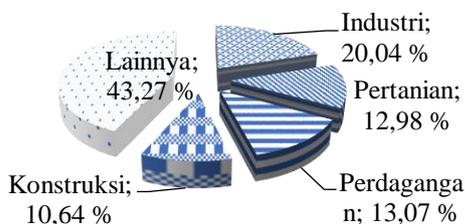


## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai negara agraris ketergantungan Indonesia terhadap sektor pertanian masih sangat erat. Menurut data sensus pertanian (2013), sebanyak 63 juta rumah tangga bekerja pada sektor pertanian. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak masyarakat yang bergantung pada sektor pertanian. Selain itu tentunya produk pertanian merupakan sumber utama pemenuhan kebutuhan pangan nasional yang pada dasarnya akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk.

Sektor pertanian juga berperan dalam memajukan perekonomian nasional, melalui ekspor produk-produk pertanian dan penyerapan tenaga kerja. Peran penting sektor pertanian dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Indonesia dapat dilihat dari kontribusinya terhadap PDB. menurut data dari BPS, distribusi sektor pertanian terhadap PDB pada tahun 2015-2019 menempati posisi ke tiga setelah sektor industri dan perdagangan yaitu sebesar 12,98% dari total PDB (Gambar 1.1).



Sumber: Badan Pusat Statistik 2015-2019

Gambar 1.1 Rata-rata Distribusi Produk Domestik Bruto Indonesia Tahun 2015-2019

Pada subsektor pertanian, didapati bahwa bidang usaha tanaman hortikultura menyumbang rata-rata sebesar 14,21% dari total proporsi subsektor pertanian, perkebunan, perburuan, dan jasa pertanian (77,24 %). Hal ini menunjukkan bahwa subsektor bidang usaha hortikultura berperan cukup besar dalam memajukan sektor pertanian serta peningkatan PDB di Indonesia.

Menurut Kementerian Pertanian (2012) dalam *outlook* hortikultura, mengungkapkan bahwa komoditas hortikultura merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain itu, subsektor bidang usaha pertanian komoditas hortikultura juga menjadi sumber pendapatan cukup banyak digeluti masyarakat, baik dalam skala kecil, menengah maupun besar. Hal ini dikarenakan komoditas hortikultura memiliki keunggulan berupa nilai jual yang tinggi, keragaman jenis, serta potensi serapan pasar di dalam negeri dan internasional yang terus-menerus meningkat.

Lebih lanjut Kementerian Pertanian (2016), menjelaskan bahwa pembangunan subsektor bidang usaha hortikultura di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar karena didukung oleh payung hukum/regulasi, keanekaragaman hayati, ketersediaan lahan pertanian, agroklimat (iklim yang sesuai), dukungan teknologi, ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan pasar, dukungan penetapan komoditas prioritas hortikultura, dukungan pengembangan sistem perbenihan hortikultura dan dukungan pengembangan sistem perlindungan hortikultura.

Kementerian Pertanian (2016) juga mengungkapkan bahwa subsektor bidang usaha hortikultura memiliki berbagai keunggulan diantaranya; (1) budidaya mudah untuk dilakukan, (2) dapat tumbuh baik pada iklim tropis seperti Indonesia, (3) memiliki nilai gizi yang tinggi, (4) memiliki daya saing ekspor yang baik, (5) relatif membutuhkan lahan lebih sedikit, serta (6) memiliki nilai tukar petani (NTP) yang tinggi yaitu sebesar 103,68 dan nilai tukar usaha pertanian (NTUP) sebesar 113,56.

Kubis merupakan salah satu dari sepuluh jenis sayuran yang banyak diproduksi di Indonesia. Pada tahun 2014-2016 kubis merupakan jenis sayuran terbanyak diproduksi di Indonesia, namun pada tahun 2017-2018 produksi kubis turun menjadi sayuran kedua terbesar setelah bawang merah (Tabel 1.1).

Tabel 1.1 Produksi Sayuran di Indonesia Tahun 2014-2018

No	Komoditi	Produksi (Ton)				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	Kubis	1.435.833	1.443.227	1.513.318	1.442.624	1.407.940
2	Kentang	1.347.728	1.219.277	1.213.041	1.164.738	1.284.773
3	Bawang Merah	1.233.984	1.229.189	1.446.859	1.470.155	1.503.446
4	Tomat	915.989	877.801	883.234	962.849	976.809
5	Cabai Besar	1.072.977	1.045.200	1.045.591	1.206.272	1.206.768
6	Cabai Rawit	800.409	869.954	915.992	1.153.159	1.335.624
7	Ketimun	477.971	447.696	430.206	424.918	433.965
8	Petsai (Sawi)	602.468	600.200	601.200	627.598	635.988
9	Bawang Daun	584.521	512.497	537.920	510.476	573.245
10	Kacang Panjang	450.712	395.524	388.059	381.189	370.225

Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2018

Produksi kubis Indonesia tahun 2018 mencapai 1,44 Juta ton (Tabel 1.1) yang tersebar di beberapa provinsi. Enam provinsi sentra produksi kubis di Indonesia yaitu; Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Bengkulu. Perbandingan produktivitas dari ke enam provinsi sentra produksi kubis tersebut dipaparkan pada Tabel 1.2 sebagai berikut:

Tabel 1.2 Produktivitas Enam Provinsi Sentra Produksi Kubis di Indonesia Tahun 2014-2018

No	Provinsi	Produktivitas (Ton/Ha)				
		2014	2015	2016	2017	2018
1	Bengkulu	14,60	13,12	34,85	35,20	35,24
2	Sumatera Barat	11,97	13,42	31,58	31,43	31,13
3	Jawa Barat	15,95	14,12	22,21	22,66	22,74
4	Sumatera Utara	14,59	13,42	23,67	22,91	22,60
5	Jawa Timur	11,90	6,26	19,99	23,81	21,54
6	Jawa Tengah	9,83	9,00	19,70	18,78	19,52
	<b>Indonesia</b>	<b>22,75</b>	<b>22,33</b>	<b>21,04</b>	<b>15,88</b>	<b>21,30</b>

Sumber: Badan Pusat Statistik Tahun 2018

Tabel 1.2 menunjukkan bahwa trend pertumbuhan produktivitas usahatani kubis dari ke enam provinsi sentra produksi kubis di Indonesia cukup baik (trend positif/meningkat). Namun secara rata-rata produktivitas di Indonesia cenderung menurun hingga tahun 2014-2017 dan membaik kembali pada tahun 2018.

Tiga dari enam provinsi sentra produksi kubis berada di pulau Sumatera yaitu Bengkulu, Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Selain itu, karena lokasi pulau Sumatera dengan negara tetangga yang menjadi tujuan utama ekspor kubis Indonesia seperti Malaysia dan Singapura menjadikannya sebagai daerah yang strategis dan potensial untuk dikembangkan dalam usahatani kubis Indonesia.

Tabel 1.3 Penguasaan Lahan, Kontribusi Produksi dan Produktivitas Beberapa Provinsi Sentra Produksi Kubis di Pulau Sumatera tahun 2018

Tahun	Provinsi	Penggunaan Lahan	Kontribusi Produksi
2018	Aceh	1,75%	1,58%
	Sumatera Utara	48,32%	42,95%
	Sumatera Barat	21,71%	26,58%
	Jambi	8,22%	6,43%
	Sumatera Selatan	3,26%	1,37%
	Bengkulu	13,35%	18,50%
	Lampung	3,40%	2,59%
Sumatera		100,00%	100,00%

Sumber: Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia (BPS) Tahun 2018

Provinsi Sumatera Utara berkontribusi sebesar 12,5% produksi kubis dan menguasai lahan 12% dari total lahan secara nasional. Namun produktivitas Provinsi Sumatera Utara terbilang kecil dibandingkan dengan Provinsi Bengkulu, Sumatera Barat dan Jawa Barat, yang dimana produktivitas Sumatera Utara dalam satu hektar yang hanya mampu memproduksi 22,6 ton sedangkan Bengkulu mampu menghasilkan 35,24 ton per hektar pada tahun 2018 (Tabel 1.2). Hal ini menunjukkan bahwa Sumatera Utara masih tertinggal sebesar 12,64 ton per hektar dibandingkan provinsi Bengkulu.

Sementara itu, berdasarkan proyeksi perbandingan penguasaan lahan dan kontribusi produksi kubis di pulau Sumatera (Tabel 1.3), menjelaskan bahwa Provinsi Sumatera Utara adalah provinsi sentra produksi utama kubis di pulau Sumatera. Sumatera Utara yang menguasai lahan sebesar 48,32% dan berkontribusi sebesar 42,95% produksi kubis masih belum didukung dengan produktivitas yang memadai.

Produktivitas usahatani kubis Sumatera Utara sebesar 22,60 ton per hektar terbilang rendah karena masih lebih rendah dibanding dengan produktivitas rata-rata pulau Sumatera sebesar 25,43 ton per hektar (tahun 2018). Artinya Provinsi Sumatera Utara masih tertinggal 2,83 ton per hektarnya dibandingkan dengan produktivitas rata-rata se pulau Sumatera. Hal ini menjelaskan bahwa usahatani kubis di Provinsi Sumatera Utara perlu dan masih dapat dilakukan pengoptimalan produksi usahatani kubisnya.

Bakhsh *et al.* (2006) menyatakan bahwa ada tiga kemungkinan cara untuk meningkatkan produksi yaitu menambah luas lahan, mengembangkan atau mengadopsi teknologi baru, dan menggunakan sumberdaya yang tersedia secara efisien. Namun karena keterbatasan lahan meningkatkan produksi dengan cara menambah luas lahan sulit untuk dilakukan bahkan sebaliknya kecenderungan yang terjadi pada saat ini banyak lahan pertanian yang dikonversikan menjadi permukiman dan industri yang berdampak berkurangnya lahan pertanian. Sementara itu, untuk mengadopsi teknologi membutuhkan jangka waktu yang



cukup lama mengingat banyak faktor yang harus terlebih dahulu dipersiapkan diantaranya kesiapan sumber daya manusia dan penerapannya membutuhkan biaya yang tinggi.

Tantangan pertanian zaman sekarang adalah bagaimana menggunakan lahan yang semakin berkurang untuk memenuhi kebutuhan hasil pertanian yang semakin meningkat. Artinya bahwa adanya tuntutan yang mengharuskan usahatani atau sektor pertanian untuk mengoptimalkan penggunaan faktor produksi yang ada seperti lahan dengan teknologi yang tersedia untuk memproduksi semaksimal mungkin. Dengan katalain hal tersebut bisa tercapai melalui upaya meningkatkan produktivitas penggunaan faktor produksi tersebut. Hal ini juga dikemukakan oleh Kementerian Pertanian (2016), yang mengungkapkan bahwa tantangan pembangunan pertanian Indonesia ke depan adalah meningkatkan produktivitas dan nilai tambah produk pertanian.

Kesulitan petani dalam pemanfaatan teknologi sebagai upaya meningkatkan produktivitas usahatani merupakan kendala yang seringkali terjadi di negara berkembang. Apabila faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakefektifan petani dalam menggunakan teknologi yang ada tidak mendapat perhatian, maka aplikasi atau manfaat kemajuan teknologi yang telah tersedia ditingkat petani menjadi tidak maksimal.

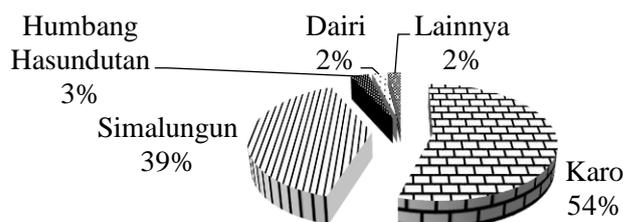
Pengetahuan akan efisien atau tidak efisien pengalokasian input produksi sangat dibutuhkan oleh petani secara individu maupun kelompok. Selain itu informasi efisiensi atau inefisiensi sangat dibutuhkan penyuluh untuk menolong petani dalam mengelola usahatani. Ketersediaan informasi ini selanjutnya akan berguna sebagai gambaran bagaimana memenejerial usahatani kubis yang baik dengan memanfaatkan tingkat teknologi yang telah tersedia bagi petani maupun pemerintah daerah dalam upaya pengembangan komoditas kubis dimasa yang akan datang.

## 1.2 Perumusan Masalah

Kabupaten Karo merupakan salah satu kabupaten di Sumatera Utara yang mayoritas masyarakatnya bermata pencaharian pada sektor pertanian. Menurut BPS sensus tahun 2013, sebanyak 92.436 rumah tangga mengusahakan pertanian dari 99.945 jumlah rumah tangga atau sebesar 92,49% rumah tangga bergantung pada sektor pertanian di Kabupaten Karo. Hal ini juga tergambar dari data BPS Kabupaten Karo (2019), yang menyebutkan bahwa nilai PDRB (harga berlaku) lapangan usaha pertanian berkontribusi sebesar 53,27% terhadap pembentukan PDRB total.

Kabupaten Karo merupakan salah satu kabupaten penghasil sayuran khususnya kubis di Sumatera Utara. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara (2018), kabupaten sentra tanaman sayuran komoditi kubis di Provinsi Sumatera Utara yaitu Kabupaten Karo, Simalungun, Humbang Hasundutan, dan Dairi yang berkontribusi sebesar 97,08 % dari total produksi Provinsi Sumatera Utara.



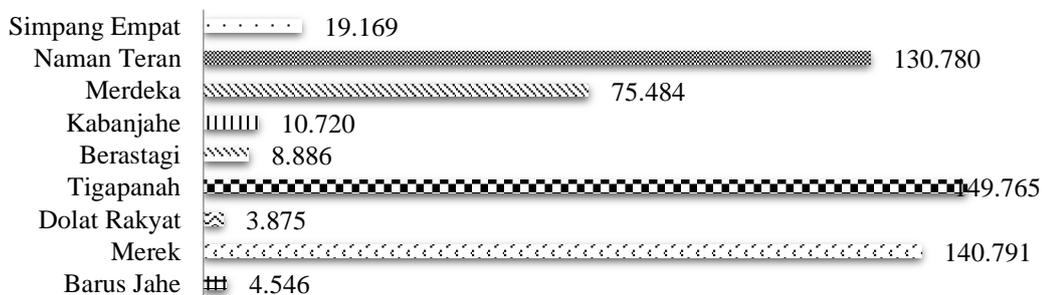


Sumber: Badan Pusat Statistik Sumatera Utara Tahun 2018

Gambar 1.2 Kabupaten Sentra Produksi Kubis di Sumatera Utara tahun 2017

Kabupaten Karo merupakan daerah yang cocok untuk usahatani komoditas kubis di Propinsi Sumatera Utara. Kabupaten Karo terletak pada ketinggian antara 600 sampai 1.400 meter di atas permukaan laut. Serta iklim yang sejuk dengan suhu berkisar antara 16 sampai 17<sup>0</sup> C cocok untuk membudidayakan tanaman kubis yang tumbuh baik pada ketinggian 800 meter diatas permukaan laut.

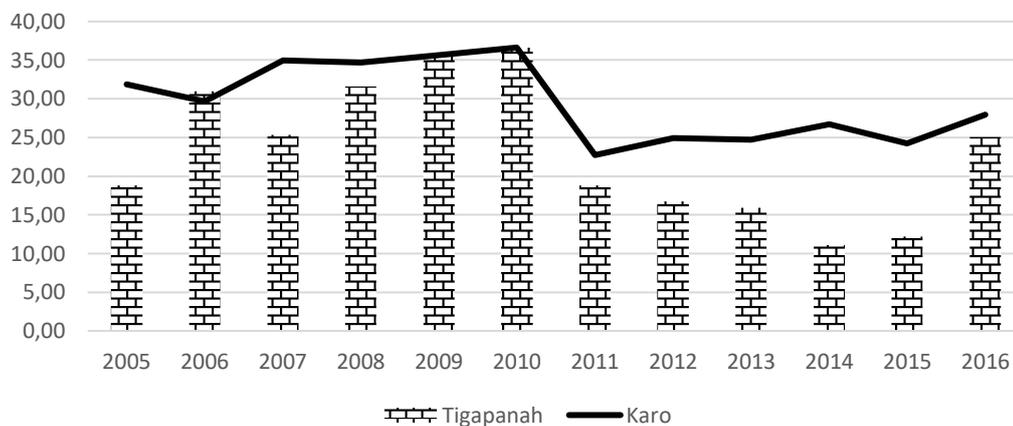
Kontribusi Kabupaten Karo terhadap produksi kubis Sumatera Utara yaitu sebesar 54% (Gambar 1.2). Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Karo memiliki peranan penting dalam usahatani kubis di Sumatera Utara. Sementara itu, berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo (2018), kecamatan yang menjadi penghasil tanaman sayuran komoditi kubis di Kabupaten Karo adalah Kecamatan Simpang Empat, Naman Teran, Merdeka, Kabanjahe, Berastagi, Dolat Rakyat, Merek dan Barus Jahe. Sembilan kecamatan penghasil kubis di Kabupaten Karo, Kecamatan Tigapanah merupakan sentra produksi utama dan sekaligus memiliki lahan usahatani kubis terluas di Kabupaten Karo (Gambar 1.3).



Sumber: Badan Pusat Statistik (Kabupaten Karo Dalam Angka 2018)

Gambar 1.3 Produksi Kubis Beberapa di Kecamatan Kabupaten Karo Tahun 2017

Tingkat permintaan kubis dari Kabupaten Karo cukup tinggi, ditandai dengan tingginya intensitas ekspor dan perdagangan dalam negeri. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), kubis Kabupaten Karo di pasarkan secara ekspor ke Malaysia, Singapura, Taiwan, Jepang, dan Korea Selatan. Sedangkan pasar dalam negeri mencakup daerah sekitar Sumatera Utara dan pulau Jawa. Namun tingginya permintaan kubis seringkali tidak disertai dengan produksi yang memadai.



Sumber: Badan Pusat Statistik (Kabupaten Karo Dalam Angka 2018)

Gambar 1.4 Trend Produktivitas Usahatani Kubis di Kecamatan Tigapanah dan Produktivitas Rata-rata di Kabupaten Karo Tahun 2005-2016

Gambar 1.4 menunjukkan adanya kecenderungan tingkat produktivitas yang menurun di Kecamatan Tigapanah dan di Kabupaten Karo, sementara itu produktivitas Kecamatan Tigapanah terbilang rendah dibandingkan dengan produktivitas rata-rata Kabupaten Karo. Produktivitas yang rendah seringkali menjadi masalah utama dalam memenuhi kontinuitas ketersediaan kubis.

Veronice *et al.* (2018), kapasitas petani dalam mengelola usahatannya merupakan permasalahan utama pertanian skala kecil. Hal serupa juga dikemukakan oleh Aminah (2015) dan Anantayu (2011), dimana rendahnya kesejahteraan petani disebabkan oleh rendahnya kapasitas petani dalam mengusahakan usahatannya baik dari segi manajerial, teknis dan sosial.

Kurangnya kapasitas petani dalam mengelola penggunaan input secara baik dan efisien menyebabkan petani kurang efisien dalam kegiatan usahatannya. Selain itu, rendahnya kapasitas petani dalam mengelola dan memanajerial usahatannya tidak hanya menyebabkan rendahnya produktivitas, namun juga akan menyebabkan tingginya biaya produksi. Hal ini dikarenakan pengguna input yang tidak efisien akan berakibat terjadinya pengeluaran yang tidak semestinya dianggarkan. Sehingga tingkat keuntungan yang di peroleh petani semakin berkurang dan pada akhirnya daya saing petani atau kesejahteraan petanipun berkurang.

