

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS PENGGUNAAN FAKTOR PRODUKSI  
PADA USAHATANI TEBU DI DESA SUTOJAYAN,  
KECAMATAN PAKISAJI, KABUPATEN MALANG**

Oleh:  
**NANDA ANGGIADITA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2016**

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS PENGGUNAAN FAKTOR PRODUKSI  
PADA USAHATANI TEBU DI DESA SUTOJAYAN,  
KECAMATAN PAKISAJI, KABUPATEN MALANG**

Oleh:

**NANDA ANGGIADITA**

**125040100111040**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi  
pada Usahatani Tebu di Desa Sutojayan, Kecamatan  
Pakisaji, Kabupaten Malang

Nama Mahasiswa : Nanda Anggiadita

NIM : 125040100111040

Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian

Program Studi : Agribisnis

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui  
Pembimbing Utama,

Sujarwo, SP., MP., MSc.

NIP. 19780603 200501 1 019

Diketahui,  
Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian

Mangku Purnomo, SP. M.Si., Ph.D.

NIP. 19770420 200501 1 001

Tanggal Persetujuan :

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Hery Toiba, SP., MP.

NIP. 19720908 200312 1 001

Fitria Dina Riana, SP., MP.

NIP. 19750919 200312 2 003

Penguji III,

Sujarwo, SP., MP., MSc.

NIP. 19780603 200501 1 019

Tanggal Lulus:

## PERNYATAAN

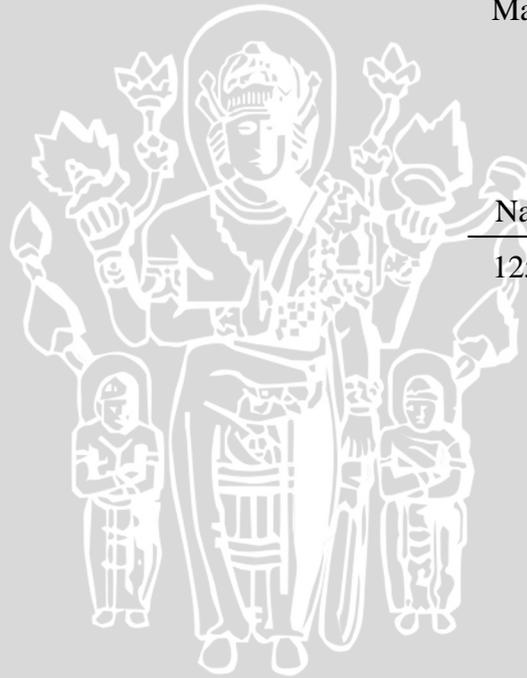
Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2016

Nanda Anggiadita

125040100111040

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nanda Anggiadita lahir pada 17 November 1994. Penulis merupakan anak pertama pasangan Achmad Bulhadi, SE., MM. dan Ibu Emmy Sasmita dari dua bersaudara yaitu Dinda Anggia Shafira. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis adalah taman kanak-kanak di TK Kartika V – 19 Banjarmasin pada tahun 1998 – 2000, pendidikan dasar di SDN Percontohan Kuripan 2 Banjarmasin pada tahun 2000 – 2006, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 6 RSBI Banjarmasin pada tahun 2006 – 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Palangkaraya pada tahun 2009 – 2012. Pada tahun 2012 – 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN tulis.

Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif pada beberapa organisasi internal kampus sebagai anggota di CANOPY, BURSA, dan PRISMA pada tahun 2013. Penulis juga pernah menjabat sebagai Staff Departemen Litbang (Penelitian dan Pengembangan) periode 2013 – 2014 dan Ketua Divisi Kewirausahaan periode 2014 di PERMASETA. Beberapa kegiatan kepanitiaan yang pernah diikuti penulis antara lain Pasca PLA I (Pendidikan dan Latihan Anggota I) sebagai divisi acara, PMW (Pekan Mahasiswa Wirausaha) sebagai bendahara pelaksana, *Care and Fun* sebagai bendahara pelaksana, Magang Kerja sebagai bendahara pelaksana, Studi Banding sebagai ketua pelaksana, Diklat Kewirausahaan sebagai bendahara pelaksana, RASTA sebagai divisi danus (dana dan usaha), PLA I (Pendidikan dan Latihan Anggota I) sebagai divisi pendamping, PLA II (Pendidikan dan Latihan Anggota II) sebagai divisi PDD (Publikasi, Dokumentasi, dan Dekorasi), serta *Entrepreneur School* sebagai kordinator *steering committee*. Selain itu penulis juga memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum pada mata kuliah ekonomi mikro, ekonomi makro, ekonomi produksi, perilaku konsumen, manajemen agribisnis, pengantar usahatani, kewirausahaan, manajemen produksi dan operasi, serta metode kuantitatif.

---

NO ONE IS LIKELY TO KNOW ABOUT GOD'S PLAN

▶▶▶ BUT ONE TO BELIEVE, LIFE IS BEAUTIFUL ◀◀◀

---

So just Live your Life beautifuly



---

Dipersembahkan kepada mereka yang selalu ada dalam proses pembuatan skripsi ini:

1. Mamah, papah, adek, dan nenek tersayang yang selalu membantu, memberikan semangat serta doa untuk penulis.
  2. Grace, Ay, Citra, Fx, Icha, Zulfa, dan Titis yang selalu membantu, memberikan motivasi serta semangat untuk penulis.
- 



## RINGKASAN

**NANDA ANGGIADITA. 125040100111040.** Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi pada Usahatani Tebu di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang. Dibawah bimbingan Sujarwo, SP., MP., MSc.

Gula merupakan salah satu hasil olahan yang memiliki permintaan tinggi dari masyarakat Indonesia. Hasil olahan tersebut dibutuhkan pada skala rumah tangga ataupun skala industri dalam jumlah yang besar. Tetapi pada kenyataannya kebutuhan gula dalam negeri belum dapat terpenuhi dengan baik. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh Direktorat Jendral Perkebunan (2013), jumlah kebutuhan gula mencapai 2.956.000,00 ton pada tahun 2014. Jumlah realisasi produksi gula hanya sebesar 2.091.501,00 ton (Badan Ketahanan Pangan, 2015). Jadi selisih kebutuhan gula yang belum terpenuhi adalah 864.499,00 ton.

Pemerintah memiliki program jangka panjang tahun 2020 hingga 2025 yaitu menjadi negara penghasil gula bagi negara lain di Asia Pasifik. Pencapaian program tersebut diawali dengan mencapai swasembada gula nasional pada tahun 2010 hingga 2015 (Departemen Perindustrian, 2009). Tetapi pada kenyataannya adalah rendahnya produksi gula dibandingkan dengan tingkat kebutuhan gula menyebabkan pemerintah melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Apabila setiap tahun produksi gula tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat maka swasembada gula juga tidak akan tercapai dengan baik.

Tanaman tebu atau dalam nama ilmiahnya disebut dengan *Saccharum officinarum* L. merupakan bahan baku utama pengolahan gula. Tebu termasuk dalam salah satu komoditas unggulan pada sektor pertanian. Apabila dilihat dari luasan lahan tanaman perkebunan, komoditas tebu berada pada urutan ketiga setelah komoditas karet dan kelapa sawit (Badan Pusat Statistik, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa komoditas tebu banyak ditanami oleh masyarakat di Indonesia.

Badan Pusat Statistik (2013) mempublikasikan bahwa Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki luasan lahan dan menghasilkan produksi tebu tertinggi. Luasan lahan tanam tebu di Jawa Timur adalah 1.243.390,00 hektar. Jumlah produksi tebu yang dihasilkan adalah 1.255.825,00 ton. Data dari Dinas Perkebunan Jawa Timur (2010) menunjukkan bahwa Kabupaten Malang memiliki luasan lahan tebu paling tinggi dibandingkan dengan kabupaten lainnya yaitu 37.352,00 hektar. Jumlah produksi tebu yang dihasilkan juga paling tinggi yaitu sebesar 191.428,00 ton.

Pabrik gula memiliki kontribusi yang tinggi dalam pengolahan hasil produksi tebu menjadi gula untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu pabrik gula di Kabupaten Malang adalah PG. Kebon Agung yang memiliki kapasitas giling sebesar 12.000,00 ton tebu per hari. Pakisaji merupakan salah satu kecamatan yang menjadi wilayah kerja bagi PG. Kebon Agung. Berdasarkan data sekunder dari pabrik yang diperoleh saat survey pendahuluan, Kecamatan Pakisaji adalah salah satu wilayah kerja yang menghasilkan produksi tebu tinggi yaitu 92.000,00 ton.

Salah satu desa yang menghasilkan produksi tebu di Kecamatan Pakisaji adalah Desa Sutojayan. Seluruh petani tebu yang bermitra dengan pabrik tergabung dalam sebuah kelompok tani yang bernama kelompok tani Podojoyo. Berdasarkan informasi *key informan* dari pihak pabrik dapat diketahui bahwa petani mitra yang bekerjasama dengan pabrik tidak menggunakan *input* sesuai dengan rekomendasi.

Hal tersebut juga terjadi pada petani tebu yang menjadi mitra pabrik di Desa Sutojayan.

Permasalahan yang ada pada lokasi tersebut adalah memiliki tingkat rata-rata produktivitas tebu aktual yang lebih rendah dibandingkan dengan tingkat produktivitas potensial. Produktivitas tebu pada Kecamatan Pakisaji diasumsikan sebagai tingkat potensial yang dapat dicapai oleh petani di Desa Sutojayan yaitu sebesar 70,00 ton/ hektar/ tahun (Pemerintah Kabupaten Malang, 2014). Berdasarkan data dari pabrik dapat diketahui bahwa produktivitas tebu aktual Desa Sutojayan adalah 60,52 ton/ hektar/ tahun. Permasalahan tersebut juga dapat disebabkan karena penggunaan *input* oleh petani yang tidak sesuai dengan rekomendasi dari pabrik. Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) menjelaskan bahwa kombinasi penggunaan *input* yang dilakukan oleh petani berkaitan dengan efisiensi teknis.

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yaitu (1) Menganalisis faktor-faktor produksi yang dapat mempengaruhi hasil produksi pada usahatani tebu, (2) Menganalisis tingkat efisiensi teknis pada kegiatan usahatani tebu, dan (3) Mengidentifikasi karakteristik responden terkait dengan tingkat efisiensi yang dicapai dalam kegiatan usahatani tebu. Metode analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian pertama dan kedua adalah SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) dengan menggunakan *software* STATA 14. Metode penelitian yang digunakan pada tujuan ketiga adalah analisis statistik deskriptif.

Kesimpulan pertama yang didapatkan dari penelitian ini adalah variabel bibit dan tenaga kerja dapat mempengaruhi produksi tebu secara signifikan pada taraf 5 persen. Hubungan kedua variabel tersebut terhadap produksi tebu adalah positif. Variabel yang tidak signifikan dalam mempengaruhi produksi tebu adalah luas lahan, pupuk ZA, pupuk Phonska, dan herbisida. Hubungan yang terjadi antara pupuk Phonska dengan produksi tebu adalah negatif, sedangkan untuk variabel luas lahan dan pupuk ZA adalah positif.

Kesimpulan kedua yaitu rata-rata indeks efisiensi teknis yang dicapai responden adalah sebesar 0,950. Indeks efisiensi teknis minimum yang dicapai adalah sebesar 0,870 dan indeks maksimum sebesar 0,989. Berdasarkan indeks rata-rata yang dicapai maka diketahui bahwa responden memiliki peluang sebesar 5 persen untuk mencapai tingkat produksi yang maksimum. Asumsi yang digunakan pada pernyataan tersebut adalah dengan tingkat teknologi dan penggunaan *input* yang sama pada setiap responden.

Kesimpulan ketiga adalah mengenai karakteristik responden terkait dengan indeks efisiensi teknis yang dicapai. Karakteristik responden pada penelitian ini berkaitan dengan faktor sosial ekonomi serta pengambilan keputusan yang dimiliki oleh masing-masing responden. Rata-rata indeks efisiensi teknis yang cukup tinggi dapat dicapai oleh responden dengan beberapa macam karakteristik yang dominan. Karakteristik responden tersebut terdiri dari umur antara 51 – 60 tahun, tingkat pendidikan terakhir adalah pendidikan dasar, pekerjaan sebagai petani merupakan pekerjaan utama, jumlah tanggungan keluarga adalah 3 – 4 orang, pengalaman berusahatani tebu berkisar antara 21 – 30 tahun, menggunakan varietas tebu BL (Bululawang), jumlah luasan lahan yang digunakan untuk menanam tebu sebesar 0,10 – 0,50 hektar, dan dengan status lahan adalah milik sendiri.

## SUMMARY

**NANDA ANGGIADITA. 125040100111040.** Technical Efficiency Analysis of Sugarcane Production Factors in Sutojayan Village, Pakisaji Sub-District, Malang District. Supervised by Dr. Sujarwo, SP., MP., MSc.

Sugar is the one of processed products that have a high demand from the Indonesian society. That product is needed on the household scale or the industry scale with the high demand. But based on the fact that the needs of sugar can't be fulfilled. Based on data published by The Directorate General of Plantation (2013), the amount of sugar demand reached 2.956.000,00 tons in 2014. Whereas the amount of realization of sugar only 2.091.501,00 tons (Food Security Agency, 2015). So the amount of sugar needs has not yet been fulfilled is 864.499,00 tons.

The government has a long term program in 2020 until 2025 that became the sugar producing countries to other countries in Asia Pasific. Achievement of the program begins with achieving national self sufficiency in 2010 until 2015 (Ministry of Industry, 2009). But the fact is the sugar production is lower than the level of sugar needs so the government should import a sugar to fulfill needs of sugar. If every year the sugar production can not fulfill the needs of sugar so the self sufficiency will not be achieved well.

The scientific name of sugarcane is *Saccharum officinarum* L. Sugarcane is the main raw material for sugar processing. Sugarcane is the one of competitive commodities in the agricultural sector. The farm size of sugarcane is the third position after the oil palm and rubber commodities (Central Statistics Agency, 2013). This shows that the sugarcane commodities have a high level of planting in Indonesia.

The Central Statistics Agency (2013) published that East Java Province have a highest farm size and sugarcane production. The farm size of sugarcane in East Java is 1.243.390,00 hectares. The production of sugarcane is 1.255.830,00 tons. Based on East Java Plantation Office (2010) data shows that Malang District have a highest sugarcane farm size that is 37.352,00 hectares if compared with the other district. The amount sugarcane production also the highest that is 191.428,00 tons.

Sugar factory has a very important contribute in the processing of sugarcane production to make a sugar and consumed by the society. One of the sugar factory in Malang District is PG. Kebon Agung which have the large of grind capacity until 12.000,00 tons of sugarcane per day. Pakisaji is the one of the sub-district of working area for PG. Kebon Agung. Based on the secondary data from that factory that were obtained during the survey preliminary in Pakisaji sub-district has a high level of sugarcane production is 92.000,00 tons in 2015.

One of the villages that have a sugarcane production in Pakisaji sub-district is Sutojayan Village. All of sugarcane farmers that have a relationship with the sugar factory followed a farmer group called Podojoyo farmer group. Based on the information from *key informants* can be known that farmers are not using the recommendation input from the factory. It also occurs on the sugarcane farmers as a factory partner in the Sutojayan village.

The problems on the location is have a lower level of the average actual productivity than the potential level. Based on data from the sugar factory can be known that the actual productivity of Sutojayan Village is 60,52 tons/ hectares/ year on 2015. Whereas the potential productivity in Pakisaji sub-district is 70,00 tons/

hectares/ years (Malang District Government, 2014). These problems can also be caused by using inputs of farmers are not in accordance with the recommendations from the factory. Farrell (1957) in Coelli *et al* (1998) explained that the combination of the use of the input of farmers are associated with technical efficiency.

This research has several purposes there are (1) Analyzing the factors that affect the production results in the production of sugarcane, (2) Analyzing the level of technical efficiency on the sugarcane production activities, and (3) Identify the characteristics of respondents related to the level of efficiency achieved in the sugarcane production activities. Analysis of the methods used to answer the first and the second purpose is SFA (Stochastic Frontier Analysis) using STATA 14 software. Analysis method use in the third purposes is descriptive analysis.

The first conclusion that is obtained from this research is the variables of seeds and labour can affect the production of sugarcane significantly on 5 percent. The relationship of both variables of sugarcane production is positive. The variables are not significant in effects the production of sugarcane is farm size, ZA fertilizer, Phonska fertilizer, and herbicide. The relationship of Phonska fertilizer with the sugarcane production is negative, while the other variable is positive.

The second conclusion is the average of technical efficiency index is 0,950. The minimum technical efficiency index is 0,870 and the maximum index is 0,989. Based on the average index can be known that the respondents have the opportunity of 5 percent to achieve maximum production levels. The assumption that used the statement is with the level of technology and the using the same input on each of the respondents.

The third conclusion is about the characteristics of respondents related to technical efficiency index achieved. The characteristics of the respondents in this research related to social factors and economic decision-making is owned by each of the respondents. The average technical efficiency index is high enough can be achieved by respondents with some kind of the dominant characteristic. The characteristics of respondents consisted of the age between 51 – 60 years, the last level of education is primary school, sugarcane farmer is the main job, the household size is 3 – 4 people, the experience of sugarcane farmer ranged between 21 – 30 years, using the BL (Bululawang) variety, the farm size of sugarcane is 0,10 – 0,50 hectares, and the status of land is the ownership.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi pada Usahatani Tebu di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang. Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yaitu kepada:

1. Bapak Mangku Purnomo, SP, M.Si, Ph.D selaku Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
2. Bapak Sujarwo, SP., MP., MSc. selaku dosen pembimbing utama magang kerja dan skripsi yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Herman Hidayat, Bapak Slamet, dan Bapak Arifin yang membantu penulis dalam melakukan penelitian di lapang.
4. Mbak Putri Budi Setyowati yang selalu bersedia untuk membantu memberikan arahan dalam pembuatan skripsi.
5. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam membuat skripsi.

Pada akhir kata penulis berharap dengan selesainya penulisan skripsi ini, semoga bermanfaat bagi seluruh pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2016

Penulis

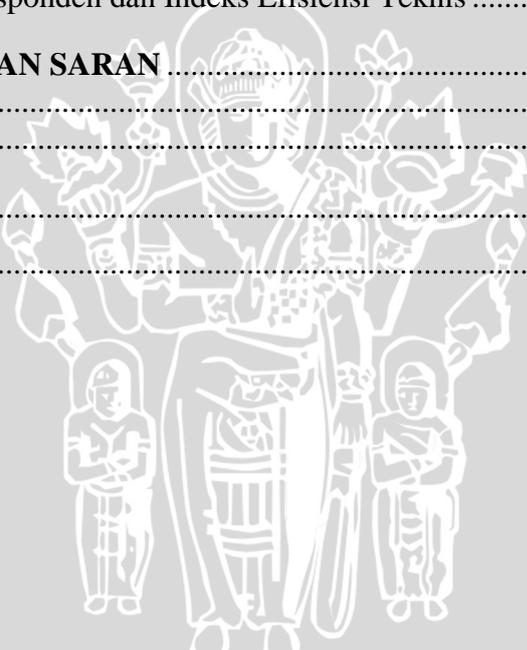
DAFTAR ISI

Halaman

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	9
1.4 Kegunaan Penelitian .....	10
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu .....	11
2.2 Tinjauan Tentang Komoditas Tebu .....	15
2.2.1 Klasifikasi Tebu .....	15
2.2.2 Botani dan Morfologi Tebu .....	17
2.2.3 Syarat Tumbuh Tebu .....	18
2.2.4 Teknik Budidaya Tebu .....	20
2.3 Tinjauan Umum Usahatani .....	23
2.4 Pengertian Produksi .....	24
2.5 Faktor-faktor Produksi .....	25
2.6 Konsep Fungsi Produksi .....	29
2.7 Konsep Fungsi Produksi <i>Frontier</i> .....	35
2.8 Konsep Efisiensi Teknis .....	38
2.9 Koefisien Variasi .....	43
<b>III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN</b> .....	46
3.1 Kerangka Pemikiran .....	46
3.2 Hipotesis .....	51
3.3 Batasan Masalah .....	54
3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel .....	55
<b>IV. METODE PENELITIAN</b> .....	57
4.1 Penentuan Lokasi Penelitian .....	57
4.2 Metode Penentuan Sampel .....	57
4.3 Metode Pengumpulan Data .....	58
4.4 Metode Analisis Data .....	59

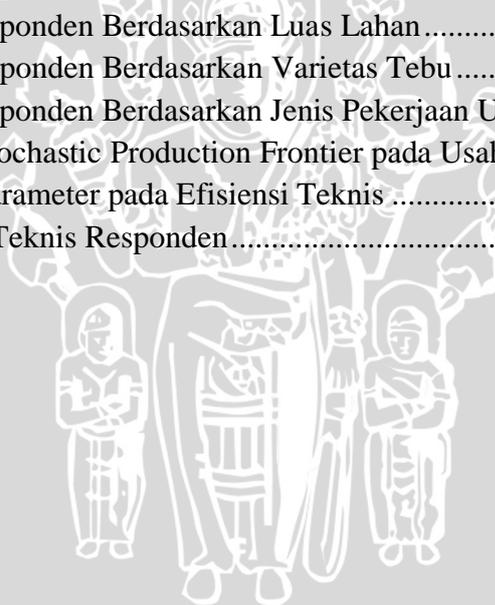


<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>64</b>
5.1 Hasil Penelitian.....	64
5.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi .....	64
5.1.2 Keadaan Alam dan Penggunaan Lahan .....	64
5.1.3 Keadaan Penduduk .....	65
5.2 Karakteristik Responden.....	67
5.2.1 Umur.....	67
5.2.2 Tingkat Pendidikan.....	68
5.2.3 Pengalaman Berusahatani.....	69
5.2.4 Jumlah Tanggungan Keluarga.....	70
5.2.5 Status Kepemilikan Lahan.....	71
5.2.6 Luas Lahan .....	73
5.2.7 Varietas Tebu.....	74
5.2.8 Jenis Pekerjaan .....	75
5.3 Budidaya Usahatani Tebu.....	76
5.4 Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Tebu.....	85
5.5 Analisis Tingkat Efisiensi Teknis Responden.....	90
5.6 Karakteristik Responden dan Indeks Efisiensi Teknis .....	94
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>107</b>
6.1 Kesimpulan.....	107
6.2 Saran .....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>113</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Realisasi dan Kebutuhan Gula .....	1
2.	Variabel independen pada Penelitian Terdahulu .....	52
3.	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel .....	55
4.	Penggunaan Lahan di Desa Sutojayan.....	64
5.	Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Jenis Kelamin.....	65
6.	Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Umur .....	66
7.	Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Mata Pencaharian....	67
8.	Karakteristik Responden Berdasarkan Umur .....	68
9.	Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	69
10.	Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman Berusahatani .....	70
11.	Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Tanggungan Keluarga ...	71
12.	Karakteristik Responden Berdasarkan Status Kepemilikan Lahan .....	72
13.	Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan.....	73
14.	Karakteristik Responden Berdasarkan Varietas Tebu .....	74
15.	Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan Usahatani.....	75
16.	Hasil Estimasi Stochastic Production Frontier pada Usahatani Tebu .....	85
17.	Hasil Estimasi Parameter pada Efisiensi Teknis .....	91
18.	Indeks Efisiensi Teknis Responden.....	93



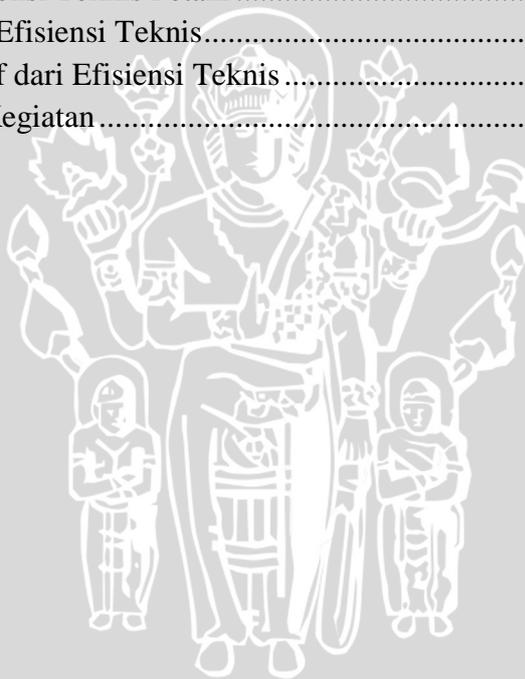
## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Constant Marginal Returns .....	30
2.	Grafik Increasing Marginal Returns.....	31
3.	Grafik Decreasing Marginal Returns .....	31
4.	Grafik Hubungan Antara TPP, MPP, dan APP.....	33
5.	Grafik Fungsi Produksi Stokastik Frontier .....	37
6.	Pengukuran Efisiensi dengan Orientasi Input .....	39
7.	Pengukuran Efisiensi dengan Orientasi Output .....	40
8.	Skema Kerangka Pemikiran.....	51
9.	Distribusi Efisiensi Teknis Aktual dan Maksimum Petani .....	94
10.	Grafik Koefisien Variasi Indeks Efisiensi Teknis Petani.....	95
11.	Koefisien Variasi Indeks Efisiensi Teknis pada Karakteristik Petani....	96
12.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Umur.....	97
13.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Tingkat Pendidikan.....	98
14.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Jenis Pekerjaan .....	99
15.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan .....	100
16.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan .....	102
17.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Varietas Tebu.....	103
18.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Luas Lahan .....	104
19.	Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan .....	105



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Proyeksi dan Realisasi Produksi Gula.....	113
2.	Luas Lahan Tanaman Perkebunan .....	113
3.	Luas Lahan dan Produksi Tebu Berdasarkan Provinsi .....	113
4.	Perolehan Tebu pada Wilayah Kerja PG. Kebon Agung.....	114
5.	Potensi Produksi Pertanian di Kecamatan Pakisaji.....	115
6.	Kuisioner Penelitian.....	116
7.	Nilai Efisiensi Teknis dan Karakteristik Responden .....	121
8.	Koefisien Variasi pada Karakteristik Petani .....	123
9.	Distribusi Efisiensi Teknis Petani .....	123
10.	Hasil Estimasi Efisiensi Teknis.....	125
11.	Hasil Deskriptif dari Efisiensi Teknis .....	125
12.	Dokumentasi Kegiatan.....	126



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan ekonomi di Indonesia ditunjang oleh beberapa sektor yang sangat berpengaruh salah satunya adalah sektor pertanian. Sektor ini berkaitan dengan produksi pangan yang dihasilkan dan dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Selain itu sektor pertanian juga sebagai sumber lapangan pekerjaan bagi sebagian masyarakat dalam mencukupi kehidupannya sehari-hari. Negara Indonesia memiliki sumberdaya alam dan sumberdaya manusia yang melimpah dalam mendukung kemajuan sektor pertanian. Oleh karena itu dalam hal ini sektor pertanian harus diperhatikan dengan baik agar dapat mencukupi kebutuhan pangan seluruh masyarakat.

