

EFISIENSI TEKNIS USAHA TANI KUBIS DI KABUPATEN KARO

Technical Efficiency Of Cabbage Farmings in Karo District

Esra Frandika Karo-Karo*, Dominicus Savio Priyarsono, Sri Hartoyo

Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Universitas IPB
Jln. Raya Darmaga, Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680
*Korespondensi penulis. E-mail: esra_barus@apps.ipb.ac.id

Diterima: 4 Desember 2020

Direvisi: 11 Januari 2021

Disetujui terbit: 7 Juni 2021

ABSTRACT

Karo Regency is the center of cabbage production in North Sumatra Province. The cabbage farming productivity in North Sumatra Province is low compared to other provinces on the island of Sumatra. This study aims to evaluate the cabbage farmings economic feasibility and technical efficiency. Farming feasibility was evaluated financially whereas technical efficiency was measured using the stochastic Cobb-Douglas production function in two categories, marginal and non-marginal farmings. The data was collected through a survey in February-June 2020 with respondents of 58 farmers for each categories. The results showed that the marginal farmings were technically efficient but were not profitable if land rent and labor cost were inputed. In contrary, the non-marginal farmings were technically inefficient but were profitable. This indicates that the poor but efficient hypothesis is true. The significant determinants of the marginal farmings technical inefficiency were farmer's age, labor ratio, land ownership, and farmer group membership. The study failed to find any significant determinant of technical inefficiency of the non-marginal farmers. The technical efficiency and profitability of the cabbage farmings could possibly increased by increasing farmers' participation in farmers group, building irrigation, developing agricultural institutions and trainings on good seedling practices.

Keywords: *Cobb-Douglas, farming feasibility, Stochastic Frontier Analysis, technical efficiency.*

ABSTRAK

Kabupaten Karo adalah sentra utama produksi kubis di Provinsi Sumatera Utara. Tingkat produktivitas usaha tani kubis di Provinsi Sumatera Utara relatif rendah dibandingkan provinsi lainnya di Pulau Sumatera. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi dan efisiensi teknis usaha tani kubis. Kelayakan usaha dianalisis secara finansial, sedangkan efisiensi teknis diukur dengan fungsi produksi *Cobb-Douglas* stokastik dalam dua kategori usaha tani, yaitu petani gurem dan bukan gurem. Data dikumpulkan melalui survei pada Februari-Juni 2020 dengan responden 58 petani untuk setiap kategori yang dipilih purposif. Penelitian menunjukkan bahwa usaha tani kubis skala gurem efisien secara teknis namun tidak menguntungkan jika biaya tenaga kerja keluarga dan sewa lahan diperhitungkan. Sebaliknya, usaha tani kubis berskala bukan gurem tidak efisien secara teknis namun menguntungkan secara finansial. Artinya, hipotesis '*poor but efficient*' berlaku. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap inefisiensi teknis usaha tani gurem hingga tingkat nyata 10% adalah usia petani, rasio tenaga kerja, status lahan, anggota kelompok tani, sedangkan untuk usaha tani bukan gurem tidak ditemukan faktor-faktor sosial ekonomi yang memengaruhi efisiensi teknis hingga tingkat nyata 10%. Efisiensi teknis dan pendapatan usaha tani kubis masih dapat ditingkatkan dengan meningkatkan partisipasi petani dalam kelompok tani, membangun saluran irigasi, memfasilitasi tumbuh kembangnya lembaga pertanian dan memberikan pelatihan menyemai bibit yang baik.

Kata kunci: *Cobb-Douglas, efisiensi teknis, kelayakan usaha tani, Stochastic Frontier Analysis*

PENDAHULUAN

Menurut BPS (2018), Provinsi Sumatera Utara menguasai lahan kubis sebesar 48,32% dari total luas lahan di Pulau Sumatera dan 12% dari total luas lahan usaha tani kubis nasional. Namun kontribusi produksi kubis (42,95%) terbilang rendah jika dibandingkan dengan penguasaan lahan usaha tani kubis Provinsi Sumatera Utara dibandingkan dengan provinsi lainnya di Pulau Sumatera. Hal ini digambarkan melalui produktivitas kubis Sumatera Utara (22,60

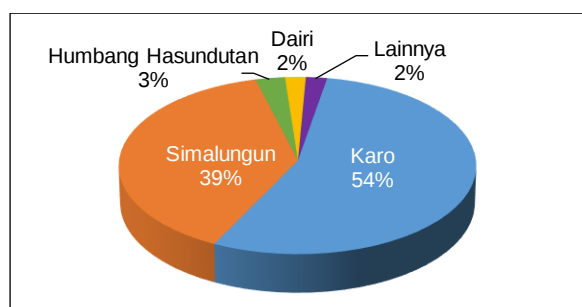
ton/ha) lebih rendah dibandingkan dengan Provinsi Bengkulu (35,24 ton/ha), Sumatera Barat (31,13 ton/ha), Aceh (22,91 ton/ha) dan rata-rata produktivitas provinsi-provinsi di Pulau Sumatera (25,43 ton/ha). Hal ini menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Utara belum optimal dalam penggunaan lahan sebagai faktor produksi dalam usaha tani kubis.

Kabupaten Karo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Utara. Menurut BPS Kabupaten Karo (2020), luas

wilayah Kabupaten Karo 2.127,25 km², sebagian besar wilayahnya merupakan dataran tinggi dengan rata-rata pada ketinggian 200 – 1.500 meter di atas permukaan laut. Kabupaten Karo beriklim tropis dan mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan kemarau. Berdasarkan data BPS Kabupaten Karo (2020), menunjukkan bahwa curah hujan di Kabupaten Karo tahun 2019 tertinggi pada bulan Oktober sebesar 321 mm dan terendah pada bulan Juni sebesar 17 mm sedangkan jumlah hari hujan tertinggi pada bulan Oktober sebanyak 22 hari dan terendah pada bulan Juni sebanyak 3 hari. Sementara itu suhu udara rata-rata di Kabupaten Karo berkisar antara 17°–20°C. Tingkat kelembapan rata-rata adalah $\pm 82\%$.

Menurut Puslitbanghorti (2013), tanaman kubis pada umumnya ditanam di daerah yang berhawa sejuk, di dataran tinggi 1000–2000 m dpl dan bertipe iklim basah. Pertumbuhan optimum dapat tercapai pada tanah yang banyak mengandung humus, gembur, porus, dengan pH tanah antara 6–7 dan pada suhu 17° C. Berdasarkan kondisi geografisnya Kabupaten Karo merupakan wilayah yang potensial untuk mengembangkan usaha tani kubis. Selain kondisi geografis yang sesuai wilayah Kabupaten Karo terbelang dekat dengan negara tetangga Malaysia dan Singapura yang menjadi tujuan utama ekspor kubis dari Indonesia.

Kabupaten Karo merupakan kabupaten sentra utama penghasil sayuran khususnya kubis di Provinsi Sumatera Utara. Menurut BPS Provinsi Sumatera Utara (2018), kabupaten sentra tanaman sayuran komoditas kubis di Provinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Karo, Simalungun, Humbang Hasundutan, dan Dairi yang berkontribusi sebesar 97,08% dari total produksi Provinsi Sumatera Utara (Gambar 1).



Sumber: BPS Sumatera Utara Tahun 2018

Gambar 1. Kabupaten sentra produksi kubis di Provinsi Sumatera Utara, 2017

Kontribusi Kabupaten Karo terhadap produksi kubis Sumatera Utara sebesar 54% menjadikan Kabupaten Karo sebagai sentra utama produksi

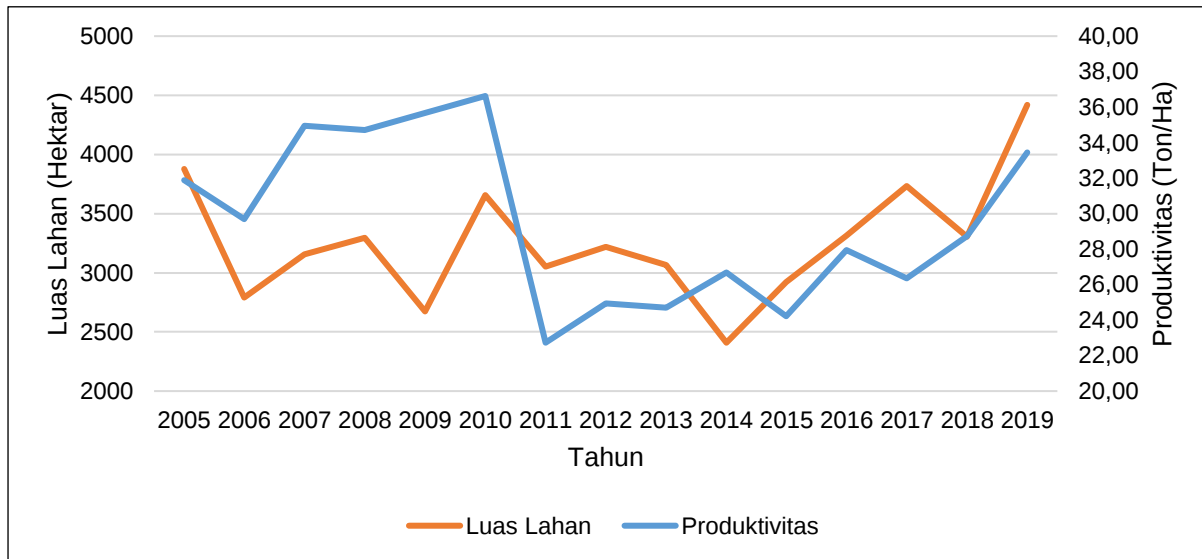
kubis di Provinsi Sumatera Utara. Menurut BPS (2013), 92.436 (92,49%) rumah tangga di Kabupaten Karo bekerja pada sektor atau lapangan usaha pertanian. Selain itu lapangan usaha pertanian juga berkontribusi sebesar 53,27% terhadap PDRB total Kabupaten Karo.

Tingkat permintaan kubis dari Kabupaten Karo cukup tinggi, ditandai dengan tingginya intensitas ekspor dan perdagangan dalam negeri. Menurut BPS (2019), kubis Kabupaten Karo diekspor ke Malaysia, Singapura, Taiwan, Jepang, dan Korea Selatan. Pasar dalam negeri mencakup daerah sekitar Sumatera Utara dan pulau Jawa. Namun tingginya permintaan kubis seringkali tidak disertai dengan tingkat produktivitas yang tinggi.

