambakan	53	18	7	78
Bunihayu	16	8	2	26
Curug Rendeng	8	7	0	15
Total Petani	91	39	10	140

Tabel 3. Variabel yang Digunakan dalam Regresi Tobit

Variabel (unit)	Rata-rata	Min	Maks
Produktivitas lahan (kg/ha)	12.869,57	1.392	47.619
Rasio pendapatan nanas terhadap biaya TK (%)	957,97	30	12.500
Rasio R/C (%)	228,10	22	1.501
Umur (tahun)	54	27	79
Pengalaman (tahun)	18,18	1	50
Pendidikan formal (tahun)	6,91	1	14
Jumlah anggota keluarga (orang)	4,48	1	9
Variabel <i>dummy</i>	Kategori	Jumlah Petani	Persentase
Kelompok tani	Tidak (0)	43	30,71
	Anggota (1)	97	69,29
Pola tanam	Monokultur (0)	37	26,43
	Tumpangsari (1)	103	73,57

Petani masih berpotensi meningkatkan outputnya dengan mengimplementasikan *Good Agricultural Practices* (GAP) yang baik dan benar termasuk di dalamnya menggunakan bibit unggul, meremajakan tanaman yang sudah tua serta menggunakan input produksi sesuai dosis anjuran. Untuk memperluas lahan yang digunakan dalam budidaya nanas sangat terbatas karena konversi lahan pertanian menjadi lahan industri dan pemukiman yang semakin luas di Kabupaten Subang. Hasil penelitian yang menunjukkan petani masih inefisien secara teknik bermakna bahwa dengan menggunakan input produksi dalam jumlah dan teknologi yang tetap, output akan dapat meningkat atau untuk menghasilkan output yang sama petani dapat menggunakan minimal salah satu input produksi lebih sedikit dengan teknologi yang sama.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Inefisiensi Teknis

Dalam rangka menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap inefisiensi teknis produksi nanas, nilai inefisiensi teknis nanas

diregresi terhadap sembilan variabel produksi, sosial ekonomi, dan institusional. Produktivitas lahan petani nanas rata-rata sebesar 12,9 ton per hektar dengan variasi produktivitas berada di antara 1,3 – 47,6 ton/hektar. Rata-rata rasio pendapatan nanas terhadap biaya tenaga kerja sebesar 9,57. Rasio R/C atau total penerimaan terhadap biaya operasional petani nanas rata-rata sebesar 2,28 yang mengindikasikan bahwa usahatani nanas di lokasi penelitian dalam kondisi yang menguntungkan (Tabel 3). Rata-rata petani nanas berusia 54 tahun dengan tingkat pendidikan formal rata-rata 6,91 tahun atau setara dengan tamatan SD dan sudah berbudidaya nanas selama 18,18 tahun dengan jumlah anggota keluarga sebanyak 4-5 orang termasuk kepala keluarga. Petani yang tergabung dalam kelompok tani khusus nanas sebanyak 69,29 persen dan sebanyak 73,57 persen petani yang melakukan pola tanam tumpangsari budidaya nanas dengan komoditas lain seperti singkong, pisang, cabe, dan pohon keras seperti albasia yang diperuntukkan untuk dikonsumsi secara pribadi maupun dijual untuk menambah pendapatan rumah tangga petani.

Berdasarkan hasil olah regresi Tobit (Lampiran 2), produktivitas lahan merupakan faktor yang memberikan pengaruh negatif dan signifikan terhadap peningkatan inefisiensi teknis (signifikan terhadap peningkatan efisiensi teknis) petani nanas di Desa Tambak Mekar, Bunihayu, Curug Rendeng, dan Tambakan serta secara keseluruhan responden. Hasil ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Murthy *et al.* (2009) bahwa produktivitas lahan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap inefisiensi teknis. Koefisien negatif pada variabel produktivitas lahan menggambarkan bahwa setiap peningkatan produktivitas lahan akan menurunkan inefisiensi teknis petani nanas atau setiap peningkatan produktivitas lahan petani nanas akan meningkatkan nilai efisiensi teknis.