Petani kubis kerap kali mengeluh akan harga jual kubis dipasar sangat murah sedangkan disisilain harga faktor produksi seperti pupuk, pestisida, benih dan sarana-prasarana pertanian terbilang tinggi. Tingginya biaya produksi dan murahnya harga jual kubis di pasar akan memperburuk keadaan petani sehingga mengakibatkan kurangnya motivasi untuk mengusahakan usahatani kubis.

Siklus naik turunnya motivasi petani dalam mengusahakan usahatani kubis menentukan kontinuitas ketersediaan kubis selanjutnya akan menentukan tinggi

rendahnya harga kubis di pasar. Siklus ini seperti lingkaran yang tidak diketahui secara pasti kapan naik-turunnya sehingga menyebabkan terjadinya ketidak pastian harga, baik harga input dan harga output. Karena itu sangat penting bagi petani untuk meningkatkan efisiensi pengalokasian input dan anggaran dalam usahatani kubisnya yang pada akhirnya akan berdampak meningkatkan keuntungan.

Produktivitas usahatani erat kaitannya dengan efisiensi karena ukuran produktivitas adalah seberapa besar output dapat dihasilkan per unit input tertentu. Jika faktor harga diasumsikan *given*, maka efisiensi merupakan faktor utama yang menentukan layak atau tidaknya pendapatan petani. Secara garis besar, proses produksi tidak efisien disebabkan karena: (1) pada tingkat teknologi tertentu penggunaan input tidak berhasil mencapai produktivitas maksimal; (2) pada tingkat harga-harga input dan output tertentu, proporsi penggunaan input tidak optimum. Hal ini diindikasikan dengan tambahan penerimaan atas peningkatan produksi tidak sama dengan tambahan biaya input yang digunakan.

Keberhasilan usahatani tentunya tidak hanya terfokus kepada proses produksi atau efisiensi secara teknis namun tentunya juga harus menguntungkan yang pada akhirnya akan mensejahterakan petani. Hal inilah menjadi dasar penelitian ini tidak berhenti pada efisiensi teknis namun juga mengestimasi efisiensi alokatif dan ekonomi. Dengan mengukur tingkat efisiensi alokatif dan ekonomi usahatani akan memberikan informasi tambahan bagi petani dalam pengelolaan anggaran usahatani.

Saat ini penelitian terhadap usahatani di Kabupaten Karo khususnya komoditas kubis masih sangat sedikit terutama tentang efisiensi produksi. Untuk itu penulis mencoba melakukan analisis terhadap efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis usahatani kubis di Kabupaten Karo. Melalui penelitian ini penulis ingin menjawab beberapa permasalahan yang lebih spesifik sebagai berikut:

1. Apakah proses produksi usahatani kubis di daerah penelitian telah dilakukan secara efisien dilihat dari sisi teknis produksinya?
2. Jika belum efisien secara teknis, faktor-faktor apa yang mempengaruhi timbulnya efek inefisiensi teknis dan berapa besar pengaruh dari masing-masing faktor?
3. Apakah pengalokasian sumber daya telah dilakukan secara optimal sehingga bisa mencapai efisiensi alokatif dan ekonomis?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengestimasi tingkat efisiensi teknis petani kubis baik secara individu maupun secara kelompok di Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo.
2. Mengestimasi faktor-faktor penyebab timbulnya inefisiensi teknis di dalam usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo.
3. Mengestimasi tingkat efisiensi alokatif dan ekonomis petani kubis di Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi; (1) petani setempat sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan dan meningkatkan efisiensi usahatani kubis mereka, (2) pihak penyuluh pertanian dan pemerintah daerah setempat dalam upaya penyusunan strategi dan kebijakan untuk mengembangkan komoditas ini



selanjutnya agar dapat menjadi komoditas unggulan, dan bersaing dengan komoditas kubis dari daerah lainnya, dan (3) para peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian ini pada tahap berikutnya.

Penelitian ini perlu dilakukan sebagai tambahan informasi dan bahan rujukan mengenai seberapa efisiensi usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah. Diharapkan melalui kesimpulan penelitian ini dapat diajukan beberapa usulan kebijakan yang mendukung peningkatan efisiensi usahatani kubis.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan lingkup regional yaitu Kecamatan Tigapanah, Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Komoditas yang akan diteliti adalah tanaman kubis. Analisis kajian dibatasi untuk melihat efisiensi teknis, efisiensi alokatif dan ekonomi. Efisiensi dan inefisiensi teknis diukur menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier*, sedangkan efisiensi alokatif dan ekonomis diukur menggunakan pendekatan fungsi biaya dual.

Fungsi produksi yang digunakan adalah *Cobb-Douglas* yang ditransformasi menjadi fungsi linear dengan logaritma. Dengan demikian penelitian ini menggunakan sejumlah 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. Sampel dianggap *price takers*.
6. Tidak ada produksi (Y) maksimal, artinya sepanjang kombinasi input (X) dinaikkan maka produksi akan terus naik (koefisien masing-masing input bernilai positif).
7. Elastisitas produksi tetap.



## II. KERANGKA TEORETIS

Penelitian dengan topik efisiensi produksi sudah banyak dilakukan terhadap berbagai produk pertanian. Akan tetapi penelitian mengenai efisiensi pada tanaman kubis masih sangat terbatas. Oleh sebab itu, literatur yang dirujuk pada tulisan ini banyak diambil dari penelitian terdahulu yang terkait dengan efisiensi pada sektor usahatani komoditas bukan kubis terutama pada bagian faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi.

Penelitian mengenai efisiensi tentunya lebih diprioritaskan untuk negara berkembang yang dimana usaha untuk meningkatkan produksi dengan mengadopsi teknologi baru sangat terbatas jika dibandingkan dengan negara maju. Peningkatan efisiensi di negara berkembang sangat diperlukan sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan kelayakan usahatani.

Pada bab ini akan dijelaskan lebih lanjut tentang fungsi produksi, faktor-faktor produksi, jenis-jenis efisiensi usahatani, pengukuran efisiensi, inefisiensi teknis dan faktor-faktor inefisiensi usahatani yang diambil dari berbagai referensi. Referensi yang digunakan adalah berasal dari jurnal, artikel ilmiah, laporan penelitian, tesis dan disertasi. Berdasarkan referensi yang telah dibahas maka dapat diperoleh beberapa konsep yang berhubungan dengan tujuan penelitian ini.

### 2.1 Produksi dan Fungsi Produksi

Produksi merupakan proses transformasi input menjadi output. Menurut Pindyck *et al.* (2007) produksi adalah perubahan dari dua atau lebih input (sumberdaya) menjadi satu atau lebih output. Secara umum input yang digunakan adalah kapital, tenaga kerja dan teknologi. Hubungan teknis antara input dengan output dari suatu proses produksi disebut dengan fungsi produksi.

Menurut Beattie *et al.* (1985), fungsi produksi adalah deskripsi matematis atau kuantitatif dari berbagai macam kemungkinan-kemungkinan produksi teknis yang dihadapi oleh suatu perusahaan. Fungsi produksi memberikan output maksimal dari tiap-tiap tingkat penggunaan input. Debertin (1986) hubungan teknis yang mentransformasikan input-input yang ada untuk menghasilkan output disebut sebagai fungsi produksi. Bentuk umum dari fungsi produksi diberikan dalam bentuk persamaan matematis berikut ini:

$$Y = f(X_1, X_2) \dots\dots\dots (2.1)$$

dimana  
 Y = Output;  
 X<sub>1,2</sub> = Vektor input;  
 f() = Bentuk fungsional yang sesuai;

Ada beberapa bentuk fungsi produksi yang sering digunakan dalam penelitian studi ekonomi produksi. Dua diantaranya bentuk fungsi produksi yang paling sering digunakan adalah fungsi produksi Cobb-Douglas dan fungsi produksi Translog. Kedua bentuk fungsi produksi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Bentuk umum fungsi produksi Cobb-Douglas:

$$Y_i = AX_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} \dots\dots\dots (2.2)$$

dimana:  
 Y = Variabel terikat yang merupakan output tunggal dari individu petani;

- $X_{1,2}$  = Variabel bebas yang merupakan penggunaan faktor-faktor produksi;  
 $A$  = Intersep fungsi produksi;  
 $\beta_{1,2}$  = Parameter dari setiap faktor produksi ke-1 dan 2 yang digunakan;  
 $i$  = Notasi untuk responden/individu ke  $i$ ;

Menurut Soekartawi *et al.* (1986), dalam memilih fungsi produksi yang baik dan sesuai haruslah mempertimbangkan syarat berikut; (1) bentuk aljabar fungsi produksi yang dibentuk dapat dipertanggungjawabkan, (2) bentuk aljabar fungsi produksi itu mempunyai dasar yang logis secara fisik maupun ekonomis, dan (3) mudah dianalisis serta mempunyai implikasi ekonomis. Selanjutnya menurut Teken (1965) dalam Tanjung (2003), pemilihan suatu fungsi produksi harus didasarkan kepada pengetahuan hubungan antara produksi dan faktor produksi, baik teoritis maupun praktis serta tersedia alat hitung menghitung. Penentuan variabel didasarkan kepada faktor yang diduga penting pengaruhnya sehingga analisis dapat diinterpretasikan dan dapat membuat suatu saran untuk memperbaiki aktifitas dalam usahatani serta perbaikan alokasi penggunaan input agar tujuan usahatani tercapai.

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 antar faktor faktor produksi yang digunakan, dan (5) tidak ada pengaruh waktu serta berlaku pada kelompok usahatani yang sama dan dapat dianggap sebagai suatu industri.

Keuntungan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas menurut Hendy dan Dillon (1961) dalam Tanjung (2003) adalah:

1. Memiliki parameter yang dapat diduga dengan metoda 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 diantaranya: (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.

Bentuk lain yang biasa digunakan adalah fungsi produksi translog. Fungsi produksi translog tidak menetapkan batasan terhadap elastisitas input dan substitusi serta nilai skala usaha (*return to scale*) seperti yang dikenakan pada fungsi produksi

*Cobb-Douglas*. Tetapi bentuk fungsi produksi ini memiliki kelemahan dalam hal sulit untuk dimodifikasi secara matematis dan dapat mengalami masalah multikolinear serta masalah derajat bebas (Coelli *et al.* 1998).

Terlepas dari bentuk fungsi produksi yang biasa digunakan, sasaran dari proses produksi adalah mencapai efisiensi yang tinggi dalam memproduksi. Dua konsep fungsi produksi yang perlu diperhatikan perbedaannya untuk mengukur efisiensi, yaitu produksi batas (*production frontier*) dan produksi rata-rata (konvensional).

## 2.2 Fungsi Produksi Frontier

Menurut Daoll 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 4 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) dimana variabel acak  $v_i$  dimasukkan 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 ( $\mu_i$ ) bernilai 0 dan variansnya konstan atau  $N(0, \delta_v^2)$ , simetris serta bebas dari  $u_i$ . Variabel acak  $u_i$  yang dimasukkan 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):

$$Y_i = AX_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} e^{(v_i+u_i)} \dots\dots\dots (2.3)$$

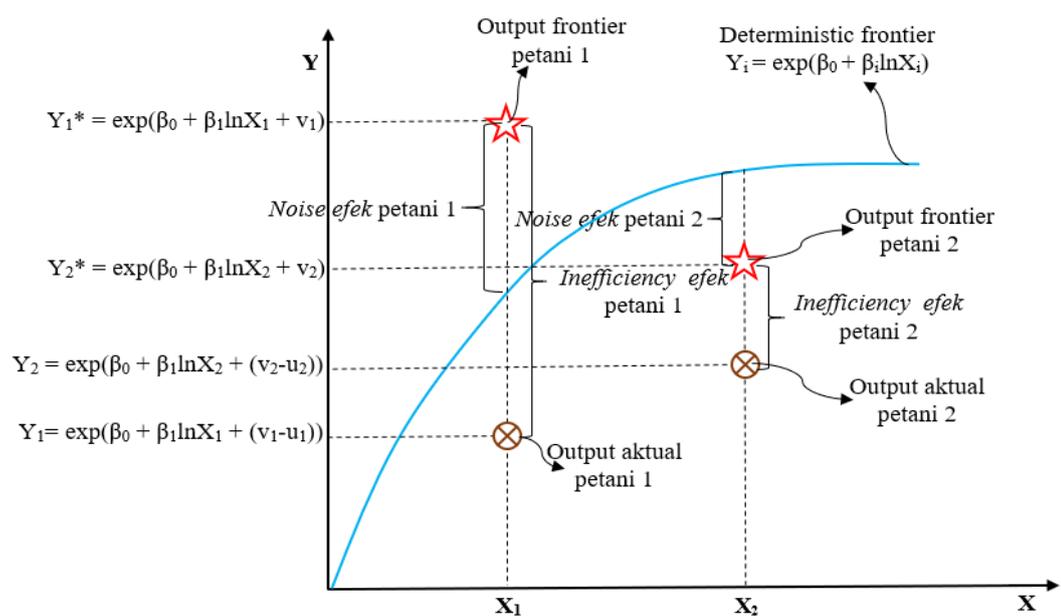
Jika persamaan fungsi produksi tersebut di logarimakan menjadi:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \ln e^{(v_i+u_i)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

- $Y_i$  = Output;
- $X_{1,2}$  = Faktor input;
- $A$  = Intersep fungsi produksi;
- $\beta_0$  = Konstanta ( $\ln A$ );
- $\beta_{1,2}$  = Parameter dari setiap faktor produksi ke-1 dan 2 yang digunakan;
- $v_i$  = Variabel penyusun *error term* ( $\epsilon$ ) disebut sebagai *noise*;
- $u_i$  = Variabel penyusun *error term* ( $\epsilon$ ) sebagai efek inefisiensi;
- $i$  = Responden ke 1, ..., n;

Model Persamaan 2.4 disebut fungsi produksi *stochastic frontier* dijabarkan pada gambar 2.1, dengan dibatasinya nilai-nilai output oleh variabel *stochastic* (acak)  $\exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$ . 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 2.1. 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.



Sumber: Diadopsi dengan penyesuaian Coelli *et al.* (2005)  
 Gambar 2.1 Fungsi *stochastic production frontier*

Pada Gambar 2.1 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 produksiyaitu  $Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_i \ln X_i)$ . 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 usahatani 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:

$$\ln \hat{Y}_i = \ln A + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} \dots \dots \dots (2.5)$$

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

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + v_i - u_i \dots \dots \dots (2.6)$$

$$Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + v_i - u_i) \dots \dots \dots (2.7)$$

$$Y_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i) \times \exp(-u_i) \dots \dots \dots (2.8)$$

dimana:

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

$$\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) = \text{Komponen } \textit{deterministic};$$

$$\exp(v_i) = \textit{Noise};$$

$$\exp(-u_i) = \textit{Inefficiency};$$

## 1.3 Faktor-Faktor Produksi

### 1.3.1 Lahan

Lahan merupakan faktor penting dalam usahatani. Luas atau tidaknya menjadi ukuran usahatani (*farm size*). Faktor lahan merupakan faktor input produksi yang biasanya yang paling berpengaruh dalam peningkatan produksi. Penelitian Fitri (2017), menemukan nilai koefisien variabel luas lahan sebesar 0,84 yang signifikan pada  $\alpha = 1\%$  yang artinya bahwa peningkatan luas lahan 100% akan meningkatkan produksi sebesar 84,30%. Nilai ini terbilang besar dibandingkan variabel lain pada skala usaha yang konstan ( $\sum \beta_i = 1$ ).

Luas lahan menentukan ukuran usahatani (*farm size*) namun tidak dengan skala usahatani. Ukuran usahatani seringkali berkebalikan dengan skala usahatani. Biaya usahatani dapat diturunkan dengan peningkatan skala usahatani dalam jangka



panjang, sehingga menjadi lebih efisien sampai mencapai titik optimalnya (*economic of scale*). Dengan demikian semakin besar skala usahatani maka akan semakin efisien, namun tidak demikian dengan ukuran usahatani. Semakin luas lahan yang diusahakan maka produksi akan semakin meningkat namun belum tentu meningkatkan produktivitas.

*Poor but efficient* (Tinaprilla, 2012), artinya bahwa semakin kecil ukuran usahatani maka akan semakin efisien atau adanya hubungan berbanding terbalik antara luas lahan (*farm size*) dengan tingkat efisiensi dan produktivitas (*inverse size productivity*). Pandangan ini didukung oleh temuan Fitri (2017), yang menemukan luas lahan sawi berpengaruh negatif terhadap efisiensi produksi dengan nilai koefisien sebesar -6,70 demikian halnya Handayani (2020), yang menemukan luas lahan kubis berpengaruh negatif terhadap efisiensi produksi pada lahan tegalan.

### 2.3.2 Benih atau Bibit

Penggunaan teknologi ada yang mengurangi penggunaan tenaga kerja (*capital intensif*) dan ada pula yang menambah tenaga kerja (*labor intensif*). Teknologi penggunaan pupuk, pengendalian hama-penyakit dan bibit unggul tetap akan memerlukan tenaga kerja dalam pengaplikasiannya. Sedangkan penggunaan alat mekanis seperti traktor dan alat-alat mesin lainnya dari satu sisi akan meningkatkan produktivitas tenaga kerja namun disisilain dimungkinkan pengalokasian waktu dan biaya oprasional lebih sedikit dalam penggunaan tenaga kerja.

Benih merupakan faktor input yang memiliki peranan sebagai sarana pembawa teknologi baru. Melalui keunggulan yang dimiliki varietas seperti tahan akan serangan hama, penyakit, dan pertumbuhan yang lebih cepat akan meningkatkan produktivitas usahatani. Handayani (2020), meneliti efisiensi teknis usahatani kubis di Kabupaten Tanggamus, menemukan bahwa variabel benih memiliki elastisitas produksi sebesar 1,66 dan hal serupa juga ditemukan oleh Susanti (2014) dalam penelitiannya mengenai efisiensi teknis usahatani cabai keriting di Kabupaten Bogor, dimana variabel benih memiliki nilai elastisitas 0,51 dan nyata pada  $\alpha = 5\%$ . Berdasarkan hasil kedua penelitian tersebut dapat dilihat adanya hubungan positif pada jumlah benih dengan hasil produksi. Artinya penambahan jumlah benih masih dapat dilakukan untuk mengoptimalkan hasil produksi usahatani kentang.

### 2.3.3 Pupuk Kimia

Penggunaan pupuk kimia merupakan pemanfaatan kemajuan teknologi dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah dalam usaha tani. Penggunaan pupuk kimia yang sesuai porsi kebutuhan tanah akan meningkatkan produktivitas usahatani. Situmorang (2013), melakukan penelitian tentang efisiensi ekonomi usahatani jagung di kabupaten Dairi Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi alokatif dan efisiensi ekonomi masing-masing sebesar 0,60 dan 0,38. Petani memiliki efisiensi alokatif yang maksimum sebesar 1 dan minimumnya sebesar 0,27. Petani memiliki nilai efisiensi ekonomi yang maksimum sebesar 0,57 dan nilai minimum sebesar 0,25. Belum efisien secara alokatif dan ekonomi disebabkan pengalokasian input yang tidak optimal pada masing-masing tingkat harga input. Alokasi penggunaan inputnya tidak sesuai proporsi kebutuhan karena petani menggunakan pupuk phonska yang berlebih dan sarat dengan tenaga kerja.