Tingkat produktivitas usaha tani kubis Kabupaten Karo pada tahun 2005–2010 terbelang tinggi dibanding tahun setelahnya. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya bencana alam (erupsi gunung Sinabung) pada tahun 2010. Tahun 2011–sekarang terlihat ada pertumbuhan yang positif atas peningkatan luas lahan dan produktivitas. Namun pertumbuhan produktivitas terbelang cukup rendah dibanding pertumbuhan luas lahan. Pertumbuhan produktivitas usaha tani kubis Kabupaten Karo tahun 2018-2019 yaitu; 16,47% sedangkan pertumbuhan peningkatan luas lahan lebih besar yaitu; sebesar 33,66% (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas usaha tani kubis di Kabupaten Karo dengan pemaksimalan tingkat teknologi yang tersedia saat ini masih memungkinkan dilakukan.

Menurut Tinaprilla (2012), produktivitas usaha tani berkaitan erat dengan efisiensi, karena ukuran dari produktivitas adalah seberapa besar *output* dapat dihasilkan per unit *input* tertentu. Jika faktor harga diasumsikan *given*, efisiensi teknislah yang akan menentukan pendapatan petani. Secara garis besar, proses produksi tidak efisien disebabkan karena: (a) secara teknis tidak efisien, hal ini berdampak pada ketidakberhasilan mewujudkan produktivitas maksimal, (b) secara alokasi tidak efisien, pada tingkat harga-harga *input* dan *output* tertentu, proporsi penggunaan *input* tidak optimum.

Efisiensi sebagai aspek managerial *input* dalam produksi berperan melalui peningkatan produktivitas. Penelitian terhadap tingkat efisiensi teknis usaha tani komoditas tanaman sayuran cukup sering dilakukan di Indonesia. Beberapa di antaranya adalah Sumastuti dan Sutanto (2019), melakukan penelitian terhadap efisiensi teknis usaha tani sayur organik di Kecamatan Getasan Jawa Tengah. Menemukan bahwa usaha tani sayur organik belum efisien secara teknis. Rata-rata nilai efisiensi sebesar 0,98, variabel tenaga



Sumber: Badan Pusat Statistik (Kabupaten Karo Dalam Angka 2006-2020) diolah

Gambar 2. *Trend* pertumbuhan luas lahan dan produktivitas usaha tani kubis di Kabupaten Karo

kerja berpengaruh negatif terhadap produksi sayur organik dengan nilai koefisien sebesar -4,56. Artinya bahwa dengan meningkatkan penggunaan jumlah tenaga kerja sebesar 10% akan mengurangi jumlah produksi sebesar 45,6% dengan asumsi *ceteris paribus*. Karakteristik petani responden memiliki tingkat pendidikan cukup rendah, sebesar 54% petani responden pendidikannya hanya mencapai SD (sekolah dasar).

Silitonga et al. (2018), melakukan penelitian atas pengaruh faktor produksi terhadap jumlah produksi usaha tani sayuran (sawi, bayam, dan kangkung) di Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi. Hasil estimasi menunjukkan bahwa variabel tenaga kerja berpengaruh negatif terhadap produksi untuk jenis sayur sawi dan bayam. Nilai koefisien variabel tenaga kerja pada model usaha tani sawi yaitu sebesar -0,017 dan model usaha tani bayam -0,09. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan jumlah tenaga kerja sebesar 10% akan berdampak mengurangi produksi sebesar 0,17% pada usaha tani sawi sedangkan pada usaha tani bayam sebesar 0,9%.

Hidayati (2016), melakukan penelitian terhadap usaha tani kubis di Kabupaten Agam Sumatera Barat. Satu dari tiga tujuan yaitu untuk mengestimasi tingkat efisiensi teknis dan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi usaha tani kubis. Hasil estimasi ditemukan bahwa faktor *input* lahan, benih, pupuk organik, dan pestisida kimia signifikan memengaruhi produksi rata-rata usaha tani kubis di Kabupaten Agam pada $\alpha = 0,025$. Nilai koefisien masing-masing

variabel tersebut yaitu; 0,36, 0,21, 0,03, dan 0,30. Artinya bahwa peningkatan 10% masing-masing *input* tersebut akan berdampak sebesar 3,6%, 2,1%, 0,3% dan 2,99%, sedangkan faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis adalah variabel usia, pengalaman, dan kelompok tani.

Sinaga (2016), melakukan penelitian untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas kubis di Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo. Menemukan bahwa faktor tenaga kerja berpengaruh negatif terhadap produksi usaha tani kubis. Nilai koefisien variabel tenaga kerja sebesar -9,91 nyata pada $\alpha = 1\%$, artinya bahwa peningkatan pemakaian jumlah tenaga kerja sebesar 10% akan mengurangi produksi sebesar 99,1%.

Pandia (2016), melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas kegiatan usaha tani kubis di Desa Sirumbia, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo. Hasil estimasi menemukan bahwa variabel pestisida dan tenaga kerja berpengaruh negatif dengan nilai koefisien masing-masing yaitu; -0,05 dan -0,09. Artinya bahwa dengan peningkatan masing-masing *input* tersebut sebesar 10% akan mengurangi produktivitas sebesar 0,5% dan 0,9% pada usaha tani kubis di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo.

Produktivitas yang rendah menjadi masalah utama usaha tani pada umumnya di negara berkembang. Selain itu kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi dan kemampuan petani dalam mengelola penggunaan *input* secara baik dan efisien sering kali menyebabkan petani

kehilangan keuntungan dari beban biaya produksi. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Kebede (2001), yang mengungkapkan bahwa petani di negara berkembang memiliki kesulitan yang cukup besar dalam memahami dan mengadopsi teknologi-teknologi baru. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pendidikan dan keterampilan. Selain itu, jasa penyuluhan yang kurang terampil, kurang kreatif, lemah dalam modal serta masih kurangnya perhatian pemerintah dalam memfasilitasi sarana-prasarana, lembaga, dan infrastruktur pertanian.

Menurut Veronice et al. (2018), kapasitas petani dalam mengelola usaha taninya merupakan permasalahan utama pertanian skala kecil. Hal serupa juga dikemukakan oleh Aminah (2015) dan Anantanyu (2011) bahwa rendahnya kesejahteraan petani di Indonesia disebabkan oleh rendahnya kapasitas petani dalam mengusahakan usaha taninya baik dari segi manajerial, teknis, dan sosial. Meningkatkan kapasitas manajerial petani akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha tani.

Meningkatkan produktivitas melalui adopsi teknologi baru tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama selain itu akan menghadapi banyak kendala dalam pengaplikasiannya di masyarakat, misalnya seperti pendidikan masyarakat yang belum merata, kurangnya ketersediaan modal, dan lain sebagainya yang menyebabkan pilihan meningkatkan produktivitas melalui adopsi teknologi sulit untuk dilakukan. Pilihan yang paling logis, untuk meningkatkan produktivitas usaha tani dalam jangka pendek yaitu dengan meningkatkan efisiensi produksi usaha tani.

Menurut Sumaryanto (2001), jika kapasitas manajerial petani dalam mengelola usaha taninya meningkat maka diharapkan terjadi peningkatan efisiensi. Artinya petani mampu mengelola atau memanfaatkan sejumlah *input* untuk menghasilkan lebih banyak produksi atau untuk menghasilkan sejumlah produk tertentu digunakan *input* yang lebih sedikit.

Tersedianya informasi mengenai tingkat efisiensi teknis penggunaan *input* produksi usaha tani kubis cukup penting. Informasi dapat dijadikan sebagai rujukan dalam mengelola usaha tani sehingga mengurangi inefisiensi atau pemborosan dalam penggunaan *input* produksi. Selain itu, tersedianya informasi tingkat efisiensi tentunya petani diharapkan mampu lebih optimal dalam produksi kubis. Melalui penggunaan *input* yang lebih efisien petani diharapkan dapat menghemat anggaran sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan usaha taninya.

Tujuan penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu (1) mengestimasi kelayakan usaha tani kubis

petani gurem dan bukan gurem di Kecamatan Tigapanah, (2) mengestimasi efisiensi teknis apakah usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem di Kecamatan Tigapanah, dan (3) mengestimasi faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem di Kecamatan Tigapanah.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Petani mengusahakan usaha taninya dengan tujuan untuk memperoleh pendapatan atau keuntungan. Pendapatan yang diperoleh dari usaha tani bergantung dari produksi yang dihasilkan. Semakin banyak hasil produksi, memungkinkan petani memperoleh pendapatan yang lebih besar. Namun pendapatan tentunya juga akan dipengaruhi oleh besar kecilnya penggunaan *input* (faktor produksi).

Penggunaan faktor produksi yang berlebihan akan meningkatkan biaya produksi. Seorang petani yang rasional tentunya akan meningkatkan penggunaan *input* dengan harapan akan meningkatkan nilai tambah produksi dan penerimaan. Menurut Bakshoodeh dan Thomson (2001), petani yang efisien adalah petani yang menggunakan *input* lebih sedikit dari petani lainnya untuk memproduksi sejumlah *output* pada tingkat yang sama dengan petani lainnya, atau petani yang dapat menghasilkan *output* yang lebih besar dari petani lainnya dengan menggunakan sejumlah *input* yang sama dengan petani lainnya.

Keberhasilan petani dalam mengelola usaha taninya dapat diukur menggunakan pendekatan tingkat penerimaan dan tingkat efisiensi. Semakin besar rasio antara penerimaan atas biaya akan menunjukkan usaha tani menguntungkan (layak) atau tidaknya. Sementara semakin efisien dalam penggunaan *input* (faktor produksi) tentunya akan semakin optimal produksi yang dihasilkan.

Ukuran usaha tani (*farm size*) atau luas lahan berbanding terbalik dengan efisiensi. Beberapa peneliti menemukan bahwa di negara berkembang adanya kecenderungan luas lahan yang sempit lebih efisien dibandingkan dengan lahan yang lebih luas yang diistilahkan dengan '*poor but efficient*' (Tinaprilla 2012). Semakin majunya teknologi pertanian yang modern dan peralihan dari *labor intensive* menjadi *capital intensive* seperti saat ini apakah masih berlaku istilah '*poor but efficient*' di Kabupaten Karo.

Penelitian ini akan memperbandingkan dua kategori ukuran usaha tani yaitu usaha tani kubis petani gurem atau petani yang mengusahakan

luas lahan kurang dari 0,5 hektare dan petani bukan gurem atau petani yang mengusahakan lahan lebih atau sama dengan 0,5 hektare. Petani responden dibatasi dengan kriteria: (1) luas lahan tidak lebih dari 2 hektare, (2) tidak menggunakan mulsa, (3) tidak memiliki traktor mesin, (4) monokultur, (5) menggunakan jenis bibit *green nova* atau *grand 11*, (6) penduduk berdomisili di daerah penelitian (Desa Suka dan Tigapanah), (7) tidak merangkap sebagai tengkulak kubis, dan (8) masih produktif satu tahun terakhir sebelum dilakukan penelitian.

Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Juni 2020. Penelitian dilakukan di Kecamatan Tigapanah pada dua desa yaitu Suka dan Tigapanah. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer *cross section* dikumpulkan dengan melakukan pengamatan dan wawancara langsung ke petani kubis. Jumlah sampel 116 responden yang terbagi menjadi dua kategori yaitu petani gurem 58 responden dan petani bukan gurem 58 responden. Metode pengambilan sampel secara *purposive sampling* yaitu pemilihan seseorang individu berdasarkan kriteria tertentu seperti yang dikemukakan pada subtopik sebelumnya. Data yang dikumpulkan adalah data karakteristik petani dan usaha tani kubis.

Analisis Pendapatan Usaha Tani

Analisis pendapatan terbagi menjadi pendapatan atas biaya total dan pendapatan atas biaya tunai. Analisis pendapatan dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut (Soekartawi et al. (1986)):

$$\text{Pendapatan atas biaya total} = TR - TC \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Pendapatan atas biaya tunai} = TR - \text{biaya tunai} \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Total penerimaan} = P_Y \cdot Y \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Total biaya (TC)} = \text{Biaya tunai} + \text{biaya diperhitungkan} \dots \dots \dots (4)$$

Analisis *RC ratio* yang digunakan untuk mengetahui kelayakan usaha tani dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{R}{C} = \frac{TR}{TC} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

TR = total *revenue* (total penerimaan);

TC = total cost (total biaya);

R/C = rasio pendapatan atas biaya yang dikeluarkan;

P_Y = harga *output*;

Y = total *output* (produksi);

Analisis Efisiensi Teknis Usaha Tani Kubis

Efisiensi teknis usaha tani kubis dianalisis menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier* sebagaimana telah diaplikasikan berbagai penelitian komoditas sayuran di Indoensia sebelumnya, seperti pada tanaman sayur sawi, bayam, dan kangkung oleh Silitonga et al. (2018), tanaman kubis oleh Hidayati (2016), dan tanaman bawang merah Suryadi (2020). Analisis fungsi produksi *stochastic frontier* untuk mengukur efisiensi teknis dari sisi *output* dan faktor-faktor yang memengaruhinya.

Bentuk fungsi produksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* adalah fungsi produksi logaritmik yang sering digunakan dalam analisis produksi di bidang pertanian. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* dibangun atas dasar asumsi: (1) pasar dalam keadaan persaingan sempurna, (2) masing-masing parameter menunjukkan elastisitas produksi yang bersifat tetap, (3) teknologi yang digunakan dalam proses produksi sama, (4) adanya intraksi antarfaktor produksi yang digunakan, dan (5) tidak ada pengaruh waktu serta berlaku pada kelompok usaha tani yang sama dan dapat dianggap sebagai suatu industri.

Keuntungan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* menurut Hendy dan Dillon (1961) adalah:

1. Memiliki parameter yang dapat diduga dengan metode kuadrat terkecil. Parameternya langsung menunjukkan elastisitas faktor produksi dari setiap faktor produksi.
2. Perhitungannya sederhana karena dapat dibuat menjadi bentuk linier dan dapat dilakukan dengan perangkat lunak komputer.
3. Jumlah elastisitas dari masing-masing faktor produksi yang diduga ($\sum \beta_j$) merupakan pendugaan skala usaha (*return to scale*). Bila $\sum \beta_j < 1$ berarti proses produksi berada pada skala usaha yang menurun (*decreasing return to scale*). Bila $\sum \beta_j = 1$, berarti proses produksi berada pada skala usaha yang tetap (*constant return to scale*). Dan apabila $\sum \beta_j > 1$ artinya proses produksi berlangsung pada skala usaha yang meningkat (*increasing return to scale*).

Meskipun bentuk fungsi ini relatif mudah diubah ke dalam bentuk linier sederhana, namun

berkenaan dengan asumsi yang melekat padanya bentuk *Cobb-Douglas* mempunyai banyak keterbatasan di antaranya: (1) elastisitas produksi adalah konstan, (2) elastisitas substitusi *input* bersifat elastis sempurna atau, (3) elastisitas harga silang untuk semua faktor dalam kaitannya dengan harga *input* lain mempunyai besaran arah yang sama, dan (4) elastisitas harga permintaan *input* terhadap harga *output* selalu elastis.

Dengan demikian penelitian ini menggunakan beberapa asumsi, yaitu:

1. Tidak ada nilai pengamatan yang bernilai nol karena logaritma dari nol adalah suatu bilangan yang besarnya tidak diketahui.
2. Tingkat teknologi yang digunakan petani tidak berbeda.
3. Harga-harga *input* yang diterima petani tidak berbeda untuk setiap individu (*perfect competition*).
4. Pengaruh cuaca/iklim, hama/penyakit sudah tercakup pada faktor kesalahan (*error term*).
5. Petani responden dianggap *price takers*.

Menurut Doll dan Orazem (1984), fungsi produksi *frontier* adalah jenis fungsi produksi yang sering digunakan untuk menggambarkan produksi maksimal yang dapat diperoleh dari kombinasi faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu. King (1980) dalam Tanjung (2003), menyatakan bahwa fungsi produksi batas merupakan fungsi produksi yang paling praktis atau menggambarkan produksi maksimal yang dapat diperoleh dari variabel kombinasi faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu.

Pengukuran fungsi produksi *frontier* (batas) secara umum dibedakan atas empat cara yaitu (1) *deterministic nonparametric frontier*, (2) *deterministic parametric frontier*, (3) *deterministic statistical frontier*, dan (4) *stochastic statistical frontier* (*stochastic frontier*). Dari keempat model pengukuran fungsi produksi *frontier* tersebut, model *stochastic frontier* adalah model pengukuran yang paling baik karena dapat mengukur efek-efek tak terduga (*stochastic effects*) pada fungsi produksi *frontier*.

Fungsi produksi *frontier* merupakan fungsi produksi yang paling praktis yang dapat menggambarkan produksi maksimal yang diperoleh dari variasi kombinasi faktor produksi pada tingkat pengetahuan dan teknologi tertentu (Doll dan Orazem 1984). Fungsi produksi *frontier* diturunkan dengan menghubungkan titik-titik *output* maksimum untuk setiap tingkat penggunaan *input*. Jadi fungsi tersebut mewakili

kombinasi *input-output* secara teknis paling efisien. Model produksi *stochastic frontier* merupakan perluasan dari model asli *deterministic frontier* untuk mengukur efek-efek yang tak terduga (*stochastic effects*) di dalam batas produksi.

Model fungsi produksi *stochastic frontier* dikemukakan oleh Aigner et al. (1977) dengan memasukkan variabel acak v_i untuk menghitung *error* dan faktor-faktor yang tidak pasti seperti cuaca, serangan hama dan sebagainya di dalam nilai variabel *output*, bersama-sama dengan efek gabungan dari variabel *input* yang tidak terdefinisi di dalam fungsi produksi. Aigner et al. (1977) mengasumsikan bahwa variabel acak v_i merupakan variabel *random shock* yang secara identik terdistribusi normal dengan rata-rata (μ_i) bernilai 0 dan variansnya konstan atau $N(0, \sigma_v^2)$, simetris serta bebas dari u_i . Variabel acak u_i yang dimaksudkan merupakan variabel acak non-negatif dan diasumsikan terdistribusi secara bebas dengan salah satu dari beberapa bentuk distribusi seperti eksponensial, terpotong normal (*truncated normal*) atau setengah normal (*half-normal*). Variabel u_i ini juga disebut *one-side disturbance* yang berfungsi untuk menangkap efek inefisiensi.

Adapun model persamaan fungsi produksi *stochastic frontier* dapat dituliskan sebagai berikut (Coelli et al. 2005):

$$Y_i = A X_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} e^{(v_i + u_i)} \dots\dots\dots (6)$$

Jika persamaan fungsi produksi tersebut di logaritman menjadi:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \ln e^{(v_i + u_i)} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

- Y_i = *output*;
- $X_{1,2}$ = faktor *input*;
- A = intersep fungsi produksi;
- β_0 = konstanta ($\ln A$);
- $\beta_{1,2}$ = parameter dari setiap faktor produksi ke-1 dan 2 yang digunakan;
- v_i = variabel penyusun *error term* (ϵ) disebut sebagai *noise*;
- u_i = variabel penyusun *error term* (ϵ) sebagai efek inefisiensi;
- i = responden ke 1, ..., n ;

Model Persamaan 7 disebut fungsi produksi *stochastic frontier* dijabarkan pada Gambar 3, dengan dibatasinya nilai-nilai *output* oleh variabel *stochastic* (acak) $\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_i)$. Variabel acak dapat bernilai positif atau negatif sehingga keragaman *output stochastic frontier* merupakan bagian *deterministic* dari model *frontier* $\exp(\beta_0 +$

$\beta_i \ln X_i$). Struktur dasar model fungsi *stochastic frontier* digambarkan seperti pada Gambar 3. Penggunaan *input-input* direpresentasikan pada sumbu horizontal (X) dan *output* pada sumbu vertikal (Y). Komponen *frontier* dari model *deterministic frontier* = $\exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$ digambarkan dengan asumsi memiliki karakteristik skala kenaikan yang menurun.

Pada Gambar 3 menggambarkan *input-input* dan *output* dari dua petani. Petani 1 menggunakan *input* sebesar X_1 dan memperoleh *output* sebesar Y_1 . Akan tetapi *output* batasnya dari petani 1 adalah Y_1^* , melampaui nilai optimal dari fungsi produksi yaitu $Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$. Hal ini bisa terjadi karena aktivitas produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang menguntungkan seperti cuaca yang baik, penggunaan *input* yang efisien dan lain sebagainya, sehingga variabel v_i bernilai positif. Sementara itu petani 2 menggunakan *input* sebesar X_2 dan memperoleh hasil sebesar Y_2 . Akan tetapi *output* batas dari petani 2 adalah Y_2^* , berada di bawah bagian batas dari fungsi produksi yaitu $Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$. Kondisi ini terjadi karena produksinya dipengaruhi oleh kondisi yang tidak menguntungkan seperti serangan hama dan penyakit, bencana alam dan lain sebagainya, sehingga v_i (*noise efek*) bernilai negatif.

Output stochastic frontier tidak dapat diamati karena nilai *random error* tidak teramati. Bagian *deterministic* dari model *stochastic frontier* terlihat di antara *output stochastic frontier*. *Output* yang diamati dapat menjadi lebih besar dari bagian *deterministic* dari *frontier* apabila *random error* yang sesuai lebih besar dari efek inefisiensinya

(misalnya $Y_i > \exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$ jika $v_i > u_i$) (Coelli et al. 2005).