Rasio pendapatan terhadap biaya operasional (R/C) berpengaruh negatif dan signifikan di Desa Bunihayu, Curug Rendeng, Tambakan, dan secara keseluruhan. Desa Tambak Mekar juga memiliki koefisien negatif untuk rasio R/C namun tidak signifikan. Koefisien negatif sesuai dengan harapan yaitu semakin besar tingkat keuntungan yang diperoleh petani (rasio R/C semakin besar), maka akan menurunkan tingkat inefisiensi teknis petani nanas (efisiensi teknis semakin meningkat). Hal ini disebabkan semakin besarnya kemampuan finansial petani untuk dapat memenuhi kebutuhan input produksi nanas yang lebih baik.

Dari responden yang ditemui, sebanyak 92,86 persen memiliki mata pencaharian petani sebagai yang utama, baik petani padi maupun petani nanas. Sisanya sebesar 7,14 persen berprofesi sebagai pedagang, PNS, pegawai swasta, dan lainnya. Bila dikategorikan berdasarkan sumber pendapatan petani, pendapatan rumah tangga petani yang berasal dari sektor pertanian sebesar 70,55 persen meliputi komoditas padi, tanaman semusim, tanaman perkebunan, serta peternakan, sedangkan dari hasil budidaya nanas menghasilkan pangsa pendapatan sebesar 53,09 persen dari total pendapatan petani. Ammasuriya *et al.* (2007) menyatakan bahwa petani yang memiliki pendapatan lebih tinggi di sektor pertanian, akan lebih efisien secara teknis dibandingkan petani yang memiliki kegiatan dan pendapatan

selain di sektor pertanian. Khai dan Yabe (2011) juga menemukan bahwa pendapatan petani di sektor nonpertanian akan berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis.

Faktor inefisiensi teknis yang berpengaruh nyata dan negatif yang terdapat di Desa Bunihayu, Curug Rendeng, Tambakan dan secara keseluruhan adalah keanggotaan kelompok tani. Hal ini menjelaskan bahwa semakin banyak petani yang berpartisipasi aktif dan tergabung dalam kelompok atau asosiasi tani nanas maka inefisiensi teknis akan semakin turun (efisiensi teknis petani meningkat). Pengaktifan partisipasi petani nanas dalam wadah kelompok tani atau asosiasi perlu dilakukan tidak hanya dalam rangka menerima bantuan dari pemerintah, namun untuk meningkatkan posisi tawar petani dalam mendapatkan input produksi yang berkualitas dengan harga yang terjangkau serta posisi tawar petani dalam menentukan harga panen yang layak. Selain itu, kelompok tani juga dapat dimanfaatkan petani untuk mengakses rantai pemasaran yang terbaik dengan harga yang paling menguntungkan petani. Kelompok tani juga dapat menggerakkan industri rumah tangga untuk dapat memulai kegiatan pengolahan nanas menjadi dodol, sirup, selai, atau produk olahan lainnya sampai dengan pemasaran. Kelompok tani juga dapat melakukan kemitraan dengan industri pengolahan yang berada di sekitar Provinsi Jawa Barat untuk dapat menjadi pemasok tetap bahan baku industri dengan kontrak perjanjian yang disepakati kedua belah pihak. Kerja sama dengan supermarket skala menengah dan besar untuk dapat memasok produk nanas segar berkualitasnya secara kontinu juga dapat dilakukan oleh kelompok tani. Mussa *et al.* (2012) juga menemukan bahwa keanggotaan petani dalam kelompok tani akan dapat menurunkan inefisiensi teknis.