### 2.3.4 Pupuk Organik

Kecepatan respon tanaman akan pupuk kimia dan organik tentunya berbeda. Pupuk kimia lebih mudah dan cepat terapkan pada tanaman dengan efek yang cenderung lebih cepat dapat dilihat dibandingkan dengan pupuk organik atau pupuk kandang. Namun pupuk kandang masih penting digunakan dalam pertanian, di mana dengan pengaplikasian pupuk kandang akan meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang. Hal ini sejalan dengan penelitian Kurniawan (2008), terhadap efisiensi ekonomi pada usahatani jagung di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan, menemukan bahwa variabel pupuk kandang (organik) memiliki elastisitas produksi sebesar 0,087 pada  $\alpha = 15\%$ . Artinya peningkatan penggunaan pupuk kandang pada usahatani jagung sebesar 10 % akan berdampak meningkatkan hasil produksi sebesar 0,87 %.

### 2.3.5 Pestisida

Intensitas serangan hama dan kebalnya penyakit akan obat-obatan organik dan berkurangnya musuh alami hama menyebabkan tingginya ketergantungan petani terhadap pestisida. Bahan aktif pestisida semakin hari semakin ditingkatkan konsentrasinya. Bahkan untuk beberapa jenis hama yang sudah mulai kebal akan beberapa jenis pestisida yang biasa digunakan petani. Hal ini mengharuskan petani untuk terus menerus belajar penggunaan pestisida yang baik dan benar.

Suryadi (2020) mengestimasi manfaat penggunaan pestisida pada tanaman bawang merah. Ia membedakan model dalam dua kategori musim tanam yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Hasil estimasi menunjukkan bahwa variabel pestisida berpengaruh signifikan terhadap produksi bawang merah pada musim kemarau namun tidak signifikan pada musim penghujan. Nilai estimasi pestisida pada musim kemarau sebesar 0,084. Artinya peningkatan penggunaan pestisida sebesar 10% dapat meningkatkan produksi bawang merah sebesar 0,84% pada usahatani kubis di musim kemarau (*ceteris paribus*). Sedangkan pada musim penghujan nilai estimasi pestisida lebih kecil yaitu sebesar 0,035 yang artinya peningkatan penggunaan pestisida sebesar 10% hanya dapat meningkatkan produksi bawang merah sebesar 0,35%. Hal ini disebabkan petani bawang merah cenderung menggunakan pestisida berlebihan. Adanya kecenderungan petani bawang merah akan melakukan penyemprotan dua sampai tiga kali lebih sering pada musim penghujan dibandingkan di musim kemarau. Sehingga diduga sudah melebihi dosis yang direkomendasikan.

Penggunaan pestisida yang berlebihan sering disebabkan karena penggunaan hanya berdasarkan kebiasaan dan kurangnya pengetahuan petani, sehingga menyebabkan penggunaan pestisida tidak efisien. Selain itu terdapat berbagai jenis pestisida dipasaran tanpa tanpa disertai pemahaman dan informasi penggunaan pestisida yang ada dengan baik akan menjadi permasalahan tersendiri bagi petani dalam menentukan jenis pestisida yang tepat untuk digunakan. Selain itu dalam penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2010), menemukan bahwa salah satu permasalahan dalam usahatani adalah terkait dengan perilaku buruk petani dalam penggunaan pestisida, mulai dari pemilihan jenis, penyimpanan, penyemprotan dan pembuangan bekas pestisida yang kurang diperhatikan sehingga seringkali menyebabkan pemborosan atau malfungsi pestisida.



### 2.3.7 Tenaga Kerja

Jumlah tenaga kerja pada penelitian terdahulu dalam estimasi tingkat efisiensi produksi dibedakan menjadi dua yaitu tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga. Beberapa faktor yang menjadi alasan pemisahan ini adalah pengalokasian waktu. Tenaga kerja dalam keluarga yang bekerja pada usahatannya, pada dasarnya sulit untuk ditentukan secara pasti berapa lama waktu yang digunakan, karena keluarga petani tentunya menggunakan waktunya semaksimal mungkin untuk mengusahakan usahatannya setidaknya walau hanya mengontrol keberadaan tanamannya. Sedangkan tenaga kerja luar keluarga bekerja berdasarkan permintaan dan kesepakatan upah.

Leovita (2015), dalam penelitiannya mengenai efisiensi usahatani ubi jalar di Kecamatan Ampek Angke Kabupaten Agam Sumatera Barat, menemukan nilai elastisitas produksi variabel jumlah tenaga kerja dalam keluarga sebesar 0,16 sedangkan variabel jumlah tenaga kerja luar keluarga sebesar 0.37 pada  $\alpha = 1\%$ . Artinya bahwa penambahan tenaga kerja signifikan meningkatkan hasil produksi baik dari dalam atau luar keluarga. Peningkatan masing-masing faktor produksi tersebut sebesar 10% akan meningkatkan produksi sebesar 1,60% dan 3,70%. Hal ini menunjukkan bahwa faktor produksi tenaga kerja luar keluarga memiliki elastisitas produksi lebih tinggi dibanding dengan tenaga kerja dalam keluarga.

## 2.4 Jenis-Jenis Efisiensi Usahatani

Efisiensi merupakan aspek yang bertindak sebagai alat ukur dalam menilai alternatif pilihan pada penarikan keputusan produksi. Suatu metode produksi dapat dikatakan lebih efisien dari metode lainnya jika metode tersebut menghasilkan output yang lebih besar dari metode lainnya pada penggunaan sumberdaya yang sama. Suatu metode produksi yang menggunakan sumberdaya yang paling sedikit dinilai lebih efisien dari metode produksi lainnya jika menghasilkan output yang sama besar.

Menurut Farrell (1957) dalam Coelli *et al.* (2005) efisiensi perusahaan atau petani dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: (1) efisiensi teknis (*technical efficiency-TE*), (2) efisiensi alokatif (*allocative efficiency-AE*), dan (3) efisiensi ekonomi (*economic efficiency-EE*) atau *overall cost efficiency*.

### 2.3.1 Efisiensi Teknis

Koppman (1951) dalam Kumbhakar dan Lovell (2000), mendefinisikan efisiensi teknis sebagai berikut: “Produsen disebut efisien secara teknis jika dan hanya jika tidak mungkin lagi memproduksi lebih banyak output dari yang telah ada tanpa mengurangi sejumlah output lainnya atau dengan menambah sejumlah input tertentu”. Menurut 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.

Berdasarkan definisi dari efisiensi teknis tersebut maka secara konsep dapat di jelaskan bahwa efisiensi teknis adalah kemampuan perusahaan untuk memproduksi output paling maksimal dari suatu set input yang tersedia. Perusahaan ataupun petani secara teknis dikatakan lebih efisien dibandingkan petani lain apabila dengan penggunaan jenis dan jumlah input yang sama dapat memperoleh output fisik yang lebih tinggi.

### 2.3.2 Efisiensi Alokatif dan Ekonomi

Efisiensi dapat didekati dari dua sisi pendekatan yaitu: sisi alokasi penggunaan input dan sisi output yang dihasilkan. Menurut Farrell (1957), pendekatan efisiensi dari sisi input membutuhkan ketersediaan informasi harga input dan sebuah kurva *isoquant* yang menunjukkan kombinasi input yang dengan batasan anggaran yang dimiliki untuk menghasilkan output mencapai tingkat maksimal. Pendekatan dari sisi output merupakan pendekatan yang digunakan untuk melihat sejauh mana jumlah output secara proporsional dapat ditingkatkan tanpa merubah jumlah input dan anggaran yang digunakan.

Konsep efisiensi alokatif dapat didefinisikan sebagai kemampuan perusahaan untuk menggunakan input dalam proporsi yang optimal dengan harga yang ada. Sedangkan menurut Lau dan Yotopoulos (1971) efisiensi alokatif (AE) mengukur tingkat keberhasilan petani dalam usahanya untuk mencapai keuntungan maksimum yang dicapai pada saat nilai produk marginal setiap faktor produksi yang diberikan sama dengan biaya marginalnya atau menunjukkan kemampuan usahatani untuk menggunakan input dengan proporsi yang optimal pada masing-masing tingkat harga input dan teknologi yang dimilikinya. Kedua jenis efisiensi ini kemudian dikombinasikan untuk menghasilkan efisiensi ekonomi total atau yang disebut dengan efisiensi ekonomi.

## 2.5 Pengukuran Efisiensi

Pengukuran efisiensi teknis dapat didekati dari dua sisi yaitu pendekatan dari sisi input dan pendekatan dari sisi output. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi input menurut Bakhshoodeh dan Thomson (2001), disebut juga sebagai indeks efisiensi teknis Kopp, merupakan rasio dari input atau biaya batas (*frontier*) terhadap input atau biaya observasi atau aktual. Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output (indeks efisiensi teknis Timmer) merupakan rasio dari output observasi terhadap output batas (*frontier*). Indeks efisiensi Timmer digunakan sebagai pendekatan untuk mengukur efisiensi teknis di dalam analisis *stochastic frontier*, sedangkan indeks efisiensi teknis Kopp digunakan untuk mengukur efisiensi teknis yang menggunakan konsep efisiensi teknis dari fungsi biaya dual.

Indeks efisiensi Timmer dirumuskan dalam bentuk persamaan berikut:

$$ET_T = \frac{Y^*}{Y} = e^{-u} \dots\dots\dots (2.9)$$

dimana  $Y^*$  dan  $Y$  masing-masing adalah output observasi dan output batas.

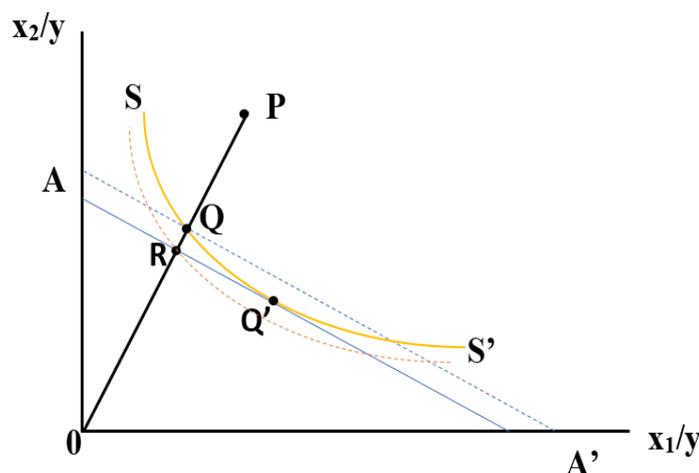
Indeks efisiensi Kopp dirumuskan dalam bentuk persamaan berikut:

$$ET_K = \frac{X_j^*}{X_j} = (e^{-u})^{\frac{1}{\sum \beta_j}} = (ET_T)^{\frac{1}{\sum \beta_j}} \dots\dots\dots (2.10)$$

dimana  $X_j^*$  dan  $X_j$  masing-masing adalah input batas dan input observasi dari input-input ke- $j$ .

Menurut Llewelyn dan Williams (1996) dalam Bakhshoodeh dan Thomson (2001), kedua indeks ini tidak harus menghasilkan tingkat efisiensi tenis yang sama, karena efisiensi teknis dari sisi input tidak terfokus pada aspek-aspek produksi yang sama sedangkan pada efisiensi teknis dari sisi output, terfokus pada aspek-aspek produksi yang sama. Pada kasus skala usaha yang konstan (*constan return to scale*) dimana  $\sum \beta_j = 1$ , pengukuran indeks efisiensi teknis Kopp dan Timmer akan menghasilkan tingkat efisiensi teknis yang sama. Sedangkan pada kasus lainnya seperti skala usaha yang meningkat (*increasing return to scale*) dengan elastisitas produksinya lebih besar dari 1 ( $\sum \beta_j > 1$ ) atau menurun (*decreasing return to*

scale) dengan elastisitas produksinya kurang dari 1 ( $\sum \beta_j < 1$ ), indeks efisiensi teknis Kopp lebih besar atau lebih kecil dari indeks efisiensi teknis Timmer.



Sumber: Diadopsi dengan penyesuaian Coelli *et al.* (2005)  
 Gambar 2.2 Efisiensi Teknis dan Alokatif dari Sisi Input

Jika harga input tersedia, maka efisiensi alokatif ( $AE_i$ ) dapat ditentukan. Garis *isocost* ( $AA'$ ) digambarkan menyinggung *isoquant*  $SS'$  di titik  $Q'$  dan memotong garis  $OP$  di titik  $R$ . Titik  $R$  menunjukkan rasio input-output optimal yang meminimumkan biaya produksi pada tingkat output tertentu karena slope isoquant sama dengan slope garis isocost. Titik  $Q$  secara teknis efisien tetapi secara alokatif inefisien karena usahatani di titik  $Q$  memproduksi pada tingkat biaya yang lebih tinggi dari pada di titik  $Q'$ . Jarak  $OR-OQ'$  menunjukkan adanya penurunan biaya produksi jika produksi terjadi di titik  $Q'$  (efisien secara alokatif dan teknis), sehingga efisiensi alokatif ( $AE_i$ ) usahatani adalah rasio  $OR/OQ'$ . Menurut Farrell (1957), efisiensi alokatif ini sering juga disebut sebagai efisiensi harga (*price efficiency*). Sedangkan untuk menghitung efisiensi ekonomi ( $EE_i$ ) merupakan kombinasi antara efisiensi teknis ( $ET_i$ ) dan alokatif ( $EA_i$ ) yaitu:

$$EE_i = ET_i \times AE_i = OQ'/OP \times OR/OQ' = OR/OP \dots\dots\dots (2.11)$$

Efisiensi usahatani mempunyai nilai berkisar antara 0 dan 1. Angka yang bernilai 1 menunjukkan bahwa suatu usahatani sudah mencapai efisiensi yang tertinggi.

Efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis dari sisi pendekatan input merupakan ukuran radial. Efisiensi teknis dianggap sebagai kemampuan untuk memproduksi pada *isoquant* batas, sedangkan efisiensi alokatif mengacu kepada kemampuan untuk memproduksi pada tingkat output tertentu menggunakan rasio input pada biaya yang minimum. Kebalikannya inefisiensi teknis mengacu pada penyimpangan dari *isoquant* batas, sedangkan inefisiensi alokatif mengacu pada penyimpangan dari rasio input pada biaya minimum.

### 2.6 Inefisiensi Teknis

Pada saat efisiensi teknis tidak tercapai, berarti produsen telah menggunakan sumberdayanya pada tingkat dimana produksi masih mungkin untuk ditingkatkan, namun karena adanya faktor-faktor penghambat, efisiensi teknis tidak tercapai. Ada banyak faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya efisiensi teknis di dalam proses produksi. Penentuan sumber dari inefisiensi teknis ini tidak hanya

memberikan informasi tentang sumber-sumber potensial dari inefisiensi, tetapi juga saran bagi kebijakan yang harus diterapkan atau dihilangkan untuk mencapai tingkat efisiensi total (Daryanto, 2000).

Menurut Daryanto (2000) ada dua pendekatan alternatif untuk menguji sumber-sumber dari efisiensi teknis. (1) prosedur dua tahap. Tahap pertama menyangkut pendugaan terhadap skor efisiensi (efek inefisiensi) bagi individu-individu perusahaan, setelah melakukan pendugaan terhadap fungsi batas. Tahap kedua menyangkut pendugaan terhadap model regresi dimana skor efisiensi (inefisiensi dugaan) dinyatakan sebagai fungsi dari variabel sosial ekonomi yang diasumsikan mempengaruhi efek inefisiensi. (2) prosedur satu tahap dimana efek inefisiensi di dalam *stochastic frontier* dimodelkan dalam bentuk variabel yang dianggap relevan dalam menjelaskan inefisiensi di dalam proses produksi.

Menurut Battese dan Coelli (1995), prosedur dua tahap menimbulkan kontradiksi dengan asumsi-asumsi yang dikemukakan dalam model *stochastic frontier*. Pada tahap pertama,  $u_i$  diasumsikan terdistribusi secara identik, namun pada tahap kedua  $u_i$  hasil dugaan dibolehkan menjadi fungsi dari variabel-variabel penjelas bagi inefisiensi. Battese dan Coelli mengatasi hal ini dengan jalan mengukur parameter dari fungsi produksi *stochastic frontier* dan model inefisiensi teknis secara simultan, dimana efek inefisiensi teknis bersifat *stochastic*.

Ada beberapa model efek inefisiensi teknis yang sering digunakan dalam penelitian-penelitian empiris menggunakan analisis *stochastic frontier*. Di antara model-model tersebut adalah dua model efek inefisiensi teknis yang dikemukakan oleh Huang dan Liu (1994) dalam Battese dan Coelli (1995). Huang dan Liu membuat suatu model dimana terdapat interaksi antara efek-efek inefisiensi teknis (faktor-faktor spesifik) dengan variabel input dalam fungsi *stochastic frontier*. Dengan kata lain, model efek inefisiensi teknis Huang dan Liu memiliki distribusi yang tidak bebas. Secara matematis, model tersebut dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{it} = \delta_0 + \delta Z_{it} + \delta^* Z_{it}^* + w_{it} \dots\dots\dots (2.12)$$

dimana  $Z_{it}^*$  adalah vektor dari variabel yang berinteraksi antara  $Z_{it}$  dengan  $X_{it}$  dan  $Z_{it}$ , adalah vektor dari variabel yang dianggap sebagai efek inefisiensi, dan  $w_{it}$  adalah variabel acak. Model efek inefisiensi ini disebut sebagai model *stochastic frontier* yang tidak netral.

Sementara itu Battese dan Coelli membuat model efek inefisiensi teknis yang diasumsikan bebas dan berdistribusi normal (*truncated normal*) dengan variabel acak yang tidak negatif. Untuk perusahaan ke- $i$  pada tahun ke- $t$ , efek inefisiensi teknis ( $u_{it}$ ) diperoleh melalui perpotongan terhadap distribusi  $N(\mu_{it}, \sigma^2)$ , dimana:

$$\mu_{it} = \delta_0 + \delta Z_{it} + w_{it} \dots\dots\dots (2.13)$$

dimana  $Z_{it}$  adalah variabel penjelas yang merupakan vektor dengan ukuran  $(1 \times M)$  yang nilainya konstan,  $\delta$  adalah parameter skalar yang dicari nilainya dengan ukuran  $(M \times 1)$ .

## 2.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Efisiensi Usahatani

Ada sejumlah faktor penentu dalam mengukur tingkat efisiensi atau inefisiensi pada usahatani. Berikut ini beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat efisiensi usahatani:

### A. Usia Petani

Usia petani memiliki efek terhadap tingkat inefisiensi teknis. Usia terkait dengan produktivitas tenaga kerja. Petani yang berada pada umur produktif akan

lebih efisien jika dibandingkan dengan petani yang berumur tidak produktif. Dalam hal ini usia berpengaruh positif terhadap inefisiensi teknis. Semakin bertambah umur petani maka semakin tidak efisien usahatannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Haryani (2009) menemukan bahwa usia petani berkorelasi positif terhadap inefisiensi dan berpengaruh nyata. Semakin tinggi usia petani semakin tidak efisien petani dalam menjalankan usahatannya. Begitu juga dengan hasil penelitian Khan dan Saeed (2011); Kusnadi *et al.* (2011); Orewa dan Izeor (2012); Nurhapsa (2013); Musaba and Bwacha (2014); Ohajianya *et al.* (2014) diperoleh hasil bahwa umur berkorelasi positif terhadap inefisiensi teknis petani.