Model *stochastic frontier* memiliki kelemahan yaitu model ini belum mengetahui bentuk penyebaran yang pasti dari variabel-variabel u_i bentuk distribusi setengah normal dan eksponensial adalah bentuk distribusi yang selama ini dipilih. Akan tetapi menurut Coelli et al. (2005) kedua bentuk distribusi cenderung bernilai nol sehingga kemungkinan besar efek efisiensi yang dicapai juga akan mendekati nol.

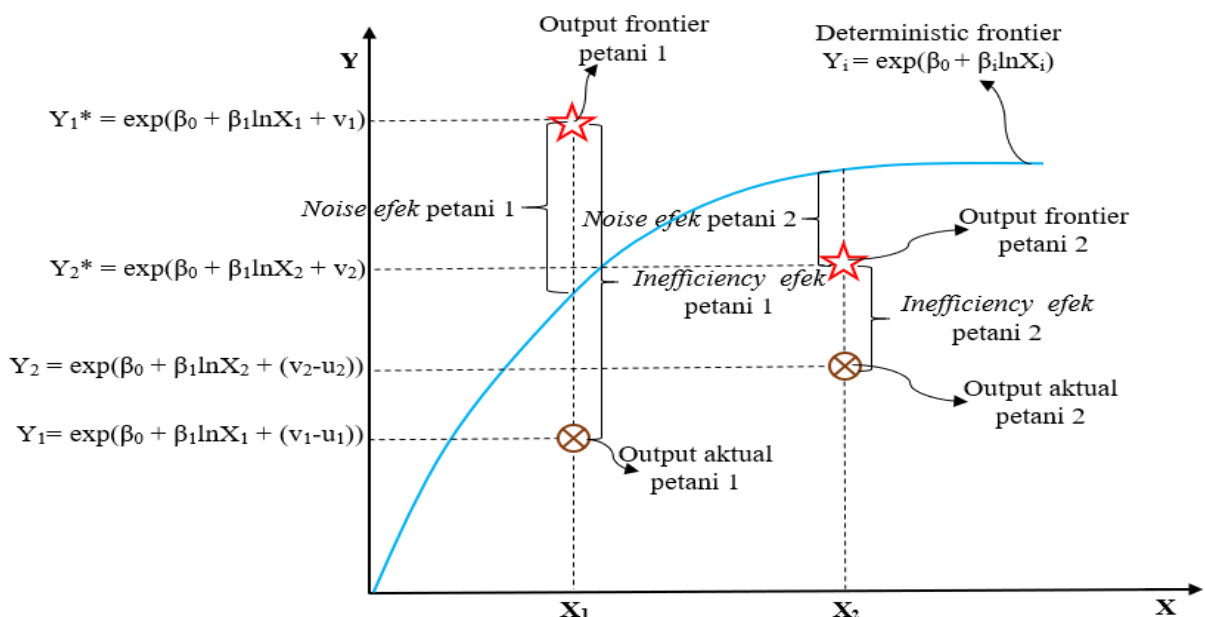
Fungsi produksi *frontier* diturunkan dari fungsi produksi *Cobb-Douglas*, menurut Teken dan Asnawi (1997), peubah-peubah yang terdapat dalam fungsi *Cobb-Douglas* dinyatakan dalam bentuk logaritma, maka fungsi tersebut akan menjadi fungsi *linear additive*. Dengan demikian untuk mengukur tingkat efisiensi usaha tani kubis dalam penelitian ini digunakan fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas*. Model persamaan *stochastic frontier Cobb-Douglas* sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = AX_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2}$$

dalam bentuk logaritma dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\ln \hat{Y}_i = \ln A + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} \dots \dots \dots (8)$$

Pada petani i dengan penggunaan satu faktor *input*, $\exp(v_i)$ dijabarkan menjadi:



Sumber: Diadopsi dengan penyesuaian Coelli et al. (2005)

Gambar 3. Fungsi *stochastic production frontier*

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + v_i - u_i \dots (9)$$

$$Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + v_i - u_i) \dots (10)$$

$$Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i) \times \exp(-u_i) \dots (11)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_i$ = output observasi (aktual);

$\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i})$ = komponen *deterministic*;

$\exp(v_i)$ = noise;

$\exp(-u_i)$ = inefficiency;

Bentuk fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas* yang digunakan dalam penelitian ini, dirumuskan pada persamaan berikut:

$$\hat{Y}_i = A X_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} X_{4i}^{\beta_4} X_{5i}^{\beta_5} X_{6i}^{\beta_6} X_{7i}^{\beta_7} e^{v_i - u_i} \dots (12)$$

Persamaan (1) dilogarima-naturalkan menjadi:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 \ln X_{5i} + \beta_6 \ln X_{6i} + \beta_7 \ln X_{7i} + \ln e^{v_i - u_i} \dots (13)$$

Keterangan simbol-simbol dari setiap variabel *input* adalah sebagai berikut:

Y^* = total produksi (kg);

X_1 = luas lahan kubis (hektare);

X_2 = jumlah benih (gram);

X_3 = jumlah pupuk kimia padat (kg);

X_4 = jumlah pupuk organik padat (kg);

X_5 = jumlah pestisida padat (kg);

X_6 = jumlah pestisida cair yang digunakan (l);

X_7 = jumlah tenaga kerja (HOK);

A = intersep fungsi produksi;

β_0 = konstanta;

β_{1-7} = parameter masing-masing variabel;

e = bilangan Euler ($\exp(1) = 2,718281828$);

v_i = variabel penyusun *error term* (ϵ) sebagai noise;

u_i = variabel penyusun *error term* (ϵ) sebagai efek inefisiensi;

i = responden/individu ke 1-116;

Pengukuran efisiensi teknis dapat didekati dari dua sisi yaitu pendekatan dari sisi *input* dan pendekatan dari sisi *output*. Analisis efisiensi teknis dengan pendekatan *input* (*input-oriented measures*) disebut juga indeks efisiensi Kopp. Tanjung (2003) menjelaskan bahwa efisiensi teknis melalui pendekatan *input* merupakan rasio dari *input* atau biaya batas (*frontier*) terhadap *input* atau biaya observasi. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan dari sisi *output* atau

disebut juga sebagai indeks efisiensi teknis Timmer. Indeks efisiensi teknis Timmer digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*. Menurut Aigner et al. (1977) dalam Coelli et al. (2005) merujuk Gambar 1, efisiensi teknis dapat diukur melalui persamaan berikut:

$$ET_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i) \times \exp(-u_i)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \dots (16)$$

$$ET_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = e^{-u_i} \dots (17)$$

Y_i dan Y^* masing-masing adalah *output* observasi (aktual) dan *output* batas.

Analisis Faktor-faktor yang Memengaruhi Inefisiensi Usaha Tani Kubis

Analisis faktor-faktor inefisiensi teknis mengacu pada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Coelli et al. (2005). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$u_i = \alpha_0 + \sum_{m=1}^{11} \alpha_m Z_{im} + \omega_i \dots (18)$$

Keterangan:

u_i : efek inefisiensi teknis individu ke i ;

α_0 : konstanta;

Z_1 : usia petani (tahun);

Z_2 : lama pendidikan (tahun);

Z_3 : lama pengalaman bertani kubis (tahun);

Z_4 : rasio tenaga kerja luar keluarga terhadap tenaga kerja total yang digunakan;

Z_5 : frekuensi menanam kubis dalam setahun pada lahan yang sama;

Z_6 : *dummy* status lahan (1 untuk milik sendiri dan 0 lahan sewa);

Z_7 : *dummy* manajemen (1 untuk petani *fulltimer* dan 0 petani bukan *fulltimer*);

Z_8 : *dummy* keanggotaan kelompok tani (1 untuk yang terdaftar dalam kelompok tani sedangkan 0 bagi yang tidak);

Z_9 : *dummy* ketersediaan sumber air (1 untuk irigasi; 0 untuk tadah hujan);

Z_{10} : *dummy* bibit (1 untuk batang; 0 untuk benih);

Z_{11} : *dummy* usia kubis dipanen ($1 \leq 3$ bulan; $0 > 3$ bulan);

ω_i : *error term* individu ke i ;

Nilai koefisien yang diharapkan dari setiap parameter faktor inefisiensi adalah $\alpha_1, \alpha_6, > 0$, $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_7, \alpha_8, \alpha_9, \alpha_{10}, \alpha_{11} < 0$.

Pengujian parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama merupakan pendugaan parameter β_j dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Tahap kedua merupakan pendugaan seluruh parameter β_0, β_i , variasi u_i dan v_i dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* (MLE). Penggunaan metode *Maximum Likelihood* dapat mengukur efek-efek yang tak terduga dalam batas produksi yang tidak terdapat jika menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Variabel acak v_i menghitung ukuran kesalahan dan faktor-faktor yang tidak pasti seperti cuaca, serangan hama dan sebagainya di dalam nilai variabel *output*. Variabel u_i merefleksikan komponen galat yang sifatnya internal dapat dikendalikan petani dan lazimnya berkaitan dengan kapabilitas menegerial petani dalam mengelola usaha taninya. Tingkat kepercayaan α yang digunakan 1% sampai dengan 25%, sedangkan uji yang digunakan adalah uji *generalizedlikelihood-ratio* satu arah, dengan persamaan sebagai berikut:

$$LR = -2 \left(\ln \left[\frac{L(H_0)}{L(H_1)} \right] \right) = -2 \{ \ln [L(H_0)] - \ln [L(H_1)] \} \quad (19)$$

$L(H_0)$ dan $L(H_1)$ masing-masing adalah nilai dari fungsi *likelihood* dari hipotesis nol dan hipotesis alternatif.

Kriteria uji adalah sebagai berikut:

LR galat satu sisi $> \chi^2$ restriksi (tabel Kodde Palm) maka tolak H_0

LR galat satu sisi $< \chi^2$ restriksi (tabel Kodde Palm) maka terima H_0

Jika $H_0 : \gamma = \delta_0 = \delta_1 \dots \delta_9 = 0$, menyatakan bahwa efek inefisiensi teknis tidak ada dalam model fungsi produksi. Jika hipotesis diterima, maka model fungsi produksi rata-rata sudah cukup mewakili data empiris.