Faktor umur dan pengalaman berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi teknis di desa Curug Rendeng secara spesifik lokasi. Umur petani yang semakin tua akan meningkatkan inefisiensi teknis atau menurunkan efisiensi teknis (Khai dan Yabe, 2011; Manganga, 2012; Mussa *et al.*, 2012). Hal ini seiring dengan peningkatan umur petani maka kemampuan bekerja yang dimiliki, daya juang dalam berusaha, keinginan untuk menanggung risiko dan keinginan untuk

menerapkan inovasi-inovasi baru juga semakin berkurang. Nahraeni (2012) juga menyatakan bahwa semakin tua umur petani maka akan semakin meningkatkan inefisiensi teknis karena kemampuan kerja dan teknisnya semakin menurun. Pengalaman memiliki koefisien negatif dengan interpretasi bahwa semakin lama seorang petani berbudidaya nanas, maka efisiensi teknis akan meningkat. Hal ini sependapat dengan hasil penelitian Ammasuriya *et al.* (2007) dan Manganga (2012) yang menyatakan bahwa pengetahuan petani tentang budidaya akan meningkat sejalan dengan pengalaman petani berusahatani. Diduga semakin tinggi pengalaman seorang petani dalam usahatani semakin terampil petani tersebut dalam mengelola usahatani nana yang akan berdampak positif terhadap efisiensi atau berdampak negatif terhadap inefisiensi. Saptana (2011) menyatakan bahwa petani yang lebih berpengalaman akan lebih efisien karena memiliki pengetahuan dan kemampuan adopsi teknologi lebih baik sehingga lebih mampu menghindari kecenderungan turunnya produktivitas akibat degradasi sumber daya. Petani berpengalaman pada umumnya memiliki jaringan kerja (*networking*) yang lebih luas sehingga lebih berpeluang memperoleh informasi lebih cepat dan cenderung mengaplikasikan informasi teknologi yang diterimanya. Pada akhirnya petani yang lebih berpengalaman memiliki kapabilitas manajerial yang lebih baik karena belajar dari pengelolaan usahatani pada tahun-tahun sebelumnya.

Pola tanam tumpangsari merupakan faktor yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis nanas di desa Bunihayu, Tambakan, dan secara keseluruhan. Sebanyak 73,57 persen petani nanas melakukan pola tanam tumpangsari budidaya nanas dengan komoditas lain seperti singkong, pisang, cabai dan pohon keras seperti albasia yang dapat menghasilkan pendapatan tambahan untuk digunakan membeli input produksi berupa pupuk dan ethrel yang lebih banyak sehingga dapat menghasilkan output yang lebih banyak sehingga efisiensi teknis dapat meningkat.

Pola tanam tumpangsari menjadi pilihan petani subsisten untuk memenuhi kebutuhan pangan dengan lahan yang terbatas. Pola

tanam tumpangsari juga dapat memberikan dampak positif kepada petani yaitu penggunaan lahan dan waktu untuk menghasilkan berbagai jenis tanaman yang lebih efisien, dapat mencegah dan mengurangi kekosongan antarmusim, pengolahan lahan menjadi minimal, dapat meragamkan gizi masyarakat dan menekan serangan hama dan patogen. Namun, kesalahan dalam menentukan jenis tanaman yang akan ditumpangsarikan dapat menyebabkan produksi masing-masing tanaman menjadi sangat kecil karena kompetisi dalam mendapatkan hara yang cukup dan kesulitan dalam pengendalian hama dan patogen karena tanaman yang ditumpangsarikan memungkinkan hama dan patogen menjadi inang untuk keduanya. Penemuan ini sesuai dengan hasil penelitian Khai dan Yabe (2011). Pola tanam monokultur lebih baik diaplikasikan oleh petani nanas di Kabupaten Subang untuk dapat meningkatkan efisiensi teknis karena proses budidaya yang dimulai dari persiapan lahan, penanaman, pemupukan, pengairan, pembasmian hama dan penyakit tanaman, pemberian ethrel sampai dengan pemanenan dapat lebih dioptimalkan dengan menerapkan GAP sepenuhnya.