## B. Pendidikan Petani

Semakin tinggi pendidikan maka cenderung lebih efisien secara teknis dibandingkan petani yang tingkat pendidikannya rendah. Petani yang memiliki pendidikan yang tinggi cenderung lebih terbuka menerima informasi dan teknologi baru sehingga inefisiensi teknis akan turun. Tingkat pendidikan petani berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis. Nurhapsa (2013), melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi teknis dan perilaku petani serta pengaruhnya terhadap penerapan varietas unggul pada usahatani kentang di Kabupaten Enkerang Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatnya pendidikan petani maka dapat meningkatkan efisiensi teknis.

## C. Pengalaman Bertani

Petani yang memiliki pengalaman yang cukup lama dalam usahatani akan cenderung lebih efisien dalam usahatannya. Berdasarkan atas pengalamannya, petani akan mengambil keputusan yang rasional untuk usahatannya. Hasil penelitian Nahraeni (2012); Orewa dan Izeor (2012); Sharafat (2013); Nurhapsa (2013); Ohajianya *et al.* (2014) mengemukakan pengalaman petani akan menurunkan inefisiensi. Berbeda dengan hasil penelitian Haryani (2009); Kilmanun (2012); Ratih (2012); Situmorang (2013) yang menemukan bahwa pengalaman petani berkorelasi positif terhadap inefisiensi. Menurut Ratih (2012), hal ini terjadi karena semakin lama pengalaman petani dalam berusaha maka akan merasa semakin benar apa yang sudah biasa diterapkan. Salah satu indikatornya adalah hasil produksi yang baik menurut petani sehingga enggan mengikuti saran-saran yang diberikan penyuluh.

## D. Jumlah Anggota Keluarga

Anggota keluarga berpengaruh positif pada produksi dan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi. Hal ini terlihat pada hasil penelitian Sari (2017), dalam penelitiannya terhadap efisiensi produksi kakao, menemukan nilai koefisien variabel tanggungan keluarga sebesar -0.28 yang nyata pada  $\alpha = 5\%$ . Hal tersebut menjelaskan bahwa semakin bertambahnya jumlah tanggungan keluarga yang dimiliki oleh petani maka efek inefisiensi teknis akan semakin menurun. Sehingga, petani dengan tanggungan keluarga yang banyak akan lebih efisien secara teknis daripada yang memiliki tanggungan keluarga sedikit.

## E. Kelompok Tani

Penyuluhan pertanian merupakan strategi pemerintah dalam upaya meningkatkan keterampilan petani-petani di Indonesia dalam mengusahakan usahatannya. Kegiatan penyuluhan tentunya merupakan kegiatan yang



memberikan informasi-informasi, pengajaran-pengajaran dan kelembagaan yang mendukung dalam bertani.

Kilmanun (2012), menjelaskan bahwa petani yang tergabung dalam kelompok akan menurunkan inefisiensi karena dengan bergabung dalam kelompok petani akan dapat (1) meningkatkan pengetahuan melalui pendidikan non formal, (2) meningkatkan kemampuan manajerial, (3) meningkatkan aksesibilitas terhadap teknologi dan inovasi baru, dan (4) meningkatkan aksesibilitas terhadap bantuan kredit dan bantuan lainnya karena disalurkan melalui kelompok.

#### F. Status Kepemilikan Lahan

Status kepemilikan lahan membedakan lahan menjadi milik sendiri dan bukan milik sendiri atau sewa. Diduga lahan milik sendiri akan lebih efisien dibanding dengan lahan bukan pemilik karena pemilik lahan sendiri tentunya akan memperhatikan *sustainability* dengan merawat lahannya. Sementara petani bukan pemilik tidak merasa perlu merawat atau konservasi lahan yang bukan miliknya dan sangat bersifat *profit oriented*.

Ivanni *et al.* (2011) melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi usahatani kedelai di pulau jawa dan luar jawa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status kepemilikan lahan berpengaruh positif terhadap efisiensi dengan nilai koefisien 2,405. Status lahan milik sendiri akan meningkatkan efisiensi dibandingkan status lahan bukan pemilik, atau dengan kata lain kepemilikan lahan akan meningkatkan efisiensi usahatani.

#### G. Sumber Air

Tanaman tentunya tidak bisa terlepas dari ketersediaan air. Air merupakan faktor input yang harus ada dalam kegiatan pertanian yang biasanya digunakan untuk penyiraman dan penyemprotan obat-obatan. Hutahaean *et al.* (2014) mengestimasi efisiensi usahatani padi di Kabupaten Merangin, menemukan bahwa inefisiensi produksi secara teknis cenderung menurun untuk petani yang menggunakan irigasi semi teknis dan yang menerapkan irigasi sederhana, sedangkan inefisiensi cenderung meningkat pada petani yang menggunakan irigasi tadah hujan.

#### H. Usia Panen

Tanaman semusim memiliki usia panen yang baik untuk dilakukan untuk mendapat produksi prima. Namun seringkali petani memilih untuk panen pada usia lebih dini atau menunda lebih lama karena alasan tertentu. Angraini (2015), meneliti pengaruh usiapanen terhadap tingkat efisiensi teknis pada tanaman ubi kayu. Hasil penelitiannya menemukan bahwa usia panen mengurangi tingkat inefisiensi teknis dengan nilai koefisien -0,196 nyata pada  $\alpha = 1\%$ . Artinya bahwa semakin lama usia panen ubi kayu akan meningkatkan tingkat efisiensi teknis usahataninya.

### 2.8 Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian empiris mengenai efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi telah banyak dilakukan dalam berbagai komoditas dengan berbagai metode. Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan analisis stochastic frontier pada komoditas sayuran dan tanaman muda diantaranya adalah sebagaimana yang dikemukakan pada bagian berikut ini:

Darmansyah (2013), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis usahatani kubis di Desa Talang Belitar Kecamatan Sindang Dataran Kabupaten Rejang Lebong. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Variabel-variabel penjelas yang disertakan di dalam model efek inefisiensi teknis terdiri dari; (1) umur, (2) pendidikan formal, (3) pengalaman berusahatani, (4) status kepemilikan lahan, dan (5) penggunaan teknologi.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi.
2. Tingkat efisiensi teknis paling rendah sebesar 0,784 dan tertinggi sebesar 0,998. Adapun rata-rata efisiensi teknis usahatani kubis di desa Talang Belitar sebesar 0,912.
3. Faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis dalam model petani kubis yaitu usia lahan dan penggunaan teknologi signifikan pada  $\alpha = 5\%$ .

Fadwiwati (2013), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis usahatani jagung berdasarkan varietas di Provinsi Gorontalo. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Faktor produksi sebagai variabel penjelas yang disertakan di dalam fungsi produksi terdiri dari; (1) lahan, (2) pupuk Urea, (3) pupuk Phonska, (4) PPC, (5) pestisida, dan (7) tenaga kerja.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa rata-rata efisiensi teknis jagung varietas unggul baru sebanyak 202 petani (88,98%) mencapai tingkat efisiensi teknis di atas 0,70 dan sebanyak 25 petani (11,02%) masih berada pada kondisi tidak efisien atau masih mengalami inefisiensi teknis dalam usahatannya. Sedangkan pada petani varietas unggul lama sebanyak 69 petani (53,91%) mencapai tingkat efisiensi teknis di atas 0,70 dan sebanyak 59 petani (46,09%) masih berada pada kondisi tidak efisien atau masih mengalami inefisiensi teknis dalam usahatannya.

Efisiensi alokatif dan ekonomi diukur dengan menggunakan *dual cost frontier* secara analisis diturunkan dari fungsi *stochastic frontier*. Hasil estimasi menemukan bahwa nilai rata-rata efisiensi elokatif usahatani jagung varietas unggul lama sebesar 0,36 sedangkan varietas baru sebesar 0,4. Sementara nilai rata-rata efisiensi ekonomi varietas unggul lama sebesar 0,26 sedangkan varietas unggul baru sebesar 0,34.

Kune (2016), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis usahatani jagung, sedangkan mengestimasi tingkat efisiensi alokatif usahatani jagung dengan perbandingan  $NPM_x/P_x$  (nilai produk marjinal masing-masing input dibagi dengan harga masing-masing input yang digunakan) studi kasus dilakukan di Desa Bitefa Kecamatan Miomafo Timur Kecamatan Timor Tengah. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Faktor produksi sebagai variabel penjelas yang disertakan di dalam fungsi produksi terdiri dari; (1) lahan, (2) benih, (3) tenaga kerja, (4) biaya, dan (5) pupuk.

Variabel atau faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efek inefisiensi dalam model yang disertakan diantaranya (1) umur petani, (2) pengalaman bertani jagung, (3) pendidikan formal, (4) pendidikan non formal, dan (5) tanggungan keluarga.



Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi. Nilai  $\gamma$  sebesar 0,717 menunjukkan kontribusi efek inefisiensi teknis cukup besar dalam tingkat kesalahan dalam model ( $\epsilon$ ) yaitu sebesar 71,70% sedangkan sisanya 28,30% dijelaskan oleh efek *noise*.
2. Tingkat efisiensi teknis minimum sebesar 0,8, maksimum 0,99 dan rata-rata sebesar 0,94 artinya secara keseluruhan petani sudah cukup efisien secara teknis.
3. Hasil estimasi NPMx/Px penggunaan luas lahan sebesar 0,007 dan benih sebesar 0,002 dimana angka ini cukup jauh dari 1, sehingga dapat disimpulkan penggunaan lahan dan benih sebagai faktor produksi di lokasi penelitian secara alokatif belum efisien.
4. Faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis dalam model usahatani jagung yaitu pendidikan formal dan pendidikan non formal signifikan pada  $\alpha = 25\%$ .

Hidayati (2016), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis petani kubis petani organik dan petani bukan organik di Kabupaten Agam. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Variabel-variabel penjelas yang disertakan di dalam model efek inefisiensi teknis terdiri dari; (1) umur, (2) pendidikan formal, (3) pengalaman berusahatani, (4) jumlah anggota keluarga, (5) keikutsertaan petani dalam kelompok tani, (6) status kepemilikan lahan, dan (7) jarak lahan ke rumah.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi.
2. Rata-rata nilai efisiensi teknis dari petani kubis organik sebesar 0,77 sedangkan petani non organik 0,68.
3. Faktor yang mempengaruhi inefisiensi dalam model petani organik yaitu status lahan dan jarak lahan ke rumah. Sedangkan pada model petani non organik yaitu variabel umur, pengalaman dan kelompok tani signifikan pada  $\alpha = 25\%$ .

Fitri (2017), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi usahatani sawi pola kemitraan dan non mitra di Kecamatan Megamendung Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Variabel-variabel penjelas yang disertakan di dalam model efek inefisiensi teknis terdiri dari; (1) umur, (2) pendidikan, (3) peluang partisipasi bermitra, (4) penyuluh, dan (5) jumlah anggota keluarga.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi.



2. Rata-rata nilai efisiensi teknis dari petani sawi mitra sebesar 0,91 sedangkan petani sawi non mitra 0,89.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi dalam model usahatani sawi yaitu pendidikan, peluang partisipasi bermitra, dan *dummy* penyuluh signifikan pada  $\alpha = 5\%$ .
4. Hasil estimasi efisiensi alokatif usahatani sawi petani mitra rata-rata sebesar 0,41 sedangkan usahatani sawi petani non mitra sebesar 0,47.
5. Hasil estimasi efisiensi ekonomi usahatani sawi petani mitra rata-rata sebesar 0,37 sedangkan usahatani sawi petani non mitra sebesar 0,42.

Wijayanti (2018), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis usahatani stroberi di Kabupaten Purbalingga. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Variabel-variabel penjelas yang disertakan di dalam model efek inefisiensi teknis terdiri dari; (1) umur petani, (2) pendidikan, (3) pengalaman bertani dan (4) jumlah anggota keluarga.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi dengan nilai *log-likelihood* fungsi MLE sebesar 23,34.
2. Nilai efisiensi teknis rata-rata sebesar 0,78 sedangkan terendah dan tertinggi sebesar 0,27 dan 0,99.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi dalam model usahatani stroberi yaitu pendidikan dan jumlah anggota keluarga signifikan pada  $\alpha = 10\%$ .

Aprilia (2018), menganalisis efisiensi ekonomi usahatani semangka merah dan semangka kuning di Gapoktan Ngudi Santoso Desa Bakalan, Kecamatan Dukuhsetia, Kabupaten Pati dengan membandingkan nilai produk marjinal masing-masing input dengan biaya yang dikorbankan untuk masing-masing marjinal faktor produksi. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Hasil penelitian menunjukkan nilai efisiensi ekonomi faktor input pestisida sebesar -8,85 artinya penggunaan faktor produksi variabel pestisida tidak efisien secara ekonomi pada usahatani semangka kuning. Sedangkan pada secara rata-rata penggunaan input pada usahatani semangka merah dan semangka kuning terbilang belum efisien secara ekonomi.

Suryadi (2020), menggunakan analisis *stochastic frontier* untuk menganalisis efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi usahatani bawang merah di Kabupaten Garut. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Variabel-variabel penjelas yang disertakan di dalam model efek inefisiensi teknis terdiri dari; (1) residu nitrogen, (2) populasi tanam, (3) mekanisasi, (4) usia petani, (5) pengalaman bertani, (6) keanggotaan kelompok tani, (7) keikutsertaan dalam penyuluhan, dan (8) kepemilikan lahan.

Model dibentuk dalam tiga kategori yaitu model gabungan, musim penghujan dan musim kemarau. Variabel faktor produksi yang disertakan dalam model diantaranya (1) bibit, (2) pupuk organik, (3) pupuk anorganik, (4) pestisida, (5) tenaga kerja pria, (6) tenaga kerja pria, dan (7) musim tanam.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:



1. Model fungsi produksi *stochastic frontier* yang digunakan, secara signifikan dapat diterima. Artinya bahwa fungsi produksi rata-rata tidak cukup menggambarkan efisiensi dan inefisiensi teknis yang terjadi di dalam proses produksi terlihat dari nilai  $\log \text{likelihood OLS (4,97)} < \log \text{likelihood MLE (10,56)}$ .
2. Nilai  $\gamma$  sebesar 0,06 pada model gabungan, 0,07 pada model musim penghujan, dan 0,92 pada model kemarau. Artinya bahwa kontribusi efek inefisiensi dari ketiga model yang dibentuk yang paling besar terjadi pada model musim kemarau yaitu sebesar 92,70% sedangkan pada dua model lainnya kontribusi efek inefisiensi dalam model  $< 7\%$ .
3. Rata-rata nilai efisiensi teknis dari usahatani bawang merah pada model gabungan sebesar 0,89, model penghujan 0,92, dan pada model musim kemarau 0,84.
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi efek inefisiensi dalam model usahatani bawang merah pada model gabungan yaitu mekanisasi, dan pengalaman bertani, pada model usahatani musim penghujan mekanisasi, pengalaman bertani dan kelompok tani, dan pada musim kemarau variabel yang signifikan mempengaruhi diantaranya populasi tanam, mekanisasi, pengalaman bertani, dan kepemilikan lahan. Tingkat kesalahan ( $\alpha$ ) yang digunakan yaitu 10%.
5. Hasil estimasi efisiensi alokatif usahatani bawang merah rata-rata pada model gabungan 0,48, model musim penghujan 0,55, dan model musim kemarau 0,37. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata ketiga kategori model usahatani bawang merah yang dibentuk dikategorikan tidak efisien secara alokatif.
6. Hasil estimasi efisiensi ekonomi usahatani bawang merah rata-rata pada model gabungan 0,43, model musim penghujan 0,50, dan model musim kemarau 0,32. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata ketiga kategori model usahatani bawang merah yang dibentuk dikategorikan tidak efisien secara ekonomi.

@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2020. Penelitian dilakukan di Kecamatan Tigapanah, Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan Kecamatan Tigapanah sebagai daerah penelitian dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Tigapanah merupakan kecamatan yang konsisten mengusahakan usahatani kubis dari tahun 2005-2019 dan memiliki luas areal tanam kubis terbilang luas yaitu 23,32% dari total areal tanam di Kabupaten Karo. Sedangkan pengambilan sampel dilakukan di dua desa yaitu desa Suka dan Tigapanah karena kedua desa tersebut merupakan desa yang memiliki lahan pertanian terluas dan terbanyak penduduknya yang bekerja pada sektor pertanian di Kecamatan Tigapanah.

#### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dikumpulkan dengan melakukan pengamatan dan wawancara langsung ke petani kubis. Data yang dikumpulkan adalah data karakteristik petani dan usahatani kubis yang produktif pada satu tahun terakhir waktu penelitian ini dilakukan.

#### 3.3 Metode Pengambilan Sampel

Responden merupakan seluruh petani kubis yang produktif pada satu tahun terakhir dari kedua desa daerah penelitian. Karena keterbatasan tidak ditemukannya *sampling frame* (daftar nama petani kubis / jumlah populasi) maka penentuan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan rumus *slovin* dengan tingkat kesalahan 10% menunjukkan bahwa sampel minimal sebanyak 100 petani, dengan demikian peneliti memutuskan mengumpulkan data sejumlah 180 petani responden. Dengan demikian jumlah sampel sudah memenuhi syarat.

Persentasi jumlah responden disesuaikan dengan persentasi jumlah rumah tangga petani dari kedua desa tersebut. Petani kubis yang menjadi responden dari desa Suka yaitu sejumlah 81 rumah tangga petani kubis dan dari desa Tigapanah sejumlah 99 rumah tangga petani kubis.

Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Jenis bibit yang digunakan *Green Nova* dan *Grand 11*;
2. Monokultur;
3. Tidak menggunakan mulsa;
4. Masih produktif pada musim kemarau dan penghujan satu tahun terakhir ketika penelitian dilakukan;
5. Tidak memiliki traktor sendiri;
6. Luas lahan tidak lebih dari 2 hektar;
7. Penduduk berdomisili di daerah penelitian;

#### 3.4 Metode Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis fungsi produksi *stochastic frontier* dan fungsi dual. Analisis fungsi produksi *stochastic frontier* untuk mengukur efisiensi teknis dari sisi output dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Analisis fungsi

biaya dual digunakan untuk mengukur efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi dari sisi input.

Penelitian ini akan menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas*. Fungsi produksi ini dipilih dikarenakan fungsi tersebut: (1) bersifat homogen, sehingga dapat digunakan untuk menurunkan fungsi biaya dari fungsi produksi, (2) lebih sederhana, dan (3) jarang menimbulkan masalah multikolinier.

### 3.4.1 Analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

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

$$\hat{Y}_i = AX_{1i}^{\beta_1} X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} X_{4i}^{\beta_4} X_{5i}^{\beta_5} X_{6i}^{\beta_6} e^{\beta_7 D_i + v_i - u_i} \dots \dots \dots (3.1)$$

Persamaan (1) dilogarima-naturalkan menjadi:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 \ln X_{5i} + \beta_6 \ln X_{6i} + \ln e^{\beta_7 D_i} + \ln e^{v_i - u_i} \dots \dots \dots (3.2)$$

dengan dugaan  $\sum_{j=1}^6 \beta_j = 1$  atau skala usaha yang konstan (*constant return to scale*).