Penelitian ini menggunakan program FRONTIER 4.1, menurut Aigner et al. (1977) dalam Coelli et al. (2005) hasil pengolahan

program FRONTIER 4.1 akan memberikan nilai perkiraan varians dalam bentuk parameterisasi sebagai berikut:

$$\sigma_u^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \text{ dan } \gamma = \frac{\sigma_u^2}{(\sigma_u^2 + \sigma_v^2)} \dots\dots\dots (20)$$

σ_v^2 adalah varians dari v_i dan σ_u^2 adalah varians dari u_i dan σ_s^2 adalah varians dari distribusi normal. Nilai parameter γ berkisar antara satu dan nol. Nilai parameter γ (*gamma*) merupakan kontribusi dari efisiensi teknis di dalam efek residual total.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Usaha Tani Kubis di Kabupaten Karo

Petani responden dalam penelitian ini sebanyak 116 orang yang terdiri dari 58 petani gurem dan 58 petani bukan gurem. Pada umumnya petani responden sudah menikah namun masih ada 8,77% (petani gurem) dan 5,08% (petani bukan gurem) dari jumlah responden yang masih belum menikah (belum memiliki tanggungan anak dan istri). Sementara 95% dari jumlah petani gurem dan 86% dari jumlah petani bukan gurem, pekerjaan utamanya adalah sebagai petani. Lahan yang diusahakan responden dikategorikan menjadi milik sendiri dan bukan milik sendiri. Ditemukan bahwa sebesar 79% dari jumlah petani gurem, mengusahakan lahan milik sendiri, sedangkan petani bukan gurem sebesar 63%.

Petani gurem yang menjadi responden rata-rata cenderung lebih berumur dibanding dengan petani bukan gurem. Hal ini ditunjukkan dari data hasil wawancara bahwa petani gurem sebesar 60% berada pada usia di atas 40 tahun sedangkan pada petani bukan gurem lebih kecil yaitu sebesar 50%. Sementara itu tingkat pendidikan petani bukan gurem cenderung lebih tinggi dibandingkan petani gurem terlihat dari

Tabel 1. Keragaman usia, pendidikan, dan lama pengalaman petani responden di Kabupaten Karo, 2020

Usia			Pendidikan			Pengalaman		
Keterangan	G	Non_G	Keterangan	G	Non_G	Keterangan	G	Non_G
$X \leq 30$ Tahun	9	13	Tidak sekolah	2	0	$X \leq 1$ Tahun	6	10
$31 \leq X \leq 40$	14	16	SD	8	5	$2 \geq X \leq 5$	28	27
$41 \leq X \leq 50$	17	20	SMP	17	12	$6 \geq X \leq 10$	8	12
$51 \leq X \leq 60$	15	7	SMA	29	38	$11 \geq X \leq 20$	6	7
$61 \leq X \leq 70$	2	1	Diploma	0	0	$21 \geq X \leq 30$	9	2
$X > 70$ Tahun	1	1	Sarjana	2	3	$X > 30$ Tahun	1	0

Sumber: Data primer (diolah)

Keterangan: G (petani gurem); Non_G (petani bukan gurem)

data hasil wawancara yang menunjukkan petani bukan gurem yang tingkat pendidikan formal pada tingkat SMP yaitu sebesar 29% sementara pada petani gurem lebih besar yaitu 46%. Namun berbeda dengan lamanya pengalaman bertani kubis, hasil wawancara menunjukkan bahwa petani gurem cenderung memiliki lama pengalaman lebih lama dibandingkan petani bukan gurem. Petani gurem sebesar 41% telah memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun sedangkan petani bukan gurem lebih sedikit yaitu sebesar 36%. Secara garis besar berdasarkan data hasil wawancara maka terlihat bahwa petani muda, berpendidikan dan yang baru memulai usaha tani kubis (belum lama berpengalaman) lebih berminat pada usaha tani bukan gurem.

Analisis Pendapatan Usaha Tani Kubis

Kelayakan usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem dianalisis menggunakan *RC ratio*. *RC ratio* bertujuan untuk melihat besar atau kecilnya tingkat penerimaan atas biaya yang dikeluarkan. Luas lahan dan penggunaan *input* di lapang sangat bervariasi. Pengeluaran rata-rata dilakukan dengan mengalikan penggunaan *input* rata-rata dengan harga rata-rata masing-masing *input*. Tabel 2 menjelaskan perbandingan biaya,

pendapatan dan *RC ratio* petani gurem dan bukan gurem.

Penggunaan *input* (faktor produksi) pada petani gurem terlihat lebih besar jika diakumulasi menjadi per hektare dibandingkan dengan petani bukan gurem. Hal ini menyebabkan biaya yang dikeluarkan petani gurem menjadi lebih besar dibandingkan dengan petani bukan gurem. Penggunaan *input* yang intensif pada lahan yang sempit memungkinkan penggunaan *input* yang berlebih dari semestinya. Peningkatan penggunaan *input* tentunya akan meningkatkan pengeluaran melalui harga beli *input* yang digunakan.

Persentase biaya oprasional cenderung lebih tinggi pada petani bukan gurem (16%) dibandingkan dengan petani gurem (14%). Hal ini menunjukkan bahwa petani bukan gurem cenderung lebih padat modal (kapital intensif). Hal ini juga digambarkan pada pengeluaran atau biaya yang diperhitungkan yaitu biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga cenderung lebih banyak dikeluarkan oleh petani gurem (22%) dibandingkan dengan petani bukan gurem (16%). Hal ini mengindikasikan bahwa petani gurem cenderung *labor intensive* dibandingkan dengan petani bukan gurem. Namun berbeda halnya dengan biaya tunai yang dikeluarkan cenderung

Tabel 2. Rata-rata penggunaan *input*, biaya, dan pendapatan per hektare usaha tani kubis satu kali musim tanam petani responden di Kabupaten Karo, 2020

Keterangan	Gurem			Bukan gurem		
	Jumlah fisik	Nilai (Rupiah)	%	Jumlah fisik	Nilai (Rupiah)	%
Produksi	23.033			19.084		
Penerimaan		19.131.970			15.851.800	
Pengeluaran						
A. Biaya tunai						
1. Bibit	16.125	1.463.413	7	11.342	960.042	7
2. Pupuk kimia (kg)	292	2.245.508	10	197	1.418.881	11
3. Pupuk organik padat (kg)	2.617	1.929.258	9	1.703	1.247.559	10
4. Pestisida padat (kg)	33	2.656.038	12	17	1.541.360	12
5. Pestisida cair (lt)	29	3.973.725	18	13	2.355.703	18
6. TKLK (HOK)	29	1.920.104	9	20	1.323.085	10
7. Biaya lainnya (operasional)		3.204.658	14		2.037.277	16
Total biaya tunai		17.392.700	78		10.883.908	84
B. Biaya diperhitungkan						
1. TKDK (HOK)	42	2.663.421	12	10	647.998	5
2. Sewa lahan		2.115.596	10		1.421.713	11
Total biaya diperhitungkan		4.779.017	22		2.069.711	16
C. Total biaya		22.171.717	100		12.953.619	100
D. Pendapatan atas biaya tunai		1.739.270			4.967.892	
E. Pendapatan atas total biaya		-3.039.747			2.898.181	
F. R/C atas biaya tunai		1,1			1,5	
G. R/C atas total biaya		0,8			1,2	

Sumber: Data primer (diolah)

Keterangan: TKLK (tenaga kerja luar keluarga); TKDK (tenaga kerja dalam keluarga); R/C (*revenue/cost*)

lebih besar persentasenya pada petani gurem (84%) dibandingkan dengan petani bukan gurem (78%). Hal ini menunjukkan bahwa adanya kecenderungan peningkatan luas lahan memungkinkan petani lebih efisien menggunakan modal sehingga biaya produksi lebih hemat.

Usaha tani kubis yang dilakukan petani gurem tidak layak atau tidak menguntungkan jika memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga. Nilai rasio pendapatan atas biaya sebesar 0,8 menunjukkan bahwa petani gurem mengalami kerugian sebesar 20% atas biaya yang dikeluarkan. Namun jika hanya memperhitungkan biaya tunai masih memperoleh keuntungan sebesar 10% atas biaya yang dikeluarkan untuk berusaha tani kubis. Keuntungan terbilang cukup kecil jika dibandingkan dengan masa tanam (3 bulan) yang artinya rata-rata petani hanya memperoleh Rp579.756/bulan jika tidak memperhitungkan biaya sewa dan upah tenaga kerja dalam keluarga. Namun jika memperhitungkan sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga maka petani rata-rata mengalami kerugian sebesar Rp1.013.249/bulan.

Usaha tani kubis yang dilakukan petani kubis bukan gurem lebih menguntungkan atau lebih layak untuk diusahakan dibanding dengan petani gurem. Nilai *RC ratio* atas biaya tunai menunjukkan bahwa petani bukan gurem mampu memperoleh keuntungan sebesar 50% dari biaya tunai yang digunakan, sementara jika memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga dapat menerima keuntungan yaitu sebesar 20%. Keuntungan rata-rata sebesar Rp1.655.964/bulan namun jika memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga petani bukan gurem mampu memperoleh keuntungan sebesar Rp966.060/bulan.

Menurut BPS Sumatera Utara (2020), upah minimum kabupaten/kota (UMK) di Kabupaten Karo tahun 2019 adalah sebesar Rp2.829.559. Jika dibandingkan dengan hal tersebut maka keuntungan usaha tani kubis yang dilakukan petani gurem dan bukan gurem (petani gurem = Rp579.756 dan petani bukan gurem = Rp1.655.964) terbilang rendah.

Efisiensi Teknis Usaha Tani Kubis

Analisis efisiensi teknis usaha tani kubis di Kabupaten Karo terdiri dari dua bagian. Bagian pertama menganalisis efisiensi teknis menggunakan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), dan bagian kedua menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis. Pembahasan hasil analisis dilakukan dengan membandingkan usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem.

Tingkat efisiensi teknis sangat penting dalam upaya peningkatan produksi dan keuntungan usaha tani kubis. Melalui analisis efisiensi teknis, dapat diketahui produksi potensial yang dapat dicapai dengan menggunakan sumber daya dan teknologi yang tersedia. Analisis menggunakan SFA diawali dengan mengestimasi fungsi produksi. Model fungsi produksi yang digunakan yaitu *Cobb-Douglas*. Estimasi dilakukan dalam dua tahap, pertama dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) estimasi menggunakan bantuan program SPSS, dan kedua dengan *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) estimasi menggunakan bantuan program Frontier 4.1. Hasil estimasi model fungsi produksi dengan metode OLS digambarkan pada Tabel 3 dan hasil estimasi model fungsi produksi dengan MLE digambarkan pada Tabel 4.

Metode OLS mengestimasi fungsi produksi rata-rata petani responden. Hasil estimasi pada model usaha tani kubis petani bukan gurem terdapat multikolinearitas pada variabel pupuk kimia yang ditandai dengan nilai VIF > 10. Hal ini diduga disebabkan petani bukan gurem memiliki takaran pupuk kimia relatif sama pada setiap responden. Oleh sebab itu pada model usaha tani kubis petani bukan gurem variabel pupuk kimia tidak disertakan untuk menghindari kesalahan asumsi klasik yang akan meningkatkan tingkat bias dalam interpretasi.