Rasio pendapatan terhadap biaya tenaga kerja dan pendidikan formal tidak berpengaruh nyata terhadap inefisiensi teknis di lokasi penelitian. Secara umum, nilai *R-square* secara keseluruhan (0,60) lebih kecil dibandingkan nilai *R-square* per kategori desa yaitu Tambak Mekar (0,65), Bunihayu (0,68), Curug Rendeng (0,95), dan Tambakan (0,63). Hal ini sejalan dengan nilai efisiensi teknis secara keseluruhan yang lebih rendah dibandingkan nilai efisiensi teknis per desa. Jumlah petani secara total memiliki tingkat keberagaman yang lebih besar dibandingkan keberagaman di tingkat desa yang cenderung homogen dalam penggunaan input dan teknik budidaya. Faktor produktivitas lahan, rasio pendapatan nanas terhadap biaya tenaga kerja, rasio R/C, umur, pengalaman, pendidikan, keanggotaan kelompok tani, pola tanam tumpangsari, serta jumlah anggota keluarga dapat menjelaskan 60 persen dari inefisiensi teknis yang terjadi di Kabupaten Subang, sedangkan sisanya sebesar 40 persen dijelaskan oleh faktor lain yang tidak masuk ke dalam model regresi Tobit.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Kesimpulan

Penelitian ini telah mengestimasi nilai efisiensi teknis petani nanas di Kabupaten Subang dengan menggunakan metode DEA. Nilai efisiensi teknis petani nanas bervariasi antara 9,5–100 persen dengan rata-rata sebesar 55,2 persen (crste) serta 78,8 persen (vrste). Hal ini menunjukkan petani nanas di Kabupaten Subang masih inefisien secara teknis dan masih berpotensi untuk dapat meningkatkan efisiensi teknisnya dengan input dan teknologi yang sama. Secara umum, petani nanas di lokasi penelitian tergolong pada IRS yaitu peningkatan outputnya lebih besar daripada peningkatan input produksinya sehingga petani masih dapat mengoptimalkan penggunaan input produksinya.

Inefisiensi teknis produksi nanas bervariasi berdasarkan spesifik lokasi. Secara keseluruhan, inefisiensi teknis dipengaruhi secara negatif dan nyata oleh produktivitas lahan, rasio R/C, dan keanggotaan kelompok tani, sedangkan tumpang sari berpengaruh nyata dan positif pada inefisiensi teknis petani nanas di lokasi penelitian. Pola tanam monokultur, peningkatan produktivitas lahan, pengaktifan kegiatan kelompok tani serta peningkatan rasio keuntungan produksi nanas akan dapat menurunkan inefisiensi teknis produksi nanas.

Implikasi Kebijakan

Mengingat pentingnya produksi nanas terhadap pendapatan, ketenagakerjaan, potensi ekspor di Indonesia secara umum, maka peningkatan efisiensi petani nanas sangat penting untuk dapat meningkatkan produksi nanas segar. Perlunya sosialisasi akan pentingnya penggunaan bibit unggul dan budidaya yang sesuai dengan *Good Agricultural Practices* (GAP) kepada para petani dan memantau penerapannya melalui Dinas Pertanian setempat dan para penyuluh akan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi teknis petani nanas.

Kelompok tani nanas yang selama ini sudah berjalan agar lebih diintensifkan, tidak hanya untuk mendapatkan bantuan pemerintah namun juga untuk menguatkan posisi tawar kepada para pedagang pengumpul terkait harga dan pemasok input