Salah satu produk pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari adalah gula karena termasuk dalam salah satu komoditas pangan penting yang dibutuhkan oleh masyarakat. Gula dibutuhkan dalam skala rumah tangga maupun skala industri. Berdasarkan informasi yang dipublikasikan oleh Badan Ketahanan Pangan (2015) dapat diketahui bahwa jumlah realisasi produksi gula lebih rendah dibandingkan dengan jumlah proyeksi produksi gula. Apabila dibandingkan dengan data kebutuhan gula maka dapat diketahui bahwa jumlah realisasi produksi gula belum dapat memenuhi kebutuhan gula nasional (Direktorat Jendral Perkebunan, 2013).

Tabel 1. Data Realisasi dan Kebutuhan Gula

Jenis Data	Tahun	
	2013	2014
Realisasi Produksi Gula (Ton)	2.125.162,90	2.091.501,00
Kebutuhan Gula (Ton)	2.903.132,00	2.956.000,00

Sumber: Data Sekunder (Diolah)

Kondisi realisasi produksi gula yang lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan gula menyebabkan pemerintah melakukan impor. Tujuannya adalah agar kebutuhan gula nasional dapat tetap terpenuhi dengan baik. Berdasarkan data dari Badan Ketahanan Pangan (2015), dapat diketahui bahwa pemerintah melakukan impor gula sebesar 434.100 ton pada tahun 2013. Dewan Gula Indonesia (2009) dalam Marpaung *et al* (2011) mengatakan bahwa swasembada gula merupakan produksi gula yang dihasilkan dalam negeri dapat memenuhi 90% dari jumlah

kebutuhan gula nasional. Kondisi sebenarnya menunjukkan bahwa tingkat produksi gula belum mencapai 90% dari kebutuhan gula. Apabila setiap tahun pemerintah selalu melakukan impor karena produksi gula belum optimal maka Indonesia tidak dapat mencapai swasembada gula.

Pemerintah memiliki program mengenai pengembangan industri gula jangka panjang pada tahun 2020 hingga 2025 yaitu menjadi negara penghasil gula untuk memenuhi kebutuhan gula negara lain di Asia Pasifik. Pencapaian target tersebut diawali dengan menjadi negara yang dapat melakukan swasembada gula nasional pada tahun 2010 hingga 2015 (Departemen Perindustrian, 2009). Menurut Marpaung *et al* (2011) beberapa hal yang menjadi pertimbangan pentingnya program swasembada gula adalah dapat memenuhi seluruh kebutuhan gula nasional, dapat menggunakan sumberdaya dengan optimal, meningkatkan kesejahteraan produsen, serta dapat meningkatkan kesempatan kerja sehingga dapat mengurangi tingkat pengangguran.

Tanaman tebu merupakan bahan baku utama dalam pengolahan gula dan memiliki pengaruh dalam tercapainya swasembada gula. Tebu termasuk dalam salah satu komoditas unggulan pada sektor pertanian. Apabila dilihat dari luasan lahan tanaman perkebunan, komoditas tebu berada pada urutan ketiga setelah komoditas karet dan kelapa sawit (Badan Pusat Statistik, 2013). Selain itu Badan Pusat Statistik (2013) juga mempublikasikan bahwa luasan lahan yang digunakan untuk menanam tebu paling banyak pada provinsi Jawa Timur yaitu 1.243.390,00 hektar. Jumlah produksi tebu yang dihasilkan oleh Jawa Timur adalah sebesar 1.255.825,00 ton.

Berdasarkan data dari Dinas Perkebunan Jawa Timur (2010) menunjukkan bahwa Kabupaten Malang memiliki luasan lahan tebu paling tinggi dibandingkan dengan kabupaten yang lain. Luas lahan tanam tebu pada Kabupaten Malang adalah sebesar 37.352,00 hektar. Selain itu Kabupaten Malang juga dapat menghasilkan produksi tebu tertinggi dibandingkan lainnya. Jumlah produksi tebu yang dapat dihasilkan adalah sebesar 191.428,00 ton.

Pabrik gula memiliki kontribusi yang tinggi dalam pengolahan hasil produksi tebu menjadi gula untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu pabrik gula yang berada di Kabupaten Malang adalah PG. Kebon Agung. Pakisaji

merupakan salah satu kecamatan yang menjadi wilayah kerja pabrik. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari pabrik, Kecamatan Pakisaji memiliki tingkat produksi tebu yang tinggi yaitu 92.000,00 ton pada tahun 2015. Desa Sutojayan merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Pakisaji dan terdapat petani mitra binaan pabrik. Seluruh petani yang bekerjasama dengan pabrik di desa tersebut tergabung dalam suatu kelompok tani yang bernama Podojoyo.

Berdasarkan survey pendahuluan didapatkan informasi dari *key informan* dari pihak pabrik bahwa para petani mitra tidak menggunakan *input* sesuai dengan ketentuan dari pabrik. Hal tersebut juga terjadi pada petani mitra yang tergabung dalam kelompok tani Podojoyo di Desa Sutojayan yaitu tidak menggunakan *input* sesuai dengan rekomendasi. Penggunaan *input* oleh petani juga terkait dengan tingkat produktivitas yang dapat dihasilkan, yaitu jumlah produksi tebu yang diperoleh dari setiap luasan lahan.

Rata-rata produktivitas tebu pada Kecamatan Pakisaji diasumsikan sebagai tingkat potensial yang dapat dicapai oleh petani di Desa Sutojayan. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari pabrik, rata-rata produktivitas tebu yang dapat dihasilkan oleh Desa Sutojayan adalah 60,52 ton/ hektar/ tahun. Sedangkan produktivitas tebu yang dihasilkan oleh Kecamatan Pakisaji adalah 70,00 ton/ hektar/ tahun (Pemerintah Kabupaten Malang, 2014). Apabila dibandingkan maka produktivitas tebu aktual di Desa Sutojayan lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas potensial. Rendahnya produktivitas tersebut juga dapat disebabkan oleh penggunaan *input* yang tidak sesuai oleh petani.

Soekartawi (1994) mengatakan bahwa efisiensi adalah suatu upaya dalam penggunaan *input* yang seminimal mungkin untuk menghasilkan *output* maksimal. Jadi apabila para petani dapat menghasilkan *output* yang maksimal maka kebutuhan dan keinginan yang dimiliki juga dapat terpenuhi dengan baik. Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) menjelaskan bahwa kombinasi penggunaan *input* yang dilakukan oleh petani berkaitan dengan efisiensi teknis. Efisiensi teknis tersebut dapat mencerminkan kemampuan subyek untuk memperoleh hasil yang maksimal dari penggunaan *input* tertentu. Seorang petani tebu dapat dikatakan lebih efisien apabila dibandingkan petani lain dengan penggunaan *input* sama mencapai tingkat efisien lebih tinggi (Lubis, 2014).

Perbedaan penelitian ini dengan yang lain adalah lokasi penelitian berdekatan dengan fasilitas penunjang kegiatan usahatani serta seluruh petani tergabung menjadi mitra pabrik. Desa Sutojayan hanya berjarak sekitar 7 km dari pabrik sehingga pihak pabrik dapat dengan mudah menjangkau lokasi tersebut. Selain itu lokasi juga dekat dengan pasar dimana para petani mendapatkan kemudahan untuk membeli tambahan *input* yang diperlukan. Kelebihan yang dimiliki oleh petani adalah memiliki akses kredit dan mendapatkan kemudahan untuk menggunakan *input* dalam berusahatani. Petani juga akan mendapatkan arahan mengenai hal-hal yang harus dilakukan dalam berusahatani tebu melalui kegiatan penyuluhan. Tetapi pada kenyataannya berbagai kemudahan yang dimiliki petani tersebut tidak dapat menghasilkan produktivitas tebu aktual sesuai dengan jumlah seharusnya.

Beberapa penelitian terdahulu menghasilkan indeks efisiensi teknis yang beragam. Petani yang tidak tergabung dalam suatu kelompok tani dan tidak mendapatkan akses kredit maka cenderung memiliki indeks yang rendah. Sebaliknya pada petani yang tergabung dalam suatu kelompok dan mudah untuk mendapatkan akses kredit maka dapat mencapai indeks yang tinggi. Oleh karena itu karakteristik petani juga dapat mempengaruhi indeks efisiensi teknis yang dicapai. Harapan dari dilakukannya penelitian mengenai efisiensi teknis pada kelompok tani Podojoyo di Desa Sutojayan adalah para petani dapat meningkatkan produksi tebu sehingga dapat mencapai efisiensi teknis yang maksimum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Gula merupakan salah satu kebutuhan masyarakat baik bagi skala rumah tangga ataupun perusahaan besar yang membutuhkan gula dalam jumlah tinggi. Jumlah produksi gula lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan gula nasional sehingga kebutuhan gula dalam negeri tidak dapat terpenuhi. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh data realisasi produksi gula pada tahun 2014 adalah sebesar 2.091.501,00 ton (Badan Ketahanan Pangan, 2015). Kebutuhan gula nasional mencapai 2.956.000,00 ton (Direktorat Jendral Perkebunan, 2013).

Tebu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan gula, sehingga produksi tebu juga dapat mempengaruhi jumlah gula yang dihasilkan. Kondisi

jumlah produksi tebu setiap tahunnya berfluktuasi sehingga dapat berdampak pada belum tercapainya pemenuhan kebutuhan gula dalam negeri hingga saat ini. Produksi tebu tertinggi adalah pada provinsi Jawa Timur yaitu sebesar 1.255.825,00 ton (Badan Pusat Statistik, 2013). Kabupaten di Jawa Timur yang dapat menghasilkan produksi tebu paling tinggi adalah pada Kabupaten Malang sebesar 191.428,00 ton (Dinas Perkebunan Jawa Timur, 2010).

Pabrik gula memiliki kontribusi tinggi dalam hal pengolahan tebu menjadi gula. Salah satu pabrik gula di Kabupaten Malang adalah PG. Kebon Agung yang memiliki kapasitas giling tebu per hari mencapai 12.000,00 ton. Tetapi pada kenyataannya kapasitas produksi yang tinggi tersebut masih belum dapat memenuhi kebutuhan gula masyarakat. Hal ini juga disebabkan oleh pemenuhan pasokan tebu yang kurang maksimal dari *supplier* utama yaitu para petani tebu yang bekerjasama dengan pabrik dan disebut dengan petani mitra.

Pakisaji merupakan salah satu kecamatan di wilayah kerja PG. Kebon Agung. Kecamatan tersebut dapat menghasilkan produksi tebu sebesar 92.000,00 ton pada tahun 2015 berdasarkan data sekunder dari pabrik. Salah satu desa pada Kecamatan Pakisaji adalah Desa Sutojayan yang terdapat petani mitra dari pabrik. Keuntungan yang didapatkan petani mitra adalah memiliki jaminan bahwa seluruh produksi tebu yang dihasilkan dapat dijual kepada pabrik. Selain itu dalam melakukan kegiatan usahatani tebu, para petani juga mendapat bantuan modal berupa bibit dan pupuk dengan rekomendasi jumlah unit yang dapat diaplikasikan saat di lahan. Pihak pabrik juga memberikan pengarahan melalui penyuluhan kepada petani mitra, sehingga harapannya adalah produksi tebu yang dihasilkan oleh petani dapat sesuai dengan kriteria yang diinginkan pabrik.

Produktivitas merupakan hasil produksi tebu yang diperoleh dari satu luasan lahan. Tingkat produktivitas tebu yang dihasilkan dipengaruhi oleh kombinasi penggunaan *input* pada kegiatan usahatani dan terkait dengan efisiensi teknis yang dicapai oleh masing-masing petani. Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) menyatakan bahwa efisiensi teknis dapat menunjukkan kemampuan yang dimiliki oleh seorang pelaku usahatani untuk mencapai hasil maksimal dengan kombinasi penggunaan *input* tertentu.

Aigner *et al* (1977) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa pendekatan efisiensi teknis dapat menggunakan fungsi produksi stokastik *frontier*. Produksi stokastik *frontier* merupakan kemungkinan *output* maksimal yang dapat dihasilkan oleh petani dari penggunaan *input* tertentu. Tingkat *output* yang dihasilkan pada produksi stokastik *frontier* dipengaruhi oleh kesalahan acak ( $\nu$ ) yang dapat bernilai positif ataupun negatif. Tingkat produksi stokastik *frontier* juga berkaitan dengan produksi deterministik *frontier*. Produksi deterministik *frontier* merupakan *output* yang dihasilkan oleh petani tanpa mempertimbangkan kesalahan acak. Kesalahan acak dapat berasal dari adanya serangan hama penyakit maupun cuaca yang kurang menguntungkan dalam berusahatani. Apabila seorang petani dapat menghasilkan *output* stokastik *frontier* lebih dari *output* deterministik *frontier*, maka dapat dikatakan bahwa petani tersebut memiliki kondisi yang menguntungkan dalam berusahatani. Apabila seorang petani menghasilkan *output* stokastik *frontier* kurang dari *output* deterministik *frontier* maka petani tersebut berada pada kondisi yang kurang menguntungkan dalam berusahatani.

Berdasarkan data dari Pemerintah Kabupaten Malang (2014) diketahui bahwa jumlah produksi tebu di Kecamatan Pakisaji adalah 84.000,00 ton dengan luasan lahan tanam sebesar 1.200,00 hektar. Jadi nilai produktivitas yang dimiliki adalah sebesar 70,00 ton/ hektar/ tahun atau senilai dengan 700,00 kwintal/ hektar/ tahun. Data sekunder yang diperoleh dari pabrik secara keseluruhan menunjukkan bahwa Desa Sutojayan dapat menghasilkan produksi tebu sebesar 3.694,60 ton dengan luasan lahan tebu sebesar 61,05 hektar. Oleh karena itu produktivitas tebu pada lokasi tersebut hanya mencapai 60,52 ton/ hektar/ tahun atau senilai dengan 605,18 kwintal / hektar/ tahun pada tahun 2014.

Bibit yang digunakan petani sebagai bahan tanam penghasil tebu dapat berasal dari tanaman pertama ataupun *ratoon*. Tanaman pertama merupakan tebu yang berasal dari bibit baru dan tidak mengalami penebangan sebelumnya. Sedangkan *ratoon* merupakan tebu yang berasal dari tanaman sebelumnya dan telah mengalami penebangan (Menteri Pertanian, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Naruputro dan Purwono (2009), tebu keprasan masih dapat ditanam hingga mengalami empat kali keprasan. Setelah itu produktivitas tebu akan menurun sehingga perlu dilakukan *replanting* pada tahun kelima atau ketika tebu telah

dikepras empat kali. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa tebu yang mengalami kepras hingga empat kali masih dapat menghasilkan produktivitas yang optimal. Kondisi yang terjadi pada petani di Desa Sutojayan juga memiliki tebu yang mengalami keprasan hingga empat kali. Jadi data produktivitas tebu di Kecamatan Pakisaji dan Desa Sutojayan tersebut diasumsikan pada tingkat produktivitas tebu yang optimal.

Apabila dibandingkan maka nilai produktivitas tebu di Desa Sutojayan lebih rendah dibandingkan dengan Kecamatan Pakisaji. Nilai produktivitas tebu di Kecamatan Pakisaji diasumsikan sebagai tingkat potensial *output* yang dapat dicapai petani. Jadi *output* tersebut merupakan tingkat produktivitas yang seharusnya dapat dicapai oleh petani tebu di Desa Sutojayan. Tetapi pada kenyataannya tingkat produksi aktual petani berada dibawah tingkat potensial. Oleh karena itu dapat diperkirakan bahwa petani berada dalam kondisi yang kurang menguntungkan dalam melakukan usahatani tebu. Soekartawi (1987) juga mengatakan bahwa adanya selisih produktivitas (*yield gap*) dapat disebabkan karena penggunaan *input* oleh petani yang kurang efisien.

Kendala yang dihadapi petani dalam penggunaan *input* menurut Soekartawi (1987) dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu kendala biologi dan kendala sosial ekonomi pada petani. Kendala biologi dapat berasal dari adanya perbedaan varietas, hama pengganggu, penyakit pada tanaman, serta permasalahan mengenai jenis tanah yang digunakan. Kendala sosial ekonomi dapat berasal dari kurangnya akses kredit yang dimiliki petani, biaya produksi yang terlalu tinggi, kebiasaan dan sikap yang dimiliki, tingkat pengetahuan petani, serta tingkat pendidikan terkahir yang dimiliki petani. Oleh karena itu rendahnya produktivitas yang dicapai petani dapat disebabkan dari kedua macam kendala tersebut.

Informasi yang didapatkan dari pihak pabrik saat survey pendahuluan adalah para petani mitra tidak menggunakan *input* sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan. Sebagian besar petani melakukan kegiatan usahatani tebu berdasarkan pengalaman, sehingga *input* yang digunakan terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman tebu. Beberapa macam *input* yang digunakan petani dalam kegiatan usahatani tebu adalah luas lahan, bibit, pupuk, obat-obatan, dan tenaga kerja. Jumlah setiap unit *input* yang digunakan petani terkadang tidak sesuai dengan

panduan yang telah diberikan oleh pabrik gula. Petani menganggap bahwa jika menggunakan *input* lebih dari ketentuan yang ada maka dapat meningkatkan produktivitas tebu karena tingkat kesuburannya juga akan semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Soekartawi (1987) bahwa sebagian petani menggunakan *input* yang berlebihan. Penyebab dari kondisi tersebut adalah karena petani belum memahami hubungan mengenai *input* dan *output* yang baik agar dapat menghasilkan produksi maksimal.

Hukum yang terdapat dalam teori ekonomi mengenai penggunaan *input* adalah *The Law of Diminishing Return* atau hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang (Debertin, 2012). Hukum tersebut menjelaskan mengenai adanya penambahan faktor produksi (*input*) yang terus-menerus sebanyak satu unit dapat berdampak pada total *output* yang semakin menurun. Awalnya seiring dengan penambahan *input* maka *output* yang dihasilkan juga mengalami peningkatan hingga mencapai titik maksimum. Apabila *input* terus tetap ditambahkan saat total *output* telah mencapai titik maksimum maka selanjutnya total *output* akan terus menurun hingga mencapai nilai negatif (Sukirno, 2009). Oleh karena itu para petani harus mengetahui bagaimana tingkat penggunaan *input* yang sesuai agar dapat menghasilkan produksi yang maksimal.

Seorang produsen dalam hal ini adalah petani tebu dalam melakukan proses produksi memiliki dua macam keputusan yaitu jumlah *output* yang harus dihasilkan dan kombinasi *input* yang digunakan. Jumlah *output* berkaitan dengan keluaran yang dihasilkan oleh produsen baik berupa barang ataupun jasa. Sedangkan *input* berkaitan dengan masukan atau faktor-faktor produksi yang digunakan untuk menghasilkan *output*. Keputusan yang harus dibuat oleh produsen tersebut disebabkan karena pada teori ekonomi menganggap bahwa tujuan produsen melakukan produksi adalah untuk mencapai keuntungan yang maksimum (Boediono, 2010).

Berdasarkan uraian sebelumnya maka dapat diketahui bahwa pada dasarnya setiap petani bertujuan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dari berusahatani tebu. Hal tersebut terkait dengan kombinasi penggunaan *input* yang efisien oleh petani walaupun dengan adanya segala keterbatasan yang dimiliki. Para petani selalu berusaha untuk mencapai kondisi penggunaan *input* yang efisien agar

tidak memerlukan modal tinggi serta mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian ini akan membahas mengenai efisiensi teknis yang dapat dicapai oleh petani sebagai mitra PG. Kebon Agung.

Metode analisis yang akan digunakan pada penelitian ini terkait dengan efisiensi teknis adalah metode SFA (*Stochastic Frontier Analysis*). Tujuan penggunaan metode tersebut adalah untuk membandingkan potensi kemampuan petani yang dapat dicapai dengan kemampuan petani sebenarnya di lapang. Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) menyebutkan hasil dari estimasi indeks efisiensi teknis adalah antara 0 sampai dengan 1. Selain itu pada penelitian ini juga akan membahas mengenai karakteristik responden terkait dengan indeks efisiensi teknis yang dimiliki. Berdasarkan penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa karakteristik petani dapat mempengaruhi tingkat efisiensi teknis. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil produksi dari kegiatan usahatani tebu ?
2. Bagaimana tingkat efisiensi teknis pada kegiatan usahatani tebu ?
3. Bagaimana karakteristik responden terkait dengan tingkat efisiensi teknis yang dicapai dalam kegiatan usahatani tebu ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

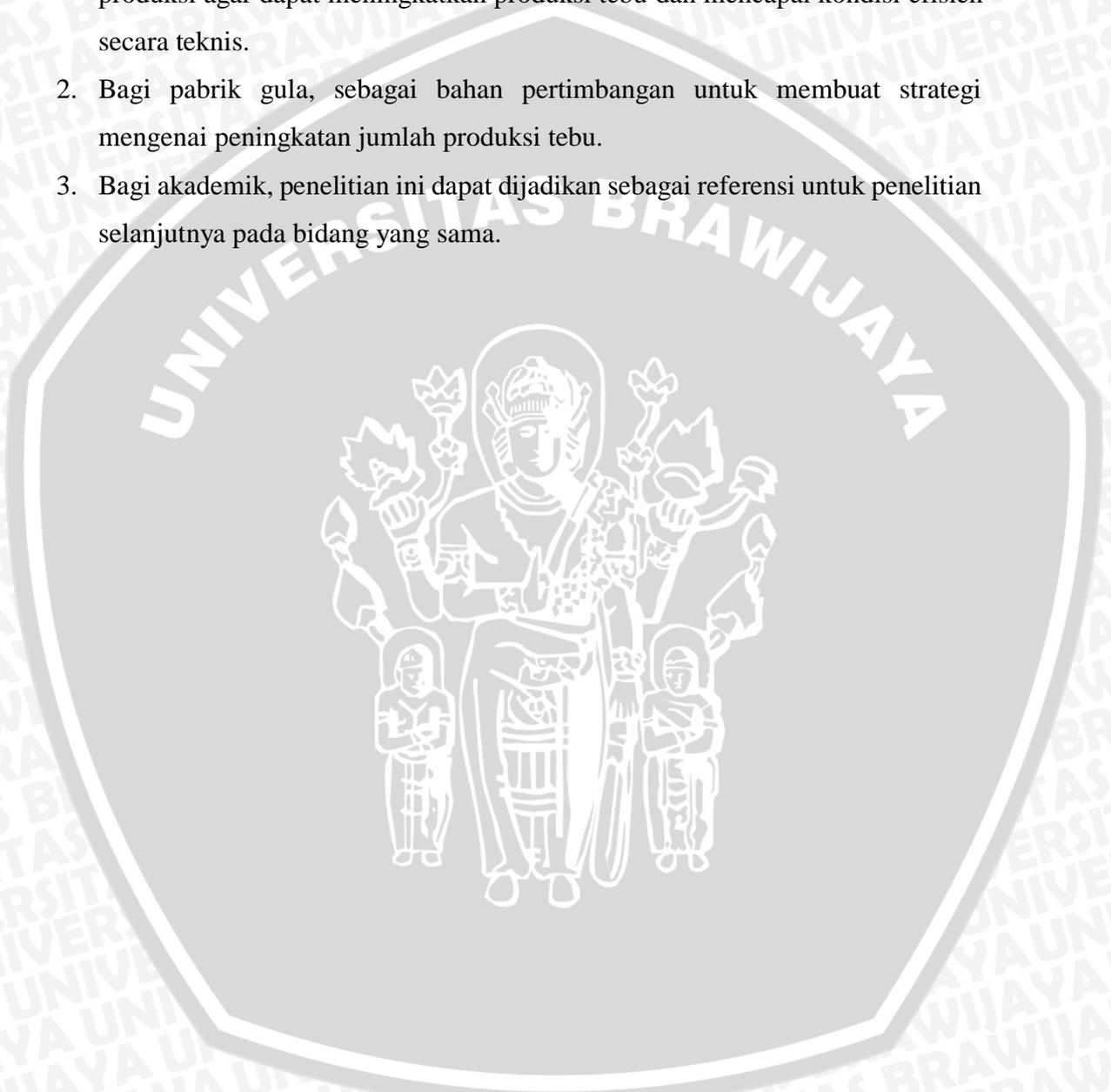
Berdasarkan perumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis faktor-faktor produksi yang dapat mempengaruhi hasil produksi pada usahatani tebu.
2. Menganalisis tingkat efisiensi teknis pada kegiatan usahatani tebu.
3. Mengidentifikasi karakteristik responden terkait dengan tingkat efisiensi teknis yang dicapai dalam kegiatan usahatani tebu.