Fungsi produksi rata-rata pada model usaha tani kubis petani gurem ditemukan variabel luas lahan dan pupuk kimia signifikan memengaruhi produksi rata-rata dengan nilai koefisien masing-masing sebesar 0,095 dan 0,90. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat produksi cukup besar dipengaruhi oleh luas lahan dan pupuk kimia yang digunakan pada usaha tani kubis petani gurem. Peningkatan penggunaan luas lahan sebesar 10% akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 0,95% sedangkan peningkatan jumlah pupuk kimia 10% akan meningkatkan produksi sebesar 9%. Sementara pada petani bukan gurem variabel benih/bibit dan tenaga kerja yang signifikan memengaruhi produksi pada $\alpha = 10\%$. Nilai koefisien masing-masing variabel tersebut yaitu sebesar 0,314 dan 0,821, artinya dengan peningkatan jumlah pemakaian bibit sebesar 10% akan meningkatkan produksi sebesar 3,14% dan peningkatan penggunaan tenaga kerja sebesar 10% akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 8,21%. Berdasarkan elastisitas produksinya maka variabel yang paling berpengaruh pada kedua model usaha tani tersebut adalah variabel pupuk kimia pada usaha tani kubis petani gurem dan variabel tenaga kerja pada usaha tani kubis petani bukan gurem.

Tabel 3. Hasil estimasi fungsi produksi rata-rata dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) pada usaha tani kubis oleh petani gurem dan petani bukan gurem di Kabupaten Karo, 2020

Variabel input	Petani gurem			Petani bukan gurem		
	Coeff.	Sig.	VIF	Coeff.	Sig.	VIF
(Konstanta)	4,336	0,000		5,356	0,000	
Luas lahan (X_1)	0,095	0,030	1,264	0,076	0,661	2,634
Benih (X_2)	0,102	0,208	2,135	0,314	0,031	4,425
Pupuk kimia (X_3)	0,904	0,000	5,363			
Pupuk organik (X_4)	0,023	0,276	1,141	0,013	0,621	1,153
Pestisida padat (X_5)	0,139	0,203	3,078	0,073	0,426	1,643
Pestisida cair (X_6)	-0,072	0,464	2,385	0,018	0,882	1,941
Tenaga kerja (X_7)	0,115	0,338	2,564	0,821	0,000	5,506
F-Hitung	62,699	0,000		42,867	0,000	
Adj-R ²	0,849			0,832		

Sumber: Output data (*frontier 4.1*)Tabel 4. Hasil estimasi fungsi produksi dengan *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) pada usaha tani kubis oleh petani gurem dan petani bukan gurem di Kabupaten Karo, 2020

Variabel input	Petani gurem		Petani bukan gurem	
	Coeff	t-rasio	Coeff	t-rasio
(Konstanta)	4,975	15,065	5,357	4,791
Luas lahan (X_1)	0,100 ^a	2,743	-0,056	-0,397
Benih (X_2)	0,073	1,141	0,629 ^a	10,850
Pupuk kimia (X_3)	0,834 ^a	6,264	-	-
Pupuk organik (X_4)	0,022	1,033	0,020	1,256
Pestisida padat (X_5)	0,101	1,422	-0,107 ^c	-1,826
Pestisida cair (X_6)	-0,113 ^b	-2,191	0,144	1,564
Tenaga kerja (X_7)	0,107 ^b	2,146	0,528 ^a	4,034
Log-likelihood OLS	-16,507		-6,889	
Log-likelihood MLE	-7,344		7,022	
LR hitung	18,325		27,822	
LR Tabel		16,074		

Sumber: Output data (*frontier 4.1*)Keterangan: ^a untuk $\alpha = 1\%$; ^b untuk $\alpha = 5\%$; ^c untuk $\alpha = 10\%$

Nilai koefisien determinasi (Adj-R²) pada masing-masing model yaitu sebesar 0,849 dan 0,832 artinya bahwa variabel faktor produksi yang disertakan pada model usaha tani kubis petani gurem dapat menjelaskan tingkat produksi rata-rata sebesar 84,9% sedangkan pada model usaha tani kubis petani bukan gurem variabel atau faktor produksi yang disertakan dapat menjelaskan tingkat produksi rata-rata sebesar 83,2%. Sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak disertakan dalam model.

Nilai signifikansi uji F sebesar 0,000, artinya bahwa secara bersama-sama atau simultan faktor-faktor produksi yang disertakan di dalam model signifikan memengaruhi tingkat produksi rata-rata usaha tani kubis di daerah penelitian. Model telah terhindar dari asumsi klasik multikolinearitas terlihat dari nilai VIF < 10, data

terdistribusi normal ditandai dengan nilai *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* > 0,05 yaitu sebesar 0,200, dan terbebas dari uji heterokedastisitas yang ditandai dengan nilai signifikansi uji F regresi dengan *dependent variabel* abs residual > 0,05 yaitu sebesar 0,93.

Berdasarkan hasil estimasi fungsi produksi dapat dijelaskan bahwa kedua fungsi produksi telah sesuai dengan hipotesis dan teori yang digunakan. Keduanya memiliki nilai *log likelihood* MLE yang lebih besar dibandingkan dengan nilai *log likelihood* OLS, sehingga fungsi produksi dengan metode MLE dinilai sebagai model *fit* dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Variabel luas lahan (X_1) pada fungsi produksi petani gurem berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$. Nilai koefisien sebesar 0,1, artinya bahwa peningkatan luas lahan sebesar 10% akan

meningkatkan produksi sebesar 1%, sedangkan variabel luas lahan pada fungsi produksi petani bukan gurem tidak signifikan dan bertanda negatif. Artinya peningkatan lahan tidak signifikan memengaruhi produksi dan justru cenderung mengurangi produksi.

Variabel jumlah benih (X_2) yang digunakan pada petani bukan gurem signifikan berpengaruh pada $\alpha = 1\%$. Nilai koefisien 0,628 dan bertanda positif artinya bahwa peningkatan jumlah benih yang digunakan akan berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi pada usaha tani petani bukan gurem, peningkatan jumlah benih 10% akan berdampak peningkatan produksi sebesar 6,28%. Berbeda halnya pada petani gurem, jumlah benih tidak signifikan memengaruhi produksi kubis.

Jumlah pupuk kimia (X_3) yang digunakan berpengaruh signifikan pada $\alpha = 1\%$ untuk petani gurem. Nilai koefisien sebesar 0,834 menunjukkan bahwa pupuk kimia berpengaruh positif terhadap peningkatan produksi pada usaha tani kubis petani gurem. Dengan meningkatnya penggunaan pupuk kimia sebesar 10% akan berpengaruh meningkatkan produksi sebesar 8,34%. Namun variabel jumlah pupuk kimia tidak signifikan berpengaruh pada usaha tani kubis bukan gurem.

Jumlah pestisida padat (X_5) pada petani bukan gurem berpengaruh nyata pada $\alpha = 10\%$. Nilai koefisien sebesar -0,107 menunjukkan variabel pestisida padat berpengaruh negatif terhadap jumlah produksi untuk usaha tani kubis petani bukan gurem. Sedangkan pada usaha tani kubis petani gurem variabel pestisida padat tidak signifikan memengaruhi produksi.

Variabel pestisida cair (X_6) pada fungsi produksi petani gurem nilai koefisien sebesar -0,113 signifikan pada $\alpha = 5\%$. Tanda negatif menunjukkan penggunaan pestisida cair tidak menambah produksi justru akan berdampak mengurangi hasil produksi pada usaha tani kubis petani gurem, sedangkan pada fungsi produksi petani bukan gurem variabel pestisida cair tidak signifikan atau tidak nyata berpengaruh terhadap jumlah produksi kubis.

Variabel tenaga kerja (X_7) berpengaruh nyata pada kedua model fungsi produksi baik petani gurem dan bukan gurem. Nilai koefisien variabel tenaga kerja pada petani gurem adalah sebesar 0,107 nyata pada $\alpha = 5\%$, sedangkan pada petani bukan gurem 0,528 nyata pada $\alpha = 1\%$. Artinya peningkatan jumlah penggunaan tenaga kerja 10% akan berdampak meningkatkan produksi sebesar 1,07% pada usaha tani kubis gurem dan 5,28% pada usaha tani kubis petani bukan gurem.

Efisiensi teknis menggambarkan kemampuan usaha tani untuk menghasilkan produksi maksimum pada tingkat *input* dan teknologi tertentu. Produksi maksimum yang dapat dihasilkan digambarkan oleh estimasi dari fungsi produksi. Efisiensi teknis (ET) dapat ditentukan melalui rasio antara produksi aktual (Y) dengan produksi maksimumnya (Y^*). Semakin tinggi nilai efisiensi teknis (ET mendekati 1) artinya usaha tani semakin efisien secara teknis.

Nilai efisiensi teknis yang tinggi dapat memiliki arti positif dan negatif. Positif dikarenakan tingginya nilai efisiensi teknis menunjukkan bahwa petani sudah dapat memanfaatkan teknologi yang ada dengan baik sehingga produksi potensial dapat dicapai secara maksimal. Namun di sisi lain negatif karena hal tersebut mengindikasikan bahwa untuk dapat mencapai produksi yang lebih tinggi lagi petani harus mengadopsi teknologi baru, karena potensi meningkatkan produksi melalui pencapaian efisiensi teknis relatif kecil.

Tabel 5. Sebaran dan rata-rata nilai efisiensi teknis usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem di Kabupaten Karo, 2020

Efisiensi teknis	Petani gurem		Petani bukan gurem	
	Jumlah	%	Jumlah	%
0,1-0,69	14	25%	38	64%
0,70-0,80	8	14%	11	19%
0,81-0,90	16	28%	6	10%
0,91-1,00	19	33%	4	7%
Rata-rata	0,800		0,640	
Tertinggi	0,980		1,000	
Terendah	0,340		0,350	

Sumber: *Output data (frontier 4.1)*

Nilai rata-rata efisiensi teknis pada usaha tani kubis petani gurem (0,80) lebih besar dibandingkan dengan petani bukan gurem (0,64) artinya petani bukan gurem lebih berpeluang untuk meningkatkan produksinya melalui peningkatan tingkat efisiensi teknis. Sebanyak 25% dari jumlah responden petani gurem cenderung kurang efisien secara teknis ditunjukkan oleh nilai efisiensi teknis lebih kecil dari 0,70, sedangkan petani bukan gurem 64% dari total responden masih belum efisien secara teknis. Hal ini juga ditunjukkan rata-rata efisiensi teknis usaha tani kubis petani bukan gurem terbilang kecil yaitu lebih kecil dari 0,70. Menurut Coelli (2005), jika nilai efisiensinya lebih dari 0,70. Maka itu dapat dikategorikan usaha tani kubis petani bukan gurem di daerah penelitian terbilang belum efisien secara teknis.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Inefisiensi Usaha Tani Kubis

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan potensi produksi usaha tani kubis yaitu dengan meminimalisir terjadinya inefisiensi. Pada analisis efisiensi teknis menggunakan SFA dihasilkan dua komponen *error* (kesalahan) pada model yaitu v_i dan u_i . Komponen v_i merupakan kesalahan eksternal yang tidak dapat dikontrol dalam model yang dibentuk atau disebut efek *noise*. Komponen u_i adalah kesalahan yang disebabkan oleh faktor sosial dan manajerial petani atau disebut efek inefisiensi.