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

Simbol *i* menunjukkan petani responden ke-*i*;

- Y = Total Produksi (Kg);
- X<sub>1</sub> = Luas lahan kubis (Ha);
- X<sub>2</sub> = Jumlah bibit (Gr);
- X<sub>3</sub> = Jumlah pupuk(Kg);
- X<sub>4</sub> = Jumlah pestisida padat (Kg);
- X<sub>5</sub> = Jumlah pestisida cair yang digunakan (L);
- X<sub>6</sub> = Jumlah tenaga kerja (HOK);
- D = Variabel dummy luas lahan ( nilai 1 untuk luas lahan < 0,5 ha (petani gurem) dan nilai 0 untuk luas lahan ≥ 0,5 ha (petani bukan gurem);
- A = Intersep fungsi produksi;
- β<sub>0</sub> = Konstanta;
- β<sub>1-7</sub> = Parameter masing-masing variabel;
- e = Bilangan Euler (exp (1) =2,718281828);
- v<sub>i</sub> = Variabel penyusun *error term* (ε) sebagai *noise*;
- u<sub>i</sub> = Variabel penyusun *error term* (ε) sebagai efek inefisiensi;
- i = Responde/individu ke 1-180;

v<sub>i</sub> adalah variabel kesalahan yang secara identik terdistribusi normal dengan nilai rata-rata (μ<sub>i</sub>) bernilai 0 dan variansnya konstan (N(0,σ<sub>v</sub><sup>2</sup>)) serta bebas dari u<sub>i</sub>. u<sub>i</sub> adalah variabel kesalahan yang tidak bernilai negatif dan menggambarkan inefisiensi teknis di dalam produksi. Variabel ini diasumsikan terdistribusi secara bebas diantara setiap observasi dan nilai v<sub>i</sub>, dan distribusinya terpotong pada nilai 0 (*non-negative truncation*) dari distribusi normal.

Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* di atas, diharapkan memberikan nilai parameter dugaan yang bertanda positif. Jika diperoleh parameter yang bertanda negatif dan merupakan bilangan pecahan, maka fungsi produksi dugaan tidak dapat digunakan untuk menurunkan fungsi biaya dual, sehingga efisiensi alokatif dan ekonomis tidak dapat diukur. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibentuk model fungsi produksi *stochastic frontier* yang baru dengan melakukan pengurangan, penambahan atau perubahan-perubahan pada variabel-

variabel penjelas yang disertakan ke dalam model hingga diperoleh fungsi produksi yang memiliki semua parameter dugaan bertanda positif.

**3.4.2 Analisis Efisiensi Teknis**

Pengukuran efisiensi teknis dapat didekati dari dua sisi yaitu pendekatan dari sisi input dan pendekatan dari sisi output. Analisis efisiensi teknis dengan pendekatan 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. Menurut Farrell dalam Coelli *et al.* (2005) efisiensi teknis (*technical efficiency*) melalui pendekatan input dapat dinyatakan dalam fungsi *inpu-distance* ( $d_i(X,Y)$ ) sebagai berikut:

$$ET = \frac{1}{d_i(X,Y)} \dots\dots\dots (3.3)$$

Merujuk Gambar 2.2 melalui grafik *isoquant* SS' efisiensi teknis dapat diukur melalui  $\frac{OQ}{OP} = \frac{p'X^*}{p'X}$  dimana p adalah harga input dan X\* total produksi batas. Nilai efisiensi teknis yaitu  $0 < TE \leq 1$  yang dikategorikan cukup efisien jika bernilai  $> 0,7$  dan di kategorikan belum efisien jika bernilai  $\leq 0,7$ .

Pengukuran efisiensi teknis dari sisi output atau disebut juga dengan 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 2.1, efisiensi teknis dapat diukur melalui persamaan berikut:

$$ET_i = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i) \times \exp(-u_i)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i}) \times \exp(v_i)} = \exp(-u_i) \dots\dots\dots (3.4)$$

$$ET_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} = e^{-u_i} \dots\dots\dots (3.5)$$

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

**3.4.3 Analisis Faktor-Faktor Inefisiensi Teknis**

Metode inefisiensi teknis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Battese dan Coelli *et al.* (2005). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$u_i = \alpha_0 + \sum_{m=1}^8 \alpha_m Z_m + \omega_i \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

- $u_i$  = Efek inefisiensi teknis;
- $\alpha_0$  = Konstanta;
- $Z_1$  = Umur petani (tahun);
- $Z_2$  = Tingkat pendidikan (tahun);
- $Z_3$  = Pengalaman bertani kubis (tahun);
- $Z_4$  = Rasio tenaga kerja luar keluarga terhadap tenaga kerja total yang digunakan;
- $Z_5$  = *Dummy* keanggotaan kelompok tani (1 untuk yang terdaftar dalam kelompok tani sedangkan 0 bagi yang tidak);
- $Z_6$  = *Dummy* status kepemilikan lahan (1 untuk pemilik; 0 untuk lahan sewa);
- $Z_7$  = *Dummy* ketersediaan sumber air (1 untuk irigasi; 0 untuk tadah hujan);
- $Z_8$  = Usia kubis panen (hari) ( $1 \leq 3$  bulan;  $0 > 3$  bulan);
- $i$  = Notasi responden/individu ke  $i$ ;
- $m$  = Notasi faktor efek inefisiensi yang digunakan;

$\omega_i$  = Variabel acak;

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

Pengujian parameter *stochastic frontier* dan efek inefisiensi teknis dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama merupakan pendugaan parameter  $\beta_j$  dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Tahap kedua merupakan pendugaan seluruh parameter  $\beta_0, \beta_i$ , 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 didalam nilai variabel output. Variabel  $u_i$  merefleksikan komponen galat yang sifatnya internal dapat dikendalikan petani dan lazimnya berkaitan dengan kapabilitas menegerial petani dalam mengelola usahatannya. Tingkat kepercayaan  $\alpha$  yang digunakan 5% dan 10%, sedangkan uji yang digunakan adalah uji *generalizedlikelihood-ratio* satu arah, dengan persamaan sebagai berikut:

$$LR = -2 \left( \ln \left[ \frac{L(H_0)}{L(H_1)} \right] \right) = -2 \{ \ln [(H_0)] - \ln [(H_1)] \} \dots\dots\dots (3.7)$$

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

Kriteria uji adalah sebagai berikut:

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

LR galat satu sisi  $< x^2$  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.

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:

$$\sigma_u^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \text{ dan } \gamma = \frac{\sigma_u^2}{(\sigma_u^2 + \sigma_v^2)} \dots\dots\dots (3.8)$$

dimana  $\sigma_v^2$  adalah varians dari  $v_i$  dan  $\sigma_u^2$  adalah varians dari  $u_i$  dan  $\sigma_s^2$  adalah varians dari distribusi normal. Nilai parameter  $\gamma$  berkisar antara satu dan nol. Nilai parameter  $\gamma$  (*gamma*) merupakan kontribusi dari efisiensi teknis di dalam efek residual total.

**3.4.4 Analisis Efisiensi Alokatif dan Ekonomi**

Efisiensi alokatif dan ekonomi dianalisis dengan menggunakan pendekatan dari sisi input dengan menggunakan indeks *kopp*. Untuk mengukur efisiensi alokatif dan ekonomi, terlebih dahulu diturunkan fungsi biaya dual dari fungsi produksi *stochastic frontier* yang homogenous (Debertin 2002). Asumsinya bahwa bentuk fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan menggunakan dua input (faktor produksi) adalah sebagai berikut:

$$Y = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots\dots\dots (3.9)$$

Fungsi biaya inputnya adalah:

$$C = P_1 X_1 + P_2 X_2 \dots\dots\dots (3.10)$$

Bentuk fungsi biaya dual dapat diturunkan dengan asumsi minimisasi biaya dengan kendala output (Y). Untuk memperoleh fungsi biaya dual harus diperoleh nilai



*expansion path* (perluasan skala usaha) yang dapat diperoleh dengan fungsi *lagrange* sebagai berikut:

$$L = P_1X_1 + P_2X_2 + \lambda (Y - AX_1^{\beta_1}X_2^{\beta_2}) \dots\dots\dots (3.11)$$

Untuk memperoleh nilai  $X_1$  dan  $X_2$  dapat diturunkan (*first-order condition*) sebagai berikut:

$$\frac{\partial L}{\partial X_1} = P_1 - \lambda \beta_1 AX_1^{\beta_1-1} X_2^{\beta_2} = 0 \dots\dots\dots (3.12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial X_2} = P_2 - \lambda \beta_2 AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2-1} = 0 \dots\dots\dots (3.13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = Y - AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} = 0 \dots\dots\dots (3.14)$$

Dari persamaan (3.9) dan (3.10) diperoleh nilai  $X_1$  dan  $X_2$  (*expansion path*) sebagai berikut:

$$X_1 = \frac{\beta_1 P_2 X_2}{\beta_2 P_1} \dots\dots\dots (3.15)$$

$$X_2 = \frac{\beta_2 P_1 X_1}{\beta_1 P_2} \dots\dots\dots (3.16)$$

Selanjutnya, persamaan (3.16) disubstitusikan ke persamaan (3.14), menjadi:

$$Y = AX_1^{\beta_1} \left[ \frac{\beta_2 P_1 X_1}{\beta_1 P_2} \right]^{\beta_2} \dots\dots\dots (3.17)$$

Berdasarkan persamaan (3.17) dapat diperoleh fungsi permintaan input untuk  $X_1$  yaitu:

$$X_1^* = \left( \frac{Y}{A} \right)^{\frac{1}{\beta_1 + \beta_2}} \left( \frac{\beta_1 P_2}{\beta_2 P_1} \right)^{\frac{\beta_2}{\beta_1 + \beta_2}} \dots\dots\dots (3.18)$$

Selanjutnya dari persamaan (3.15) disubstitusikan ke persamaan (3.16) menjadi:

$$Y = A \left[ \frac{\beta_1 P_2 X_2}{\beta_2 P_1} \right]^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots\dots\dots (3.19)$$

Berdasarkan persamaan (3.19) diperoleh fungsi permintaan input untuk  $X_2$  yaitu:

$$X_2^* = \left( \frac{Y}{A} \right)^{\frac{1}{\beta_1 + \beta_2}} \left( \frac{\beta_2 P_1}{\beta_1 P_2} \right)^{\frac{\beta_1}{\beta_1 + \beta_2}} \dots\dots\dots (3.20)$$

Persamaan (3.18) dan persamaan (3.20) disubstitusikan ke persamaan (3.10), maka diperoleh fungsi biaya dual menjadi:

$$C_i^* = \frac{1}{A^{\frac{1}{\sum_j^n \beta_j}}} \cdot Y_i^{\frac{1}{\sum_j^n \beta_j}} \cdot \frac{\sum_j^n \beta_j}{\beta_j} \cdot \prod_j^n P_{ij}^{\frac{\beta_j}{\sum_j^n \beta_j}} \dots\dots\dots (3.21)$$

Penurunan fungsi biaya secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

Efisiensi ekonomi merupakan rasio dari total biaya minimum dengan total biaya aktual, sehingga efisiensi ekonomi dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$EE_i \frac{C_i^*}{C_i} \dots \dots \dots (3.22)$$

Efisiensi ekonomi merupakan gabungan dari efisiensi teknis dan alokatif, oleh karena itu efisiensi alokatif dapat diketahui yaitu:

$$EA_i \frac{EE_i}{ET_i} \dots \dots \dots (3.23)$$

Keterangan:

$C_i^*$  = Biaya minimum produksi;

$C_i$  = Biaya produksi aktual;

$Y$  = Jumlah produksi aktual;

$P_j$  = Harga masing-masing input produksi;

$A$  = Konstanta;

$\beta_j$  = Parameter (koefisien) masing-masing input;

$i$  = Responde/individu ke 1-180;

$j$  = Variabel ke 1-7;

EE dan EA bernilai antara 0 dan 1.

### 3.5 Konsep Pengukuran Variabel

Guna memudahkan pengumpulan data, peubah-peubah yang digunakan, terlebih dahulu didefinisikan dan diukur mengacu kepada konsep berikut ini:

1. Produksi Kubis ( $Y$ ), adalah jumlah kubis yang dihasilkan dalam satu musim tanam. Satuan yang digunakan adalah kilogram.
2. Luas Lahan ( $X_1$ ), adalah lahan tempat petani melakukan usahatani kubisnya selama satu kali musim tanam. Lahan yang diusahakan diasumsikan memiliki tingkat kesuburan yang tidak berbeda. Satuan ukurannya adalah hektar (ha). Harga lahan ( $P_2$ ) dihitung dari harga sewa lahan per hektar yang berlaku umumnya di daerah penelitian untuk satu kali musim tanam, dihitung dengan satuan rupiah per hektar (Rp/ha).
3. Bibit ( $X_2$ ), adalah jumlah benih kubis yang ditanam petani untuk satu kali musim tanam. Disamping itu juga dilihat varietas benih yang digunakan yaitu *Green Nova* atau *Grand 11*. Harga benih ( $P_2$ ) adalah harga beli benih per gram yang berlaku umumnya di daerah penelitian dan didasarkan kepada jenis benih, dihitung dalam satuan rupiah per gram (Rp/gram).
4. Pestisida Padat ( $X_3$ ), adalah jumlah pestisida padat yang digunakan petani untuk memelihara tanaman kubis dalam jangka waktu satu musim tanam. Satuan ukuran yang digunakan adalah Kg. Harga pestisida padat ( $P_3$ ) didefinisikan sebagai rasio dari nilai pestisida padat terhadap jumlah (Kg) pestisida padat yang digunakan, satuan yang digunakan adalah rupiah (Rp/Kg).
5. Pestisida Cair ( $X_4$ ), adalah jumlah pestisida cair yang digunakan petani untuk memelihara tanaman kubisnya dalam jangka waktu satu kali musim tanam. Satuan ukuran yang digunakan adalah liter. Harga pestisida cair ( $P_4$ ) didefinisikan sebagai rasio dari nilai pestisida cair terhadap jumlah (liter) pestisida cair yang digunakan, satuan yang digunakan adalah rupiah (Rp/L).



6. Tenaga Kerja ( $X_5$ ), adalah jumlah total tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi untuk berbagai jenis kegiatan, mulai dari persiapan lahan sampai dengan panen. Satuan yang digunakan adalah hari orang kerja (HOK). Harga tenaga kerja ( $P_5$ ) dihitung sama dengan besarnya tingkat upah petani yang berlaku umumnya di daerah penelitian, dihitung dengan satuan rupiah per hari orang kerja (Rp/HOK).
7. Umur Petani ( $Z_1$ ), adalah usia petani pada saat penelitian dilakukan dan dinyatakan dalam tahun.
8. Tingkat Pendidikan ( $Z_2$ ), yaitu jumlah waktu yang dibutuhkan petani untuk menempuh pendidikan formal dari sekolah dasar (SD) hingga pendidikan terakhir dinyatakan dalam tahun.
9. Pengalaman Bertani ( $Z_3$ ), adalah lamanya waktu yang telah dilalui petani sejak pertama kali menanam tanaman kubis hingga pada saat penelitian dilakukan, dinyatakan dalam tahun.
10. Rasio Tenaga Kerja Luar Keluarga Terhadap Tenaga Kerja Total ( $Z_4$ ), adalah nilai jumlah tenaga kerja luar keluarga (tenaga kerja upahan) dibagi dengan jumlah tenaga kerja total (jumlah tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga).
11. Keanggotaan Kelompok Tani ( $Z_5$ ), adalah variabel boneka (*dummy*) bernilai 1 untuk petani yang terdaftar sebagai anggota kelompok tani, sedangkan bernilai 0 untuk petani yang tidak terdaftar pada kelompok tani.
12. Status Kepemilikan Lahan ( $Z_6$ ), adalah variabel boneka (*dummy*) bernilai 1 untuk lahan yang digunakan merupakan milik sendiri sedangkan bernilai 0 untuk petani yang mengusahakan bukan lahan sendiri (menyewa).
13. Ketersediaan Sumber Air ( $Z_7$ ), merupakan variabel boneka (*dummy*) bernilai 1 bagi lahan yang memiliki sumber air dekat dengan lahan seperti saluran irigasi, sungai atau sumur. Sedangkan bernilai 0 untuk usahatani yang sumber airnya mengandalkan tadah hujan.
14. Usia Kubis Panen ( $Z_8$ ), merupakan variabel boneka (*dummy*) bernilai 1 bagi untuk petani yang memanen kubisnya kurang dan sama dengan 3 bulan sedangkan bernilai 0 untuk petani yang memanen umur lebih dari 3 bulan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

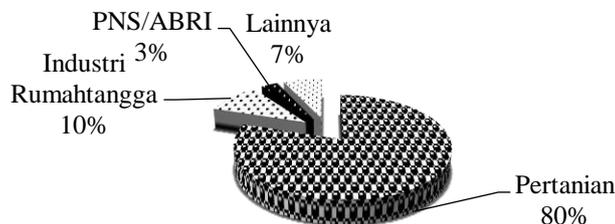
### 4.1 Karakteristik Usahatani Kubis di Daerah Penelitian

#### 4.1.1 Gambaran Umum Kecamatan Tigapanah

Kecamatan Tigapanah merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara dengan luas wilayah 186,84 km<sup>2</sup> atau 8,78 % dari total luas Kabupaten Karo. Secara astronomis Kecamatan Tigapanah berada di sekitar 0304' Lintang Utara dan 9831' Bujur Timur. Kecamatan Tigapanah berada pada ketinggian 1.192-1.376 meter diatas permukaan laut dan beriklim tropis (BPS Kecamatan Tigapanah 2019).

Secara administratif Kecamatan Tigapanah berbatasan sebelah Utara dengan Kecamatan Dolat Rakyat dan Berastagi, di sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Merek, di sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Juhar, Munthe dan Kabanjahe dan sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Barusjahe dan Merek. Kecamatan Tigapanah terdiri dari 26 desa yaitu; Sukamaju, Kutambelin, Singa, Kubusimbelang, Kacinambun, Lauriman, Manumulia, Kutakepar, Bunuraya, Mulawari, Suka, Sukadame, Tigapanah, Kutabale, Seberaya, Leparsamura, Ajimbelang, Kutajulu, Bertah, Ajibuhara, Ajijahe, Ajijulu, Salit, Suka Mbayak, Suka Sipilihen dan Lambar (BPS Kecamatan Tigapanah 2019).

Jumlah penduduk di Kecamatan Tigapanah tahun 2018 sebanyak 34.799 jiwa yang terdiri dari 49,16 % laki-laki dan 50,84 % perempuan sedangkan rumahtangga berjumlah 9.456 dan rata-rata perkeluarga memiliki 4 orang anggota keluarga. Kecamatan Tigapanah memiliki kepadatan penduduk rata-rata 1.338 jiwa perdesa (BPS Kecamatan Tigapanah 2019).