### 1.4 Kegunaan Penelitian

Adanya penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat yaitu:

1. Bagi petani tebu, menjadi bahan pertimbangan dalam penggunaan faktor-faktor produksi agar dapat meningkatkan produksi tebu dan mencapai kondisi efisien secara teknis.
2. Bagi pabrik gula, sebagai bahan pertimbangan untuk membuat strategi mengenai peningkatan jumlah produksi tebu.
3. Bagi akademik, penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya pada bidang yang sama.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Efisiensi teknis berkaitan dengan kombinasi pemakaian *input* yang dilakukan oleh petani dalam mencapai hasil produksi yang maksimal. Metode analisis dengan pendekatan SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan petani dalam menggunakan *input* di lapang sebenarnya. Kemudian dibandingkan dengan potensi kemampuan petani yang dapat dicapai dalam menggunakan *input*. Ada beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi dan mendukung penelitian ini terkait dengan efisiensi teknis yang menggunakan fungsi produksi *frontier*. Tujuannya adalah untuk mendukung model analisis, mendukung metode analisis, serta melakukan perbandingan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Chiona *et al* (2014) adalah mengenai analisis *frontier* stokastik efisiensi teknis pada petani jagung. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, tenaga kerja, pupuk, dan bibit. Karakteristik petani yang diduga mempengaruhi *technical inefficiency* adalah penerimaan kredit, jumlah pertemuan, umur, tingkat pendidikan, anggota kelompok tani atau tidak, kepemilikan hewan, penggunaan bibit unggul, total pendapatan, dan pendapatan diluar usahatani. Hasil penelitian yang diperoleh adalah nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 50%, sehingga dapat diketahui bahwa para petani memiliki kesempatan untuk meningkatkan produksi 50% dari teknologi dan *input* yang digunakan. Sebaran efisiensi teknis dari 400 petani jagung adalah 14,5% petani memiliki tingkat efisiensi dibawah 30%; 45,75% petani diatas 50%; dan hanya 13,75% petani yang memiliki nilai efisiensi diatas 70%. Jadi petani yang lebih tua, menggunakan bibit persilangan, dan memiliki akses kredit dapat memiliki tingkat efisiensi teknis yang paling tinggi.

Khanna (2006) melakukan penelitian mengenai efisiensi teknis pada penggunaan sumberdaya untuk usahatani tebu dengan fungsi produksi stokastik. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, tenaga kerja, pupuk, penggunaan traktor, penggunaan kerbau, irigasi, jenis tebaran tebu, dan jenis tanah. Karakteristik petani yang dipertimbangkan adalah tingkat pendidikan petani, luas

lahan, umur, jarak antara lahan dengan sumber air, dan jumlah pemakaian air. Berdasarkan hasil analisis, maka diketahui bahwa pemilik lahan dapat meningkatkan *output* sebesar 11%, penyewa lahan memiliki potensi meningkatkan *output* sebesar 15%, dan pembeli lahan dapat meningkatkan *output* sebesar 20%. Tingkat inefisiensi teknis yang dimiliki petani adalah berkisar antara 51% – 55%. Lahan dengan status kepemilikan pribadi memiliki nilai efisiensi tertinggi karena memperhatikan sistem pengairannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulaiman *et al* (2015) membahas mengenai efisiensi penggunaan sumberdaya untuk produksi tebu dengan fungsi produksi *frontier* stokastik. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, bibit, pupuk, obat-obatan, dan tenaga kerja. Karakteristik petani yang diduga mempengaruhi inefisiensi teknis adalah umur, luas lahan, pengalaman berusaha, tingkat pendidikan, dan penyuluhan. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa sebesar 0,30% petani memiliki tingkat efisiensi teknis paling rendah yang berkisar antara 0,40 – 0,49. Presentase tertinggi adalah sebesar 71,52% petani yang memiliki tingkat efisiensi mulai dari 0,90 hingga lebih dari nilai tersebut. Tingkat efisiensi maksimum, minimum, dan rata-rata dari lokasi penelitian adalah 0,97; 0,48; dan 0,89. Jadi petani yang menerapkan kegiatan usahatani dengan baik memiliki tingkat efisiensi teknis sebesar 0,97 dan petani yang menerapkan kegiatan usahatani dengan kurang baik nilainya adalah sebesar 0,48. Oleh karena itu, para petani dapat meningkatkan produksi sebesar 11% dalam jangka pendek dengan teknologi serta teknik usahatani yang dimiliki.

Susilowati dan Netti pada tahun 2012 melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi usahatani tebu di Jawa Timur dengan menggunakan pendekatan SFPP (*Stochastic Frontier Production Function*). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah penggunaan pupuk ZA, pupuk TSP, pupuk KCL, pupuk NPK, pupuk cair, pupuk kandang, pestisida, dan tenaga kerja. Karakteristik petani yang mempengaruhi inefisiensi teknis adalah umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan anggota keluarga, jumlah persil, status lahan, anggota kelompok tani, akses bank, mata pencaharian, migrasi, benih, jarak tanam, ikatan bisnis, dan penyuluhan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,67. Hal tersebut disebabkan karena usahatani tebu di lokasi penelitian

merupakan tebu keprasan yang telah lebih dari tiga kali kepras. Selain itu juga disebabkan karena bibit yang digunakan adalah bibit lokal.

Carambas (2011) melakukan penelitian mengenai pertumbuhan produksi pada sektor tebu di Filipina dengan menggunakan analisis fungsi produksi *frontier* stokastik. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, tenaga kerja, tenaga binatang dan mesin, bibit, pestisida, pupuk N, pupuk P, pupuk Potasium, dan pupuk organik. Variabel yang diduga dapat mempengaruhi inefisiensi teknis adalah umur, tingkat pendidikan, keikutserataan dalam keanggotaan, penyewa atau bukan, luas lahan, tanaman baru atau bukan, menggunakan mekanisasi atau tidak, menggunakan kapur atau tidak, kondisi topografi, jenis tanah, dan lokasi lahan. Berdasarkan hasil analisis dari 104 sampel petani setiap periode, maka didapatkan nilai efisiensi teknis pada tahun 2002 bulan Februari memiliki nilai yang rendah yaitu 76%. Rata-rata tingkat efisiensi teknis pada lokasi penelitian adalah sebesar 82%, sehingga dapat menunjukkan bahwa nilai tersebut masih dapat ditingkatkan sebesar 18%. Nilai efisiensi teknis yang tinggi tersebut dimiliki oleh para petani yang menempuh pendidikan sekolah dasar hingga perguruan tinggi yang berkisar antara 70% – 81%. Oleh karena itu adanya pendidikan yang dimiliki oleh para petani tebu merupakan hal yang penting dalam penentuan tingkat efisiensi teknis.

Sebuah penelitian mengenai analisis efisiensi teknis produksi tebu dilakukan oleh Debela pada tahun 2013. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, traktor, tenaga kerja, pupuk, bibit, irigasi, obat-obatan. Variasi dari estimasi inefisiensi teknis disebabkan oleh beberapa hal seperti varietas tebu, pengalaman berusahatani, tingkat kesuburan lahan, sistem irigasi, nomor lahan, penyuluhan, umur, tipe tanah, lokasi, irigasi, dan sistem pengairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai efisiensi teknis adalah 84%, dimana nilai minimum adalah sebesar 49% dan nilai maksimum adalah sebesar 98%. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa potensi peningkatan produksi yang dapat dilakukan petani adalah sebesar 16%.

Paramitha *et al* (2014) juga melakukan penelitian mengenai efisiensi teknis pada usahatani tebu sendiri dan tebu rakyat dengan menggunakan fungsi produksi *frontier*. Hasil dari estimasi efisiensi teknis pada usahatani Tebu Sendiri (TS) di PG. Padjarakan adalah memiliki indeks rata-rata sebesar 0,95 dengan indeks

minimum 0,87 dan maksimum 0,98. Nilai tersebut merupakan indeks efisiensi teknis yang cukup tinggi karena indeks paling rendah adalah 0,87. Sedangkan indeks pada kegiatan usatani Tebu Rakyat (TR) yang dikelola oleh petani memiliki nilai rata-rata sebesar 0,84 dengan nilai maksimum 0,95 dan minimum 0,54. Faktor yang memiliki peran dalam peningkatan kinerja usahatani TS dan TR adalah sistem tanam, biaya usahatani, rendemen (kandungan gula di dalam batang tebu), dan produksi gula.

Penelitian mengenai analisis produksi dan prospek pengembangan budidaya tembakau dibawah naungan PTPN X Kebun Ajong Gayasan Jember dilakukan oleh Muflikah (2014) juga berkaitan dengan analisis efisiensi teknis. Analisis tersebut menggunakan fungsi produksi *frontier*. Variabel yang digunakan adalah luas lahan, bibit, pupuk, pestisida, dan tenaga kerja. Hasil yang didapatkan dari penelitian adalah efisiensi teknis dicapai berkisar antara 0,787 – 0,999 dengan rata-rata indeks sebesar 0,933.

Lubis (2014) melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi teknis pada produksi nanas dengan menggunakan SFA (*Stochastic Frontier Analysis*). Variabel yang diduga memiliki pengaruh terhadap produksi nanas adalah luas lahan, bibit, tenaga kerja luar keluarga, obat-obatan, pupuk kandang, dan pupuk kimia. Sedangkan karakteristik responden yang dapat mempengaruhi inefisiensi teknis adalah umur, tingkat pendidikan, pengalaman berusaha, jumlah anggota keluarga, pendapatan non pertanian, pola tanam, kelompok tani, penyuluhan, pelatihan, status kepemilikan lahan, dan penggunaan kredit. Hasil analisis menunjukkan bahwa indeks efisiensi teknis rata-rata, minimum, serta maksimum yang dicapai oleh responden secara berturut-turut adalah 0,34; 0,04; dan 0,99.

Selain itu Prathama (2012) juga melakukan penelitian mengenai analisis efisiensi teknis dengan pendekatan *stochastic production frontier* pada caisim. Variabel independen yang digunakan adalah luas lahan, benih, pupuk N, pupuk P, pupuk K, pupuk kandang, obat-obatan, dan tenaga kerja. Sedangkan karakteristik responden yang dapat menyebabkan inefisiensi teknis adalah umur petani, umur benih, tingkat pendidikan, pengalaman, pendapatan diluar usahatani, varietas, dan status lahan. Rata-rata efisiensi teknis yang dihasilkan adalah 0,70, indeks minimum adalah 0,27, dan indeks maksimum adalah 0,98.

Kesimpulan yang didapatkan dari beberapa penelitian terdahulu adalah terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan. Persamaan yang terdapat pada penelitian ini adalah menggunakan SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) dalam mengestimasi efisiensi teknis dengan pendugaan MLE (*Maximum Likelihood Estimate*). Selain itu juga terdapat perbedaan dengan penelitian terdahulu yaitu pada komoditas yang diteliti, variabel independen yang digunakan, serta karakteristik responden. Komoditas yang dibahas dalam penelitian ini adalah tebu seperti pada sebagian besar penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi. Variabel independen yang digunakan pada penelitian ini adalah luas lahan, bibit, pupuk, dan tenaga kerja. Penelitian ini tidak membahas mengenai sistem irigasi ataupun jenis tanah seperti penelitian terdahulu karena berkaitan dengan tujuan penelitian.

Karakteristik responden yang digunakan juga terdapat perbedaan dengan penelitian terdahulu karena disesuaikan dengan kondisi pada lokasi penelitian yaitu umur, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani, varietas bibit, luas lahan, dan status kepemilikan lahan. Peneliti tidak menggunakan karakteristik responden dalam penerimaan kredit dan keikutsertaan kelompok tani. Seluruh responden pada penelitian merupakan anggota dari kelompok tani Podojoyo dan menjadi petani mitra dari PG. Kebon Agung. Adanya karakteristik responden juga hanya dikaitkan dengan tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh responden dengan penjelasan deskriptif, bukan seperti penelitian terdahulu yang menghasilkan koefisien pada masing-masing parameter yang menyebabkan inefisiensi teknis.

## 2.2 Tinjauan Tentang Komoditas Tebu

### 2.2.1 Klasifikasi Tebu

Tanaman tebu juga dapat disebut dengan *Saccharum officinarum* yang tergolong tanaman perdu. Pawirosemadi (2011) mengatakan bahwa tanaman tebu merupakan rumput yang memiliki umur yang cukup panjang yaitu lebih dari satu tahun atau dinamakan dengan *perennial grass*. Berikut merupakan klasifikasi tanaman tebu menurut Indrawanto *et al* (2010) yaitu:

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledone  
Ordo : Graminales  
Famili : Graminae  
Genus : Saccharum  
Species : *Saccharum officinarum*

Jeswiet (1969) dalam Pawirosemadi (2011) menyederhanakan genus Saccharum menjadi 5 (lima) spesies yaitu:

1. *Saccharum spontaneum*

*Saccharum spontaneum* dikenal juga sebagai tebu liar dan bernilai untuk digunakan dalam persilangan. Bentuk tebu adalah pendek dan kecil, diameter batangnya kurang dari 2 cm. Daunnya sempit dan keras, merupakan tanaman yang kokoh dan tahan terhadap kebanyakan penyakit. Spesies ini tidak memiliki nilai untuk produksi gula, tetapi sangat berharga untuk tujuan pemuliaan tanaman.

2. *Saccharum sinense*

*Saccharum sinense* dikenal juga sebagai tebu Cina. Berbatang kecil yaitu kurang lebih 2 cm dan beruas panjang. Batang berwarna hijau hingga merah tua kehijauan, helai daun panjang dan sempit. Kuat dan tahan terhadap infeksi penyakit (termasuk virus) disamping mudah beradaptasi pada tanah yang kurang baik dan dapat memberikan hasil yang layak. Kemurnian nira yang dihasilkan rendah dengan kandungan tepung (kanji) tinggi sehingga kurang sesuai untuk tujuan proses pengolahan.

3. *Saccharum barberi*

*Saccharum barberi* dapat disebut sebagai spesies India. Spesies ini lebih kokoh (kuat) daripada *Saccharum officinarum*, serta tahan terhadap penyakit. Kandungan gula yang dimiliki juga lebih tinggi dan kadar sabutnya cukup. Jadi spesies ini penting bagi produksi pertanian dan tujuan pemuliaan tanaman tebu.

4. *Saccharum robustum*

*Saccharum robustum* merupakan spesies yang ada di Papua New Guinea. Secara kasat mata sangat mirip dengan spesies *Saccharum officinarum*

terutama pada batang, daun, dan bunganya. Tetapi perbedaannya adalah spesies ini memiliki lebih banyak sabut dan berkadar gula rendah. Oleh karena itu spesies ini tidak sesuai untuk produksi pertanian.

#### 5. *Saccharum officinarum*

*Saccharum officinarum* dikenal sebagai *noble cane* karena memiliki kandungan sukrosa yang tinggi dan kadar sabut relatif rendah. Batangnya pada spesies ini kokoh dan panjang. Jadi spesies ini merupakan tebu yang digunakan untuk menghasilkan gula.

### 2.2.2 Botani dan Morfologi Tebu

Tanaman tebu terdiri dari beberapa bagian yaitu batang, akar, daun, bunga, dan buah. Beberapa bagian tersebut termasuk dalam morfologi tanaman tebu yang memiliki karakteristik masing-masing. Setiap bagian merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari tanaman tebu. Tetapi pada dasarnya terdapat bagian dari tanaman tebu yang dominan digunakan menjadi bahan baku untuk produk yang memiliki *added value* yaitu bagian batang tebu. Berikut merupakan penjelasan masing-masing bagian dari tanaman tebu menurut Indriani dan Emi (1992) yaitu:

#### 1. Batang

Batang tanaman tebu tumbuh tegak dan dapat mencapai tinggi 3 – 5 meter atau lebih. Kulit pada batang tanaman tebu keras dan berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua, ataupun kombinasi dari beberapa warna tersebut. Terdapat lapisan lilin pada batang saat umur tanaman masih muda yang berwarna putih keabu-abuan. Batang tanaman tebu beruas-ruas berkisar antara 10 – 30 cm. Pada batang bagian bawah memiliki ruas yang lebih pendek. Bentuk dari ruas batang seperti tong, silindris, kelos, konis, konis terbalik atau cembung cekung yang juga dibatasi oleh buku-buku yang merupakan kedudukan daun. Selain itu juga pada ketiak daun terdapat mata tunas yang berbentuk bulat atau bulat panjang yang akan tumbuh menjadi bibit.

#### 2. Akar

Akar dari tanaman tebu termasuk akar serabut yang dapat memiliki panjang hingga 1 meter. Saat tanaman tebu masih muda atau berupa bibit, terdapat dua macam akar yaitu akar setek dan akar tunas. Akar setek atau dapat

disebut dengan bibit berasal dari setek batangnya. Akar tersebut tidak memiliki umur yang panjang dan hanya berfungsi saat tanaman masih muda. Sedangkan akar tunas adalah berasal dari tunas, dimana akar tersebut memiliki umur yang panjang dan tetap ada selama tanaman tebu tumbuh.

### 3. Daun

Daun tanaman tebu hanya terdiri dari pelepah dan helaian daun tanpa adanya tangkai daun. Daun tersebut berpangkal pada buku batang dengan kedudukan yang berseling-seling. Pelepah berada pada sekitar batang dan semakin keatas lebar pelepah semakin menyempit. Pada pelepah tersebut terdapat bulu-bulu dengan tulang daun yang sejajar. Helaian daun memiliki bentuk garis sepanjang 1 – 2 meter dan lebar 4 – 7 cm dengan ujung daun yang meruncing, bagian tepi daun yang bergerigi, serta permukaan daun yang kasar.

### 4. Bunga

Bunga tanaman tebu termasuk dalam bunga majemuk dengan sumbu utama yang bercabang dimana semakin keatas semakin mengecil sehingga seperti membentuk piramid. Panjang bunga adalah 70 – 90 cm, pada setiap bunga memiliki tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari, dan dua kepala putik.

#### 2.2.3 Syarat Tumbuh Tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh dan berkembang diantara 35° garis LS (Lintang Selatan) dan 39° garis LU (Lintang Utara). Tanaman tersebut dapat hidup pada berbagai ketinggian hingga dataran tinggi pada 1.400 mdpl. Tetapi juga harus diperhatikan bahwa mulai dari ketinggian 1.200 mdpl pertumbuhan tanaman tebu tersebut dapat menjadi lambat (Indriani dan Emi, 1992). Syarat tumbuh dari tanaman tebu juga harus diperhatikan sebelum menanam komoditas tersebut pada suatu lahan. Syarat tumbuh dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik. Walaupun kegiatan usahatani dengan melakukan budidaya dan menggunakan *input* yang dibutuhkan dalam penanaman tebu, jika syarat tumbuh tidak diperhatikan dengan baik juga akan berdampak pada rendahnya produktivitas usahatani yang dilakukan. Berikut merupakan uraian mengenai syarat tumbuh tebu menurut Indrawanto *et al* (2010) yaitu:

## 1. Tanah

Tanah memiliki beberapa macam sifat, berikut penjelasan dari sifat fisik dan sifat kimia tanah yaitu:

### a. Sifat fisik tanah

Struktur tanah yang baik untuk tanaman tebu adalah tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran dapat berkembang dengan sempurna. Sedangkan tekstur tanah merupakan perbandingan antara partikel tanah berupa lempung, debu, dan liat. Bagi tanaman tebu tekstur tanah yang ideal adalah ringan sampai agak berat dengan kemampuan menahan air yang cukup serta memiliki porositas sebesar 30 %.

### b. Sifat kimia tanah

Keasaman tanah atau pH tanah yang sesuai bagi tanaman tebu adalah 6 hingga 7,5. Jika nilai pH terlalu tinggi yaitu lebih dari 8,5 maka dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara menjadi terbatas. Sedangkan jika pH terlalu rendah yaitu kurang dari 5 maka akan menyebabkan tanaman keracunan Fe dan Al, sehingga diperlukan pemberian kapur agar dapat mengurangi tingkat keracunan.

## 2. Iklim

Iklim memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap pertumbuhan tebu dan rendemen yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan tingkat kemasakan tebu yang optimal untuk menghasilkan kandungan gula. Ketika tanaman tebu dalam masa pertumbuhan maka membutuhkan jumlah air yang banyak. Sedangkan jika tanaman tebu telah memasuki masa kemasakan maka membutuhkan kondisi kering agar pertumbuhan dapat berhenti. Ada beberapa hal yang terkait dengan iklim yaitu:

### a. Curah hujan

Curah hujan yang baik bagi tanaman tebu adalah 1.000 mm hingga 1.300 mm per tahun dan sekurang-kurangnya memiliki 3 bulan kering.

### b. Suhu

Suhu memiliki pengaruh yang cukup tinggi terhadap pertumbuhan dan pembentukan sukrosa atau kandungan gula pada tanaman tebu. Tanaman tebu memiliki suhu ideal antara 24° C hingga 34° C. Sukrosa yang

terbentuk di dalam tanaman tebu selanjutnya akan disimpan pada batang dimulai dari ruas paling bawah pada malam hari.

c. Sinar matahari

Tanaman tebu membutuhkan penyinaran dari matahari yaitu sebanyak 12 hingga 14 jam untuk setiap harinya. Hal tersebut bertujuan agar proses asimiliasi akan terjadi secara optimal. Asimilasi merupakan proses pembuatan suatu zat klorofil pada tanaman dengan bantuan cahaya matahari atau disebut dengan fotosintesis.

d. Angin

Kecepatan angin dapat berpengaruh terhadap mengaur keseimbangan kelembaban udara serta kadar CO<sub>2</sub> disekitar tajuk tanaman yang mempengaruhi proses fotosintesis. Kecepatan angin yang ideal pada pertumbuhan tebu adalah kurang dari 10 km per jam pada siang hari.

#### 2.2.4 Teknik Budidaya Tebu

Tanaman tebu dapat mengalami pertumbuhan dan perkembangan dengan baik jika dilakukan teknik budidaya yang sesuai. Budidaya tebu merupakan kegiatan yang dilakukan mulai dari awal tanam hingga pemanenan tanaman tebu. berikut merupakan uraian dari kegiatan budidaya tanaman tebu menurut Pawirosemadi (2011) yaitu:

1. Penyiapan lahan

Penyiapan lahan untuk digunakan penanaman tebu merupakan hal yang perlu diperhatikan agar kegiatan budidaya dapat berjalan dengan lancar. Pola kebun dapat dikatakan baik jika dapat menjamin kelancaran kerja alat-alat pertanian yang digunakan baik peralatan manual ataupun yang menggunakan mesin seperti traktor ataupun sebagainya. Selain itu juga pola kebun yang baik dapat mencegah erosi pada lahan dan juga memiliki drainase atau pengairan yang lancar. Oleh karena itu untuk mencapai tujuan tersebut perancangan pola kebun harus memperhatikan topografi lahan, kondisi di lapangan, serta iklim setempat.

Jaringan drainase pada suatu wilayah perkebunan diperlukan untuk membuang kelebihan air baik yang berada di atas permukaan ataupun di bawah

permukaan tanah. Tujuan adanya drainase adalah memperbaiki kondisi air tanah yang secara langsung ataupun tidak langsung dapat meningkatkan pemanfaatan lahan untuk pertanian. Ada dua macam sistem drainase yaitu sistem drainase air tanah dan sistem saluran. Sistem Saluran dapat digunakan untuk drainase permukaan atau lapangan. Kelebihan penggunaan sistem tersebut juga dapat membantu meningkatkan kelancaran drainase di bawah permukaan. Selain itu sistem saluran juga memiliki kelebihan pada harga yang relatif murah dan mudah dikerjakan.

Sistem irigasi atau jaringan irigasi yang digunakan pada suatu lahan bertujuan untuk pemberian air pada tanaman budidaya. Pemilihan sistem irigasi yang baik dan benar dapat membantu kelancaran proses budidaya dan juga dapat memenuhi kebutuhan air yang cukup bagi tanaman. Perancangan sistem irigasi adalah untuk memaksimalkan tingkat efisiensi dan meminimumkan biaya yang diperlukan, serta lingkungan tumbuh untuk tanaman dapat tetap terpelihara dengan baik. Hal-hal yang menentukan pemilihan sistem irigasi antara lain topografi lahan, kondisi permukaan tanah, serta luasan lahan.

## 2. Pengolahan tanah

Tujuan dari pengolahan tanah adalah untuk menyiapkan lahan agar dapat digunakan sesuai dengan komoditas yang akan ditanam. Kegiatan pengolahan tanah juga disesuaikan dengan jenis lahan yang akan digunakan, seperti lahan berbandar langit (*rain-fed*), lahan beririgasi (dapat diari), dan lahan sawah dengan pola Reynoso. Pengolahan tanah di lahan yang berbandar langit disesuaikan dengan periode masa tanamnya. Penanaman pada periode awal musim kemarau, pengolahan tanah dibuat cukup dalam hingga gembur sehingga kadar air dalam tanah dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama. Penanaman pada periode awal musim hujan dilakukan pengolahan tanah pada saat tanah tersebut mencapai jangka olahnya, sehingga dapat diperoleh hasil pengolahan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Pengolahan tanah adalah dengan melakukan kegiatan pembajakan, penggaruan yang juga dapat meratakan tanah, serta pembuatan kairan untuk penanaman. Cara pengolahan tanah yang dilakukan pada jenis lahan beririgasi dilaksanakan di lahan pada awal musim kemarau dan mungkin hingga

menjelang pada awal musim hujan, sehingga jangka waktu pengolahan tanah cukup panjang. Sedangkan mengenai lahan sawah dengan pola Reynoso memiliki ciri khusus yaitu pengolahan tanah dilakukan dalam suatu tempat atau ruang yang terbatas serta membuat got-got atau saluran pada area budidaya tebu.