Estimasi efek inefisiensi teknis dilakukan secara simultan bersamaan dengan fungsi produksi menggunakan *software frontier 4.1*. pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil uji *likelihood ratio-test* (LR-test) pada petani gurem (18,325) dan bukan gurem (27,822). Nilai tersebut lebih besar dari nilai tabel Kodde dan Palm yaitu 16,074 pada $\alpha = 1\%$. Artinya fungsi produksi dapat menjelaskan adanya efek inefisiensi teknis pada produksi kubis petani responden di daerah penelitian.

Nilai *sigma-squared* (σ^2), menunjukkan total varians dari dua komponen error, yaitu efek inefisiensi (u_i) dan efek *noise* (v_i). Pada kedua model fungsi produksi nilai σ^2 cukup kecil yaitu 0,07 dan 0,257 dan signifikan pada $\alpha = 10\%$. Artinya komponen *error* u_i dan v_i terdistribusi secara normal. Nilai gamma (γ) menjelaskan

adanya variasi perbedaan produksi karena pengaruh efek inefisiensi teknis atau pengaruh *noise* seperti pengaruh faktor iklim, serangan hama dan penyakit atau faktor lainnya. Berdasarkan hasil estimasi, diperoleh nilai γ pada model usaha tani kubis petani gurem sebesar 0,266 namun tidak signifikan pada $\alpha = 10\%$. Artinya bahwa pada model usaha tani kubis petani gurem besarnya nilai *error* dapat dijelaskan sebesar 26,6% oleh efek inefisiensi (u_i) dan pada model usaha tani kubis petani bukan gurem sebesar 0,999 signifikan pada $\alpha = 1\%$ artinya sebesar 99,9% *error* dijelaskan oleh efek inefisiensi (u_i) sedangkan sisanya dijelaskan oleh faktor efek *noise* (v_i). Hal ini dapat diartikan bahwa efek inefisiensi teknis berpengaruh dominan terhadap model usaha tani kubis petani bukan gurem namun pengaruhnya tidak begitu dominan terhadap model usaha tani kubis petani gurem. Rendahnya nilai γ juga sama dengan temuan penelitian Waryanto et al. (2014) yang meneliti efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kabupaten Nganjuk. Hasil perhitungan diperoleh nilai γ sebesar 0,0005 dan tidak signifikan pada $\alpha = 5\%$, sehingga disimpulkan bahwa *noise* berpengaruh lebih dominan pada model dibandingkan dengan pengaruh efek inefisiensi teknis.

Usia Petani (Z_1)

Variabel usia petani merupakan variabel karakteristik petani. Tanda koefisien yang dihasilkan telah sesuai dengan hipotesis baik pada

Tabel 6. Faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi usaha tani kubis petani gurem dan bukan gurem di Kabupaten Karo, 2020

Variabel	Petani gurem		Petani bukan gurem	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
(Konstanta)	0,148	0,632	-0,254	-0,243
Usia petani (Z_1)	0,006	1,519 ^c	0,014	0,881
Lama pendidikan (Z_2)	0,001	0,029	0,041	0,376
Lama pengalaman (Z_3)	0,000	0,071	-0,060	-1,059
Rasio tenaga kerja (Z_4)	-0,243	-3,017 ^a	0,075	0,394
Frekuensi tanam (Z_5)	-0,031	-0,893	-0,049	-0,103
Dummy status lahan (Z_6)	0,239	9,004 ^a	-0,745	-1,208 ^d
Dummy manajemen (Z_7)	-0,027	-0,231	-0,112	-0,190
Dummy kelompok tani (Z_8)	-0,081	-1,859 ^b	-0,571	-0,697
Dummy sumber air (Z_9)	0,093	1,759 ^b	0,630	0,833
Dummy bibit (Z_{10})	-0,097	-1,471 ^c	-0,451	-0,721
Dummy usia panen (Z_{11})	0,000	0,001	0,373	0,891
LR hitung	18,325		27,822	
LR Tabel	16,074			
Gamma	0,266 0,999			
<i>sigma-squared</i> (σ^2)	0,070 0,257			

Sumber: *Output data (frontier 4.1)*

Keterangan: ^a nyata pada $\alpha = 1\%$, ^b $\alpha = 10\%$, ^c $\alpha = 15\%$ dan ^d $\alpha = 25\%$

petani gurem dan bukan gurem. Tanda positif pada koefisien dari variabel tersebut dapat diartikan bahwa semakin bertambahnya usia petani akan meningkatkan inefisiensi teknis atau menurunkan tingkan efisiensi teknis usaha tani kubis. Hasil ini yang sama juga ditemukan oleh Hidayati (2016) yang meneliti efisiensi teknis pada usaha tani kubis organik di Kabupaten Agam bahwa usia petani berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis pada usaha tani kubis dengan nilai koefisien 0,009 pada usaha tani kubis organik dan 0,025 usaha tani nonorganik.

Lama Pendidikan (Z_2)

Variabel lama pendidikan merupakan durasi waktu yang ditempuh petani dalam mengikuti pendidikan formal dari sekolah dasar hingga pendidikan terakhirnya. Tanda koefisien positif tidak sesuai dengan harapan. Tanda positif artinya bahwa lama pendidikan justru meningkatkan tingkat inefisiensi atau menurunkan efisiensi teknis usaha tani kubis. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Asogwa et al. (2011) namun berbeda dengan hasil penelitian Kusnadi et al. (2011) dan Nurhapsa (2013) yang menemukan lama pendidikan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis.

Lama Pengalaman (Z_3)

Variabel lama pengalaman bertani kubis merupakan jumlah tahun petani telah menekuni bertani kubis. Hasil estimasi menunjukkan tanda yang berbeda antara petani gurem dan petani bukan gurem. Koefisien variabel lama pengalaman bertanda positif pada petani gurem hal ini menunjukkan pengaruh lama pengalaman justru meningkatkan inefisiensi pada petani gurem. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari (2017), menemukan bahwa lama pengalaman bertani kakao berpengaruh positif terhadap inefisiensi atau berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis. Berbeda dengan petani bukan gurem koefisien variabel lama pengalaman tandanya negatif. Artinya bahwa lama pengalaman bertani kubis berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis atau berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis usaha tani kubis. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Nurhapsa (2013) yang menemukan bahwa lama pengalaman bertani jagung berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis dengan nilai koefisien -0,01.

Rasio Tenaga Kerja (Z_4)

Variabel rasio tenaga kerja merupakan perbandingan antara tenaga kerja luar keluarga dengan tenaga kerja dalam keluarga dalam

pengerjaan usaha tani kubis. Tingginya nilai rasio menunjukkan dominasi penggunaan tenaga kerja luar keluarga dibandingkan dengan dalam keluarga. Koefisien variabel rasio tenaga kerja pada petani gurem bertanda negatif artinya peningkatan jumlah pemakaian tenaga kerja luar keluarga akan meningkatkan tingkat efisiensi teknis dan sebaliknya akan mengurangi efisiensi teknis jika tenaga kerja didominasi tenaga kerja dalam keluarga. Namun berbeda dengan petani bukan gurem pengaruh rasio tenaga kerja justru akan meningkatkan inefisiensi usaha tani kubis. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayati (2016) yang menemukan jumlah anggota keluarga yang ikut usaha tani berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis usaha tani kubis organik sedangkan pada usaha tani kubis nonorganik berpengaruh positif.

Frekuensi Tanam (Z_5)

Variabel frekuensi tanam merupakan jumlah kali tanam kubis dalam setahun pada lahan yang sama. Hasil estimasi menunjukkan koefisien variabel frekuensi tanam pada usaha tani petani gurem dan bukan gurem sesuai dengan hipotesis yaitu bertanda negatif. Artinya semakin sering petani responden menanam kubis di lahannya akan menjadi lebih terampil dan efisien secara teknis dalam berusaha tani kubis.

Dummy Status Lahan (Z_6)

Variabel *dummy* status lahan merupakan variabel boneka yang membedakan lahan sewa dan lahan milik sendiri. Hasil estimasi pada kedua kategori petani memiliki tanda yang berbeda. Pada petani gurem status lahan justru meningkatkan inefisiensi namun sebaliknya pada petani bukan gurem variabel status lahan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Junaedi et al. (2017) menemukan bahwa status lahan berpengaruh negatif terhadap produksi padi di Jawa Barat.

Dummy Manajemen (Z_7)

Variabel *dummy* manajemen merupakan variabel boneka yang membedakan petani yang *fulltimer* sebagai petani atau petani hanya sebagai pekerjaan sampingan. Hasil estimasi menunjukkan kedua kategori petani baik petani gurem dan bukan gurem sama-sama memiliki tanda negatif yang artinya tidak ada perbedaan hasil yang signifikan antara kedua kategori usaha tani tersebut.

Dummy Kelompok Tani (Z_8)

Variabel *dummy* kelompok tani merupakan variabel boneka yang membedakan petani

responden yang terdaftar pada kelompok tani atau tidak. Hasil estimasi menunjukkan bahwa baik pada petani gurem dan bukan gurem kelompok tani meningkatkan efisiensi teknis. Hasil estimasi ini sejalan dengan hasil penelitian Junaedi et al. (2017) bahwa kelompok tani berpengaruh negatif terhadap produksi padi.

Dummy Sumber Air (Z_9)

Variabel *dummy* sumber air merupakan karakteristik lahan yang dekat dengan sumber air seperti irigasi atau sumber lainnya. Hasil estimasi menunjukkan bahwa ketersediaan sumber air justru berpengaruh positif terhadap efek inefisiensi. Artinya ketersediaan sumber air pada petani gurem dan petani bukan gurem cenderung meningkatkan inefisiensi teknis usaha tani kubis di daerah penelitian. Hal ini diduga dikarenakan kecenderungan lahan yang memiliki sumber air di daerah penelitian adalah daerah yang berbukit atau tingkat kemiringan lahan yang curam sehingga pengerjaannya lebih sulit dibandingkan petani yang tidak memiliki sumber air atau mengandalkan air dari tadah hujan. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan temuan Tinaprilla et al. (2013) yang meneliti tingkat efisiensi teknis usaha tani padi di Jawa Barat yang menemukan bahwa infrastruktur irigasi berpengaruh signifikan pada tingkat efisiensi usaha tani padi. Tersedianya saluran irigasi akan menjamin ketersediaan air saat musim kemarau sehingga kebutuhan air tercukupi. Perbedaan hasil estimasi diduga disebabkan oleh perbedaan tingkat kebutuhan tanaman terhadap air. Tanaman cenderung kurang membutuhkan banyak air dibandingkan tanaman padi selain itu diduga dipengaruhi faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam kajian model.