produksi terkait harga dan kualitas serta untuk menguatkan komitmen petani dalam meningkatkan efisiensi produksi nanas dan dapat memulai industri pengolahan skala rumah tangga dan menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbam, A. 2009. Comparative Study of Technical Efficiency of Pineapple Exporters and Non Exporters in the Central Region of Ghana. Thesis. University of Cape Coast. Ghana.
- Achaw, M.A. 2010. The Impact of Large-Scale Pineapple Companies on Rural Livelihoods in the Akuapim South Municipality of Ghana. Thesis. University of Oslo. Norwegia.
- Adiyoga, T.A. 1999. Strategi Petani dalam Pengelolaan Risiko pada Usahatani Cabai. *Jurnal Hortikultura* 8(4): 1299-1311.
- Alvarez, A and C Arias. 2004. Technical Efficiency and Farm size: A Conditional Analysis. *Agricultural Economics* 30: 241-250.
- Amemiya, T. 1985. *Advanced Econometrics*. Harvard University Press. Cambridge Massachusetts.
- Ammasuriya, M.T., J. Edirisinghe, and M.A. Patalee. 2007. Technical Efficiency in Intercropped Pineapple Production in Kurunegala District. Department of Agribusiness Management, Faculty of Agriculture and Plantation Management, Wayamba University of Sri Lanka. Sri Lanka.
- Bakhsh, K., B. Ahmad, and S. Hassan. 2006. Food Security Through Increasing Technical Efficiency. *Asian Journal of Plant Sciences* 5(6): 970-976.
- Banker, R.D., A. Charnes, and WW Cooper. 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30(9): 1078-1092.
- BPS. 2012. *Statistik Industri Besar dan Sedang: Produksi. Indonesia 2010*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS. 2014. *Tabel Dinamis (Internet)*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. <http://bps.go.id>. (12 April 2014).
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1995. A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics* (20): 325-332.
- Bremmer, J., A.O. Lansink, and R.B. Huirne. 2008. *The Impact of Innovation, Firm Growth and*

- Perceptions on Technical and Scale Efficiency. *Agricultural Economics Review* 9(2): 65-85.
- Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2: 429-444.
- Chiona, S. 2011. Technical and Allocative Efficiency of Smallholder Maize Farmers in Zambia. Thesis. The University of Zambia. Zambia.
- Chu, Y. J. Yu and Y. Huangl. 2010. Measuring Airport Production Efficiency Based on Two-Stage Correlative DEA. Paper presented at Industrial Engineering and Engineering Management, 2010 IEEM 17th International Conference.
- Coelli, T., R.D. Prasada and G.E. Battes. 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers. Boston/Dordrecht/London.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2011. Profil Nanas Kabupaten Subang. Pemerintah Kabupaten Subang.
- Douglas, K. 2008. Analysis of the Impact of the Agricultural Productivity Enhancement Program on the Technical and Allocative Efficiency of Maize Farmers in Masindi District. Thesis. University of Kampala. Uganda