### 3. Pembibitan

Kualitas bibit yang digunakan sangat menentukan keberhasilan hasil penanaman tebu. Tujuan dari kegiatan pembibitan adalah agar diperoleh bibit dari varietas murni, memiliki mutu yang baik, serta sehat dan bebas dari hama penyakit tanaman. Selain itu adanya pembibitan juga dapat diperoleh bibit yang memiliki tingkat daya kecambah dan laju pertumbuhan yang tinggi, serta dapat menghasilkan jumlah produksi yang tinggi. Perkecambahan dipengaruhi oleh kadar glukosa yang tersedia pada batang tebu. Dillewijn (1931) dalam Pawirosemadi (2011) menyebutkan bahwa semakin tinggi kadar glukosa dalam batang tebu maka akan semakin tinggi pula tingkat laju perkecambahan.

### 4. Pemupukan

Pupuk merupakan bahan atau senyawa yang dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman ataupun memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Tujuan dari pemberian pupuk kepada tanaman adalah untuk meningkatkan produksi tanaman dan memperbaiki kualitas bahan pangan ataupun pakan. Penggunaan pupuk disesuaikan dengan kebutuhan unsur hara oleh tanaman agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut menjadi lebih baik. Secara umum terdapat tiga faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pupuk yaitu faktor fisik, faktor kimia, dan faktor biologis. Faktor fisik mencakup kedalaman efektif tanah, tekstur dan struktur tanah, kelancaran drainase, kelancaran pertukaran udara, dan kemudahan tanah untuk dilakukan pengolahan. Faktor kimia meliputi kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman, keseimbangan antara jumlah unsur hara, pH tanah, serta ada atau tidaknya unsur yang bersifat racun bagi tanaman. Faktor biologis berkaitan dengan jumlah populasi dan kegiatan mikroba di dalam tanah yang memiliki peran untuk membantu penguraian unsur hara tanaman serta pengikat nitrogen yang berasal dari udara ataupun sebagai pelarut P tanah sehingga dapat

tersedia bagi tanaman. Ada beberapa jenis pupuk yang perlu diperhatikan untuk perkebunan tebu yaitu pupuk Nitrogen (N), pupuk posfat, pupuk kalium, pupuk NP, pupuk NK, pupuk PK, pupuk NPK, dan pupuk organik.

### 2.3 Tinjauan Umum Usahatani

Menurut Suratiyah (2015) ilmu usahatani merupakan suatu ilmu yang mempelajari bagaimana seseorang mengusahakan serta mengkoordinir atau mengorganisasikan faktor-faktor produksi. Faktor produksi atau *input* tersebut berupa lahan dan alam sekitar sebagai modal melakukan kegiatan usahatani sehingga dapat memberikan manfaat yang sebaik-baiknya. Jadi ilmu usahatani sebagai ilmu pengetahuan bertujuan untuk mempelajari bagaimana cara yang dilakukan oleh petani untuk menentukan serta mengkoordinasikan penggunaan faktor-faktor produksi dengan efektif dan efisien agar dapat menghasilkan pendapatan yang maksimal. Efektif berkaitan dengan waktu yang sesuai, sedangkan efisien berkaitan dengan jumlah penggunaan yang tetap. Suratiyah (2015) dalam bukunya yang berjudul Ilmu Usahatani menuliskan definisi ilmu usahatani dari beberapa ahli sebagai berikut:

1. Menurut Daniel, ilmu usahatani adalah ilmu yang mempelajari mengenai cara petani dalam mengoperasikan serta mengkombinasikan berbagai macam faktor-faktor produksi seperti lahan, tenaga kerja, dan modal. Hal ini juga berkaitan dengan modal sebagai dasar petani dalam memilih jenis dan besarnya cabang usahatani berupa tanaman ataupun ternak sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal dan terus-menerus (*continue*).
2. Menurut Efferson, ilmu usahatani adalah suatu ilmu yang mempelajari bagaimana cara-cara mengorganisasikan dan mengoperasikan unit usahatani berdasarkan efisiensi dan pendapatan yang kontinyu.
3. Menurut Vink, ilmu usahatani adalah suatu ilmu terapan yang mempelajari bagaimana menggunakan sumberdaya secara efisien untuk usaha pada bidang pertanian, peternakan, ataupun perikanan. Selain itu juga ilmu usahatani tani diartikan sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana cara membuat keputusan dan melaksanakan keputusan tersebut pada usaha pertanian, peternakan,

ataupun perikanan agar dapat mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

Berdasarkan berbagai macam pendapat dari para ahli mengenai definisi ilmu usahatani, maka dapat diketahui bahwa melakukan produksi baik di bidang pertanian, peternakan, ataupun perikanan memiliki tujuan agar memperoleh pendapatan yang tinggi. Jika para petani memiliki keputusan dan cara mengorganisasikan faktor-faktor produksi dengan baik maka dapat meningkatkan pendapatan. Faktor-faktor produksi juga dapat disebut dengan *input* yang digunakan untuk menghasilkan suatu *output*, terdiri dari sumberdaya alam maupun sumberdaya manusia. Tingkat pendapatan yang akan diperoleh petani juga berasal dari penggunaan *input* yang efisien yaitu dalam jumlah yang sesuai dan menghasilkan produksi yang maksimal dengan pengeluaran biaya yang minimum.

Hanafie (2010) mengatakan bahwa usahatani yang produktif atau efisien merupakan usahatani yang menghasilkan tingkat produktivitas tinggi. Produktivitas tersebut merupakan hubungan antara konsep efisiensi fisik atau efisiensi usaha dengan kapasitas tanah atau lahan yang digunakan sebagai tempat tumbuh tanaman budidaya. Efisiensi fisik berkaitan dengan jumlah hasil produksi atau *output* yang dihasilkan dari penggunaan *input* tertentu. Sedangkan kapasitas tanah berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyerap tenaga kerja dan modal yang diberikan sehingga dapat memberikan hasil produksi *bruto* (jumlah produksi kotor) semaksimal mungkin pada tingkat teknologi tertentu. Jadi secara teknis maka produktivitas merupakan perkalian dari efisiensi fisik dengan kapasitas tanah.

#### 2.4 Pengertian Produksi

Produksi adalah kegiatan yang dapat menghasilkan barang dan jasa. Produsen merupakan penghasil barang dan jasa. Pengertian produksi secara sempit menurut Widjajanta *et al* (2007) merupakan perbuatan atau kegiatan yang dilakukan oleh manusia untuk membuat suatu barang atau melakukan perubahan terhadap suatu barang menjadi barang yang lain. Pengertian secara luas, produksi diartikan sebagai perbuatan atau kegiatan yang dilakukan manusia baik secara langsung ataupun tidak langsung yang bertujuan untuk menambah atau mempertinggi nilai dan guna suatu barang dan dapat memenuhi kebutuhan manusia.

Kegiatan produksi disebut sebagai suatu sistem yang berarti bahwa terdapat hubungan yang saling mempengaruhi antara faktor produksi yang satu dengan yang lainnya. selain itu kegiatan produksi juga dikatakan sebagai suatu proses yang berarti bahwa produksi dilakukan bertahap dan secara berurutan.

Organisasi yang menghasilkan suatu *output* berupa barang ataupun jasa terdapat istilah yang dinamakan produksi. Fuad *et al* (2009) mengatakan bahwa secara umum produksi adalah suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan atau melakukan perubahan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*). Pengertian produksi dalam arti sempit adalah kegiatan yang menghasilkan barang baik barang jadi ataupun barang setengah jadi, barang industri, suku cadang, ataupun komponen penunjang lainnya. Berdasarkan pengertian tersebut maka diketahui bahwa produksi yang dimaksud merupakan kegiatan pengolahan di dalam pabrik dan hasilnya dapat berupa barang konsumsi ataupun barang industri. Jadi pengertian produksi dalam perspektif ekonomi adalah berkaitan dengan kegiatan penciptaan dan penambahan kegunaan pada suatu barang ataupun jasa.

## 2.5 Faktor-faktor Produksi

Setiap kegiatan usahatani yang dilakukan terdapat hal yang harus diperhatikan agar dapat menghasilkan produksi maksimal. Soekartawi (1994) mengatakan bahwa untuk menghasilkan suatu produk maka diperlukan pengetahuan mengenai *input* dan *output*. *Input* merupakan faktor produksi yang digunakan oleh petani sedangkan *output* adalah produk yang dihasilkan. faktor-faktor produksi yang digunakan dalam suatu usahatani adalah sebagai berikut (Soekartawi, 1987):

### 1. Aspek sumberdaya

Adanya perkembangan dalam ilmu pengetahuan maka aspek sumberdaya adalah terdiri dari aspek alam, modal, tenaga kerja, dan manajemen. Aspek manajemen merupakan hal yang dianggap baru dan penting untuk diperhatikan. Pertimbangannya adalah karena apabila seorang petani dapat melakukan manajemen dengan baik maka sumberdaya yang tersedia juga akan digunakan secara efisien. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing aspek sumberdaya yaitu:

a. Faktor produksi alam atau tanah

Luasan lahan pertanian merupakan suatu areal tanah yang digunakan untuk melakukan budidaya pada komoditas tertentu. Beberapa hal yang terkait dengan faktor produksi tanah adalah ukuran luas lahan, tingkat kesuburan tanah, jenis penggunaan tanah, serta topografi tanah. Luas lahan pada bidang pertanian dapat mempengaruhi skala usahatani. Selanjutnya skala usaha tersebut akan berpengaruh terhadap tingkat efisiensi yang dimiliki. Semakin luas lahan yang digunakan dalam suatu usahatani maka tingkat efisiensi yang dicapai juga semakin rendah. Penyebabnya adalah adanya pengawasan yang kurang terhadap penggunaan *input*, terbatasnya ketersediaan tenaga kerja, serta terbatasnya modal yang dibutuhkan dalam berusahatani.

Penggunaan lahan merupakan pemilihan penggunaan tanah sesuai dengan lingkungan ataupun kebutuhan. Beberapa contoh dalam jenis penggunaan lahan adalah sawah, tegal, perkebunan, tambak, padang rumput, dan sebagainya. Pemilihan jenis penggunaan suatu lahan yang baik juga akan berdampak pada hasil yang diharapkan. Jadi sebelum melakukan pemilihan jenis lahan adalah mempertimbangkan hal-hal yang perlu dipersiapkan terkait dengan komoditas yang akan ditanam. Topografi lahan juga termasuk dalam penggunaan lahan pada bidang pertanian berdasarkan ketinggian tempat. Kategori pembagian lahan berdasarkan topografi adalah dataran pantai, rendah, dan tinggi. Adanya pembagian klasifikasi lahan juga dapat menunjukkan karakteristik usahatani pada lokasi tersebut.

Tingkat kesuburan pada lahan pertanian juga dapat meningkatkan potensi produktivitas yang akan dihasilkan oleh tanaman. Apabila suatu lahan memiliki tingkat kesuburan yang baik maka akan menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan yang kurang subur. Kesuburan suatu lahan terkait dengan struktur dan tekstur tanah. Kemudian dari struktur dan tekstur tanah akan menentukan jenis tanah yang sesuai sebagai tempat tumbuh tanaman.

b. Faktor produksi modal

Modal merupakan hal yang penting dalam melakukan kegiatan usahatani. Bentuk modal tersebut dapat berupa uang ataupun barang yang digunakan dalam proses produksi. Setiap kegiatan usahatani yang dilakukan membutuhkan modal agar dapat berjalan dengan lancar. Akses kredit yang dapat diperoleh petani juga dapat berkontribusi dalam kebutuhan modal petani. Tujuan dari pembentukan modal adalah untuk menunjang pembentukan modal dalam jangka panjang serta untuk meningkatkan produksi dan pendapatan dari usahatani.

c. Faktor produksi tenaga kerja

Setiap jenis usahatani membutuhkan tenaga kerja untuk melakukan kegiatan usahatani tersebut. Tenaga kerja yang digunakan merupakan besarnya tenaga kerja efektif yang digunakan. Jumlah penggunaan tenaga kerja juga dipengaruhi oleh skala usahatani. Semakin kecil skala usahatani maka tidak membutuhkan tenaga kerja yang tinggi dan cenderung berasal dari dalam keluarga. Sedangkan pada skala usahatani yang besar maka akan membutuhkan tenaga kerja yang tinggi dan berasal dari luar keluarga. Pembagian pekerjaan juga dapat berdasarkan jenis kelamin, kebiasaan, ataupun pengaruh budaya.

d. Manajemen

Manajemen atau pengelolaan yang dilakukan dalam berusahatani juga dapat berpengaruh terhadap tingkat efisiensi yang dicapai oleh para petani. Penggunaan faktor produksi seperti tanah, modal, dan tenaga kerja akan menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi jika memiliki manajemen yang baik. Tetapi pada kenyataannya manajemen merupakan hal yang sulit untuk diukur dalam analisa ekonomi pertanian. Namun apabila seorang petani memiliki manajemen yang baik dalam mengelola *input* dalam berusahatani maka akan menghasilkan produksi yang tinggi pula.

2. Aspek kelembagaan

Aspek kelembagaan dapat berupa kelembagaan yang berasal dari pemerintah ataupun *non* pemerintah. Pembentukan kelembagaan tersebut juga berdasarkan tujuan dan kepentingan yang dimiliki. Mosher (1974) dalam

Soekartawi (1994) mengatakan bahwa aspek kelembagaan merupakan hal yang diperlukan dalam kemajuan struktur pembangunan pedesaan. Mosher juga menyebutkan ada beberapa syarat dalam aspek kelembagaan yang harus dipenuhi dengan baik yaitu adanya pasar, penyuluhan, dan lembaga perkreditan. Pasar merupakan suatu tempat bagi petani untuk membeli keperluan sehari-hari ataupun untuk produksi usahatani. Selain itu pasar juga sebagai tempat untuk menjual hasil pertanian yang diperoleh petani. Kegiatan penyuluhan juga memiliki kontribusi yang tinggi bagi petani dalam menerapkan teknologi baru dalam berusahatani. Sedangkan lembaga perkreditan diperlukan oleh petani dalam mendapatkan bantuan modal untuk membeli faktor produksi (*input*).

### 3. Aspek penunjang pembangunan pertanian

Kegiatan yang dilakukan dalam bidang pertanian juga membutuhkan aspek penunjang seperti kebijakan yang dapat berdampak pada peningkatan hasil produksi. Beberapa kebijakan dalam pertanian adalah kebijakan infrastruktur, irigasi, program intensifikasi, padat karya, subsidi desa, dan KUD (Koperasi Unit Desa). Kebijakan infrastuktur merupakan kebijakan yang berkaitan dengan pembagunan sarana transportasi dari pusat informasi ke daerah penerima informasi. Apabila suatu daerah terdapat sarana transporasi maka lokasi tersebut akan memiliki sistem ekonomi yang terbuka karena dapat berinteraksi dengan masyarakat luar.

Kebijakan pembangunan irigasi pada suatu daerah juga dapat berkontribusi dalam pemenuhan jumlah air yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Program intensifikasi dapat meningkatkan hasil produksi pertanian per satuan luasan lahan. Program padat karya juga dapat berpengaruh terhadap peningkatan hasil produksi usahatani. Penyebabnya adalah karena menggunakan jumlah tenaga kerja yang tinggi dalam perbaikan sarana ataupun transportasi pada bidang pertanian. Subsidi desa juga berkontribusi dalam bidang pertanian karena bertujuan untuk menghasilkan kegiatan usahatani yang produktif dan memiliki pengaruh ekonomi positif bagi warga desa. KUD (Koperasi Unit Desa) merupakan lembaga koperasi yang memiliki asas kekeluargaan dan gotong-royong. Penentuan keputusan tertinggi adalah berasal dari anggota koperasi.

## 2.6 Konsep Fungsi Produksi

Fungsi produksi menurut Soekartawi (2002) adalah hubungan fisik antara masukan produksi (*input*) dan keluaran produksi (*output*). Debertin (2012) juga mengatakan bahwa fungsi produksi menggambarkan hubungan teknis dari perubahan *input* sebagai sumber menjadi *output* (komoditas). Tujuan dari penggunaan fungsi produksi menurut Gaspersz (2008) adalah untuk menetapkan *output* maksimum yang dapat diproduksi berdasarkan sejumlah *input* tertentu yang digunakan. Selain itu fungsi produksi juga dapat menetapkan syarat kuantitas *input* yang minimum untuk memproduksi *output* dengan jumlah tertentu. Penetapan syarat kuantitas *input* minimum dalam memproduksi sejumlah *output* yang baik adalah sesuai dengan tingkat permintaan pasar.

Jadi melakukan analisis dengan fungsi produksi maka dapat mengetahui bagaimana cara pengelolaan sumberdaya yang terbatas untuk menghasilkan produksi yang maksimum. Jika suatu fungsi produksi dapat diketahui sesuai dengan permasalahan yang ada maka dapat memperoleh informasi mengenai penentuan kombinasi penggunaan *input* yang baik serta seberapa besar pengaruh *input* tersebut dalam menghasilkan sejumlah produksi (*output*). Fungsi produksi Cobb Douglas merupakan fungsi produksi yang dapat menjelaskan mengenai hubungan antara *output* dan *input*. Variabel dependen Y merupakan variabel yang dijelaskan sedangkan variabel X merupakan variabel yang menjelaskan (Soekartawi, 1994). Hubungan antara variabel Y dan X pada fungsi produksi Cobb Douglas adalah sebagai berikut:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Berikut merupakan persamaan dari fungsi produksi Cobb Douglas secara sistematis yaitu:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \dots X_n^{b_n}$$

Keterangan:

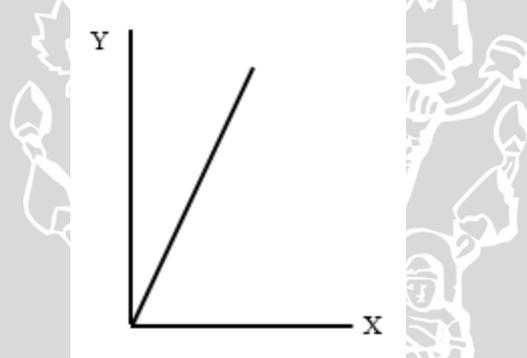
- Y = Variabel yang dijelaskan
- X = Variabel yang menjelaskan
- a, b = Koefisien yang akan diestimasi

Persamaan fungsi produksi memiliki asumsi bahwa setiap produsen dalam melakukan kegiatan produksi berdasarkan pada “*The Law of Diminishing Returns*” atau hukum penambahan hasil yang semakin berkurang. Hukum tersebut

menunjukkan dampak yang terjadi pada *output* ketika *input* ditambahkan. Debertin (2012) juga menambahkan bahwa kata kunci pada hukum tersebut adalah tambahan yaitu *input* yang ditambahkan dalam menghasilkan *output*.

Apabila menambahkan penggunaan satu macam *input* sedangkan *input* yang lain dianggap tetap atau konstan, maka *output* yang dihasilkan dari setiap tambahan tersebut pada awalnya akan menaik. Kemudian hal yang akan terjadi selanjutnya adalah penurunan total *output* apabila *input* terus ditambahkan. Ketika penambahan *input* yang dilakukan mengakibatkan jumlah total *output* menurun maka fungsi produksi memiliki *slope* negatif. Oleh karena itu seorang produsen yang melakukan proses produksi harus memperhatikan hal ini agar total *output* yang dihasilkan berada pada titik yang maksimal dan tidak mengalami penurunan. Debertin (2012) menjelaskan mengenai tiga macam fungsi produksi dimana X menunjukkan *input* yang digunakan dan Y adalah *output* yang dihasilkan yaitu:

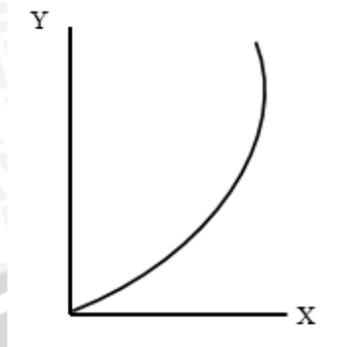
1. *Constant marginal returns*



Gambar 1. Grafik *Constant Marginal Returns*  
Sumber: Debertin, 2012

Persamaan produksi pada grafik *constant marginal returns* dapat ditunjukkan oleh  $Y = 2X$  yaitu penambahan *input* (X) akan menghasilkan tambahan *output* yang diperoleh secara proporsional. Bentuk persamaan umum yang digunakan adalah  $Y = bX$ , dimana b memiliki nilai yang positif. *The law of diminishing returns* tidak berlaku pada persamaan ini karena *input* yang ditambahkan akan menghasilkan *output* dengan jumlah yang sama.

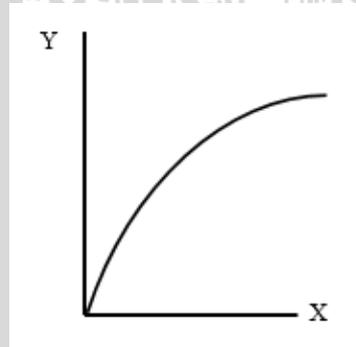
## 2. *Increased marginal returns*



Gambar 2. Grafik *Increasing Marginal Returns*  
Sumber: Debertin, 2012

Grafik *increasing marginal returns* menunjukkan adanya jenis hubungan yang lain antara *input* dan *output*. Penambahan *input* yang dilakukan akan menghasilkan *output* yang lebih besar dan *input* tersebut dapat dikatakan lebih produktif yang ditunjukkan oleh persamaan  $Y = X^2$ . Oleh karena itu *The law of diminishing returns* juga tidak berlaku pada persamaan ini. Persamaan umum yang digunakan adalah  $Y = aX^b$ , dimana  $a$  dan  $b$  bernilai positif dengan nilai  $b$  yang lebih besar dari 1. Apabila  $b$  bernilai 1 maka fungsi tersebut tidak akan menghasilkan grafik seperti penjelasan sebelumnya yaitu *constant marginal returns*. Sedangkan nilai  $a$  harus bernilai positif agar dapat menghasilkan *output* yang positif pula.

## 3. *Decreasing marginal returns*



Gambar 3. Grafik *Decreasing Marginal Returns*  
Sumber: Debertin, 2012

Grafik *decreasing marginal returns* menunjukkan adanya penurunan total *output* dan berlaku *The law of diminishing returns*. Hal tersebut disebabkan oleh penambahan *input* akan menurunkan total nilai *output*. Oleh karena itu *input* yang digunakan dapat dikatakan kurang produktif. Fungsi yang

menggambarkan pernyataan tersebut adalah  $Y = \sqrt{X}$  atau juga bisa dinyatakan dengan  $Y = X^{0.5}$ . Persamaan umum yang digunakan adalah  $Y = aX^b$ , dimana  $a$  dan  $b$  bernilai positif. Tetapi dalam hal ini nilai  $b$  harus kurang dari 1 tetapi lebih dari 0 ( $0 < b < 1$ ) apabila menganggap terjadi *diminishing returns*.

*Total Physical Product* (TPP) merupakan kurva yang menunjukkan tingkat produksi total pada berbagai tingkat penggunaan *input* dimana *input* lain dianggap tetap. Ada beberapa komponen yang termasuk dalam TPP, yaitu *Marginal Physical Product* (MPP) dan *Average Physical Product* (APP). Penjelasan mengenai MPP dan APP menurut Boediono (2010) adalah sebagai berikut:

1. *Marginal Physical Product* (MPP)

Jumlah tambahan *output* yang dihasilkan dari penambahan satu unit *input* disebut dengan *Marginal Physical Product* (MPP). Nilai MPP dapat diperoleh dari pembagian antara tambahan *output* ( $\Delta Q$ ) dengan tambahan *input* ( $\Delta X$ ) dimana terdapat asumsi bahwa *input* yang lain dianggap tetap. Secara sistematis MPP dapat dinyatakan sebagai berikut:

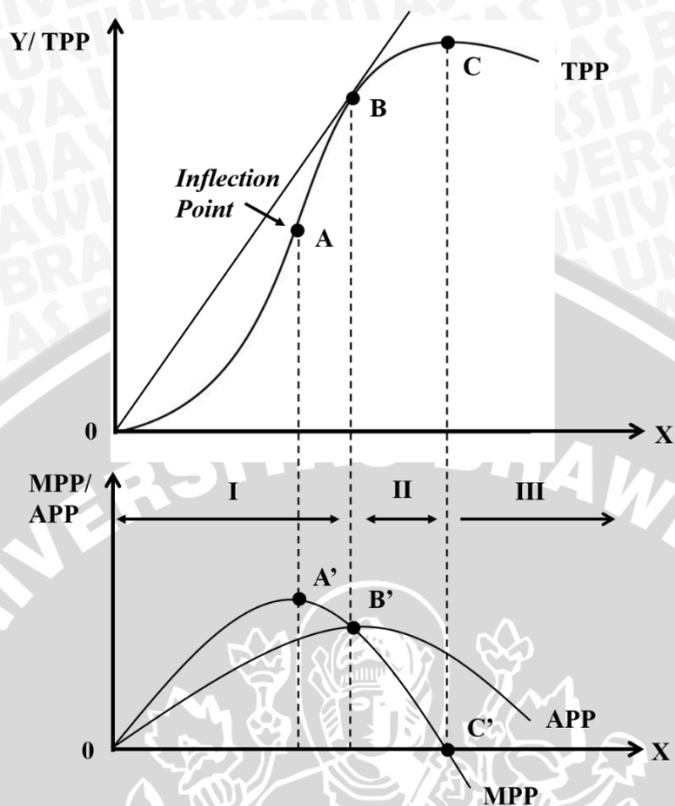
$$MPP = \frac{\Delta TPP}{\Delta X} = \frac{\Delta Q}{\Delta X} = \frac{df(X)}{dX}$$

2. *Average Physical Product* (APP)

*Average Physical Product* (APP) merupakan jumlah produksi rata-rata per unit *input* pada berbagai tingkat penggunaan. Nilai APP dapat diperoleh dari pembagian antara produksi total (TPP) dengan *input* yang digunakan ( $X$ ). Secara sistematis TPP dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$APP = \frac{TPP}{X} = \frac{Q}{X} = \frac{f(X)}{X}$$

Hubungan antara TPP (*Total Physical Product*), MPP (*Marginal Physical Product*), dan APP (*Average Physical Product*) dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara TPP, MPP, dan APP  
 Sumber: Debertin, 2012

Grafik hubungan antara TPP, MPP, dan APP merupakan fungsi produksi neoklasik yang sering digunakan dalam menjelaskan hubungan produksi pada bidang pertanian. Debertin (2012) menjelaskan bahwa ketika penggunaan *input* ditambahkan maka produktivitas yang dihasilkan juga semakin meningkat pada awalnya. Pernyataan tersebut ditandai oleh titik A yang juga disebut sebagai *inflection point* atau titik balik. Titik tersebut menunjukkan bahwa adanya perubahan dari kurva yang mengalami peningkatan (*increasing*) menjadi penurunan (*decreasing*). Titik balik juga menjadi tanda dimana berakhirnya *increasing marginal returns* dan dimulainya *diminishing marginal returns*. Pada akhirnya fungsi produksi akan mencapai titik maksimum dan selanjutnya akan mengalami penurunan. Setelah produksi mencapai titik maksimum maka penambahan *input* akan menurunkan jumlah *output* (TPP). Hal tersebut dapat disebabkan apabila petani menggunakan *input* yang terlalu tinggi dan akan mengakibatkan kerugian dalam berusahatani.