Sumber: BPS Kecamatan Tigapanah 2019

Gambar 4.1 Distribusi tenaga kerja menurut lapangan pekerjaan di Kecamatan Tigapanah tahun 2018

Menurut BPS Kecamatan Tigapanah (2019) merupakan kecamatan yang tidak memiliki lahan pertanian sawah sedangkan lahan pertanian bukan sawah seluas 18.380 hektar atau 98,37% dan bukan lahan pertanian 304 hektar atau 1,63% dari total luas lahan di Kecamatan Tigapanah.

Suka merupakan desa yang memiliki luas lahan pertanian terluas di Kecamatan Tigapanah yaitu 5.137 hektar atau 27,95 % dari total lahan pertanian di Kecamatan Tigapanah. Sedangkan Tigapanah merupakan desa yang memiliki jumlah tenaga kerja terbanyak bekerja di sektor pertanian yaitu 1.978 orang atau 10,26 % dari total penduduk bekerja di Kecamatan Tigapanah.

#### 4.1.2 Karakteristik Petani Sampel

Petani yang dijadikan sampel diambil dari dua desa yaitu Tigapanah dan Suka. Sebanyak 99 petani dari desa Tigapanah dan 81 petani dari desa Suka yang menjadi responden dalam penelitian ini. Karakteristik petani sampel yang akan diuraikan dalam sub bab ini meliputi data; (1) umur petani, (2) tingkat pendidikan petani, (3) pengalaman berusahatani kubis, (4) jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan petani, (5) keanggotaan kelompok tani, (6) status kepemilikan lahan, (7) ketersediaan sumber air, (8) status pekerjaan, dan (9) usia kubis panen.

##### A. Umur Petani

Umur petani secara umum dikaitkan dengan pengelolaan dan produktivitas petani dalam mengerjakan usahatannya. Petani yang berada pada usia produktif akan memberikan hasil yang baik dibandingkan dengan petani yang berada pada umur yang non produktif. Umur lebih dari 50 tahun merupakan usia menjelang umur non produktif. Produktivitas tenaga kerja identik dengan kekuatan fisik dimana kekuatan fisik dan produktivitas kerja akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur seseorang. Selain itu kecenderungan umur atau usia juga berpengaruh pada pola berpikir yang lebih terbuka dan bisa menerima suatu yang baru. Petani yang berumur lebih tua umumnya sulit menerima inovasi yang baru dan cenderung mempertahankan kebiasaan yang telah lama dianutnya, sehingga semakin tua petani semakin kecil peluangnya menerapkan suatu yang baru (Nurhapsa 2010 dan Rahayu 2011).

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil wawancara usia petani kubis sangat bervariasi antara usia 20-75 tahun. Secara umum usia petani kubis di Kecamatan Tigapanah dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Keragaman Umur Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Umur Petani (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
20-30	29	16,11
31-40	54	30,00
41-50	53	29,44
51-60	36	20,00
61-70	6	3,33
>70	1	0,56
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

##### B. Tingkat Pendidikan Petani

Usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah 58,89 % dilakukan oleh petani dengan pendidikan terakhir SMA sederajat. Data ini menunjukkan bahwa mayoritas petani kubis di Kecamatan Tigapanah rata-rata memiliki pendidikan yang formal lumayan baik. Namun yang sudah mencapai pendidikan sarjana hanya 8,89 %. Hal ini menunjukkan petani kubis di Kecamatan Tigapanah belum secara profesional dalam bidang pertanian (Sarjana Pertanian) karena pada umumnya bukan berasal dari pendidikan berketarampilan pertanian. Namun secara umum sudah diakategorikan berpendidikan walau masih terdapat 1,67% responden tidak sekolah. Keragaman tingkat pendidikan petani responden di daerah penelitian dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Keragaman Pendidikan Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Pendidikan Formal	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Tidak Sekolah	3	1,67
SD	20	11,11
SMP	35	19,44
SMA	106	58,89
Sarjana	16	8,89
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting yang dapat merubah perilaku, pola berpikir dan keterampilan petani. Tingkat pendidikan menentukan tingkat kecakapan seseorang dalam mengadopsi teknologi baru. Tingkat pendidikan juga berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pengelolaan usahatani atau menejerial terutama dalam menentukan pilihan dan pengambilan keputusan dalam mengelola usahatani. Kusnadi *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa pendidikan akan mempengaruhi keputusan seseorang dalam mengadopsi teknologi. Petani dengan pendidikan tinggi akan lebih terbuka dalam menerima perubahan teknologi dan informasi sehingga akan meningkatkan efisiensi usahatannya.

### C. Pengalaman Usahatani Kubis

Pengalaman berusahatani merupakan salah satu faktor yang menentukan kemampuan petani dalam berusahatani. Terdapat kenderung pengalaman bertani akan menambah pengetahuan petani dalam mengusahakan usahatannya. Semakin lama seseorang mengelola suatu usahatani tentunya akan semakin banyak pengetahuannya dalam berusahatani. Demikian halnya dalam pengambilan keputusan-keputusan penting dalam mengelola usahatani petani yang memiliki pengalaman lebih lama akan lebih memiliki pertimbangan yang matang sesuai dengan pengalamannya. Seperti yang dikemukakan oleh Sinaga (2011) dan Nurhapsa (2013), menemukan bahwa pengalaman dalam melakukan usahatani meningkatkan keterampilan dan kecakapan petani dalam mengelola usahatannya. Semakin lama pengalaman usahatani akan semakin banyak pengetahuan praktis dan informasi yang dimiliki petani dalam mengusahakan usahatannya.

Tabel 4.3 Keragaman Lama Pengalaman Petani Sampel Dalam Melakukan Usahatani Kubis di Kecamatan Tigapanah

Lama Pengalaman (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
0	12	6,67
1-5	109	60,56
6-10	22	12,22
11-15	8	4,44
16-20	8	4,44
21-25	8	4,44
26-30	8	4,44
>30	5	2,78
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

Pengalaman petani dalam usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah sangat beragam yaitu antara 0-33 tahun. Berdasarkan tabel 4.3 dapat dijelaskan bahwa petani kubis masih didominasi oleh yang berpengalaman 1 - 5 tahun atau sebesar 60,56% dari total petani sampel, namun masih terdapat petani yang baru memulai usahatani dengan pengalaman belum sampai setahun sebesar 6,67%.

#### D. Jumlah Anggota Keluarga

Secara umum besar kecilnya jumlah anggota keluarga petani akan mempengaruhi penggunaan tenaga kerja luar keluarga. Jumlah anggota keluarga yang banyak diharapkan pengalokasian tenaga kerja dalam keluarga akan lebih besar sehingga mengurangi penggunaan tenaga kerja dari luar keluarga yang tentunya butuh biaya yang dianggarkan sebagai upah tenaga kerja. Berdasarkan hasil survei rata-rata jumlah anggota keluarga petani responden adalah  $\geq 4$  orang yaitu sebanyak 69,4% (125 responden). Selain sebagai pertimbangan dalam penggunaan tenaga kerja, tentunya jumlah anggota keluarga akan berpengaruh terhadap besarnya tanggungan kepala keluarga dalam memenuhi kebutuhan hidup.

Tabel 4.4 Keragaman Jumlah Anggota Keluarga Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Anggota Keluarga (Orang)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	14	7,78
2 - 4	97	53,89
5 - 7	67	37,22
> 7	2	1,11
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden) diolah

#### E. Keanggotaan Kelompok Tani dan Koperasi

Keanggotaan kelompok tani dan koperasi diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dan memudahkan petani dalam mengakses modal dan informasi untuk usahatani kubisnya. Berdasarkan hasil wawancara faktanya bahwa keterlibatan petani menjadi anggota kelompok tani dan koperasi masih sangat rendah. 180 petani sebagai responden hanya 31,67% (57 orang) yang tergabung dalam kelompok tani dan 42,78% (77 orang) yang terdaftar sebagai anggota koperasi di desa masing-masing.

#### F. Status Kepemilikan Lahan

Status lahan pada penelitian ini dikategorikan menjadi lahan milik sendiri, lahan sewa, dan lahan bagi hasil. Lahan milik sendiri adalah lahan yang dalam pengelolaannya tidak diharuskan untuk membayar uang sewa atau berbagi hasil dengan orang lain, sedangkan lahan sewa adalah lahan usahatani dengan menyewa lahan orang lain untuk ditanami kubis serta lahan bagi hasil merupakan lahan yang digunakan dengan kesepakatan-kesepakatan tertentu dengan pemilik lahan sebenarnya.

Berdasarkan status kepemilikan lahan terlihat bahwa jumlah petani yang memiliki lahan sendiri (67,78%) lebih banyak dibandingkan dengan lahan bukan milik sendiri (32,22%). Adapun keragaman status lahan petani responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Keragaman Status Kepemilikan Lahan Usahatani Kubis Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Status Lahan	Jumlah Petani (Orang)	Persentase (%)
Milik Sendiri	122	67,78
Sewa	55	30,56
Bagi Hasil	3	1,67
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

### G. Ketersediaan Sumber Air

Ketersediaan air merupakan faktor penting dalam usahatani, terlebih lagi pada musim kemarau. Ketersediaan sumber air yang dekat dan terjangkau tentunya akan mengurangi biaya produksi. Selain untuk menyiram kubis, air juga digunakan untuk media penyemprotan pestisida dan menyuplai nutrisi ke dalam tanah sebagai upaya mempercepat penyerapan nutrisi oleh kubis dibanding dengan metode biasa tanpa dilarutkan.

Sumber air pertanian di Kecamatan Tigapanah berdasarkan hasil wawancara dapat dibedakan menjadi empat sumber yaitu; (1) irigasi, (2) Sungai, (3) tadah hujan, dan (4) membeli. Dari keempat sumber air tersebut kebanyakan petani mengusahakan usahatannya dengan mengandalkan sumber air dari tadah hujan yaitu; sebesar 72,22 % (130 petani). Hal ini menunjukkan ketergantungan petani akan turunnya hujan pada musim kemarau sangat tinggi.

Tabel 4.6 Keragaman Sumber Air Usahatani Kubis Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Sumber Air	Jumlah Petani (Orang)	Persentase (%)
Irigasi	9	5,00
Sungai	22	12,22
Tadah Hujan	130	72,22
Membeli	19	10,56
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa ketersediaan saluran irigasi di Kecamatan Tigapanah masih sangat terbatas. Hasil wawancara 180 petani responden hanya 5% dari jumlah responden yang mendapat saluran irigasi dan 12,22% petani responden yang memiliki lahan dekat dengan sungai. Sedangkan sisanya 82,78% tidak memiliki sumber air di lahannya.

### H. Status Pekerjaan

Kubis merupakan tanaman muda yang umumnya 3 bulan sudah dapat di panen dan pengerjaan tidaklah terlalu sulit. Pekerjaan rutin yang tidak membutuhkan waktu banyak menjadikan usahatani kubis juga banyak dikerjakan oleh orang-orang bukan *fulltimer* yang menjadikannya sebagai pekerjaan sampingan.

Waktu penuh atau tidaknya tentunya mempengaruhi fokus atau tidaknya seorang petani dalam mengusahakan usahatani kubis. Pekerjaan utama sebagai petani atau tidak, dijadikan penentu apakah seseorang tersebut waktu penuh

mengusahakan usahatannya atau tidak. Jika ditinjau dari pekerjaan utama didapati bahwa sebanyak 60,56% (109 orang) yang pekerjaan utamanya adalah sebagai petani sedangkan 39,44% (71 orang) tidak waktu penuh sebagai petani atau pekerjaan utamanya bukan sebagai petani.

Tabel 4.7 Keragaman Pekerjaan Utama Petani Kubis Sampel di Kecamatan Tigapanah

Pekerjaan Utama	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petani	109	60,56
Pedagang	24	13,33
Beternak	26	14,44
Pegawai Swasta	5	2,78
Pegawai Negeri Sipil	3	1,67
Lainnya	13	7,22
Jumlah	180	100

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

Pedagang dan peternak memiliki ketertarikan tersendiri untuk usahatani kubis. Pedagang yang umumnya memiliki gudang sayuran atau kios sayur di pasar tradisional menjadikan usahatani sebagai usaha dalam penyediaan barang dagangannya. Sedangkan peternak dapat menggunakan pupuk kompos dari kotoran ternak menjadi bahan penyubur tanah usahatannya.

#### I. Usia Kubis Panen

Kubis merupakan tanaman semusim yang pada umumnya dapat dipanen pada usia 75-115 hari dengan berat rata-rata 2,5 – 3,5 kg per batang. Semakin lama umur panen kemungkinan untuk berat kubis dapat dicapai dengan maksimal. Namun jika terlalu lama (melebihi usia maksimal) kubis dapat pecah sehingga tidak layak untuk di jual. Variabel usia kubis panen disini dimaksudkan untuk melihat efek usia kubis panen terhadap efisiensi teknis dengan mengetahui usia panen meningkatkan atau mengurangi inefisiensi dapat menjadi dasar untuk mengambil keputusan dalam menentukan usia panen yang terbaik.

Tabel 4.8 Keragaman Usia Panen Kubis Petani Sampel di Kecamatan Tigapanah

Usia Panen (Hari)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
$75 < x < 80$	37	20,56
$80 \leq x \leq 90$	33	18,33
$91 \leq x \leq 100$	31	17,22
$101 \leq x \leq 110$	30	16,67
$x > 110$	49	27,22
Jumlah	180	100,00

Sumber: Data Primer (Wawancara Responden)

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa petani responden kebanyakan memanen kubis lebih dari 3 bulan (61,11%). Hal ini diduga karena petani berharap rata-rata berat kubis akan meningkat dan harga jual kubis semakin lebih mahal sehingga keuntungan lebih besar.

### 4.1.3 Tahapan Budidaya Kubis di Daerah Penelitian

Secara umum budidaya kubis di lokasi penelitian dilakukan dengan cara tahapan yang sama, yang membuat perbedaan adalah pola tanam dan keputusan memilih menggunakan bibit yang sudah siap tanam atau benih bibit yang mesti dilakukan penyemaian terlebih dahulu. Berdasarkan waktu pemilihan membeli bibit siap tanam menghemat waktu 25-30 hari, dan ukuran bibit yang ditanam karena dibeli dalam bentuk bibit memiliki ukuran yang seragam. Sedangkan jika disemai sendiri seringkali ukuran bibit tidak sama. Berikut ini tahapan yang dilakukan dalam usahatani kubis di lokasi penelitian:

#### A. Persiapan Lahan dan Pembuatan Bedengan

Sebelum melakukan penanaman, petani yang memilih menyemai benih sendiri akan membuat bedengan tersendiri di tempat berbeda dari lahan yang akan ditanami pembesaran kubis untuk menyemai benih terlebih dahulu. Setelah benih berumur 15-20 hari maka penyiapan lahan dilakukan. Sedangkan bagi yang membeli bibit jadi, sudah langsung mengerjakan pembersihan lahan. Pembersihan lahan biasanya dilakukan dengan menggunakan traktor untuk lahan yang luasnya > 0,5 hektar sedangkan lahan yang lebih kecil biasanya dibersihkan menggunakan cangkul.

Setelah lahan dibersihkan dan digemburkan selanjutnya akan dibuat bedengan dengan lebar 90–120 cm dengan tinggi sekitar 20 cm, sedangkan panjangnya bervariasi mengikuti kondisi lahan yang ada. Ada juga yang menggunakan mulsa namun jarang mengingat biaya mulsa serta pengerjaan pemasangan mulsa yang lumayan memakan waktu.

#### B. Penanaman

Setelah bibit yang disemai berumur 15-25 hari atau memiliki tinggi sekitar 10-15 cm dengan jumlah daun 5-10 helai, dipindahkan ke bedengan yang telah disediakan dengan memberi lubang sekitar kurang lebih 5 cm dan sedikit memadatkan sekitar akar agar tidak cepat kering sebelum akar kubis mulai menyerap sari makanan. Biasanya per bedengan ditanami dua baris kubis dengan jarak antara kubi ke kubis yang bervariasi ada yang 20,30 dan 50 cm sedangkan jarak antar baris kubis 40 atau 50 cm.

#### C. Pemupukan

Secara umum pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali, setelah 1-2 minggu penanaman ke lahan akan diberikan pupuk pertama kali untuk memancing pertumbuhan kubis dan merangsang pertumbuhan akar. Pemupukan yang kedua dilakukan saat kubis sudah berumur dua bulan di lahan artinya sebulan lebih sebelum di panen untuk mempercepat penggulangan daun inti yang akan menjadi bakal kubis.

Jenis pupuk sendiri digunakan sangat bervariasi, namun kandungan inti yang banyak digunakan adalah Nitrogen, Phospat, Kalium, Za dan Garam. Sedangkan pupuk organik seperti kotoran ayam, kambing, dan sapi namun ada juga beberapa petani yang menggunakan cairan kencing sapi dan bubuk ikan.

#### D. Penyemprotan

Kegiatan yang rutin dilakukan adalah kegiatan penyemprotan. Kebanyakan petani di lokasi penelitian melakukan penyemprotan 2–3 kali seminggu apalagi di

musim penghujan intensitas penyemprotan lebih ditingkatkan. Selain karena konsentrasi pestisida yang terbilas oleh air hujan juga karena pada musim penghujan tingkan agresifnya hama juga meningkat.

Penyemprotan paling penting dilakukan pada fase penggulungan daun inti yang akan menjadi kubis karena pada saat ini akan menentukan baik dan padatnya kubis yang akan dihasilkan. Jika hama menyerang pada fase penggulungan daun akan berdampak rusaknya kubis bahkan busuk inti kubis sebelum menggulung.

### E. Penyiraman

Cuaca yang tidak menentu menuntut petani di lokasi penelitian untuk siap sedia menyiram tanamannya agar tidak sampai mati. Intensitas penyiraman disesuaikan dengan musim dan intensitas turun hujan. Selain menyiram dengan air biasanya petani juga menambahkan atau melarutkan beberapa unsur tambahan ke air yang akan disiramkan seperti urea dan sebagainya untuk merangsang pertumbuhan kubis.

### F. Penyiangan

Penyiangan tidak terlalu sering dilakukan, sejak ditanam di lahan sampai panen rata-rata dilakukan 2-3 kali. Melihat kondisi lahan jika banyak rumput akan dibersihkan jika tidak maka tidak perlu dilakukan penyiangan. Hal ini karena akar kubis akan terganggu jika terlalu sering dilakukan penyiangan, saat pencabutan rumput seringkali akar kubis juga tercabut keluar sehingga mengganggu pertumbuhan kubis.

### G. Panen

Pemanenan pada umumnya dilakukan setelah kubis berumur 75-115 hari dilahan. Bergantung dari jenis bibit yang digunakan, bibit kubis Greennova biasanya lebih tahan jika dipanen sampai 110 hari sedangkan Grand11 tidak. Biasanya petani memanen hasil kubisnya disesuaikan dengan harga di pasar, jika mahal akan dipanen segera namun jika tidak akan menahan sampai batas umur panen.

Kegiatan pemanenan dilakukan pada pagi atau sore hari menghindari panas matahari agar kubis tidak rusak. Pemanenan juga bergantung tujuan penjualan, jika yang membeli adalah tengkulak maka panen dilakukan serentak namun jika penjualan dilakukan diantar langsung ke pasar, biasanya pemanenan dilakukan secara bertahap.