- Dumaria, E. 2003. Analisis Efisiensi Usahatani Nanas di Desa Tambakan, Kecamatan Jalan Cagak, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Endri. 2011. Evaluasi Efisiensi Teknis Perbankan Syariah di Indonesia: Aplikasi Two-Stage Data Envelopment Analysis. STEI TAZKIA. Bogor.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistica Society* 120(3): 253 – 290.
- FAO. 2014. FAOSTAT [Internet]. Tersedia pada: <http://faostat.fao.org>. (12 April 2014).
- Headey, D., M. Alauddin, and R.D. Prasada. 2010. Explaining Agricultural Productivity Growth: An International Perspective. *Agricultural Economics* 41: 1-14.
- Idris, N.D., C. Siwar, and B. Talib. 2013. Determinants of Technical Efficiency on Pineapple Farming. *American Journal of Applied Sciences* 10(4): 426 – 432.
- Ismail, M.M., N. Idris, and B. Hassanpour. 2013. Technical Efficiency Estimates of Paddy Farming in Peninsular Malaysia: A Comparative Analysis. *Annals of Biological Research* 4(5): 114 – 118.
- Jacob, C. and M. Soman. 2006. Pineapples. Working Papers Series: Institute for Financial Management and Research (IFMR). Centre for Development Finance.
- Jha, R., P. Chitkara, and S. Gupta. 2000. Productivity, Technical, and Allocative Efficiency and Farm Size in Wheat Farming in India: A DEA Approach. *Applied Economics Letters* (7): 1-5.
- Khai, H.V. and M. Yabe. 2011. Technical Efficiency Analysis of Rice Production in Vietnam. *Journal ISSAAS* 17(1): 135 – 146.
- Kumar, S. and N. Arora. 2012. Evaluation of Technical Efficiency in Indian Sugar Industry: An Application of Full Cumulative Data Envelopment Analysis. *Eurasian Journal of Business Economics* 5(9): 57-58.
- Manganga, A.M. 2012. Technical Efficiency and Its Determinants in Irish Potato Production: Evidence from Dedza District, Central Malawi. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci* 12(2): 192-197.
- Minh, N.K. and G.T. Long. 2009. Efficiency Estimates for the Agricultural Production in Vietnam: A Comparison of Parametric and Non-Parametric Approaches. *Agricultural Economics Review* 10(2): 62 – 78.
- Murthy, D.S., M. Sudha, M.R. Hegde, and V. Dakshinamoorthy. 2009. Technical Efficiency and Its Determinants in Tomato Production in Karnataka, India: Data Envelopment Analysis (DEA) Approach. *Agricultural Economics Research Review* 22: 215 – 224.
- Mussa, E.C., G.A. Obare, A. Bogale, and F.P. Simtowe. 2012. Analysis of Resource Use Efficiency in Smallholder Mixed Crop-Livestock Agricultural Systems: Empirical Evidence from the Central Highlands of Ethiopia. *Developing Countries Studies* 2(9): 30 - 40.
- Nahraeni, W. 2012. Efisiensi dan Nilai Keberlanjutan Usahatani Sayuran Dataran Tinggi di Provinsi Jawa Barat. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odeck, J. 2007. Measuring Technical Efficiency and Productivity Growth: A Comparison of SFA and DEA on Norwegian Grain Production Data. *Applied Economics* 39: 2617 – 2630.
- Ogundari, K. and S.O. Ojo. 2007. An Examination of Technical, Economic, and Allocative Efficiency of Small Farms: The Case Study of Cassava Farmers in Osun State of Nigeria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science, National Centre for Agrarian Sciences* 13: 185-195.