Boediono (2010) juga menjelaskan mengenai grafik hubungan antara TPP, MPP, dan APP sebagai berikut:

1. Penggunaan *input* sejumlah X dimana TPP berbentuk cekung yang ditandai oleh titik A maka kondisi MPP dan APP adalah semakin meningkat.
2. Pada penggunaan *input* sejumlah X yang menghasilkan TPP dari cekung lalu menjadi cembung (A hingga C) maka kondisi MPP adalah menurun.
3. Penggunaan *input* sejumlah X yang menghasilkan TPP semakin menurun, maka kondisi MPP juga semakin negatif.
4. Saat penggunaan *input* sejumlah X yang menghasilkan garis singgung pada TPP melalui titik origin B, maka APP mencapai titik maksimum.

Pada kurva produksi juga terdapat daerah rasional (*rational stage*) dan daerah irasional (*irrational stage*) bagi produsen untuk melakukan produksi. Daerah irasional adalah pada tahap I dan III. Sedangkan daerah rasional adalah pada tahap II. Tahap I ditunjukkan dari titik 0 – A. Tahap II adalah pada titik B – C. Sedangkan tahap III adalah daerah yang melewati batas dari titik C.

Daerah irasional tahap I adalah saat kondisi MPP menaik dan MPP menurun. Boediono (2010) mengatakan bahwa daerah MPP yang menaik tidak akan menjadi posisi yang optimum (keuntungan maksimum) untuk melakukan produksi. Hal tersebut disebabkan karena produsen akan mendapatkan keuntungan yang lebih baik apabila menambah penggunaan *input*. Jadi kondisi yang terjadi pada tahap I adalah *output* tambahan yang dihasilkan dari setiap tambahan *input* akan semakin besar.

Tahap II merupakan daerah rasional ketika seorang produsen dapat mengalami keuntungan atau kerugian. Jadi responden harus menentukan tingkat produksi yang tepat agar dapat mencapai keuntungan maksimum yaitu titik C. Kondisi MPP pada daerah II adalah dimulai dari titik B' hingga C' dimana ketika berada titik C' bernilai nol dan sejajar dengan garis horizontal. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika produsen mencapai kondisi maksimum maka tambahan produk yang dihasilkan dari penambahan *input* adalah nol. Sedangkan produk rata-rata yang dihasilkan dari penggunaan *input* mengalami penurunan.

Tahap III juga termasuk daerah irasional karena setiap tambahan *input* yang digunakan maka akan menurunkan *output* yang dihasilkan. Pernyataan tersebut

ditunjukkan pada kondisi grafik yang melewati batas C. Kondisi MPP pada tahap tersebut adalah semakin mengalami penurunan yang bernilai negatif. Sedangkan kondisi APP juga mengalami penurunan hingga mendekati batas garis horizontal. Apabila seorang produsen tetap menambahkan *input* yang digunakan maka pada periode tertentu akan mengalami kerugian.

## 2.7 Konsep Fungsi Produksi *Frontier*

Coelli *et al* (1998) dalam Lubis (2014) mengatakan bahwa fungsi produksi *frontier* merupakan fungsi produksi saat *output* maksimum tercapai dari kombinasi *input* yang digunakan. Ketika kegiatan usahatani berada pada titik fungsi produksi *frontier* maka dapat dikatakan bahwa produksi tersebut adalah efisien secara teknis. Sedangkan selisih antara tingkat efisiensi aktual yang dicapai oleh produsen dengan titik produksi *frontier* maka dikatakan sebagai inefisiensi teknis. Soekartawi (1994) juga menjelaskan bahwa penggunaan fungsi produksi *frontier* bertujuan untuk mengukur tingkat produksi aktual terhadap posisi *frontier* atau tingkat maksimum yang dapat dicapai petani.

Salah satu pengukuran fungsi produksi *frontier* adalah dengan SFA (*Stochastic Frontier Analysis*). Perbedaan yang dimiliki oleh SFA dibandingkan dengan metode lain adalah dapat menghubungkan antara *input*, *output*, serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi. Selain itu juga terdapat kesalahan acak (*random error*) yang disimbolkan dengan huruf  $v_i$  dan variabel yang dapat menangkap efek inefisiensi teknis yaitu dengan simbol  $u_i$ . Aigner *et al* (1968) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa adanya fungsi produksi stokastik *frontier* dapat mengetahui ukuran kesalahan acak serta seberapa tingkat efek inefisiensi teknis yang terdapat dalam model.

Farrell (1957) dalam Lubis (2014) mengatakan bahwa ada beberapa hal yang menyebabkan pengukuran efisiensi produksi penting untuk dilakukan seperti dasar untuk mengambil kebijakan ekonomi serta dapat meningkatkan *output* tanpa menambahkan sumberdaya ataupun meningkatkan efisiensi. Pengukuran efisiensi adalah dengan membandingkan kinerja aktual yang dicapai dengan kinerja optimal pada batas atau *frontier* yang relevan. Pada dasarnya batas sebenarnya tidak diketahui dengan pasti maka diperlukan adanya perkiraan yang empiris atau

berdasarkan pengalaman. Perkiraan tersebut juga dapat dikatakan sebagai *best practice* yang dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan parametrik ataupun non parametrik. Pendekatan parametrik yang banyak digunakan adalah SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) dalam melakukan penelitian mengenai efisiensi teknis.

Aigner dan Chu (1968) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa fungsi produksi *frontier* adalah berasal dari fungsi produksi Cobb Douglas seperti pada persamaan berikut:

$$\ln(Y_i) = X_i \beta - u_i$$

Keterangan:

- $\ln(Y_i)$  : Logaritma dari *output* pada responden
- $X_i$  : *Input* yang digunakan oleh responden
- $\beta$  : Parameter yang akan diestimasi
- $u_i$  : Variabel yang memiliki keterkaitan dengan inefisiensi teknis

Aigner *et al* (1977) dalam Coelli *et al* (1998) menjelaskan bahwa fungsi produksi stokastik *frontier* terdapat tambahan *random error* ( $v_i$ ) dan *non-negative random variable* ( $u_i$ ) seperti pada persamaan berikut:

$$\ln(Y_i) = X_i \beta + v_i - u_i$$

Keterangan:

- $\ln(Y_i)$  : Logaritma dari *output* pada responden
- $X_i$  : *Input* yang digunakan oleh responden
- $\beta$  : Parameter yang akan diestimasi
- $u_i$  : Variabel yang memiliki keterkaitan dengan inefisiensi teknis
- $v_i$  : Kesalahan acak

Kesalahan acak (*random error*),  $v_i$ , dapat digunakan untuk mengetahui ukuran kesalahan dan faktor acak (*random factors*) yang diakibatkan oleh kondisi cuaca ataupun lainnya serta efek kombinasi dari variabel *input* yang tidak terdefinisi pada fungsi produksi. Sedangkan pada variabel  $u_i$  berfungsi sebagai penangkap efek inefisiensi teknis. Jadi pada persamaan diatas merupakan fungsi produksi stokastik *frontier* karena nilai *output* dibatas oleh variabel acak (*random variable*) yaitu nilai dari  $\exp(X_i \beta + v_i)$ . Kesalahan acak (*random error*) dapat memiliki nilai yang positif ataupun negatif, *output* stokastik *frontier* juga memiliki nilai bervariasi dan merupakan bagian dari model *frontier* deterministik,  $\exp(X_i \beta)$ .

Komponen dari *output frontier* deterministik terdapat asumsi mengenai hukum *diminishing return to scale*. Jadi apabila seorang petani menghasilkan *output* aktual yang berada dibawah batas *output frontier* deterministik namun



kesalahan acak ( $v_i$ ) bernilai positif dikarenakan petani memiliki kondisi usahatani yang menguntungkan. Apabila dibandingkan dengan petani  $j$  yang menghasilkan *output frontier* stokastik ( $Y_j^*$ ) dibawah dari fungsi produksi, maka mengindikasikan adanya  $v_i$  yang bernilai negatif. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh adanya kegiatan usahatani yang kurang menguntungkan. Jika suatu usahatani tidak terdapat efek dari inefisiensi teknis dimana  $u_i$  atau  $u_j$  bernilai nol maka dikatakan *frontier output*. Nilai *output frontier* stokastik dari petani  $i$  dan  $j$  pada dasarnya bukan hasil dari observasi sebenarnya karena kesalahan acak ( $v_i$  dan  $v_j$ ) tidak dapat diobservasi. Jadi nilai *output* hasil dari observasi dapat lebih baik dibandingkan dengan *output frontier* deterministik apabila kesalahan acak lebih baik daripada efek inefisiensi ( $Y_i > \text{output frontier deterministik}$  dimana  $v_i > u_i$  atau  $Y_j > \text{production function}$  dimana  $v_j > u_j$ ).

## 2.8 Konsep Efisiensi Teknis

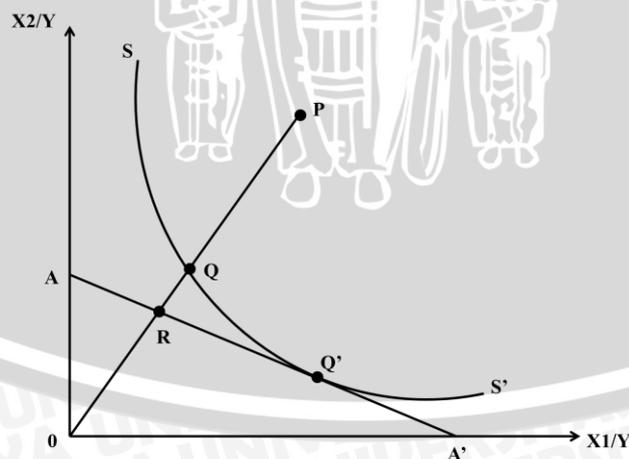
Prinsip dasar ilmu ekonomi terdapat konsep mengenai efisiensi produksi dimana dengan penggunaan kombinasi input tertentu akan menghasilkan *output* yang maksimal. Selain itu juga untuk menghasilkan *output* tertentu maka hanya dibutuhkan *input* dan biaya yang minimal (Lubis, 2014). Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) juga mengemukakan bahwa efisiensi produksi terdiri dari efisiensi teknis dan alokatif. Efisiensi teknis merupakan kemampuan yang dimiliki oleh produsen untuk dapat melakukan produksi pada sepanjang kurva isokuan. Jadi dengan penggunaan kombinasi *input* dan teknologi tertentu dapat menghasilkan *output* yang optimal. Efisiensi alokatif adalah kemampuan produsen yang menggunakan *input* secara optimal dan sesuai dengan harga masing-masing *input*. Apabila kedua pengukuran tersebut digabungkan maka akan didapatkan pengukuran total efisiensi ekonomi.

Penelitian ini akan membahas mengenai efisiensi teknis, sehingga perlu diketahui bahwa tujuan dari efisiensi teknis adalah agar produsen atau dalam hal ini adalah petani dapat menghasilkan *output* semaksimal mungkin dengan penggunaan *input* dan teknologi yang telah ada. Selain itu petani juga dapat mencapai efisiensi secara teknis apabila dengan menggunakan *input* yang lebih sedikit dengan teknologi yang sama maka dapat menghasilkan *output* yang sama pula. Oleh karena

itu konsep efisiensi teknis adalah membahas mengenai penggunaan *input* seminimal mungkin atau menghasilkan *output* semaksimal mungkin.

Kumbhakar (2002) dalam Lubis (2014) juga menyatakan bahwa efisiensi teknis merupakan kemampuan seorang produsen untuk meminimalisasi *input* yang digunakan dalam menghasilkan *output* tertentu. Definisi lain dari pernyataan tersebut adalah kemampuan produsen untuk mencapai tingkat *output* yang maksimum dari penggunaan *input* tertentu. Seorang petani dapat dikatakan efisien apabila dibandingkan dengan petani yang lain dalam penggunaan jenis dan jumlah *input* yang sama dapat menghasilkan *output* yang lebih tinggi. Efisiensi teknis tidak selalu dapat dicapai dengan baik oleh para petani. Battese dan Coelli (1995) dalam Lubis (2014) mengemukakan bahwa hal tersebut disebabkan karena dalam kegiatan usahatani terdapat hal-hal yang menjadi kendala seperti cuaca yang kurang menguntungkan, adanya hama atau penyakit pada tanaman, serta faktor lain yang menyebabkan hasil produksi berada di bawah batas yang telah diharapkan.

Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) menyebutkan bahwa pengukuran efisiensi dapat dibagi menjadi dua macam yaitu berorientasi *input* dan berorientasi *output*. Pengukuran yang berorientasi *input* merupakan kondisi dimana menurunkan *input* yang digunakan dimana *output* yang dihasilkan adalah tetap. Pengukuran yang berorientasi *output* adalah dengan menggunakan *input* yang sama namun akan mendapatkan jumlah *output* yang lebih besar.



Gambar 6. Pengukuran Efisiensi dengan Orientasi *Input*

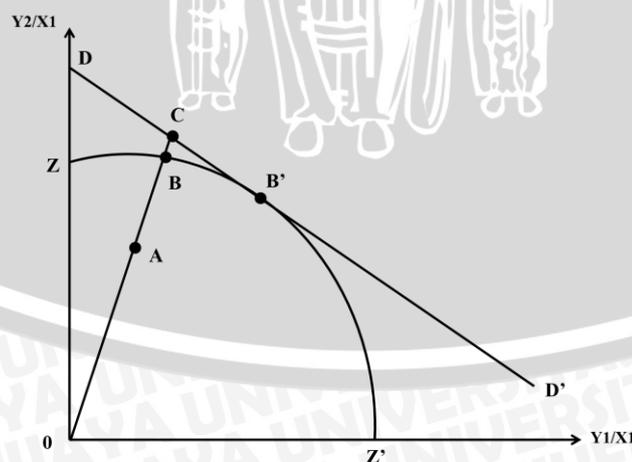
Sumber: Farrell, 1957 dalam Coelli *et al*, 1998

Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) mengilustrasikan terdapat kondisi suatu usahatani yang menggunakan dua *input* produksi yaitu  $X_1$  dan  $X_2$  serta

menghasilkan satu *output* produksi yaitu  $Y$ . Asumsi yang digunakan adalah *constant returns to scale* (CRS). Kurva isokuan  $SS'$  adalah kombinasi penggunaan *input* untuk menghasilkan *output* dan menggambarkan kondisi efisien secara penuh (*fully efficient*). Oleh karena itu grafik diatas merupakan suatu pendekatan yang digunakan dalam efisiensi teknis.

Apabila petani menggunakan *input* pada titik  $P$  untuk memproduksi *output*, maka inefisiensi teknis ditunjukkan pada jarak antara titik  $Q$  dan  $P$ . Jarak tersebut merupakan jumlah *input* yang dapat dikurangi tanpa mengurangi jumlah *output* yang akan dihasilkan. Rasio dari  $QP/OP$  merupakan presentase dari pengurangan *input* untuk mencapai efisiensi teknis pada produksi yang dilakukan. Nilai indeks efisiensi teknis yang dihasilkan adalah antara nol dan satu. Apabila indeks bernilai satu maka suatu usahatani dapat dikatakan efisien secara teknis (*fully technically efficient*). Jadi titik  $Q$  pada grafik diatas adalah kondisi dimana petani mencapai efisien secara teknis karena berada pada garis isokuan.

Garis *isocost* yang ditunjukkan pada titik  $AA'$  merupakan rasio harga *input* yang digunakan. Jadi saat petani menggunakan *input* pada titik  $P$  maka efisiensi alokatif adalah rasio dari  $OR/OQ$ . Jarak antara titik  $R$  dan  $Q$  merupakan pengurangan biaya produksi. Titik  $Q'$  merupakan kondisi dimana tercapai efisiensi teknis dan efisiensi alokatif dimana kedua kondisi tersebut menunjukkan adanya efisiensi ekonomis. Sedangkan pada titik  $Q$  hanya terjadi kondisi efisien secara teknis tetapi tidak efisien secara alokatif (*allocative inefficient*).



Gambar 7. Pengukuran Efisiensi dengan Orientasi *Output*

Sumber: Farrell, 1957 dalam Coelli *et al*, 1998

Ilustrasi yang digunakan pada grafik diatas adalah menghasilkan dua macam *output* yaitu Y1 dan Y2 dengan penggunaan *input* tertentu yaitu X1. Apabila seorang petani dapat menggunakan kombinasi *input* secara efisien, maka *output* di titik A dapat berpindah menjadi titik B. Jadi efisiensi teknis (TE) pada orientasi *output* adalah pada 0A/0B. Pada titik B adalah kondisi efisien secara teknis, tetapi pendapatan yang lebih tinggi adalah pada petani yang menghasilkan produksi di titik C. Titik C adalah saat *marginal rate of transformation* sama dengan rasio harga *output*, sehingga Y1 akan diproduksi lebih banyak sedangkan Y2 akan diproduksi lebih sedikit agar dapat memaksimalkan pendapatan.

Seorang petani dapat memperoleh pendapatan yang sama seperti titik C dengan penggunaan kombinasi *input* dan *output* yang sama yaitu meningkatkan *output* menjadi titik D. Jadi efisiensi alokatif (AE) adalah pada 0B/0D. Sedangkan efisiensi ekonomi (EE) adalah pada 0A/0D. Nilai efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi adalah diantara nol dan satu. Apabila seorang produsen memiliki nilai efisiensi sama dengan 1 maka dapat menunjukkan bahwa produsen tersebut telah efisien secara teknis, alokatif, ataupun ekonomis.

Analisis mengenai efisiensi teknis juga berkaitan dengan efek inefisiensi teknis pada suatu usahatani. Pendekatan melalui orientasi *output* dalam efisiensi teknis merupakan rasio dari *output* hasil observasi terhadap *output frontier* stokastik. Berikut merupakan pendekatan dari efisiensi teknis menurut Coelli *et al*, 1998 yaitu:

$$TE_i = \frac{Y_i}{\exp(X_i\beta)} = \frac{\exp(X_i\beta - u_i)}{\exp(X_i\beta)} = \exp(-u_i)$$

Keterangan:

- TE<sub>i</sub> = *Technical efficiency* (efisiensi teknis)
- Y<sub>i</sub> = Jumlah produksi tebu pada responden ke-i
- X<sub>i</sub> = Jumlah *input* yang digunakan responden ke-i
- β<sub>i</sub> = Parameter yang akan diestimasi
- u<sub>i</sub> = *Random variable* yang berkaitan dengan inefisiensi teknis
- i = Responden ke-i, dimana i adalah 1, 2, ..., n

TE menunjukkan indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh masing-masing responden. Berdasarkan pendekatan efisiensi teknis maka diketahui bahwa nilai efisiensi teknis dapat dipengaruhi oleh efek dari inefisiensi teknis yang ditunjukkan dari nilai u<sub>i</sub>. Menurut Pitt *et al* (1981) dalam Coelli *et al* (1998), inefisiensi teknis dapat disebabkan oleh karakteristik responden seperti luas lahan, umur, tingkat

pendidikan, dan sebagainya. Oleh karena itu apabila nilai  $ui$  semakin tinggi yaitu pengaruh dari inefisiensi yang semakin tinggi maka akan mengakibatkan nilai efisiensi teknis yang dicapai semakin rendah pula. Jadi dapat diartikan bahwa kegiatan usahatani yang dilakukan semakin tidak efisien secara teknis. Rentang nilai efisiensi teknis adalah antara 0 hingga 1. Semakin nilai yang dihasilkan mendekati 1, maka dapat kegiatan usahatani yang dilakukan semakin efisien secara teknis (Coelli *et al*, 1998).

Setelah mengetahui indeks dari efisiensi teknis pada suatu usahatani maka selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Tujuan dari uji hipotesis adalah untuk mengetahui apakah suatu usahatani termasuk dalam kategori efisien secara teknis atau tidak. Uji hipotesis yang banyak digunakan pada berbagai penelitian mengenai efisiensi teknis adalah berdasarkan parameter  $\sigma^2$  dan  $\gamma$ .

Uji hipotesis  $\sigma^2$  telah digunakan pada banyak penelitian mengenai produksi stokastik *frontier* sejak pertama kali diperkenalkan oleh Aigner *et al* (1977) dalam Coelli *et al* (1998). Selain itu penggunaan  $\sigma^2$  akan menghasilkan estimasi *standard error*. Penggunaan uji hipotesis dengan  $\gamma$  memiliki pertimbangan bahwa uji tersebut juga dapat mengestimasi *standard error*. Battese dan Corra (1977) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa kelebihan yang dimiliki oleh parameter  $\gamma$  adalah memiliki nilai antara 0 dan 1. Apabila nilai  $\gamma$  lebih besar dari nol maka terdapat pengaruh dari *technical inefficiency* pada model (Coelli *et al*, 1998).

Nilai yang digunakan dalam pengujian hipotesis adalah berdasarkan hasil estimasi dari variasi kedua parameter tersebut. Jenis hipotesis terdiri dari dua macam yaitu *null hypotheses* ( $H_0$ ) dan *alternative hypotheses* ( $H_1$ ). Penjelasan dari masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

#### 1. Parameter $\sigma^2$

Rumus yang digunakan pada parameter ini adalah  $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  (Aigner *et al*, 1977 dalam Coelli *et al*, 2005). Uji hipotesis pada parameter  $\sigma^2$  yaitu:

$H_0 : \sigma^2 = 0$ , yang berarti bahwa tidak ada efek inefisiensi teknis

$H_1 : \sigma^2 > 0$ , yang berarti bahwa ada efek inefisiensi teknis

Keterangan:

$\sigma^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared*

$\sigma_u^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared* dari  $u$

$\sigma_v^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared* dari  $v$

## 2. Parameter $\gamma$

Rumus yang digunakan pada parameter ini adalah  $\gamma = \frac{\sigma^2}{\sigma_s^2}$  (Battese dan Corra, 1977 dalam Coelli *et al*, 1998). Uji hipotesis pada parameter  $\gamma$  yaitu:

$H_0 : \gamma = 0$ , yang berarti bahwa tidak ada efek inefisiensi teknis

$H_1 : \gamma > 0$ , yang berarti bahwa ada efek inefisiensi teknis

Keterangan:

$\gamma$  = Nilai koefisien *gamma*

$\sigma^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared*

$\sigma_s^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared* dari *s*

Rumus yang digunakan untuk memperoleh  $\sigma_s^2$  menurut Aigner *et al* (1977) dalam Coelli *et al* (1998) adalah:

$$\sigma^2 s = \sigma^2 + \sigma^2 v$$

Keterangan:

$\sigma_s^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared* dari *s*

$\sigma^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared*

$\sigma_v^2$  = Nilai koefisien *sigma-squared* dari *v*

## 2.9 Koefisien Variasi

Koefisien variasi atau disebut dengan *coefficient of variation* (CV) merupakan pendekatan relatif dari Karl Pearson untuk dua tujuan. Tujuan pertama adalah pendekatan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok data pada unit yang berbeda. Tujuan kedua adalah untuk membandingkan suatu kelompok data pada unit yang sama dengan nilai rata-rata yang dapat dibandingkan pada bidang berbeda (Sharma, 2007). Perhitungan koefisien variasi juga dapat diinterpretasikan dalam dua cara yang berbeda, yaitu menganalisis variabel tunggal dan menginterpretasi suatu model (UCLA, 2016). Formulasi umum koefisien variasi pada variabel tunggal merupakan rasio dari standar deviasi terhadap nilai rata-rata. Perhitungan koefisien variasi dalam suatu model merupakan rasio dari *root mean squared error* (RMSE) terhadap nilai rata-rata dari variabel dependen. Kemudian nilai dari koefisien variasi tersebut dikalikan dengan 100 sehingga bentuk data yang dihasilkan dalam satuan presentase.