#### 4.1.4 Penggunaan Input Usahatani Kubis

Nilai varians produktivitas dan penggunaan input petani responden usahatani kubis yang cukup tinggi menunjukkan kurangnya informasi yang memadai mengenai aturan penggunaan input yang baik dan tepat di daerah penelitian. Rendahnya pengetahuan akan penyakit dan hama tanaman serta sulitnya alat ukur PH dan kelembapan tanah menyebabkan petani seringkali hanya mengandalkan kebiasaan atau pengalaman sebelumnya dalam mengusahakan usahatannya.

Selain itu, beberapa petani juga mengeluhkan banyaknya agen sales pupuk, pestisida dan obat-obatan yang datang langsung ke lahan pertanian untuk mempromosikan berbagai produk pupuk dan obat-obatan. Hal ini sering kali menyebabkan petani yang kurang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam



bertani kubis terpengaruh untuk menggonta-ganti berbagai macam produk pestisida dan pupuk tanpa memiliki jaminan kesesuaian dengan kondisi lahannya.

Tabel 4.9 Rata-rata Produktivitas dan Penggunaan Faktor Produksi Usahatani Kubis Per Hektar di Kecamatan Tigapanah

Variabel	Rata-Rata	Std. Dev	Cof. Var	Max	Min
Produktivitas (Ton/Ha)	23,24	15,24	0,66	90,00	1,50
Bibit (Btg/Ha)	1.3591,05	6.237,25	0,46	30.000	1.500
P Kimia (Kg/Ha)	530,09	339,42	0,64	1.500,00	25,00
P Organik (Kg/Ha)	2.236,36	1.990,34	0,89	7.500,00	0,00
Pestisida Padat (Kg/Ha)	10,66	11,20	1,05	41,20	0,00
Pestisida Cair (L/Ha)	8,89	7,95	0,89	30,15	0,00
T Kerja (HOK/Ha)	48,63	11,50	0,30	76,62	8,63

Sumber: Data Primer (diolah)

#### 4.1.5 Rata-rata Pendapatan Usahatani Kubis

Luas lahan dan penggunaan input di lahan sangat bervariasi. Pengeluaran rata-rata dilakukan dengan mengalikan penggunaan input rata-rata dengan harga rata-rata masing-masing input. Tabel 4.10 menjelaskan rata-rata pengeluaran dan pendapatan petani responden di daerah penelitian.

Tabel 4.10 Pendapatan Rata-rata Per Hektar Usahatani Kubis di Kecamatan Tigapanah

Keterangan	Jumlah Fisik	Nilai (Rupiah)	%
Produksi	23442,50		
Penerimaan		Rp 38.228.636,59	
Pengeluaran			
A. Biaya Tunai			
1. Bibit	1.3591,05	Rp 1.301.119,64	6,15
2. P Kimia (kg)	530,09	Rp 3.824.853,16	18,08
3. P Organik Padat (Kg)	2.236,36	Rp 1.687.609,17	7,98
4. Pest Padat (Kg)	10,66	Rp 5.475.947,11	25,89
5. Pest Cair (lt)	8,89	Rp 2.914.987,08	13,78
6. TKLK (HOK)	21,56	Rp 1.149.582,80	5,44
7. Biaya lainnya		Rp 2.809.418,35	13,28
Total Biaya Tunai		Rp 19.163.517,32	90,61
B. Biaya diperhitungkan			
1. TKDK (HOK)	27,07	Rp 1.030.830,63	4,87
2. Sewa Lahan		Rp 955.445,00	4,52
Total Biaya Diperhitungkan		Rp 1.986.275,63	9,39
C.Total Biaya		Rp 21.149.792,95	100,00
D. Pendapatan atas Biaya Tunai		Rp 19.065.119,27	
E. Pendapatan atas Total Biaya		Rp 17.078.843,64	
F. R/C atas Biaya Tunai		1,99	
G. R/C atas Total Biaya		1,81	

Sumber: Data Primer (diolah)

Perbandingan penerimaan rata-rata terhadap pengeluaran rata-rata (*RC ratio*) menggambarkan secara sederhana bagaimana tingkat kelayakan usahatani. Pada Tabel 4.10 ditemukan bahwa nilai rasio dari penerimaan petani terhadap pengeluaran lebih besar dari 1. Hal ini menunjukkan usahatani kubis dikategorikan layak diusahakan atau menguntungkan.

Nilai *R/C ratio* atas biaya tunai sebesar 1,99 menjelaskan bahwa pengeluaran yang dikeluarkan secara tunai lebih kecil dibandingkan dengan penerimaan yaitu sebesar 0,99%. Artinya bahwa setiap biaya yang dikeluarkan petani sebesar Rp. 1 akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp. 1,99. Walaupun memperhitungkan biaya sewa lahan dan upah tenaga kerja dalam keluarga nilai *R/C ratio* menjadi 1,81 artinya bahwa petani masih akan memperoleh keuntungan sebesar 81%. Hal ini berarti setiap biaya yang dikeluarkan petani sebesar Rp 1.000 akan menghasilkan penerimaan sebesar Rp 1.810.

Persentase biaya yang dikeluarkan atas pestisida cukup tinggi dimana sebesar 25,89% untuk pestisida padat dan 13,78% untuk pestisida cair. Hal ini menunjukkan bahwa beban produksi usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah sangat dipengaruhi oleh mahalnya pestisida dan tingginya serangan hama dan penyakit tanaman.

#### 4.2 Parameter Dugaan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* Rata-rata (OLS)

Pendugaan parameter fungsi produksi *Cobb-Douglas* di estimasi dalam dua tahap yaitu dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dan metode *Maximum Likelihood* (MLE). *Ordinary Least Square* (OLS) memberikan gambaran kinerja rata-rata sedangkan *Maximum Likelihood* (MLE) memberikan gambaran kinerja maksimum dari proses produksi petani pada tingkat teknologi yang ada. Hasil pendugaan digunakan sebagai landasan untuk memperoleh variabel-variabel bebas yang memiliki parameter dugaan konsisten kecuali intersep fungsi produksi dan untuk mendapatkan struktur dasar dari fungsi produksi *stochastic frontier* pada model. Sub bab ini akan menampilkan hasil estimasi metode *Ordinary Least Square* (OLS) dari model gabungan (keseluruhan data). Hasil estimasi ditunjukkan dalam Tabel 4.11 berikut ini:

Tabel 4.11 Hasil Pendugaan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* dengan Menggunakan Metode OLS.

Variabel Input	Parameter Dugaan	Simpangan Baku	(t-hit)	VIF
(Konstanta)	5,050	0,417	12,113	
Luas Lahan ( $X_1$ )	0,162 <sup>a</sup>	0,051	3,192	2,280
Bibit ( $X_2$ )	0,363 <sup>a</sup>	0,083	4,346	3,477
Pupuk ( $X_3$ )	0,025	0,020	1,213	1,213
Pestisida Padat ( $X_4$ )	0,173 <sup>b</sup>	0,083	2,084	2,400
Pestisida Cair ( $X_5$ )	0,128	0,092	1,394	2,547
Tenaga Kerja ( $X_6$ )	0,643 <sup>a</sup>	0,109	5,919	3,566
<i>Dummy</i> Lahan (D)	0,070	0,133	0,528	2,726
F-Hitung	93,903		.000 <sup>a</sup>	
Adj-R <sup>2</sup>	0,859			

Sumber: output data spss

Keterangan: <sup>a</sup> nyata pada  $\alpha = 1\%$ ; <sup>b</sup> nyata pada  $\alpha = 5\%$



Hasil pendugaan menunjukkan bahwa, fungsi produksi rata-rata model gabungan cukup baik (*best fit*) menggambarkan perilaku petani di dalam proses produksi. Koefisien determinasi dari fungsi produksi rata-rata diperoleh bernilai 0,859, dengan F hitung 93,903 yang signifikan pada  $\alpha = 1\%$ , artinya F hitung lebih besar dari F tabel pada  $\alpha = 1\%$ . Faktor produksi yang digunakan di dalam model fungsi produksi rata-rata dapat menjelaskan 85,9% dari variasi produksi kubis di daerah penelitian. Sedangkan sisanya 14,10% di jelaskan oleh faktor-faktor lain diluar dari model yang dibentuk dalam penelitian ini.

Luas lahan ditemukan berpengaruh signifikan pada tingkat kesalahan  $\alpha = 1\%$ . Nilai elastisitas produksi atau koefisien parameter variabel luas lahan yaitu 0,162. Hal ini artinya bahwa peningkatan luas lahan usahatani kubis sebesar 10% akan meningkatkan produksi kubis rata-rata petani responden di daerah penelitian sebesar 1,62%.

Bibit atau benih ditemukan signifikan berpengaruh terhadap rata-rata produksi kubis di daerah penelitian pada  $\alpha = 1\%$ . Nilai koefisien variabel bibit ditemukan sebesar 0,365. Hal ini artinya peningkatan jumlah bibit yang digunakan sebesar 10% akan meningkatkan produksi rata-rata usahatani kubis petani responden di lokasi penelitian sebesar 3,65%.

Variabel tenaga kerja ditemukan signifikan berpengaruh pada  $\alpha = 1\%$ . Nilai koefisien variabel tenaga kerja yaitu sebesar 0,643. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan tenaga kerja sebesar 10% akan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 6,43% pada usahatani kubis petani responden di daerah penelitian.

Variabel pestisida padat ditemukan berpengaruh signifikan pada  $\alpha = 5\%$  terhadap produksi kubis rata-rata petani responden di daerah penelitian dengan tanda positif. Nilai koefisien variabel pestisida padat yaitu sebesar 0,173. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah hari kerja (HOK) 10% akan meningkatkan rata-rata produksi kubis petani responden di daerah penelitian.

Ke enam variabel (faktor input) memiliki tanda positif sesuai dengan harapan yang artinya dengan menggunakan gambaran kurva produksi, maka posisi penggunaan ke enam variabel tersebut berada pada daerah rasional. Petani masih rasional jika berkeinginan menambah penggunaan luas lahan, bibit, pupuk, pestisida dan tenaga kerja untuk dapat meningkatkan produksi rata-rata yang lebih tinggi. Variabel tenaga kerja ditemukan memiliki nilai elastisitas produksi tertinggi dari variabel lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa variabel tenaga kerja merupakan variabel paling responsif terhadap peningkatan produksi rata-rata kubis di daerah penelitian. Sementara nilai elastisitas produksi secara simultan  $\sum \beta_j = 1,494$ , hal ini maka skala usaha  $> 1$  (*increasing return to scale*), dimana penambahan semua input secara proporsional sebesar 10% akan menambah jumlah produksi kubis lebih besar dari 10%

Pengujian terhadap *Variance Inflation Factor* (VIF) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya hubungan erat secara linear antar variabel (faktor produksi) yang akan menyebabkan pengaruh dari masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dapat dijelaskan dan nilai t-rasio menjadi tidak nyata. Menurut Gujarati (1988), multikolinear yang tinggi mempengaruhi ketepatan pendugaan parameter secara individu, namun pendugaan kombinasi linear dari parameter – parameter dapat diduga secara tepat. Keberadaan multikolinear antar variabel penjelas di dalam model fungsi rata-rata tidak melanggar asumsi ke

konsistenan parameter dugaan. Nilai VIF pada model  $< 10$ , menunjukkan model terbebas dari multikolinearitas.

### 4.3 Parameter Dugaan Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* (MLE)

Tabel 4.12 menampilkan hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier*. Hasil pendugaan menggambarkan kinerja terbaik (*best practice*) dari petani responden pada tingkat teknologi yang ada. Pendugaan dilakukan dengan metode MLE.

Tabel 4.12 Hasil Pendugaan Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* dengan Menggunakan Metode MLE

Variabel Input	Parameter Dugaan	(t-rasio)
(Konstanta)	$\beta_0$	6,366
Luas Lahan ( $X_1$ )	$\beta_1$	0,137 <sup>a</sup>
Bibit ( $X_2$ )	$\beta_2$	0,265 <sup>a</sup>
Pupuk ( $X_3$ )	$\beta_3$	0,010
Pestisida Padat ( $X_4$ )	$\beta_4$	0,092
Pestisida Cair ( $X_5$ )	$\beta_5$	0,057
Tenaga Kerja ( $X_6$ )	$\beta_6$	0,614 <sup>a</sup>
<i>Dummy</i> Lahan (D)	$\beta_7$	0,137
<i>log likelihood</i> OLS		-47,904
<i>log likelihood</i> MLE		-33,208
LR		29,393

Sumber: output data frontier 4.1

Keterangan: <sup>a</sup> nyata pada  $\alpha = 1\%$

Variabel-variabel yang nyata berpengaruh terhadap produksi batas (MLE) petani responden lebih sedikit daripada yang diperoleh pada fungsi produksi rata-rata (OLS) model gabungan. Variabel luas lahan, bibit dan tenaga kerja ditemukan tetap signifikan berpengaruh terhadap produksi batas namun variabel pestisida padat tidak signifikan pada  $\alpha = 1\%$  dan  $\alpha = 5\%$ .

Parameter dugaan pada fungsi produksi rata-rata Cobb-Douglas menunjukkan nilai elastisitas produksi rata-rata dari input-input yang digunakan. Hal ini sama juga berlaku di dalam fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas*. Parameter dugaan pada fungsi produksi *stochastic frontier Cobb-Douglas* menunjukkan nilai elastisitas produksi batas dari input-input yang digunakan.

Elastisitas produksi batas dari variabel luas lahan, bibit dan tenaga kerja masing-masing bernilai 0,137, 0,265 dan 0,614 dan nyata berbeda dari nol pada  $\alpha = 1\%$ . Peningkatan luas lahan dan penambahan penggunaan jumlah bibit dan tenaga kerja sebesar 10% pada kondisi input lainnya tetap dan dilakukan tidak secara bersamaan, masih dapat meningkatkan tambahan produksi batas petani sebesar 1,37 %, 2,65 % dan 6,14 %.

Variabel luas lahan dan bibit berpengaruh positif dan signifikan pada  $\alpha = 1\%$  sejalan dengan penelitian Fitri (2017), yang meneliti efisiensi produksi tanaman sawi, menemukan bahwa variabel luas lahan dan bibit berpengaruh positif signifikan pada  $\alpha = 1\%$  sedangkan variabel tenaga kerja sejalan dengan penelitian Nursan (2015), menemukan variabel tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi jagung di Kabupaten Sumbawa pada  $\alpha = 10\%$ .

Skala usaha merupakan penjumlahan parameter seluruh variabel atau faktor input dalam model ( $\sum \beta_j$ ). Hasil estimasi menunjukkan  $\sum \beta_j = 1,175$ , hal ini maka skala usaha  $> 1$  (*increasing return to scale*), dimana penambahan semua input secara proporsional sebesar 10% akan menambah jumlah produksi kubis lebih besar dari 10%.

Nilai *likelihood ratio-test* (LR-test) menghasilkan nilai 29,393. Nilai tersebut lebih besar dari nilai tabel Kodde dan Palm yaitu 12,737 pada  $\alpha = 10\%$ . Artinya fungsi produksi model gabungan tersebut dapat menjelaskan adanya efek inefisiensi teknis pada produksi kubis.

#### 4.4 Sebaran Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis dianalisis menggunakan model fungsi produksi *stochastic frontier* pendekatan output (Indeks Timmer). Sebaran efisiensi teknis ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Sebaran Efisiensi Teknis Petani Responden di Kecamatan Tigapanah

Efisiensi Teknis	Responden	%
0,1-0,69	63	54%
0,70-0,80	15	13%
0,81-0,90	23	20%
0,91-1,00	15	13%
Jumlah	116	100%
Rata-rata	0,687	
Tertinggi	0,974	
Terendah	0,215	

Sumber: output data *frontier 4.1*

Nilai indeks efisiensi hasil analisis dikategorikan cukup efisien jika besar dari 0,7. Sebesar 54% petani responden masih terbelang belum efisien secara teknis dan 46% petani cukup efisien secara teknis. Nilai rata-rata tingkat efisiensi teknis sebesar 0,687 menunjukkan bahwa rata-rata petani responden sudah belum efisien secara teknis.

Berdasarkan nilai rata-rata efisiensi teknis dapat dikemukakan bahwa secara rata-rata petani responden masih memiliki kesempatan yang cukup besar untuk memperoleh hasil potensial yang lebih tinggi hingga mencapai tingkat produksi batas (maksimum). Seperti yang diperoleh petani paling efisien secara teknis. Dalam jangka pendek, secara rata-rata petani kubis di daerah penelitian berpeluang untuk meningkatkan produksi sebesar 28% dengan menerapkan keterampilan dan teknik budaya yang digunakan oleh petani paling efisien.

#### 4.5 Parameter Dugaan Efek Inefisiensi Teknis Fungsi Produksi

Upaya untuk meningkatkan efisiensi atau meminimalkan inefisiensi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan atau memaksimalkan potensi produksi usahatani kubis. Sub-bab ini akan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknis petani responden dengan menggunakan model inefisiensi teknis dari fungsi produksi *stochastic frontier*.

Pada analisis efisiensi teknis menggunakan SFA, dihasilkan dua komponen error 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 error yang disebabkan oleh faktor manajerial petani atau efek

inefisiensi. Estimasi efek inefisiensi teknis dilakukan secara simultan bersama dengan fungsi produksi menggunakan *software frontier 4.1*. Hasil analisis faktor penentu inefisiensi teknis usahatani kubis disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Parameter Dugaan Efek Inefisiensi Teknis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Petani Responden di Kecamatan Tigapanah

Variabel Input	Parameter	Nilai Dugaan	(t-rasio)
(Konstanta)	$\alpha_0$	0,513	0,987
Usia Petani ( $Z_1$ )	$\alpha_1$	0,006	0,907
Pendidikan Petani ( $Z_2$ )	$\alpha_2$	- 0,003	- 0,150
Pengalaman Bertani ( $Z_3$ )	$\alpha_3$	- 0,005	- 0,573
Rasio Tenaga Kerja ( $Z_4$ )	$\alpha_4$	- 0,479 <sup>a</sup>	- 6,065
<i>Dummy</i> Kelompok Tani ( $Z_5$ )	$\alpha_5$	0,041	0,308
<i>Dummy</i> Status Kepemilikan Lahan ( $Z_6$ )	$\alpha_6$	0,118	0,826
<i>Dummy</i> Ketersediaan Sumber Air ( $Z_7$ )	$\alpha_7$	0,110	0,933
<i>Dummy</i> Usia Panen ( $Z_8$ )	$\alpha_8$	0,188	1,350
<i>sigma-squared</i>		0,141 <sup>a</sup>	4,479
<i>gamma</i>		0,534 <sup>a</sup>	4,268

Sumber: output data *frontier 4.1*

Keterangan: <sup>a</sup> nyata pada  $\alpha = 1\%$ ;

Hasil estimasi menunjukkan nilai gamma ( $\gamma$ ) sebesar 0,534 signifikan pada  $\alpha = 1\%$ . Artinya bahwa sebesar 53,4% varian *error term* dijelaskan oleh faktor  $u_i$  (efek inefisiensi) sedangkan sisanya sebesar 46,6% dijelaskan oleh faktor  $v_i$  (*noise*).

Sumber-sumber efek inefisiensi teknis yang nyata berpengaruh dalam menjelaskan inefisiensi teknis di dalam proses produksi petani responden pada  $\alpha = 1\%$  adalah rasio tenaga kerja, usia petani, pendidikan, pengalaman, kelompok tani, status kepemilikan lahan, ketersediaan sumber air, dan usia panen tidak nyata berpengaruh terhadap tingkat inefisiensi teknis petani responden pada  $\alpha = 1-10\%$ .