- Pastor, J.M. 2002. Credit Risk and Efficiency in the European Banking System: A Three-Stage Analysis. *Applied Financial Economics* 12: 895-911.
- Saptana. 2011. Efisiensi Produksi dan Perilaku Petani Terhadap Risiko Produktivitas Cabai Merah di Provinsi Jawa Tengah. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Theodoridis, A.M. and M. Anwar. 2011. A Comparison of DEA and SFA Methods: A Case Study of Farm Households in Bangladesh. *Journal of Developing Areas* 45(1): 85-110.
- Watkins, K.B., T. Hristovska, R. Mazzanti, and C.E. Wilson Jr. 2013. Measuring Technical, Allocative, and Economic Efficiency of Rice Production in Arkansas using Data Envelopment Analysis. Paper presented at Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting. Orlando, Florida.

Lampiran 1. Nilai Efisiensi Teknis Petani Nanas di Kecamatan Jalan Cagak

Model	Tingkat efisiensi [No. (%)]										Pengukuran Efisiensi			
	1	0,90 - 0,99	0,80 - 0,89	0,70 - 0,79	0,60 - 0,69	0,50 - 0,59	0,4 - 0,49	<0,4	Mean	Std dev	Min	Maks		
		Tambak Mekar												
CRS	6 (28,6)	1 (4,8)	2 (9,5)	0 (0,0)	1 (4,8)	2 (9,5)	6 (28,6)	3 (14,3)	0,666	0,27	0,342	1		
VRS	12 (57,1)	2 (9,5)	2 (9,5)	1 (4,8)	1 (4,8)	1 (4,8)	2 (9,5)	0 (0,0)	0,884	0,19	0,439	1		
SE	6 (28,6)	4 (19)	1 (4,8)	1 (4,8)	1 (4,8)	4 (19)	3 (14,3)	1 (4,8)	0,759	0,25	0,342	1		
		Bunihayu												
CRS	7 (26,9)	3 (11,5)	2 (7,7)	2 (7,7)	1 (3,9)	4 (15,4)	5 (19,2)	2 (7,7)	0,729	0,24	0,379	1		
VRS	15 (57,7)	3 (11,5)	3 (11,5)	1 (3,8)	1 (3,9)	1 (3,9)	2 (7,7)	0 (0,0)	0,898	0,18	0,413	1		
SE	7 (26,9)	8 (30,8)	2 (7,7)	0 (0,0)	4 (15,4)	2 (7,7)	2 (7,7)	1 (3,8)	0,818	0,21	0,388	1		
		Curug Rendeng												
CRS	7 (46,7)	1 (6,7)	2 (13,3)	0 (0,0)	2 (13,3)	0 (0,0)	1 (6,7)	2 (13,3)	0,801	0,28	0,164	1		
VRS	12 (80)	2 (13,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,96	0,13	0,5	1		
SE	7 (46,7)	2 (13,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	3 (20)	0 (0,0)	1 (6,7)	1 (6,7)	0,829	0,25	0,164	1		
		Tambakan												
CRS	17 ((21,8)	3 (3,8)	5 (6,4)	6 (7,7)	9 (11,5)	4 (5,1)	8 (10,3)	26 (33,3)	0,595	0,31	0,098	1		
VRS	35 (44,9)	6 (7,7)	7 (9)	5 (6,4)	6 (7,7)	6 (7,7)	3 (3,8)	10 (12,8)	0,792	0,25	0,199	1		
SE	18 (23,1)	16 (20,5)	9 (11,5)	7 (9)	7 (9)	2 (2,6)	7 (9)	12 (15,4)	0,744	0,28	0,122	1		
		Total												
CRS	24 (17,1)	6 (4,3)	7 (5)	7 (5)	13 (9,3)	12 (8,6)	15 (10,7)	56 (40)	0,552	0,29	0,095	1		
VRS	65 (46,5)	8 (5,7)	9 (6,4)	9 (6,4)	12 (8,6)	14 (10)	8 (5,7)	15 (10,7)	0,788	0,25	0,199	1		
SE	24 (17,1)	31 (22,1)	14 (10)	7 (5)	9 (6,4)	14 (10)	15 (10,7)	26 (18,7)	0,704	0,28	0,108	1		

Lampiran 2. Hasil Regresi Tobit dalam Penelitian

Variabel	Tambah Mekar		Bunihayu		Curug Rendeng		Tambahkan		Total	
	Koefisien	Pr > F	Koefisien	Pr > F	Koefisien	Pr > F	Koefisien	Pr > F	Koefisien	Pr > F
Intersep	0.82102	0.0749	-0.5985	0.8883	0.85351	0.0554	0.70754	<.0001	0.90192	<.0001
Produktivitas lahan	-0.00001478	0.0442**	-0.00001343	0.0044*	-0.00001476	0.0318**	-0.00002081	<.0001*	-0.00002108	<.0001*
Rasio Pendapatan thd Biaya TK	0.00004345	0.6174	0.00003494	0.3847	0.00004691	0.2414	0.00000732	0.6640	0.00000459	0.7575
Rasio R/C	-0.00031486	0.5417	-0.00061416	0.1400****	-0.00029523	0.1382****	-0.00023983	0.0301**	-0.00024542	0.0121**
Umur	-0.000590	0.3061	0.00295	0.5673	0.01063	0.0614****	0.00245	0.2618	-0.00073804	0.6752
Pengalaman	0.00412	0.4427	-0.00449	0.2063	-0.01462	0.0492**	-0.00288	0.2344	-0.00036844	0.8175
Pendidikan	-0.02042	0.4267	-0.01610	0.4552	-0.00551	0.8792	-0.01039	0.2796	-0.000931	0.2154
Poktan nanas	-0.10154	0.4780	-0.39214	0.0393**	-0.48233	0.0253**	-0.10239	0.0359**	-0.08645	0.0220**
Tumpang sari	-0.00178	0.9915	0.20209	0.1820****	-0.05632	0.6823	0.08654	0.0794***	0.06667	0.0893***
Anggkeluarga	0.04145	0.3632	-0.03897	0.4291	-0.05879	0.1026****	-0.00222	0.8997	-0.00148	0.9179
R-square	0.65		0.68		0.95		0.63		0.60	

Ket : * = Nyjata pada 1%, ** = Nyjata pada 5%, *** = Nyjata pada 10%, **** = Nyjata pada 20%
 Sumber: Survei lapangan (2013)