Tujuan koefisien variasi pada variabel tunggal adalah untuk mengetahui sebaran data. Semakin tinggi nilai koefisien variasi maka sebaran data semakin

tinggi dan disebut data heterogen. Apabila nilai koefisien variasi rendah maka data seragam atau disebut dengan homogen (Sharma, 2007). Hal tersebut memiliki interpretasi yang berbeda apabila koefisien variasi digunakan pada suatu model. Nilai koefisien variasi pada suatu model rendah menunjukkan bahwa tingkat residu relatif terhadap nilai prediksi. Jadi model yang digunakan dikatakan sebagai model yang baik karena dapat menggambarkan keadaan aktual sebenarnya (UCLA, 2006). Perhitungan dalam koefisien variasi juga terkait dengan standar deviasi yaitu suatu pendekatan yang menunjukkan variasi dari unit pada kelompok data yang sama.

Standar deviasi (varians) memiliki ketergantungan dengan ukuran satuan. Oleh karena itu penggunaan koefisien variasi dapat memudahkan peneliti untuk membandingkan antara satu kelompok data dengan kelompok data lainnya meskipun dengan satuan data yang berbeda (Gujarati, 2007). Rumus standar deviasi adalah akar dari ragam, dimana ragam merupakan jumlah kuadrat dari perbedaan nilai observasi dengan rata-rata kemudian dibagi dengan jumlah observasi. Berikut merupakan rumus dari ragam, standar deviasi, dan koefisien variasi menurut Sugiarto (2006):

1. Rumus ragam

a. Rumus ragam pada populasi

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N} = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

- $\sigma^2$  = Nilai ragam pada populasi
- $X_i$  = Data ke - i
- $\mu$  = Nilai rata-rata pada populasi
- $N$  = Jumlah populasi

b. Rumus ragam pada sampel

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n - 1}$$

Keterangan:

- $S^2$  = Nilai ragam pada sampel
- $X_i$  = Data ke - i
- $\bar{X}$  = Nilai rata-rata pada sampel
- $n$  = Jumlah banyaknya data

## 2. Rumus standar deviasi

## a. Rumus standar deviasi pada populasi

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Keterangan:

 $\sigma$  = Nilai standar deviasi pada populasi

## b. Rumus standar deviasi pada sampel

$$S = \sqrt{S^2}$$

Keterangan:

 $S$  = Nilai standar deviasi pada sampel

## 3. Rumus koefisien variasi

## a. Rumus koefisien variasi pada populasi

$$KV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100$$

Keterangan:

 $KV$  = Koefisien variasi $\sigma$  = Nilai dari standar deviasi $\mu$  = Nilai rata-rata pada populasi

## b. Rumus koefisien variasi pada sampel

$$KV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

Keterangan:

 $KV$  = Koefisien variasi $\sigma$  = Nilai dari standar deviasi $\bar{X}$  = Nilai rata-rata pada sampel

### III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Pemikiran

Gula merupakan salah satu produk pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia, baik pada skala industri ataupun skala rumah tangga. Sebagian besar masyarakat menggunakan gula sebagai penambah rasa pada makanan ataupun minuman. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Ketahanan Pangan (2015) maka dapat diketahui bahwa realisasi produksi gula pada tahun 2014 adalah 2.091.501,00 ton. Sedangkan kebutuhan gula nasional mencapai 2.956.000,00 ton (Direktorat Jendral Perkebunan, 2013), sehingga terdapat selisih antara jumlah produksi gula dengan kebutuhan gula dalam negeri yang belum dapat terpenuhi.

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku utama pembuatan gula. Selain itu tebu juga termasuk salah satu komoditas unggulan dalam sektor pertanian. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah luasan lahan tanam tebu yang menempati urutan ketiga setelah komoditas karet dan kelapa sawit (Badan Pusat Statistik, 2013). Produksi tebu tertinggi di Indonesia adalah pada provinsi Jawa Timur yaitu sebesar 1.255.825,00 ton (Badan Pusat Statistik, 2013). Selanjutnya produksi tebu tertinggi pada provinsi Jawa Timur adalah pada Kabupaten Malang dengan produksi sebesar 191.428,00 ton.

Pabrik gula memiliki kontribusi yang tinggi dalam pengolahan tanaman tebu menjadi gula. Salah satu pabrik gula di Kabupaten Malang adalah PG. Kebon Agung, dimana pabrik tersebut memiliki kapasitas giling tebu hingga 12.000,00 ton per hari. Luas lahan tanam tebu 99% dikelola oleh petani rakyat atau disebut dengan TR (Tebu Rakyat) sedangkan luas lahan tanam tebu yang dapat dikelola oleh pabrik hanya sebesar 1%. Oleh sebab itu pabrik memiliki ikatan kerjasama yang disebut kemitraan dengan petani. Tujuannya adalah agar kedua belah pihak masing-masing mendapatkan keuntungan dari adanya kegiatan usahatani tebu.

PG. Kebon Agung memiliki tiga pembagian wilayah kerja yaitu wilayah utara, tengah, dan selatan. Kecamatan Pakisaji merupakan salah satu wilayah kerja PG. Kebon Agung pada wilayah tengah yang memiliki potensi penghasil produksi tebu yang tinggi. Berdasarkan data sekunder yang didapatkan saat survey

pendahuluan, potensi produksi Kecamatan Pakisaji pada tahun 2015 mencapai 92.000,00 ton. Desa Sutojayan merupakan salah satu desa penghasil produksi tebu yang ada di Kecamatan Pakisaji. Petani tebu yang menjadi mitra pabrik pada desa tersebut tergabung dalam kelompok tani yang bernama kelompok tani Podojoyo. Jadi selama kemitraan berlangsung maka petani dapat memperoleh bantuan modal berupa pupuk dan bibit dalam kegiatan usahatani yang dilakukan.

Permasalahan yang terdapat pada lokasi penelitian adalah rata-rata produktivitas tebu yang dihasilkan Desa Sutojayan lebih rendah dibandingkan tingkat potensial yang dapat dicapai. Kecamatan Pakisaji memiliki luasan lahan tanam tebu sebesar 1.200,00 hektar dan jumlah produksi tebu sebesar 84.000,00 ton (Pemerintah Kabupaten Malang, 2014). Jadi produktivitas tebu pada Kecamatan Pakisaji yang diasumsikan sebagai tingkat potensial Desa Sutojayan adalah sebesar 70,00 ton/ hektar/ tahun. Sedangkan pada survey pendahuluan didapatkan data bahwa Desa Sutojayan memiliki luas lahan tanam tebu sebesar 61,05 hektar dengan produksi yang dihasilkan adalah 3.694,60 ton. Jadi produktivitas aktual pada Desa Sutojayan hanya 60,52 ton/ hektar/ tahun.

Fungsi produksi *frontier* berkaitan dengan tingkat *output frontier* deterministik dan tingkat *output frontier* stokastik yang dimiliki oleh petani (Coelli *et al*, 1998). Jumlah rata-rata produktivitas tebu pada Kecamatan Pakisaji diasumsikan sebagai tingkat *output* potensial yang dapat dicapai oleh Desa Sutojayan. Hal tersebut disebabkan karena Desa Sutojayan adalah berada pada satu wilayah yang sama dengan Kecamatan Pakisaji. Jumlah produktivitas tebu yang dihasilkan pada Desa Sutojayan merupakan *output* aktual yang dihasilkan oleh para petani. Tetapi pada kenyataannya tingkat produktivitas Desa Sutojayan belum dapat mencapai tingkat potensialnya. Berdasarkan hal tersebut diperkirakan bahwa usahatani pada Desa Sutojayan memiliki kondisi yang kurang baik dalam mendukung tercapainya produktivitas potensial.

Kegiatan usahatani yang dilakukan oleh petani di Desa Sutojayan sangat berkaitan dengan *input* yang digunakan dan jumlah *output* yang dihasilkan. *Input* juga dapat disebut sebagai faktor produksi yang digunakan petani selama kegiatan usahatani berlangsung. Hasil *output* yang dihasilkan petani berupa tanaman tebu yang tidak mengalami proses pengolahan lebih lanjut. Tebu yang telah dihasilkan

oleh petani dapat diangkut langsung menuju PG. Kebon Agung untuk dilakukan pengolahan tebu menjadi gula.

Faktor-faktor produksi atau *input* yang digunakan dalam suatu kegiatan usahatani berdasarkan penelitian terdahulu adalah luas lahan, bibit, pupuk, obat-obatan, dan tenaga kerja. Pemilihan *input* pada penelitian ini juga disesuaikan dengan kondisi usahatani yang dilaksanakan oleh responden. Perbedaan dengan penelitian terdahulu adalah pada penggunaan jenis pupuk dan obat-obatan. Berdasarkan survey pendahuluan yang telah dilakukan, petani tebu di Desa Sutojayan paling banyak menggunakan pupuk ZA dan pupuk Phonska. Kedua pupuk tersebut merupakan bantuan yang didapatkan oleh petani dari PG. Kebon Agung. Selain itu jenis obat-obatan yang digunakan adalah herbisida. Hal ini dikarenakan kendala utama dalam kegiatan usahatani di lokasi penelitian adalah rumput liar yang tumbuh disekitar tebu. Jika rumput tersebut dibiarkan maka akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tebu. Jadi *input* yang diduga memiliki pengaruh terhadap produksi tebu pada penelitian ini adalah luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja.

Rendahnya produktivitas aktual dibandingkan dengan produktivitas potensial mengindikasikan terdapat permasalahan pada lokasi penelitian. Jumlah produksi tebu yang dihasilkan dipengaruhi oleh kombinasi penggunaan *input* oleh petani. Permasalahan di lapang adalah para petani tidak menggunakan *input* yang sesuai dengan dosis rekomendasi dari pabrik. Pabrik telah memperkirakan dosis pupuk yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tebu agar maksimal. Dosis pupuk yang diberikan pabrik adalah sesuai dengan luasan lahan tanam tebu yang dimiliki petani. Dukungan pabrik dalam kegiatan usahatani juga ditunjukkan oleh adanya penyuluhan kepada petani. Tetapi pada praktek di lapang, para petani menganggap bahwa ketentuan tersebut tidak sesuai dengan pengalaman usahatani tebu yang dimiliki. Jadi terdapat penggunaan pupuk oleh petani yang lebih rendah ataupun lebih tinggi dari dosis yang diberikan, sehingga dapat menyebabkan rendahnya produktivitas yang dihasilkan petani.

Kombinasi *input* yang digunakan oleh petani berkaitan dengan efisiensi teknis. Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa efisiensi teknis dapat menggunakan dua pendekatan yaitu *output-orientated* dan *input-orientated*.

*Output-orientated* membahas mengenai berapa jumlah produksi yang dapat dihasilkan tanpa merubah penggunaan *input*. Sedangkan *input-orientated* adalah berkaitan dengan berapa jumlah *input* yang harus digunakan tanpa merubah hasil produksi. Seorang petani dapat dikatakan efisien secara teknis apabila menghasilkan jumlah produksi tebu yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani lainnya dengan pemakaian *input* yang sama. Indeks efisiensi teknis adalah berkisar antara nol dan satu. Apabila indeks bernilai satu maka unit usaha dapat dikatakan efisien secara teknis.

Hubungan antara kombinasi *input* yang digunakan dan *output* dihasilkan dapat ditunjukkan oleh fungsi produksi stokastik *frontier*. Aigner *et al* (1977) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa pada fungsi produksi stokastik *frontier* terdapat *random error* ( $v_i$ ) dan *random variable* ( $u_i$ ). *Random error* ( $v_i$ ) merupakan kesalahan yang disebabkan oleh faktor acak seperti kondisi cuaca serta hama ataupun penyakit yang dapat mengganggu tanaman. Sedangkan pada *random variable* ( $u_i$ ) berkaitan dengan tingkat inefisiensi teknis pada suatu usahatani.

Hasil yang diperoleh dari fungsi produksi stokastik *frontier* adalah estimasi parameter pada masing-masing variabel *independen* dan tingkat efisiensi teknis yang dimiliki oleh petani. *Software* yang digunakan dalam pendugaan tersebut adalah STATA 14 karena memiliki penggunaan yang lebih mudah daripada *software* lainnya. Berdasarkan penjelasan Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998) sebelumnya indeks efisiensi teknis adalah antara 0 hingga 1, apabila nilai yang dihasilkan adalah 1 maka suatu usahatani dapat dikatakan efisien secara teknis. Peneliti menduga bahwa akibat penggunaan *input* oleh petani yang tidak sesuai dengan rekomendasi pabrik dapat menyebabkan belum tercapainya kegiatan usahatani yang efisien secara teknis.

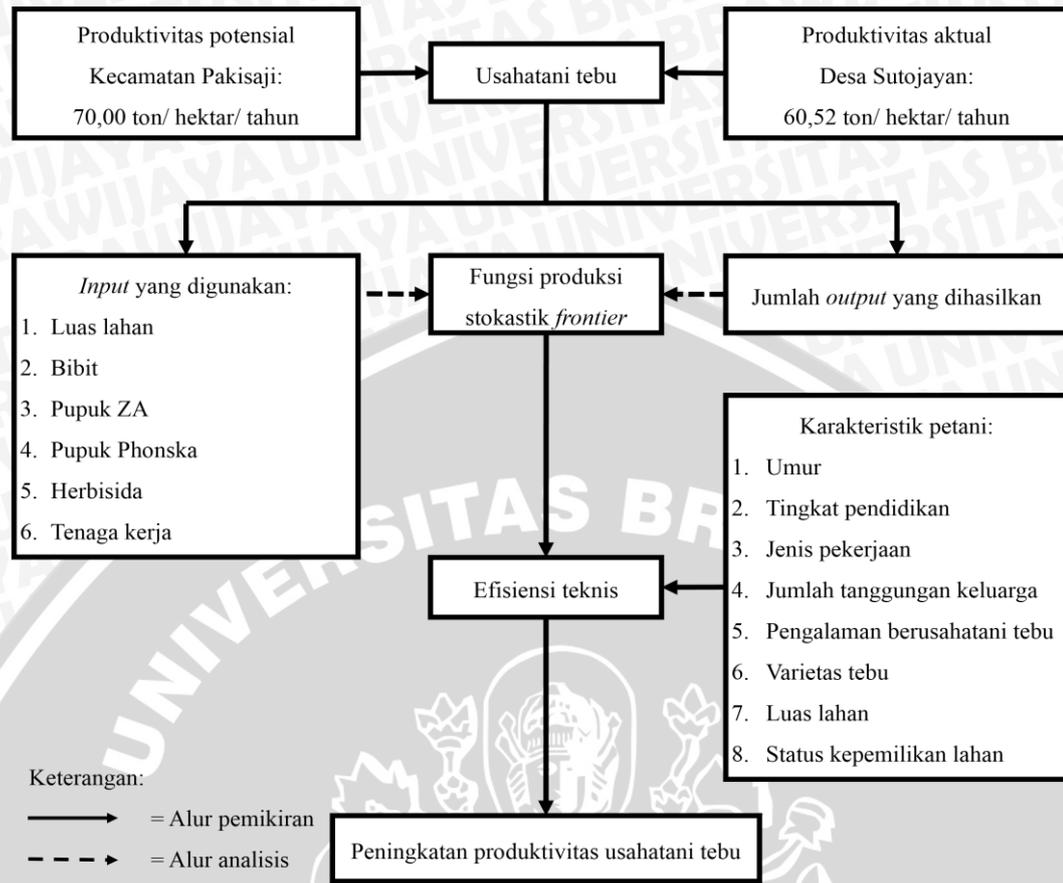
Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa  $u_i$  pada fungsi produksi stokastik *frontier* merupakan efek dari inefisiensi teknis dan tidak dapat diobservasi. Tetapi pada penelitian sebelumnya pada tahun 1981 terdapat fakta bahwa efek inefisiensi teknis dapat disebabkan oleh faktor spesifik pada usahatani. Contohnya adalah luas lahan, umur petani, serta tingkat pendidikan (Pitt *et al*, 1981 dalam Coelli *et al*, 1998). Telaah penelitian terdahulu juga menjelaskan bahwa efisiensi teknis yang dicapai oleh masing-masing petani juga berkaitan dengan karakteristik petani

tersebut. Jadi pada penelitian ini efisiensi teknis yang dicapai diduga dipengaruhi oleh umur, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani tebu, varietas tebu, luas lahan, dan status kepemilikan lahan.

Latar belakang karakteristik yang dimiliki oleh petani dapat mempengaruhi pengambilan keputusan pada kegiatan usahatani tebu yang dijalankan. Umur berkaitan dengan kemampuan seorang petani dalam mengelola usahatani. Pengelolaan tersebut dapat berupa mengerjakan kegiatan usahatani dengan tenaga sendiri atau mengelola pekerjaan yang dilakukan oleh orang lain. Apabila suatu kegiatan usahatani dikelola oleh petani yang memiliki umur produktif maka produktivitas yang dihasilkan juga tinggi. Tingkat pendidikan yang dimiliki oleh petani dapat mempengaruhi dalam kecepatan penerimaan informasi ataupun inovasi yang diberikan. Pengalaman berusahatani dapat mempengaruhi kebiasaan yang dilakukan petani dalam kegiatan usahatani tebu. Hal ini juga berkaitan dengan tingkat kepercayaan petani terhadap informasi yang diberikan oleh orang lain terkait usahatani tebu.

Jumlah tanggungan keluarga dapat mempengaruhi tingkat motivasi petani dalam menghasilkan produksi tebu. Semakin banyak jumlah tanggungan keluarga, maka petani harus dapat menghasilkan produksi yang tinggi agar memiliki pendapatan yang tinggi pula. Status kepemilikan lahan berkaitan dengan kesempatan petani dalam mengambil keputusan pada usahatani tebu. Apabila petani sebagai penyewa lahan, maka penggunaan *input* ataupun teknologi yang digunakan belum tentu sesuai dengan keinginan pribadi petani. Varietas tebu termasuk dalam teknologi yang digunakan dalam berusahatani. Jika seorang petani memilih varietas tebu yang baik maka dapat mempengaruhi jumlah produksi yang dihasilkan. Jenis pekerjaan berkaitan dengan prioritas petani dalam mengelola usahatani.

Skema kerangka pemikiran berdasarkan penjabaran di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Skema Kerangka Pemikiran

### 3.2 Hipotesis

Permasalahan yang terdapat pada lokasi penelitian adalah rendahnya produktivitas aktual Desa Sutojayan dibandingkan dengan produktivitas potensial. Hal tersebut dapat disebabkan oleh penggunaan *input* oleh petani yang tidak sesuai rekomendasi pabrik. Kecamatan Pakisaji diasumsikan sebagai produktivitas potensial yang dapat dicapai oleh petani tebu di Desa Sutojayan. Produktivitas potensial juga dapat disebut sebagai *output frontier* deterministik. Petani diasumsikan memiliki probabilitas untuk mencapai batas hasil produktivitas tersebut yang ditandai dengan *output* stokastik *frontier*. Tetapi pada kenyataannya adalah *output frontier* stokastik petani berada dibawah *output frontier* deterministik. Berdasarkan penjelasan dari Coelli *et al* (1988) apabila *output frontier* stokastik berada dibawah *output frontier* deterministik maka kegiatan usahatani tersebut berada pada kondisi yang kurang menguntungkan.

Kombinasi penggunaan *input* untuk menghasilkan *output* tersebut berkaitan dengan efisiensi teknis. Hubungan antara *input* dan *output* dapat ditunjukkan dengan fungsi produksi stokastik *frontier*. Menurut Aigner *et al* (1968) dalam Coelli *et al* (1998) fungsi produksi stokastik *frontier* adalah terdapat  $u_i$  sebagai penangkap efek inefisiensi teknis dan  $v_i$  yang disebabkan oleh kesalahan acak. Oleh karena itu hipotesis yang pertama adalah menentukan faktor-faktor produksi (*input*) yang dapat mempengaruhi produksi tebu. Berikut merupakan tabel tinjauan penelitian terdahulu terkait dengan penggunaan *input* yang mempengaruhi *output* yaitu:

Tabel 2. Variabel independen pada Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu	Variabel Independen yang Digunakan				
	Luas Lahan	Bibit	Pupuk	Obat-obatan	Tenaga Kerja
Ke - 1	√	√	√	-	√
Ke - 2	√	√	√	√	√
Ke - 3	√	√	√	√	√
Ke - 4	√	-	√	-	√
Ke - 5	√	√	√	√	√
Ke - 6	√	-	√	√	√
Ke - 7	√	√	√	√	√
Ke - 8	√	√	√	√	√
Ke - 9	√	-	√	√	√
Ke - 10	√	√	√	√	√

Sumber: Data Sekunder (Diolah)

Variabel independen yang digunakan pada penelitian terdahulu terkait dengan *ouput* yang dihasilkan dari kombinasi penggunaan *input*. Jumlah penelitian terdahulu yang dijadikan acuan adalah sebanyak 10. Variabel yang diduga mempengaruhi produksi pada penelitian terdahulu terdiri dari luas lahan, bibit, pupuk, obat-obatan, dan tenaga kerja. Sebagian besar penelitian terdahulu menggabungkan jumlah pemakaian pupuk organik dan pupuk anorganik. Selain itu obat-obatan yang digunakan pada sebagian besar penelitian adalah pestisida. Pestisida merupakan obat-obatan kimia yang digunakan untuk menghilangkan hama yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hipotesis pertama pada penelitian ini mengenai variabel yang mempengaruhi produksi tebu adalah luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja. Jenis pupuk pada penelitian ini hanya menggunakan pupuk anorganik. Penyebabnya adalah karena petani beranggapan bahwa penggunaan pupuk organik tidak memiliki pengaruh terhadap produksi tebu yang dihasilkan. Variabel pupuk anorganik yang digunakan dibagi menjadi pupuk ZA dan pupuk Phonska. Peneliti tetap memisahkan penggunaan pupuk agar hasil estimasi parameter dapat lebih spesifik pada variabel yang digunakan. Jenis obat-obatan yang digunakan pada penelitian ini adalah herbisida. Hal tersebut disebabkan karena kendala utama petani terkait dengan rumput liar yang tumbuh disekitar tebu.

Hipotesis kedua pada penelitian ini adalah penggunaan faktor-faktor produksi oleh petani belum efisien secara teknis. Pertimbangan yang digunakan oleh peneliti adalah karena adanya selisih antara produktivitas aktual dengan potensial akibat penggunaan *input* yang tidak sesuai. Berdasarkan pernyataan Farrell (1957) dalam Coelli *et al* (1998), suatu usahatani dapat dikatakan efisien secara teknis apabila nilai indeks adalah satu. Jadi apabila indeks kurang dari satu maka usahatani tersebut belum dapat dikatakan efisien secara teknis. Jadi peneliti menduga bahwa indeks efisiensi teknis pada lokasi penelitian masih kurang dari satu.

Hipotesis terakhir adalah mengenai karakteristik petani terkait dengan indeks efisiensi teknis yang diperoleh. Pitt *et al* (1981) dalam Coelli *et al* (1998) mengatakan bahwa ada beberapa faktor spesifik pada usahatani yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknis. Beberapa faktor tersebut adalah luas lahan yang digunakan, umur petani, serta tingkat pendidikan petani. Soekartawi (1998) juga menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor sosial ekonomi pertanian yang mempengaruhi kombinasi penggunaan *input* oleh petani. Faktor sosial ekonomi pertanian tersebut antara lain tingkat pendidikan, peran kelembagaan terhadap petani, serta ketersediaan kredit.

Pertimbangan dalam penentuan karakteristik petani juga berdasarkan penelitian terdahulu dan kondisi di lapang saat survey pendahuluan. Perbedaan yang terdapat pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah tidak

menggunakan karakteristik petani yang tergabung dalam kelompok tani dan akses kredit yang dimiliki oleh petani. Hal ini dikarenakan petani dapat memperoleh akses kredit dan merupakan anggota dari kelompok tani.

Karakteristik petani yang digunakan dalam penelitian ini adalah luas lahan, umur, tingkat pendidikan, pengalaman berusahatani, jumlah tanggungan keluarga, status lahan, varietas tebu, dan jenis pekerjaan. Penelitian terdahulu membuat sebuah model berdasarkan karakteristik petani yang dapat mempengaruhi efek inefisiensi teknis. Hipotesis ketiga pada penelitian ini hanya membahas mengenai karakteristik petani terhadap indeks efisiensi teknis yang dicapai. Jadi karakteristik petani hanya dijelaskan secara statistik deskriptif dan tidak menghasilkan estimasi parameter pada masing-masing variabel.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka pada penelitian ini terdapat beberapa hipotesis yaitu:

1. Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap produksi usahatani tebu adalah luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja.
2. Penggunaan faktor-faktor produksi usahatani tebu belum efisien secara teknis.
3. Karakteristik petani yang mempengaruhi efisiensi teknis adalah umur, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani tebu, varietas tebu, luas lahan, dan status kepemilikan lahan.

### **3.3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah agar dapat memperjelas permasalahan yang ada dan mempermudah dalam pembahasan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya terbatas pada petani mitra dari PG. Kebon Agung Malang di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur.
2. Data yang digunakan pada penelitian merupakan hasil kegiatan usahatani tebu pada tahun 2015.
3. Jenis tanaman yang digunakan adalah tebu keprasan yaitu tebu yang tumbuh dari tanaman sebelumnya setelah mengalami penebangan.
4. Kegiatan usahatani tebu adalah mulai dari penumbuhan bibit tebu hingga pemanenan.