Rasio tenaga kerja merupakan variabel rasio jumlah tenaga kerja luar keluarga dengan jumlah tenaga kerja dalam keluarga. Hasil estimasi menunjukkan rasio tenaga kerja signifikan dan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis. Sesuai dengan dugaan bahwa rasio tenaga kerja mengurangi inefisiensi produksi kubis. Artinya bahwa penggunaan tenaga kerja luar keluarga lebih besar dibandingkan tenaga kerja dalam keluarga akan mengurangi inefisiensi teknis dalam kegiatan produksi. Hal ini diduga disebabkan oleh penggunaan tenaga kerja luar keluarga membutuhkan biaya sehingga petani terpacu untuk lebih efisien dalam menggunakan input tenaga kerja selain itu hal ini disebabkan oleh keterampilan dan intensitas kerja tenaga kerja luar keluarga dibandingkan dengan tenaga kerja dalam keluarga, dimana tenaga kerja luar keluarga lebih terampil dan lebih intensif menggunakan tenaganya dalam mengerjakan usahatani karena dorongan pemilik lahan sedangkan tenaga kerja dalam keluarga kurang intensif dalam mengalokasikan tenaganya dan kurang terampil dalam mengerjakan usahatani kubis.

#### 4.6 Sebaran Efisiensi Ekonomis dan Alokatif

Efisiensi ekonomi merupakan kombinasi antara efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis fungsi dual. Hasil estimasi efisiensi ekonomi dan alokatif dirangkum pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Sebaran Efisiensi Ekonomi dan Alokatif Menggunakan Fungsi Biaya Dual Petani Responden di Kecamatan Tigapanah

Nilai Efisiensi	Ekonomi		Alokatif	
	Responden	%	Responden	%
0,1-0,69	102	88%	52	45%
0,70-0,80	10	9%	27	23%
0,81-0,90	3	2%	22	19%
0,91-1,00	1	1%	15	13%
Jumlah	116	100%	116	100%
Rata-rata	0,470		0,687	
Tertinggi	0,916		0,994	
Terendah	0,079		0,216	

Sumber: output data *frontier 4.1*

Terdapat selisih yang cukup besar antara nilai efisiensi ekonomi tertinggi dan yang terendah yaitu sebesar 0,837 sedangkan pada efisiensi alokatif sebesar 0,776. Hal ini menunjukkan terjadinya ketidakmerataan informasi harga serta kemampuan mengelola faktor produksi antara petani responden di daerah penelitian. Selanjutnya hal ini juga terlihat dari besarnya jumlah petani responden yang belum efisien secara ekonomi yaitu 88% dan belum efisien secara alokatif yaitu sebesar 45%.

Efisiensi alokatif petani responden berada pada kisaran 0,216 hingga 0,994. Hal ini berarti, jika rata-rata petani responden berkeinginan untuk mencapai tingkat efisiensi alokatif yang paling tinggi, maka mereka harus menghemat biaya sebesar 30,8% ( $1-(687/0,994)$ ), sedangkan pada petani yang paling tidak efisien, mereka harus menghemat biaya sebesar 78,2% ( $1-(0,216/0,994)$ ). Sementara itu, efek gabungan dari efisiensi teknis dan alokatif menunjukkan bahwa efisiensi ekonomi petani responden berada antara kisaran 0,079 hingga 0,916. Hal ini berarti, jika rata-rata petani responden berkeinginan untuk mencapai tingkat efisiensi ekonomis yang paling tinggi, maka mereka harus menghemat biaya sebesar 48,7% ( $1-(0,470-0,916)$ ), sedangkan pada petani yang paling tidak efisien, mereka harus menghemat biaya sebesar 91,4% ( $1-(0,079-0,916)$ ).

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, bahwa efisiensi ekonomi yang rendah menggambarkan tingkat pendapatan dan keuntungan petani yang rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya tingkat efisiensi alokatif petani responden di daerah penelitian.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji tingkat efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah Kabupaten Karo, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Berdasarkan tujuan tersebut dan hasil pembahasan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata petani kubis di daerah penelitian belum efisien secara teknis, dalam jangka pendek produksi kubis di daerah penelitian memiliki peluang untuk ditingkatkan sebesar 28,7% dengan menerapkan keterampilan, pengalaman dan teknik budaya yang digunakan oleh petani-petani yang paling efisien.
2. Kontribusi pengaruh efisiensi teknis terhadap produksi batas petani (parameter  $\gamma$ ) ditemukan bernilai 0,534. Angka ini menunjukkan bahwa 53,4% dari variasi produksi diantara petani responden disebabkan oleh perbedaan dari efisiensi teknis dan sisanya sebesar 46,6% disebabkan oleh efek-efek *stochastic* seperti cuaca, keberuntungan, serangan hama, dan penyakit serta kesalahan pemodelan.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknis petani diidentifikasi berjumlah delapan variabel. Variabel yang ditemukan signifikan berpengaruh secara statistik terhadap efisiensi teknis petani adalah rasio tenaga kerja berpengaruh positif.
4. Pada tingkat harga input yang berlaku dan dengan menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier*, petani kubis di daerah penelitian tidak efisien secara alokatif dan ekonomis. Nilai rata-rata efisiensi alokatif dan ekonomis petani kubis masing-masing adalah 0,687 dan 0,470. Sebaran nilai efisiensi alokatif lebih banyak berada pada kelompok yang cukup efisien ( $> 0,7$ ) yaitu 55%, sedangkan sebaran nilai efisiensi ekonomi lebih banyak dibawah 0,7 yaitu 88%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan simpulan pada penelitian ini maka dapat disarankan bahwa:

1. Peningkatan efisiensi teknis usahatani kubis petani responden di daerah penelitian dapat dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan jumlah hari orang kerja (HOK) agar lebih optimal dalam kegiatan usahatani kubis petani responden di Kecamatan Tigapanah, Kabupaten Karo.
2. Efisiensi ekonomi dapat ditingkatkan melalui peningkatan nilai efisiensi alokatif, yaitu meminimalisasi terjadinya inefisiensi biaya. Penyediaan informasi yang simetris antar petani, pedagang faktor input dan pemerintah mengenai harga dan kombinasi input produksi yang optimal penting dalam mendukung pengembangan usahatani kubis di Kecamatan Tigapanah, Kabupaten Karo.
3. Pemberian pelatihan manajerial usahatani yang baik kepada petani dapat meningkatkan kapasitas petani dalam mengusahakan usahatannya. Meningkatnya kapasitas petani dalam berusahatani diharapkan dapat meningkatkan tingkat efisiensi teknis dan alokatif usahatani kubisnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiana. 2005. Analisis Efisiensi Ekonomi Usaha Tani Lidah Buaya (Aloe Vera) di Kabupaten Bogor: Pendekatan Stochastic Production Frontier. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Aigner D, C.A.K Lovell, and P Schmidt. 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*. Vol 6:21-37.
- Aminah S. 2015. Pengembangan Kapasitas Petani Kecil Lahan Kering untuk Mewujudkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Bina Praja*, Vol 7 (3): 197-210
- Anantanyu S. 2011. Kelembagaan Petani: Peran dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya. *Jurnal SEPA*, Vol. 7 (2): 102-109.
- Angraini N. 2015. Efisiensi Pada Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. [Tesis]. Bogor (ID) : Universitas IPB.
- Aprilia I. Edy P, dan Bambang M. S. 2018. Analisis Efisiensi Ekonomi Penggunaan Faktor-faktor Produksi Pada Usahatani Semangka Merah dan Semangka Kuning di Gapoktan Ngudi Santoso Kabupaten Pati. *Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian*. Vol. 3(2).
- Asogwa BC, Joseph CU, and Simon TP. 2011. Analysis of Economic Efficiency of Nigerian Small Scale Farmer: A Parameter Frontier Approach. *J Economics*. 2(2): 89-98.
- Bakhshoodeh, M. and K.J. Thomson. 2001. Input and Output Technical Efficiencies of Wheat Production in Kerman, Iran. *Agricultural Economics*, 24:307-313.
- Battese G.E and T.J. Coelli. 1995. A Model for Technical Ineficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data. *Empirical Economics*. 20: 325-332.
- Beattie, Bruce R, and C Robert Taylor. 1985. *The Economics of Production*. New York(US): John Wiley and Sons.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Kecamatan Tigapanah Dalam Angka. Tigapanah (ID). Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Karo Dalam Angka. Karo (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Tahun 2018. Indonesia (ID). Badan Pusat Statistik.
- Coelli TJ. 1996. A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program fo Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA) Working Papers. Armidale (AU): Department of Econometrics. University of New England.
- Coelli T J, Rao D S P, O'Donnell C J, and Battese G E. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Second edition. Springer.
- Darmansyah. AN, K. Sukiyono, dan Sri Sugiarti. 2013. Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi Pada Usahatani Kubis di Desa Talang Belitar Kecamatan Sindang Dataran Kabupaten Rejang Lebong. *AGRISEP*. Vol 12(2): 177-194.
- Daryanto HKS. 2000. Analysis of the Technical Efficiency of Rice Production in West Java Province, Indonesia: A Stochastic Frontier Production Function Approach [Thesis]. Armidale (AU): University of New England.



- Debertin DL. 1986. *Agricultural Production Economics*. New York (US): MacMillian Publishing Company.
- Doll JP and Orazem F. 1984. *Production Economics: Theory with Application*. Second Edition. New York (US): John Willey and Sons.
- Farrell MJ. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistikal Society*. Series A. 120 (3): 253-290.
- Fadwiwati A.Y, Sri Hartoyo, Sri Utami K, dan I Wayan R. 2013. Analisis Efisiensi Teknis, Efisiensi Alokatif, dan Efisiensi Ekonomi Usahatani Jagung Berdasarkan Varietas di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Agro Ekonomi*. Vol 32(1):1-12.
- Fatma Zuraida. 2011. Analisis Fungsi Produksi dan Efisiensi Usahatani Kopi Rakyat di Aceh Tengah. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Fitri Annisa. 2017. Efisiensi Produksi Usahatani Sawi Pola Kemitraan dan Pola Non-mitra di Kecamatan Megamendung. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Gujarati, Damodar. (1988). *Ekonometrika Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Handayani T.A, Frbrianti E.P, dan Adia N. 2020. Pendapatan dan Efisiensi Teknis Usahatani Kubis di Kecamatan Sumberejo Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Agribisnis, Universitas Lampung*. 8(2).
- Haryani D. 2009. Analisis Efisiensi Usahatani Padi Sawah Pada Program Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu di Kabupaten Serang, Provinsi Banten [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Heriqbaldi. 2015. An Analysis of Technical Efficiency of Rice Production in Indonesia. Kanada. *Asian Social Science*. 11(3).
- Hestina, Rita N dan Suharno. 2017. Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi di Jawa Luar Jawa: Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Bogor. *Forum Agribisnis*. 7(2) 103-118.
- Hutahaean JS, Z. Alamsyah, dan A. Rahman. 2014. Analisis Efisiensi Usahatani Padi Sawah Pada Kondisi Irigasi Semi Teknis di Kabupaten Merangin. *Sosio Ekonomi Bisnis*. Hal: 67-75
- Idiong I.C. 2007. Estimation of Farm Level Technical Efficiency in Smallscale Swamp Rice Production in Cross River State of Nigeria: A Stochastic frontier Approach. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3(5): 653-658.
- Ivanni M, N. Kusnadi, dan Suprehatin. 2011. Efisiensi Teknis Produksi Kedelai Berdasarkan Varietas dan Wilayah Produksi di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. Vol 7(1): 27-36.
- Jondrow J, Lovell CAK, Materov IS, and Schmidt P. 1982. Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Econometrics*. 19 (1): 233-238.
- Junaedi M, Heny K, Bonar M, dan Sri Hartoyo. 2016. Technical Efficiency and The Technology Gap In Wetland Rice Farming In Indonesia: A Metafrontier Analysis. *International Journal of Food and Agricultural Economics*. 4(2): 39-50
- Kebede. T. A. 2001. Farm Household Technical Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis: A Study of Rice Producers in Mardi Watershed in the Western Development Reggion of Nepal. [Tesis]. Norwegia. Agricultural University of Norway.



- Kementrian Pertanian. 2012. *Outlook Hortikultura Indonesia*. [Buletin]. Jakarta. Kementrian Pertanian.
- Kementrian Pertanian. 2016. *Outlook Hortikultura Indonesia*. [Buletin]. Jakarta. Kementrian Pertanian.
- Khan H, and Saeed I. 2011. Measurement of Technical, Allocative and Economic Efficiency of Tomato Farms in Nothern Pakistan. Bangkok (TH): *International Conference on Management, Economics and Sosial Sciences*. 459-468.
- Kibaara. B. W. 2005. Technical Efficiency In Kenyan's Maize Production: An Application of The Stochastic Frontier Approach. [Tesis]. Colorado. Colorado State University
- Kilmanun JC. 2012. Analisis Efisiensi Teknis Dan Pendapatan Usahatani Padi di Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat [Tesis]. Bogor (ID); Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kumbhakar, S.C. and C.A.K. Lovell. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press. Melbourne.
- Kune S.J, A. Wahib. M, dan Budi. S. 2016. Analisis Efisiensi Teknis dan Alokatif Usahatani Jagung (Studi Kasus di Desa Bitefa Kecamatan Miomafo Timur Kabupaten Timor Tengah. *Jurnal Agribisnis lahan Kering*. 1(1):3-6.
- Kurniawan AY. 2008. Analisis Efisiensi Ekonomi dan Daya Saing Usahatani Jagung pada Lahan Kering di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. [Tesis]. Bogor (ID): Program Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kusnadi N ,Tinaprilla N, Susilowati SH, dan Purwoto A. 2011. Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Beberapa Sentra Produksi Padi Indonesia. Bogor (ID): *Jurnal Agro Ekonomi*. 29(1): 25-48.
- Leovita A. 2015. Analisis Efisiensi Usahatani Ubi Jalar di Kecamatan Ampek Angkek Kabupaten Agam Sumatera Barat. [Tesis]. Bogor (ID); Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lau, L.J., and P.A. Yotopoulos, 1971. A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture. *American Economic Review* 61: 94-109. March 1971.
- Myint, T. and T. Kyi. 2005. Analysis of Technical Efficiency of Irrigated Rice Production System in Myanmar. Presented in: *Conference on International Agricultural Research for Development, Stuttgart-Hohenheim*, October 1113, 2005. <http://www.tropentag.de>. Accessed: December 17, 2006.
- Nababan. M.B. 2013. Efisiensi Produksi Pabrik Gula Nasional. [Tesis]. Bogor (ID); Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nurhapsa. 2013. Analisis Efisiensi Teknis dan Perilaku Petani Serta Pengaruhnya Terhadap Penerapan Varietas Unggul Pada Usahatani Kentang di Kabupaten Enkerang Provinsi Sulawesi Selatan [Disertasi]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nursan M. 2015. Efisiensi dan Daya Saing Usahatani Jagung Pada Lahan Kering dan Sawah di Kabupaten Sumbawa. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Ohajianya DO, Otitolaiye JO, Saliu OJ, Ibitoye SJ, Ibekwe UC, Anaeto FC, Ukwuteno OS, and Audu SI. 2014. Technical Efficiency of Sweet Potato Farmers in Okene Lokal Government Area of Kogi State Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics dan Sociology*. 3(2):108117.

- Orewa. S.I, and O.B. Izeke. 2012. Technical Efficiency Analysis of Yam Production In Edo State: A Stochastic Frontier Approach. *International Journal of Development and Sustainability*. 1(2): 516-526.
- Pindyck, Robert S, Daniel L, dan Rubinfeld. (2007). Mikroekonomi (terjemahan). Edisi Enam. PT. Indeks, Jakarta.
- Ratih F. 2012. Efisiensi Teknis Usahatani Ubi Jalar di Desa Cikarawang Kabupaten Bogor, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Rizal R. 2014. Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Produksi Nanas di Kabupaten Subang, Propinsi Jawa Barat. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sari D.M, Anna F, dan Netti T. 2017. Analisis Efisiensi Teknis Perkebunan Kakao Rakyat di Provinsi Lampung. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 4(1): 31-40.
- Sharafat. 2013. Technical Efficiency of Dairy Farm: A Stochastic Frontier Application on Dairy Farm in Jordan. Kanada: *Journal of Agricultural Science*. 5(3)
- Situmorang H. 2013. Tingkat Efisiensi Ekonomi dan Daya Saing Usahatani Jagung di Kabupaten Dairi Provinsi Sumatera Utara. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Soekartawi. 2002. Teori Ekonomi Produksi : Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suryadi D. 2020. Analisis Keberlanjutan Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Garut Jawa Barat. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sumaryanto. 2001. Estmasi Tingkat Efisiensi Usahatani Padi dengan Fungsi Produksi Frontir Stokastik. *Jurnal Agro Ekonomi*. 19 (1). 65-84.
- Taken, I.B dan S. Asnawi. 1997. Teori Ekonomi Mikro. Departemen Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Tanjung I. 2003. Efisiensi Teknis dan Ekonomis Petani Kentang di Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat: Analisis Stochastic Frontier. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Tarigan R. 2018. Analisis Pendapatan dan Efisiensi Usahatani Jeruk Siam yang Tidak Terkena dan Terkena Dampak letusan Gunung Sinabung. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tinaprilla. N. 2012. Efisiensi Usahatani Padi Antar Wilayah Sentra Produksi di Indonesia: Pendekatan *Stochastic Metafrontier Production Function*. [Disertasi]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Waridin. 2007. Analisis Keefisienan Usahatani Jahe (Studi Kasus di Kecamatan Ampel, Boyolali). *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 7(1).
- Veronice, Helmi, Henmaidi, dan Ernita A. (2018). Pengembangan Kapasitas dan Kelembagaan Petani Kecil di Kawasan Pertanian Melalui Pendekatan Manajemen Pengetahuan, *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(2): 1-10.
- Wijayanti. I, Jamhari, Dwidjono H, and Any S. 2019. Stochastic Frontier Analysis on Technical Efficiency of Strawberry Farming in Purbalingga Regency Indonesia. *Jurnal Teknosains*. 9 (2): 105-115. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Muara Soma, Kecamatan Batang Natal, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 14 Desember 1988. Anak ke empat dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Darna Barus dan Harta br Bangun. Pada tahun 2008 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Tigapanah, pada tahun yang sama penulis melanjutkan studi pada program sarjana di Program Studi Pendidikan Ekonomi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Administrasi Universitas Negeri Jakarta dan lulus pada tahun 2012. Penulis diberi kesempatan untuk melanjutkan ke program Magister Sains di Pascasarjana Institut Pertanian Bogor pada Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian pada tahun 2018.

Penulis telah mempublikasikan sebanyak dua artikel hasil penelitian yang merupakan bagian dari tesis. Artikel pertama dipublikasikan di Jurnal Agro Ekonomi dengan judul Analisis Efisiesis Teknis dan Kelayakan Usahatani Kubis Petani Gurem dan Bukan Gurem di Kabupaten Karo terakreditasi sinta dua. Artikel kedua dengan judul Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Usahatani Kubis di Kabupaten Karo akan diterbitkan di Jurnal AGRICA Volume 14 No. 1 April 2021 sinta tiga.

@Hak cipta milik IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

IPBUniversity