Dummy Bibit (Z_{10})

Variabel *dummy* bibit merupakan karakteristik bibit yang digunakan yaitu benih atau batang. Pada umumnya petani di daerah penelitian telah banyak menggunakan bibit dalam bentuk batang yang siap ditanam ke lahan dengan harga Rp80-Rp120/batang. Penggunaan bibit dalam bentuk batang tentunya akan mengurangi pengerjaannya yang tadinya harus menyemai benih namun dengan adanya bibit dalam bentuk batang, petani bisa langsung menanam tanpa harus menyemai terlebih dahulu. Variabel *dummy* bibit digunakan untuk membedakan petani yang menggunakan bibit dalam bentuk benih atau batang. Hasil estimasi menunjukkan bahwa bibit dalam bentuk batang berpengaruh negatif terhadap inefisiensi artinya penggunaan bibit dalam bentuk batang lebih meningkatkan efisiensi teknis dibandingkan

menggunakan bibit dalam bentuk benih pada petani gurem maupun petani bukan gurem.

Dummy Usia Panen (Z_{11})

Usia panen kubis pada umumnya adalah 3 bulan baik untuk bibit Green Nova maupun Grand 11 yang sekarang mayoritas ditanam di daerah penelitian. Namun seringkali petani memanen kubisnya pada usia kurang dari 3 bulan yaitu pada usia 75 hari (2,5 bulan), dan sebagian memanen kubisnya lebih dari tiga bulan 115 hari (3,5 bulan). *Dummy* usia panen kubis merupakan variabel boneka yang membedakan petani yang memanen kubisnya pada usia kurang dari tiga bulan bernilai 0 dan lebih atau sama dengan 3 bulan bernilai 1. Hasil estimasi menunjukkan bahwa usia panen kubis berpengaruh positif terhadap inefisiensi usaha tani kubis. Artinya bahwa petani yang panen lebih dari tiga bulan kurang efisien secara teknis dibandingkan petani yang panen pada usia kurang dari tiga bulan. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Angraini (2015), menemukan bahwa semakin lama ubi kayu di panen akan meningkatkan tingkat efisiensi teknisnya. Hal ini diduga disebabkan karena berbedanya jenis tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Usaha tani kubis skala gurem tidak layak secara ekonomi karena petani gurem akan mengalami kerugian 20% jika memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja namun jika hanya memperhitungkan biaya tunai masih memperoleh keuntungan sebesar 10% dari biaya yang dikeluarkan. Usaha tani kubis skala bukan gurem memperoleh pendapatan sebesar 50% dari biaya jika memperhitungkan biaya tunai, dan 20% dari biaya jika memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga. Hal ini menunjukkan kelayakan usaha tani kubis di daerah penelitian berbanding lurus dengan ukuran usaha taninya (*farm size*). Efisiensi teknis usaha tani kubis gurem lebih tinggi dibandingkan dengan usaha tani bukan gurem. Berbeda dengan kelayakan usaha tani tingkat efisiensi teknis di daerah penelitian berbanding terbalik dengan ukuran usaha tani (*farm size*). Artinya bahwa hipotesis '*poor but efficient*' berlaku pada usaha tani kubis di Kabupaten Karo.

Faktor sosial ekonomi yang memengaruhi inefisiensi usaha tani kubis skala gurem di daerah penelitian hingga taraf nyata 10% adalah tingkat pendidikan petani, rasio tenaga kerja luar keluarga terhadap tenaga kerja total, status

kepemilikan lahan, bergabung atau tidaknya dalam kelompok tani. Pada usaha tani bukan gurem tidak ditemukan variabel sosial ekonomi yang memengaruhi tingkat inefisiensi teknis hingga taraf pada taraf nyata 10 %.

Saran

Produktivitas dapat ditingkatkan dengan meningkatkan efisiensi teknis atau mengurangi tingkat inefisiensi teknis usaha tani kubis. Beberapa saran yang dapat dikemukakan dalam upaya meningkatkan tingkat efisiensi yaitu (1) intensifikasi penggunaan lahan usaha tani kubis dengan memanfaatkan lahan yang tersedia secara optimal, (2) pemberian pelatihan penyemaian benih-bibit kubis secara baik dan benar karena petani yang memiliki keterampilan penyemaian bibit yang baik akan mengurangi biaya petani untuk membeli bibit siap tanam yang lebih mahal di pembibitan, (3) meningkatkan kapabilitas sumber daya manusia (petani) melalui kelompok tani yang tersedia dan meningkatkan keaktifan masyarakat untuk tergabung dalam kelompok tani, (4) memfasilitasi tumbuh kembangnya kelompok tani dan lembaga pengembangan usaha tani lainnya agar informasi-informasi pertanian mudah diperoleh masyarakat, (5) membangun saluran irigasi yang memadai agar setiap petani tidak bergantung kepada air tadah hujan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Penulis menyampaikan terima kasih kepada BPS atas penyediaan data sekunder yang penulis butuhkan dan Kepala Desa Tigapanah dan Suka, Camat Tigapanah dan KESBANGPOL Kabupaten Karo yang memberikan izin bagi peneliti untuk melakukan penelitian di Kecamatan Tigapanah. Serta petani responden yang bersedia untuk diwawancarai dan observasi lahan usaha tani kubisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *JAE*. 6:21-37.
- Aminah S. 2015. Pengembangan kapasitas petani kecil lahan kering untuk mewujudkan ketahanan pangan. *J Bina Praja*. 7(3):197-210. <https://doi.org/10.21787/jbp.07.2015.197-209>
- Anantanyu S. 2011. Kelembagaan petani: peran dan strategi pengembangan kapasitasnya. *SEPA*. 7(2):102-109.
- Angraini N. 2015. Efisiensi pada usaha tani ubi kayu di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Asogwa BC, Ihemeje JC, Ezihe JAC. 2011. Technical and allocative of Nigerian rural farmers: implication for poverty reduction. *Agric J*. 6(51):243-251. <https://doi.org/10.3923/aj.2011.243.251>.
- Bakhshoodeh, M. and K.J. Thomson. 2001. Input and Output Technical Efficiencies of Wheat Production in Kerman, Iran. *Agricultural Economics*, 24:307-313.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Sensus pertanian tahun 2013 (ST2013). Indoneisa (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2018 Statistik Provinsi Sumatera utara. Kabupaten Karo dalam angka tahun 2017. Karo (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Statistik Provinsi Sumatera utara. 2020. Kabupaten Karo dalam angka tahun 2019. Karo (ID): Badan Pusat Statistik.
- Coelli TJ, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE. 2005. An introduction to efficiency and productivity analysis. 2nd ed. United States of America (USA): Springer.
- Doll JP, Orazem F. 1984. Production economics: theory with application. 2nd ed. New York (US): John Wiley and Sons.
- Heady EO and Dillon JL 1961. Agriculture Production Function. Iowa State University Press.
- Hidayati R. 2016. Pengaruh efisiensi teknis dan preferensi risiko petani terhadap penerapan usaha tani kubis organik di Kecamatan Baso Kabupaten Agam Sumatera Barat [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Junaedi M, Daryanto H, Sinaga B, Hartoyo S. 2017. Efisiensi dan kesenjangan teknologi usaha tani padi sawah di Pulau Jawa. *ASKS*. 8 (2): 1-19.
- Kebede TA. 2001. Farm household technical efficiency: a stochastic frontier analysis. [Tesis]. Norway: University of Norway.
- Kusnadi N, Tinaprilla N, Susilowati SH, Purwoto A. 2011. Efisiensi usaha tani padi di beberapa sentra produksi padi di Indonesia. *JAE*. 29(1):25-48.
- Nurhapsa. 2013. Analisis efisiensi teknis dan perilaku risiko petani serta pengaruhnya terhadap penerapan varietas unggul pada usaha tani kentang di Kabupaten Enrekang Provinsi Sulawesi Selatan [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Pandia NE. 2016. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi resiko produksi kubis di Desa Sirumbia Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo Sumatera Utara [Skripsi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- [Puslitbanghorti] Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. 2013. Budidaya tanaman kubis. Jakarta

- (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- Sari DM. 2017. Efisiensi produksi dan pendapatan usaha tani kakao rakyat di Provinsi Lampung [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Silitonga AS, Damayanti Y, Nainggolan S. 2018. Analisis efisiensi ekonomi penggunaan faktor produksi pada beberapa jenis usaha tani sayuran di Kecamatan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi. JESB. 20(1):1-11.
- Sinaga H. 2016. Analisis faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas kubis di Kecamatan Kabanjahe Kabupaten Karo. UJLS. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/62760/7/Cover.pdf>
- Soekartawi, Soeharjo A, Dillon JL, Hardaker JB. 1986. Ilmu Usaha tani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil. Jakarta: UI-Press
- Sumaryanto. 2001. Estimasi tingkat efisiensi usaha tani padi dengan fungsi produksi frontier stokastik. JAE. 19(1):65-84
- Sumastuti E, Sutanto HA. 2019. Analisis efisiensi teknis usaha tani sayur organik (studi kasus di Kecamatan Getasan). JEB. 1(1): 73-78.
- Suryadi D. 2020. Efisiensi produksi usaha tani bawang merah di Kabupaten Garut [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Tanjung I. 2003. Efisiensi teknis dan ekonomis petani kentang di Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat: analisis stochastic frontier [Tesis]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Tinaprilla N. 2012. Analisis efisiensi usaha tani padi antar wilayah sentra produksi di Indonesia: pendekatan stochastic metafrontier production function [Disertasi]. [Bogor (ID)]: Institut Pertanian Bogor.
- Veronice, Helmi, Henmaidi, Ernita A. 2018. Pengembangan kapasitas dan kelembagaan petani kecil di kawasan pertanian melalui pendekatan manajemen pengetahuan. JAAST. 2(2): 1-10.
- Waryanto B, Chozin MA, Putri EIK. 2014. Analisis efisiensi teknis, efisiensi ekonomis dan daya saing pada usaha tani bawang merah di Kabupaten Nganjuk-Jawa Timur: Suatu Pendekatan Ekonometrik dan PAM. IP, 32(2), 147–158.