### 3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah berasal dari petani mitra PG. Kebon Agung yang tergabung dalam kelompok tani Podojoyo di Desa Sutojayan. Berikut merupakan definisi operasional dan pengukuran dari masing-masing variabel dalam penelitian yaitu:

Tabel 3. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

No.	Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Satuan
1	Definisi: Fungsi produksi untuk mengukur tingkat <i>output</i> maksimum dari kombinasi penggunaan <i>input</i> oleh petani (Soekartawi, 1994)	Produksi tebu (Y)	Jumlah tebu yang dihasilkan dalam satu kali masa tanam tanpa mengalami pengolahan lebih lanjut	Kwintal
2		Luas lahan (X <sub>1</sub> )	Jumlah luasan lahan yang digunakan petani untuk budidaya tebu dalam satu kali masa tanam	Hektar
3		Bibit (X <sub>2</sub> )	Jumlah bahan tanam yang digunakan oleh petani untuk menghasilkan tebu dalam satu kali masa tanam	Kwintal
4		Pupuk ZA (X <sub>3</sub> )	Jumlah pupuk ZA yang digunakan oleh petani dalam satu kali masa tanam	Kwintal
5		Pupuk Phonska (X <sub>4</sub> )	Jumlah pupuk Phonska yang digunakan oleh petani dalam satu kali masa tanam	Kwintal
6		Herbisida (X <sub>5</sub> )	Jumlah obat-obatan kimia yang digunakan oleh petani untuk menghilangkan rumput liar dalam satu kali masa tanam	Liter
7		Tenaga kerja (X <sub>6</sub> )	Jumlah tenaga kerja yang digunakan oleh petani dan berasal dari dalam ataupun luar keluarga dalam satu kali masa tanam	HOK

Tabel 3. (Lanjutan)

No.	Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Satuan
8		Umur	Umur petani saat dilakukan penelitian	Tahun
9		Tingkat pendidikan	Pendidikan formal paling tinggi yang dimiliki petani	
10	Karakteristik petani	Jenis pekerjaan	Pilihan menjadi seorang petani sebagai pekerjaan utama atau sampingan	
11	Definisi: Faktor spesifik dalam usahatani yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis (Pitt <i>et al</i> , 1981 dalam Coelli <i>et al</i> , 1998)	Jumlah tanggungan keluarga	Jumlah anggota keluarga yang harus ditanggung petani	Orang
12		Pengalaman berusahatani	Lamanya petani melakukan kegiatan usahatani tebu	Tahun
13		Varietas tebu	Jenis bibit tebu yang digunakan petani	
14		Luas lahan	Jumlah luasan lahan yang digunakan petani untuk budidaya tebu dalam satu kali masa tanam	Hektar
15		Status kepemilikan lahan	Status penguasaan lahan yang dimiliki oleh petani	

## IV. METODE PENELITIAN

### 4.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Waktu penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Maret hingga bulan April tahun 2016. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* (sengaja) dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut:

1. Pertimbangan dalam pemilihan Kecamatan Pakisaji adalah:
  - a. Kecamatan Pakisaji merupakan salah satu wilayah kerja PG. Kebon Agung yang menghasilkan produksi tebu dengan jumlah yang tinggi dibandingkan dengan daerah lainnya.
  - b. Berdasarkan data dari situs pemerintah Kabupaten Malang (2014), potensi jumlah produksi tebu di Kecamatan Pakisaji paling tinggi dibandingkan dengan komoditas lainnya. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa komoditas tebu merupakan sumber mata pencaharian utama pada masyarakat di Kecamatan Pakisaji.
2. Pertimbangan dalam pemilihan Desa Sutojayan adalah:
  - a. Salah satu desa yang menghasilkan produksi tebu dan terdapat petani mitra dari PG. Kebon Agung pada wilayah Kecamatan Pakisaji.
  - b. Jumlah produktivitas tebu aktual Desa Sutojayan lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas potensial pada Kecamatan Pakisaji.
  - c. Petani tebu di Desa Sutojayan menggunakan *input* yang tidak sesuai dengan rekomendasi dari PG. Kebon Agung.
  - d. Seluruh responden bertempat tinggal di Desa Sutojayan sehingga mudah untuk dilakukan penelitian.

### 4.2 Metode Penentuan Sampel

Petani mitra dari PG. Kebon Agung yang ada di Desa Sutojayan seluruhnya tergabung dalam kelompok Tani Podojoyo. Berdasarkan data yang didapatkan dari ketua kelompok tani, jumlah populasi petani tebu yang tergabung dalam kelompok tersebut adalah sebanyak 36 orang. Metode pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sensus. Hal tersebut disebabkan karena pengumpulan

data yang dilakukan adalah dengan menyelidiki seluruh elemen populasi satu per satu. Jadi jumlah responden pada penelitian ini adalah sebanyak 36 orang petani tebu di Desa Sutojayan.

### 4.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder dengan uraian sebagai berikut:

#### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh peneliti secara langsung pada lokasi penelitian. Metode pengambilan data primer pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### a. Wawancara

Teknik wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur dan terstruktur. Wawancara tidak terstruktur digunakan ketika survey pendahuluan agar dapat mengetahui informasi mengenai isu ataupun permasalahan mengenai obyek yang akan diteliti dengan bantuan kuisisioner. Selanjutnya peneliti menggunakan wawancara terstruktur dengan membuat beberapa daftar pertanyaan sesuai dengan keutuhan peneliti. Pertimbangan dalam pembuatan kuisisioner adalah berasal dari informasi awal saat survey pendahuluan.

Data yang dibutuhkan untuk menjawab tujuan pertama dan kedua adalah jumlah penggunaan luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja. Tujuan ketiga membutuhkan data umur, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani, varietas tebu, luas lahan, dan status kepemilikan lahan petani. Cara memperoleh data tersebut adalah mengisi kuisisioner dengan daftar pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan jawaban yang dinyatakan oleh narasumber. Jenis jawaban pada kuisisioner tersebut termasuk bersifat terbuka karena jawaban tidak ditentukan sebelumnya.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung. Sumber data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah berasal dari penelitian terdahulu, hasil survey yang dipublikasikan, PG. Kebon Agung, kantor Desa Sutojayan, ataupun dari sumber lain yang terkait dengan penelitian. Selain itu pada penelitian ini juga terdapat data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Direktorat Jendral Perkebunan, Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, dan Pemerintah Kabupaten Malang yang terkait dengan pembahasan pada penelitian. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah jumlah kebutuhan gula, produksi gula, luas lahan tebu, dan produksi tebu.

#### 4.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan suatu cara yang digunakan dalam pengolahan data yang telah diperoleh saat penelitian. Setelah data diperoleh maka dilakukan tabulasi data atau pengumpulan data agar mudah untuk dilakukan analisis ataupun perhitungan selanjutnya. Tujuan dari metode analisis data adalah untuk menjawab tujuan penelitian dan membuktikan hipotesis. Metode analisis data yang digunakan pada tujuan pertama dan kedua adalah statistik inferensial. Hal tersebut disebabkan karena tujuan pertama mengenai hubungan antara beberapa variabel pada penelitian dan tujuan kedua adalah menguji hipotesis. Tujuan ketiga menggunakan analisis statistik deskriptif karena berkaitan dengan pemaparan data dari hasil penelitian. Berikut merupakan uraian dari metode analisis data yang digunakan pada masing-masing tujuan penelitian:

1. Menganalisis faktor-faktor produksi yang dapat mempengaruhi hasil produksi usahatani tebu

Metode analisis data yang digunakan pada tujuan pertama adalah SFA (*Stochastic Frontier Analysis*) dengan menggunakan *software* STATA 14. SFA merupakan suatu pendekatan yang digunakan dalam efisiensi teknis dan dapat menghasilkan estimasi fungsi produksi *frontier*. Fungsi produksi berkaitan dengan *output* yang dihasilkan dan *input* yang digunakan. Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diketahui

bahwa variabel atau *input* yang dapat mempengaruhi produksi tebu adalah luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja. Persamaan matematis dari fungsi produksi stokastik *frontier* pada penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} X_6^{\beta_6} e^g$$

Fungsi diatas dapat disederhanakan menjadi bentuk persamaan linier agar memudahkan dalam melakukan analisis fungsi produksi *stochastic frontier* yaitu:

$$\ln Y_i = \ln \beta_{0i} + \beta_{1i} \ln X_{1i} + \beta_{2i} \ln X_{2i} + \beta_{3i} \ln X_{3i} + \beta_{4i} \ln X_{4i} + \beta_{5i} \ln X_{5i} + \beta_{6i} \ln X_{6i} + (v_i - u_i)$$

Keterangan:

- Y = Jumlah produksi tebu (kwintal)
- $\beta_0$  = Konstanta
- $\beta_i$  = Parameter yang diestimasi
- $X_1$  = Luas lahan tebu (hektar)
- $X_2$  = Bibit (kwintal)
- $X_3$  = Pupuk ZA (kwintal)
- $X_4$  = Pupuk Phonska (kwintal)
- $X_5$  = Herbisida (liter)
- $X_6$  = Tenaga kerja (HOK)
- i = Petani ke-i, dimana i adalah 1, 2, ..., n
- g = *Error term* dari responden ke-i, dimana  $g = v_i - u_i$
- $v_i$  = Kesalahan acak model
- $u_i$  = Efek inefisiensi teknis pada model

Parameter dari masing-masing variabel independen dapat diestimasi atau diduga sehingga menghasilkan nilai koefisien. Nilai koefisien tersebut dapat menunjukkan seberapa besar variabel independen (luas lahan, bibit, pupuk ZA, pupuk Phonska, herbisida, dan tenaga kerja) dapat mempengaruhi variabel dependen (produksi tebu). Besarnya nilai koefisien tersebut ditentukan dari hasil kombinasi penggunaan masing-masing faktor produksi oleh responden yang diteliti. Selain itu juga hasil dari pendugaan parameter dapat diuji tingkat signifikannya.

Tingkat signifikan berkaitan dengan nilai probabilitas (kemungkinan) dari hasil analisis. Pemilihan tingkat probabilitas berkaitan dengan presentase resiko kesalahan yang ditoleransi dalam penelitian yang disebut dengan taraf signifikansi. Taraf signifikansi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 5% yang berarti bahwa nilai probabilitas kesalahan yang ditoleransi

adalah sebesar 5% atau 0,05. Jadi data yang dihasilkan adalah nyata pada taraf kepercayaan sebesar 95%. Pertimbangan yang dimiliki dalam menentukan tingkat signifikan adalah meminimalisasi tingkat kesalahan dari hasil estimasi parameter pada suatu model.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil estimasi pada masing-masing parameter adalah nilai koefisien, tanda (positif atau negatif), dan nilai probabilitas. Nilai koefisien dapat menunjukkan seberapa besar variabel independen dapat mempengaruhi variabel dependen. Tanda positif ataupun negatif dapat menunjukkan dampak dari penambahan atau pengurangan *input* yang digunakan oleh petani. Nilai probabilitas merupakan nilai dari uji-Z yang diperoleh dengan menggunakan metode MLE (*Maximum Likelihood Estimate*). Nilai probabilitas berkaitan dengan taraf kesalahan yang ditoleransi dari penelitian yaitu 5% atau 0,05. Jadi apabila nilai pada probabilitas  $Z < 0,05$  maka variabel independen dapat disebut berpengaruh nyata dalam mempengaruhi variabel dependen dan signifikan pada taraf 5%.

## 2. Menganalisis tingkat efisiensi teknis pada kegiatan usahatani tebu

Tujuan penelitian kedua juga menggunakan metode SFA (*Stochastic Frontier Analysis*). Perbedaan dengan tujuan pertama adalah hanya membahas mengenai indeks efisiensi teknis. Jadi penggunaan metode SFA akan menghasilkan estimasi indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh masing-masing petani. Persamaan matematis dalam melakukan pendugaan efisiensi teknis menurut Coelli *et al* (1998) adalah sebagai berikut:

$$TE_i = \frac{Y_i}{\exp(X_i\beta)} = \frac{\exp(X_i\beta - u_i)}{\exp(X_i\beta)} = \exp(-u_i)$$

Keterangan:

$TE_i$  = *Technical efficiency* (efisiensi teknis)

$Y_i$  = Jumlah produksi tebu pada responden ke- $i$

$X_i$  = Jumlah *input* yang digunakan responden ke- $i$

$\beta_i$  = Parameter yang akan diestimasi

$u_i$  = *Random variable* yang berkaitan dengan inefisiensi teknis

$i$  = Responden ke- $i$ , dimana  $i$  adalah 1, 2, ...,  $n$

TE menunjukkan indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh masing-masing responden. Berdasarkan persamaan di atas maka diketahui bahwa nilai efisiensi teknis dapat dipengaruhi oleh efek dari inefisiensi teknis yang ditunjukkan dari nilai  $u_i$ . Inefisiensi teknis dapat disebabkan oleh karakteristik

responden seperti luas lahan, umur, tingkat pendidikan, dan sebagainya. Oleh karena itu apabila nilai ui semakin tinggi yaitu pengaruh dari inefisiensi yang semakin tinggi maka akan mengakibatkan nilai efisiensi teknis yang dicapai semakin rendah pula. Jadi dapat diartikan bahwa kegiatan usahatani yang dilakukan semakin tidak efisien secara teknis. Rentang nilai efisiensi teknis adalah antara 0 hingga 1. Semakin nilai yang dihasilkan mendekati 1, maka dapat kegiatan usahatani yang dilakukan semakin efisien secara teknis

Kegiatan usahatani yang dinyatakan belum efisien secara teknis dalam hipotesis harus dilakukan pengujian terlebih dahulu agar mengetahui kebenarannya. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan dua macam parameter yaitu  $\sigma^2$  dan  $\gamma$  seperti pada penelitian terdahulu dan berdasarkan penjelasan dari beberapa ahli. Jenis hipotesis pada penelitian ini terdiri dari dua macam yaitu *null hypotheses* ( $H_0$ ) dan *alternative hypotheses* ( $H_1$ ). Uji hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Parameter  $\sigma^2$

$H_0 : \sigma^2 = 0$ , yang berarti bahwa tidak ada efek inefisiensi teknis

$H_1 : \sigma^2 > 0$ , yang berarti bahwa ada efek inefisiensi teknis

b. Parameter  $\gamma$

$H_0 : \gamma = 0$ , yang berarti bahwa tidak ada efek inefisiensi teknis

$H_1 : \gamma > 0$ , yang berarti bahwa ada efek inefisiensi teknis

Masing-masing variasi parameter dari pengujian hipotesis memiliki kesamaan pada *null hypothesis* ( $H_0$ ) dan *alternative hypothesis* ( $H_1$ ). Kesamaan pada *null hypothesis* yaitu tidak ada pengaruh dari efek inefisiensi dari kegiatan usahatani yang dilakukan. Uji pada *alternative hypothesis* adalah apabila nilai koefisien dari parameter yang dihasilkan adalah lebih dari nol yaitu  $\gamma > 0$  berarti terdapat pengaruh dari inefisiensi teknis.

3. Mengidentifikasi karakteristik responden terkait dengan tingkat efisiensi yang dicapai dalam kegiatan usahatani tebu

Analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian ketiga adalah analisis statistik deksriptif, yaitu bertujuan untuk menyajikan data yang diperoleh. Penelitian bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang terjadi di lapang berkaitan dengan karakteristik responden terhadap efisiensi teknis

yang dicapai. Oleh karena itu data mengenai karakteristik responden dalam penelitian ini akan disusun berupa tabel dan grafik. Tujuannya adalah agar dapat memudahkan peneliti untuk mendeskripsikan fenomena yang terjadi di lapang.

Tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh petani ditunjukkan pada indeks efisiensi teknis. Penggunaan *input* yang berbeda-beda antara petani satu dengan lainnya menyebabkan hasil indeks efisiensi teknis berbeda pula. Seorang petani dapat dikatakan lebih efisien secara teknis apabila dengan pemakaian *input* yang sama tetapi petani lain memiliki indeks lebih rendah. Indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh petani akan dibagi menjadi tiga kategori yaitu kategori 1, 2, dan 3. *Range* nilai pada masing-masing kategori adalahurut berdasarkan hasil estimasi yang diperoleh petani dari nilai terendah hingga tertinggi. Tujuan dari pembagian kategori adalah agar dapat diketahui perbedaan karakteristik petani dengan tingkat efisiensi teknis yang dicapai.

Peneliti akan menggunakan koefisien variasi untuk mengetahui sebaran data karakteristik petani terhadap indeks efisiensi teknis yang dimiliki. Selanjutnya nilai dari koefisien variasi tersebut akan dilakukan perbandingan pada masing-masing kategori. Tujuannya adalah agar mengetahui kondisi sebaran data petani di lokasi penelitian yaitu homogen atau heterogen. Selain itu peneliti juga akan membuat tabel dan grafik untuk memudahkan deskripsi data. Pembuatan tabel dan grafik berdasarkan nilai koefisien variasi dan jumlah sebaran responden karakteristik terhadap kategori indeks efisiensi teknis yang diperoleh.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil Penelitian

#### 5.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi

Lokasi penelitian adalah di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi ini termasuk daerah dataran tinggi dengan ketinggian antara 400 hingga 1000 meter di atas permukaan air laut. Ketinggian yang dimiliki adalah kurang dari 7% dengan suhu rata-rata sebesar 22°C hingga 28°C. curah hujan rata-rata pada daerah tersebut adalah 1.255 hingga 1.845 m<sup>3</sup>/dt (Pemerintah Kabupaten Malang, 2014). Desa Sutojayan terdiri dari 3 RW dan batas wilayah desa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Dusun Nggolek dan Desa Karang Duren
2. Sebelah Timur : Dusun Segenggeng dan Desa Wonokerso
3. Sebelah Selatan : Desa Wonokerso
4. Sebelah Barat : Pakisaji

#### 5.1.2 Keadaan Alam dan Penggunaan Lahan

Toal luas lahan pada Desa Sutojayan adalah 275 hektar dengan pembagian penggunaan lahan sebagai berikut:

Tabel 4. Penggunaan Lahan di Desa Sutojayan

Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Hektar)	Presentase (%)
Lahan sawah	187	68,00
Pemukiman/pekarangan	40	14,55
Bangunan industri	48	17,45
Total	275	100,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2008 (Diolah)

Tabel penggunaan lahan di Desa Sutojayan dapat diketahui bahwa penggunaan lahan yang paling tinggi adalah pada lahan sawah yaitu sebesar 68,00%. Hal tersebut menunjukkan bahwa di daerah tersebut lebih banyak lahan sawah dibandingkan dengan pemukiman/pekarangan ataupun bangunan industri. Tingginya penggunaan lahan sawah secara tidak langsung menunjukkan bahwa mata pencaharian utama pada lokasi adalah petani. Petani tebu sebagai responden pada penelitian ini juga menggunakan lahan sawah sebagai tempat dilakukannya

budidaya tebu. Jadi lahan sawah di desa tersebut memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dilakukan perkembangan komoditas pertanian yang dapat meningkatkan kesejahteraan penduduk setempat. Komoditas utama yang diusahakan oleh para petani di daerah tersebut adalah tebu, padi, dan kayu basiah.

### 5.1.3 Keadaan Penduduk

Total jumlah penduduk di Desa Sutojayan adalah sebanyak 5.233 orang dengan uraian sebagai berikut:

#### 1. Distribusi penduduk berdasarkan jenis kelamin

Jumlah penduduk di Desa Sutojayan secara keseluruhan adaah berjumlah 5.233 orang. Total jumlah laki-laki adalah sebanyak 2.677 orang sedangkan total jumlah perempuan adalah 2.556 orang. Berdasarkan angka tersebut maka presentase jumlah penduduk dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan yaitu sebesar 51,16%. Tetapi perbedaan jumlah tersebut tidak berbeda jauh karena hanya selisih sebesar 2,32% atau sebanyak 121 orang. Tetapi pada dasarnya laki-laki di Desa Sutojayan memiliki potensi yang cukup tinggi dalam bekerja untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Tabel 5. Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
Laki-laki	2.677	51,16
Perempuan	2.556	48,84
Total	5.233	100,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2008 (Diolah)

Tabel distribusi penduduk tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan yaitu tenaga kerja laki-laki lebih mendominasi dibandingkan dengan perempuan. Jenis pekerjaan yang cukup berat seperti kepras (menebang batang tebu untuk menumbuhkan bibit kembali), roges (membuang pucuk pada batang tebu), pedot oyot (memutuskan akar pada batang tebu), gulud (menambahkan tanah pada lahan tebu), penyulaman (mengganti tebu yang telah mati dengan bibit baru), pembersihan hama, pengairan, serta pemanenan seluruhnya dikerjakan oleh laki-laki. Sedangkan tenaga kerja perempuan diperlukan hanya pada kegiatan pemupukan yaitu memberikan pupuk pada setiap batang tebu

yang sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Jadi adanya pembagian kegiatan yang sesuai antara laki-laki dan perempuan dapat membantu melancarkan kegiatan dengan maksimal.

## 2. Distribusi penduduk berdasarkan umur

Penduduk di Desa Sutojayan juga memiliki sebaran umur yang beragam mulai dari kurang dari 1 tahun hingga lebih dari 58 tahun. Sebaran penduduk berdasarkan keragaman umur cukup merata karena selisih antara satu dengan yang lainnya tidak terlalu jauh. Nilai presentase paling tinggi adalah pada penduduk dengan kisaran umur 31 – 40 tahun yaitu sebesar 18,48%. Hal tersebut juga sesuai dengan petani yang dijadikan responden penelitian yaitu berkisar dari umur 38 hingga 68 tahun. Jadi dapat diketahui bahwa pada desa tersebut umur produktif untuk melakukan pekerjaan menempati posisi yang dominan.

Tabel 6. Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Umur

Umur (Tahun)	Laki-Laki (Orang)	Perempuan (Orang)	Total (Orang)	Presentase (%)
< 1	13	14	27	0,52
1 - 10	353	361	714	13,64
11 - 20	436	389	825	15,77
21 - 30	411	346	757	14,47
31 - 40	508	459	967	18,48
41 - 50	393	397	790	15,10
51 - 58	245	245	490	9,36
> 58	318	345	663	12,67
Total	2.677	2.556	5.233	100,00

Sumber: Data Sekunder, 2013 (Diolah)

## 3. Distribusi penduduk berdasarkan mata pencaharian

Data distribusi penduduk berdasarkan mata pencaharian di Desa Sutojayan didapatkan informasi bahwa total penduduk yang memiliki mata pencaharian adalah sebesar 1.028 orang. Jika dikaitkan dengan jumlah total penduduk di desa tersebut adaah sebanyak 5.233 orang, sehingga jumlah penduduk yang tidak memiliki mata pencaharian adalah sebanyak 4.205 orang. Jumlah tersebut juga terkait dengan kemampuan individual masing-masing penduduk dalam memiliki mata pencaharian. Berdasarkan uraian sebelumnya, Kecamatan Pakisaji merupakan lokasi yang banyak terdapat industri dalam skala besar sehingga juga berdampak pada sebaran mata pencaharian di Desa

Sutojayan. Mata pencaharian yang terkait dengan industri di sekitar daerah tersebut adalah seperti perkebunan, buruh pabrik, dan buruh tani.

Tabel 7. Distribusi Penduduk Desa Sutojayan Berdasarkan Mata Pencaharian

Mata Pencaharian	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
Perkebunan	61	5,93
Pedagang	48	4,67
PNS	34	3,31
Buruh pabrik	76	7,39
Buruh tani	696	67,70
Buruh bangunan	42	4,09
Lainnya	71	6,91
Total	1.028	100,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2008 (Diolah)

Berdasarkan data distribusi penduduk Desa Sutojayan berdasarkan mata pencaharian, maka dapat diketahui bahwa buruh petani memiliki nilai yang sangat tinggi dibandingkan dengan mata pencaharian yang lain. Nilai tersebut juga memiliki perbedaan cukup tinggi daripada yang lain yaitu sebesar 67%. Jadi lebih dari setengah penduduk Desa Sutojayan yang memiliki mata pencaharian bekerja sebagai buruh tani. Hal ini juga sesuai dengan tingginya nilai jumlah penggunaan lahan sawah di desa. Sebagian besar responden pada penelitian juga memiliki mata pencaharian utama sebagai petani. Oleh karena itu, buruh tani merupakan mata pencaharian yang paling diminati oleh penduduk di Desa Sutojayan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari.

## 5.2 Karakteristik Responden

### 5.2.1 Umur

Tingkat kemampuan fisik seseorang dalam melakukan kegiatan usahatani tebu juga dapat ditunjukkan oleh umur. Sebagian besar responden dari hasil penelitian adalah memiliki umur antara 51 – 60 tahun dengan presentase sebesar 50%. Umur tersebut telah melewati batas dari umur produktif yang dapat melakukan pekerjaan berat, khususnya dalam kegiatan usahatani yang membutuhkan kemampuan fisik cukup tinggi. Pada kegiatan usahatani tebu membutuhkan kemampuan fisik yang cukup tinggi karena terdapat beberapa kendala dalam melakukan serangkaian kegiatan seperti kondisi cuaca yang panas, ketekunan dalam melakukan pemeliharaan tebu, serta terkait dengan luasan lahan

yang digunakan untuk membudidayakan tebu. Beberapa kendala tersebut membutuhkan kondisi fisik seorang petani yang baik agar dapat melakukan segala hal yang berkaitan dengan kegiatan usahatani tebu.

Tabel 8. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Umur (Tahun)	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
31 – 40	1	2,78
41 – 50	10	27,78
51 – 60	18	50,00
61 – 70	5	13,89
71 - 80	2	5,56
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Meskipun responden pada penelitian ini paling banyak adalah berumur sekitar 51 – 60 tahun, namun hal tersebut bukan menjadi kendala dalam melakukan kegiatan usahatani. Hal tersebut disebabkan karena mayoritas petani tebu sebagai responden tidak melakukan kegiatan usahatani tebu secara langsung. Sebagian besar responden hanya melakukan pengawasan terhadap buruh tani yang bekerja di lahan yang dimiliki. Tebu merupakan komoditas yang sangat potensial dan memiliki nilai jual tinggi sehingga responden hingga berumur lebih dari 50 tahun pun tetap bekerja sebagai petani tebu meskipun harus mengeluarkan biaya untuk membayar para buruh tani. Sedangkan responden yang berumur 31 – 50 tahun sebagian ada yang melakukan kegiatan usahatani tebu secara langsung agar dapat meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan.

### 5.2.2 Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan yang ditempuh oleh responden juga merupakan salah satu pengaruh dari penentuan keberhasilan kegiatan usahatani tebu yang dilakukan. Semakin tinggi jenjang pendidikan yang ditempuh, maka akan semakin baik pula proses penerimaan informasi yang dapat dipahami. Sebaliknya apabila pendidikan yang ditempuh hanya sebatas pendidikan dasar, maka proses penerimaan informasi baik mengenai teknologi dalam budidaya tebu atau hal lain maka akan lebih rendah jika dibandingkan dengan responden yang menempuh pendidikan hingga sarjana.

Tabel 9. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat Pendidikan	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
SD/ sederajat	21	58,33
SMP/ sederajat	5	13,89
SMA/ sederajat	5	13,89
S1/ sederajat	5	13,89
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Tabel tingkat pendidikan responden menunjukkan bahwa pendidikan yang ditempuh oleh responden memiliki presentase paling tinggi pada pendidikan dasar yaitu sebesar 58,33%. Sementara nilai pada tingkat pendidikan responden yang menempuh pendidikan menengah pertama, menengah atas, serta sarjana memiliki presentase yang sama yaitu sebesar 13,89%. Jadi tingkat pendidikan responden masih tergolong rendah sehingga juga berpengaruh terhadap keputusan petani dalam menggunakan kombinasi *input* untuk menghasilkan *ouput* yang maksimal.

Tingkat pendidikan bukan menjadi prioritas di daerah tersebut, karena hal yang lebih penting adalah dapat bekerja di lahan dan menghasilkan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Oleh karena itu sebagian besar responden setelah lulus dari pendidikan dasar maka langsung bekerja untuk membantu orang tua dan tidak melanjutkan ke jenjang berikutnya. Adanya tingkat pendidikan yang tergolong rendah tersebut juga menjadi kendala dalam hal pembangunan pertanian. Pembangunan pertanian berkaitan dengan inovasi yang perlu dipahami dan diaplikasikan secara langsung oleh para petani. Rendahnya pendidikan menjadi kendala karena informasi yang diberikan sulit untuk diterima petani, selain itu juga terkait dengan pola pikir yang dimiliki petani dan bukan hal yang mudah untuk dirubah.

### 5.2.3 Pengalaman Berusahatani

Pengalaman berusahatani terkait dengan seberapa lama responden melakukan kegiatan usahatani tebu. Semakin lama pengalaman berusahatani maka semakin banyak pula pengetahuan yang dimiliki mengenai kendala yang terjadi di lapang. Apabila seorang petani memiliki pengalaman yang banyak mengenai usahatani tebu, maka hal tersebut dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam mencapai *output* yang maksimal. Responden berdasarkan pengalaman berusahatani

dengan presentase paling tinggi adalah berkisar antara 11 – 30 tahun dengan nilai yang sama yaitu 25%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata responden memiliki pengalaman berusahatani yang cukup banyak, sehingga responden memiliki pengetahuan mengenai kendala dan pengambilan keputusan yang baik dalam kegiatan usahatani tebu.

Tabel 10. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman Berusahatani

Pengalaman Berusahatani (Tahun)	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
1 - 10	7	19,44
11 - 20	9	25,00
21 - 30	9	25,00
31 - 40	7	19,44
41 - 50	2	5,56
51 - 60	2	5,56
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Selama berlangsungnya kegiatan usahatani tersebut, petani melakukan *trial error* dalam kombinasi penggunaan *input* baik dalam jumlah penggunaan dosis pupuk, bibit, tenaga kerja, maupun herbisida. Apabila cara yang dilakukan petani dapat memberikan keuntungan yang lebih baik, maka cara yang sesuai tersebut akan diadopsi dan dilakukan kembali pada kegiatan usahatani selanjutnya. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa umur petani juga memiliki pengaruh terhadap pengalaman berusahatani. Semakin lama umur seorang petani maka terdapat kemungkinan bahwa pengalaman berusahatannya semakin banyak pula. Jadi walaupun tingkat pendidikan responden tergolong rendah, dengan adanya pengalaman berusahatani yang cukup lama dapat membantu dalam mencapai *output* yang maksimal.

#### 5.2.4 Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah tanggungan keluarga merupakan jumlah anggota keluarga yang harus ditanggung oleh responden terhadap kelangsungan hidupnya. Keberlangsungan hidup terkait dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Semakin banyak jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan, maka responden juga harus mengumpulkan

pendapatan sebanyak mungkin agar dapat memenuhi kebutuhan hidup pribadi dan anggota keluarganya.

Tabel 11. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah Tanggungan Keluarga (Orang)	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
1 – 2	4	11,11
3 – 4	21	58,33
5 – 6	8	22,22
7 – 8	3	8,33
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan data yang tersaji berikut diketahui bahwa jumlah tanggungan anggota keluarga responden paling banyak berkisar antara 3 – 4 orang dengan presentase sebesar 58,33%. Jumlah tanggungan tersebut tidak termasuk responden dan terdiri dari istri atau suami, orang tua atau mertua, serta anak. Adanya jumlah anggota yang cukup banyak juga dapat menjadi kelebihan yang dimiliki oleh responden yaitu dapat menggunakan tenaga kerja dalam keluarga, sehingga dapat meminimalkan biaya yang harus dikeluarkan. Kegiatan usahatani tebu membutuhkan biaya yang cukup tinggi mulai dari penanaman hingga pemanenan. Walaupun responden termasuk dalam petani mitra yang mendapatkan bantuan berupa subsidi modal dan pupuk, tetapi responden juga harus dapat memiliki cara yang tepat agar biaya yang dikeluarkan tidak terlalu tinggi. Jadi sebagian responden menggunakan tenaga kerja dalam keluarga untuk melaksanakan kegiatan usahatani tebu, sehingga pendapatan yang diperoleh responden cukup untuk memenuhi kebutuhan keluarganya sehari-hari.

### 5.2.5 Status Kepemilikan Lahan

Status kepemilikan lahan terbagi menjadi status milik sendiri dan sewa. Apabila status kepemilikan lahan adalah milik sendiri maka petani tebu memiliki hak dan memiliki kebebasan dalam menggunakan teknologi pada lahan yang dimiliki. Sedangkan pada status sewa maka seorang petani harus melakukan pembayaran sewa lahan kepada pemilik lahan. Para petani dengan status kepemilikan lahan sewa berarti melakukan tugas untuk mengelola lahan tersebut baik secara langsung ataupun tidak langsung. Mengelola secara langsung adalah

petani tebu melaksanakan kegiatan usahatani sendiri ataupun ada keterlibatan pada beberapa kegiatan usahatani. Sedangkan mengelola secara tidak langsung adalah petani tersebut hanya ditugaskan untuk mengawasi pekerjaan para buruh tani karena pemilik lahan tidak berada ditempat.

Tabel 12. Karakteristik Responden Berdasarkan Status Kepemilikan Lahan

Status Kepemilikan Lahan	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
Milik sendiri	26	72,22
Sewa	10	27,78
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan data status kepemilikan lahan oleh responden, mayoritas lahan yang digunakan untuk budidaya tebu adalah milik sendiri yaitu sebesar 72,22%. Sedangkan untuk status kepemilikan lahan sewa hanya sebesar 27,78%. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dan teknik budidaya dapat diterapkan sesuai dengan keinginan pemilik lahan. Selain itu juga pendapatan yang diperoleh responden dengan status milik sendiri tidak perlu mengeluarkan biaya sewa, sehingga dapat dialokasikan untuk keperluan lain yang dapat meningkatkan *output* hingga mencapai maksimal.

Kekurangan yang dialami oleh petani dengan status sewa adalah tidak dapat melakukan pengambilan keputusan secara sepihak mengenai komoditas yang ditanam maupun teknik budidaya yang digunakan tanpa seijin pemilik lahan. Selain itu juga penyewa harus mengikuti ketentuan dari pemilik lahan, termasuk dalam masa penggunaan lahan. Apabila masa penggunaan lahan telah jatuh tempo maka penyewa tidak diperbolehkan menggunakannya lagi kecuali terdapat kesepakatan sebelumnya. Cara pembayaran biaya sewa lahan di Desa Sutojayan bervariasi yaitu pembayaran langsung di awal masa sewa serta sesuai dengan luasan lahan yang digunakan. Nilai biaya sewa yang dibebankan juga terkait dengan letak lahan tersebut. Semakin letak lahan dalam posisi yang bagus berarti bahwa lahan tersebut dekat dengan sumber air ataupun tanah yang subur maka akan semakin tinggi pula biaya sewa lahannya.

### 5.2.6 Luas Lahan

Luas lahan merupakan jumlah luasan lahan yang digunakan oleh responden untuk menanam tebu dan melakukan kegiatan budidaya. Jumlah luasan lahan yang digunakan petani juga berkaitan dengan jumlah produksi tebu yang akan dihasilkan. Semakin tinggi luas lahan yang digunakan, maka akan semakin tinggi pula potensi lahan untuk menghasilkan jumlah produksi tebu yang tinggi.

Tabel 13. Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan

Luas Lahan (Ha)	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
0,10 – 0,50	21	58,33
0,51 – 1,00	3	8,33
1,01 – 1,50	5	13,89
1,51 – 2,00	3	8,33
2,01 – 2,50	1	2,78
2,51 – 3,00	2	5,56
3,01 – 3,50	1	2,78
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan data luas lahan maka diketahui bahwa jumlah luas lahan yang digunakan petani untuk melakukan budidaya tebu yang paling tinggi adalah sekitar 0,10 – 0,50 hektar dengan presentase sebesar 58,33%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa lebih dari setengah responden, luasan lahan yang digunakan untuk kegiatan usahatani tebu adalah hanya sekitar 0,10 – 0,50 hektar. Hal ini juga berkaitan dengan status kepemilikan lahan milik sendiri yang mendominasi. Harga beli lahan sawah membutuhkan biaya yang tinggi, sehingga luasan lahan yang dimiliki oleh responden tidak terlalu tinggi pula. Luasan lahan yang tergolong sempit tersebut dapat membuat beban petani tidak terlalu berat dalam mengelola usahatani tebu karena tidak membutuhkan modal yang banyak dalam pengelolaannya. Selain itu juga para petani dapat menggunakan bantuan tenaga kerja dalam keluarga untuk meminimalkan biaya yang dikeluarkan karena luasan lahan yang dikerjakan juga tidak membutuhkan banyak tenaga orang.

### 5.2.7 Varietas Tebu

Varietas tebu yang digunakan oleh petani dapat berpengaruh terhadap jumlah produksi tebu yang dihasilkan. Apabila petani memiliki keputusan yang tepat mengenai varietas yang digunakan maka petani tersebut dapat mencapai *output* yang maksimal. Para petani memiliki kebebasan untuk menentukan varietas tebu yang digunakan. Pada lokasi penelitian, terdapat dua macam varietas tebu yaitu varietas BL dan PSJK. Varietas BL (Bululawang) juga sering disebut sebagai tebu merah karena batang tebunya berwarna ungu kemerah-merahan. Kelebihan varietas tersebut adalah dapat menghasilkan jumlah produksi tebu yang lebih tinggi tetapi menghasilkan nilai rendemen atau kandungan gula dalam batang tebu yang lebih sedikit. Sedangkan pada varietas PSJK atau sering disebut sebagai tebu hijau karena batang tebunya berwarna hijau yang memiliki kelebihan dapat menghasilkan rendemen yang tinggi, tetapi jumlah produksi yang dihasilkan tidak terlalu tinggi.

Tabel 14. Karakteristik Responden Berdasarkan Varietas Tebu

Varietas Tebu	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
BL (Bululawang)	29	80,56
PSJK	7	19,44
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan tabel yang disajikan maka diketahui bahwa penggunaan varietas tebu BL memiliki presentase tertinggi yaitu sebesar 80,56%. Sedangkan penggunaan varietas tebu PSJK hanya sebesar 19,44%. Selisih antara varietas tebu BL dan PSJK tersebut cukup tinggi yaitu 61,12%. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengambil keputusan untuk menggunakan varietas BL. Pertimbangan yang dimiliki oleh responden adalah varietas tersebut dapat menghasilkan jumlah produksi lebih tinggi dibandingkan dengan varietas PSJK walaupun nilai rendemen yang dihasilkan lebih sedikit. Para petani berpendapat bahwa semakin tinggi produksi yang dihasilkan maka akan semakin tinggi pula pendapatan yang akan diperoleh petani.

Keputusan Menteri Pertanian pada tahun 2004 juga menyatakan bahwa varietas tebu BL (Bululawang) termasuk varietas unggul yang baik untuk ditanam oleh petani. Kelebihan varietas tersebut adalah dapat menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya. Produksi tebu yang dapat dihasilkan oleh

varietas BL mencapai 94,3 ton/ hektar. Sedangkan rendemen atau kandungan gula yang dimiliki hanya 7,51%. Jadi dari satu kwintal tebu yang digiling akan menghasilkan gula sebanyak 7,51 kg. Selain itu varietas ini juga tahan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman. Jenis lahan antara syarat tumbuh dengan jenis lahan pada lokasi penelitian yang sesuai juga membuat tebu dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Petani di lokasi penelitian menanam tebu pada lahan sawah sehingga memiliki pengairan yang cukup dan drainase yang baik.

Pada dasarnya pabrik gula memberikan pendapatan kepada petani berdasarkan jumlah gula yang dihasilkan. Jumlah gula tersebut adalah berasal dari rendemen pada setiap batang tebu. Pabrik gula sebelumnya telah memberikan arahan kepada petani mengenai varietas yang harus ditanam sesuai dengan waktu tingkat kemasakan tebu yang optimal. Tetapi pada aplikasi di lapang, para petani menanam varietas tebu sesuai dengan keinginan individu yang menurut mereka dapat menghasilkan pendapatan maksimal. Jadi responden sebagian besar memiliki pengambilan keputusan bahwa bercocok tanam tebu dengan varietas yang menghasilkan produksi tinggi lebih baik dibandingkan dengan menghasilkan rendemen yang tinggi.

### 5.2.8 Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan merupakan prioritas yang ditentukan oleh responden mengenai mata pencaharian yang dimiliki. Pada penelitian ini terbagi dalam dua kategori jenis pekerjaan yaitu utama dan sampingan. Kategori utama berarti mata pencaharian sebagai petani tebu merupakan pekerjaan utama yang dimiliki oleh responden. Sedangkan kategori sampingan berarti mata pencaharian sebagai petani tebu hanya sampingan dan responden memiliki mata pencaharian lain yang dianggap lebih menguntungkan.

Tabel 15. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Pekerjaan Usahatani

Jenis Usahatani	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
Utama	29	80,56
Sampingan	7	19,44
Total	36	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diketahui bahwa pekerjaan sebagai petani tebu merupakan pekerjaan utama dengan nilai presentase tertinggi yaitu sebesar 80,56%. Beberapa mata pencaharian lain yang dimiliki oleh responden adalah supir, guru, peternak, dan perangkat desa. Hal ini juga berkaitan dengan tingkat pendidikan responden karena 6 orang diantara 7 orang yang mengatakan pekerjaan petani tebu sebagai pekerjaan sampingan telah menempuh pendidikan sarjana. Jadi apabila seseorang telah menempuh tingkat pendidikan hingga sarjana cenderung mengatakan pekerjaan sebagai petani tebu hanya pekerjaan sampingan.

### 5.3 Budidaya Usahatani Tebu

Produksi tebu yang dihasilkan oleh petani juga terkait dengan budidaya yang dilakukan. Pada lokasi penelitian para petani menanam tebu pada lahan sawah. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa petani menanam komoditas padi sebelum memutuskan untuk menanam tebu. Petani lebih memilih untuk menanam tebu karena dapat menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi daripada padi. Selain itu komoditas tebu juga tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif seperti padi dan sesuai ditanam pada lahan sawah. Jadi petani tidak perlu mengeluarkan biaya yang tinggi dalam pemeliharaan serta relatif lebih mudah dalam melakukan pemeliharaan tanaman tebu.

Selama kegiatan usahatani tebu berlangsung para petani juga mendapatkan dukungan dari kelompok tani dan pabrik karena tergabung dalam hubungan kemitraan. Bentuk dukungan yang didapatkan petani dari kelompok tani dan pabrik gula adalah mendapatkan bantuan *input* dan akses kredit yang dapat digunakan dalam kegiatan usahatani tebu. Selain itu petani juga mendapatkan penyuluhan berupa pengetahuan mengenai penggunaan *input* dan teknologi yang digunakan agar menghasilkan produksi maksimal.

Seluruh petani pada lokasi penelitian menggunakan tebu keprasan, yaitu tebu yang tumbuh setelah mengalami penebangan. Tebu keprasan juga dapat disebut sebagai tebu yang berasal dari sisa tanaman yang telah ditebang. Pertimbangan petani menggunakan tebu keprasan adaah untuk menghemat biaya produksi yang harus dikeluarkan. Jumlah bibit tebu yang diperlukan per hektar

adalah sekitar 9 ton atau 90 kwintal. Rata-rata harga bibit tebu per kwintal adalah Rp 55.000,000 pada tahun 2015. Jadi perkiraan harga bibit yang harus dikeluarkan petani adalah Rp 4.950.000,00 per hektar. Oleh karena itu petani memilih untuk menggunakan bibit tebu yang telah mengalami penebangan sebelumnya. Sebagian petani menggunakan tebu keprasan hingga produksi yang dihasilkan menunjukkan adanya penurunan. Pada dasarnya bibit keprasan juga memiliki batas waktu dalam menghasilkan produksi yang maksimal. Hal tersebut karena terkait dengan batas kemampuan tanaman dalam menghasilkan produksi.

Budidaya yang dilakukan petani adalah dimulai dari persiapan lahan hingga pemanenan. Apabila petani dapat melakukan budidaya tebu yang baik maka akan menghasilkan produksi tebu yang baik pula. Berikut merupakan uraian dari kegiatan budidaya dalam berusahatani tebu dari awal persiapan lahan hingga pemanenan serta budidaya pada tebu keprasan yaitu:

#### 1. Persiapan lahan

Lahan sawah yang digunakan petani dalam budidaya tebu termasuk tanah yang cukup gembur. Sebelumnya lahan yang akan digunakan tersebut harus diratakan terlebih dahulu dengan membuang sisa-sisa tanaman ataupun lainnya yang dapat mengganggu kegiatan budidaya tebu. Selanjutnya adalah petani membalik tanah menggunakan cangkul atau traktor dari pabrik agar kelembaban udara di dalam tanah dapat terjaga dengan baik. Setelah itu petani membuat parit atau got dengan cara membuat lubang pada sekeliling lahan. Jadi apabila ada pengairan ataupun air hujan maka adanya got tersebut dapat menjaga pertumbuhan dan perkembangan tebu berjalan dengan baik.

Petani yang menggunakan tebu keprasan, persiapan lahan yang perlu dilakukan adalah dengan membersihkan lahan setelah kegiatan penebangan sebelumnya. Penebangan yang dilakukan menyisakan daun-daun ataupun batang tebu yang tidak dapat digunakan kembali. Sisa-sisa tanaman tersebut dapat menjadi sumber hama dan penyakit apabila tidak dibersihkan. Jadi setelah penebangan tersebut para petani mengumpulkan sisa-sisa tanaman kemudian dibakar diluar area lahan tebu.

## 2. Persiapan bibit

Sebagian petani ada yang mendapatkan bibit dari pabrik gula dan sebagian lain menggunakan bibit yang diperoleh dari bagian tanaman tebu sebelumnya. Petani yang tidak mendapatkan bibit dari pabrik merupakan petani yang awalnya tidak tergabung dalam petani mitra seperti petani lainnya. Oleh karena itu untuk menurunkan biaya produksi maka petani menggunakan bibit dari bagian tanaman terdahulu. Sedangkan petani yang tergabung dalam kemitraan dengan pabrik gula mendapat bantuan bibit dengan varietas unggul. Tujuannya adalah agar petani dapat menghasilkan tebu dengan produksi dan rendemen (kandungan gula dalam batang tebu) yang tinggi. Varietas tebu unggul memiliki beberapa ciri-ciri seperti menghasilkan produktivitas gula yang tinggi, produktivitas stabil, memiliki kemampuan yang tinggi untuk dilakukan pengepresan, serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap serangan hama dan penyakit (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Menurut keterangan yang diperoleh saat survey pendahuluan, pabrik gula menyediakan bibit tebu dengan jenis PSJK dan BL bagi petani mitra. Varietas tebu PSJK dapat dikatakan sebagai tebu hijau karena memiliki batang yang berwarna hijau. Sedangkan varietas tebu BL (Bululawang) dikatakan sebagai tebu merah karena memiliki batang yang berwarna ungu kemerah-merahan. Pabrik gula sebelumnya telah menentukan pemakaian varietas tebu untuk petani sesuai dengan periode giling yaitu awal, tengah, dan akhir. Musim giling merupakan periode dimana pabrik melakukan penggilingan tebu selama 24 jam *non stop*. Oleh karena itu pabrik membutuhkan *supply* tebu secara terus-menerus dan hal ini terkait dengan tingkat kemasakan yang dimiliki oleh setiap varietas tebu. Berikut merupakan pembagian varietas tebu berdasarkan waktu tingkat kemasakan yaitu:

### a. Masak awal

Tebu pada masak awal memiliki tingkat kemasakan yang berumur pendek sehingga dapat dipanen pada awal musim giling. Tingkat kemasakan optimal adalah pada umur tebu 10 – 11 bulan. Varietas tebu yang direkomendasikan pabrik pada masak awal adalah PS 881 dan PS 862. Tebu tersebut dapat ditebang sekitar bulan Mei hingga Juli.

b. Masak tengah

Tingkat kemasakan pada kategori ini memiliki umur yang termasuk sedang yaitu pada umur tebu 12 – 14 bulan. Rekomendasi varietas tebu yang digunakan ada masak tengah adalah PS 864 dan PSJK 922. Penebangan tebu dapat dilakukan pada pertengahan musim giling yaitu sekitar bulan Juli hingga September.

c. Masak akhir

Tebu pada masak akhir memiliki tingkat kemasakan optimal yang berumur panjang yaitu lebih dari 14 bulan. Varietas tebu yang direkomendasikan oleh pabrik gula adalah BL (Bululawang). Tebu dapat dilakukan penebangan pada akhir musim giling yaitu sekitar bulan Oktober hingga November.

Bibit pada tebu keprasan yang digunakan oleh petani adalah berasal dari tebu yang telah ditebang sebelumnya. Penumbuhan kembali tebu dari sisa hasil tebangan dapat disebut dengan pengeprasan atau kepras. Pengeprasan dilakukan maksimal 7 hari setelah penebangan. Tanaman tersebut dikepras pada pangkal batang sehingga tebu dapat tumbuh seragam secara bersama-sama. Setelah dikepras tebu juga harus segera dilakukan pedot oyot yaitu pemutusan akar. Tujuan dari dilakukannya pedot oyot adalah agar dapat memutus akar tebu yang lama dan mendorong pertumbuhan akar baru yang lebih baik.

3. Penanaman

Sebelum melakukan penanaman bibit, tanah sebagai media tanam untuk meletakkan bibit terlebih dahulu dibuat cekungan. Tujuannya agar cekungan tersebut menjadi posisi bibit untuk diletakkan. Pada cekungan tersebut juga diberi pupuk anorganik untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tebu. Bibit yang dimasukkan ke dalam cekungan harus dalam posisi miring dengan letak mata tunas ke samping. Selanjutnya sebagian bagian dari bibit ditutup dengan tanah agar tidak bergeser. Sedangkan pada tebu keprasan petani tidak perlu melakukan kegiatan penanaman karena bahan tanam yang digunakan telah siap untuk mengalami pertumbuhan dan perkembangan kembali.

#### 4. Pemeliharaan

Pemeliharaan pada tanaman tebu terdiri dari penyulaman, pemupukan, pembumbunan, penyiangan, serta hama dan penyakit. Tujuannya dilakukan pemeliharaan adalah agar bibit yang ditanam di lahan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pemeliharaan dalam komoditas tebu juga harus diperhatikan dengan baik agar dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Pemeliharaan pada tanaman tebu adalah sebagai berikut:

##### a. Penyulaman

Kegiatan penyulaman merupakan proses penanaman kembali bagi tanaman tebu yang tidak dapat tumbuh atau mati. Bibit tebu yang tidak dapat tumbuh apabila dibiarkan maka dapat menurunkan potensi produktivitas yang dihasilkan. Oleh karena itu ketika petani mengetahui terdapat bibit yang tidak tumbuh maka segera diganti dengan bibit tebu yang baru. Penyulaman pertama dilakukan pada umur sekitar seminggu dari penanaman bibit. Sedangkan penyulaman kedua dilakukan saat bibit berumur 5 minggu atau 4 minggu setelah dilakukannya penyulaman pertama.

##### b. Pengairan

Tanaman tebu membutuhkan air paling banyak pada pertumbuhan awal hingga berumur 4 – 5 bulan. Apabila tanaman tebu berumur semakin tua maka air yang dibutuhkan juga akan semakin sedikit. Pengairan yang dilakukan adalah sebelum melakukan penanaman dan sesudah penanaman. Selanjutnya petani dapat melakukan penyiraman 3 hari sekali hingga tebu berumur 2 minggu. Ketika bibit berumur 2 – 4 minggu maka penyiraman dapat dilakukan dua kali dalam seminggu. Ketika umur bibit adalah 4 – 6 minggu maka penyiraman dilakukan seminggu sekali. Saat bibit telah berumur 6 – 16 minggu maka penyiraman dilakukan sebulan sekali. Sedangkan penyiraman terakhir adalah saat sebelum kegiatan pembumbunan tanah atau gulud. Pembumbunan merupakan kegiatan penambahan tanah pada bibit agar tanaman dapat tetap tumbuh dan berkembang dengan baik.

Sebagian besar petani melakukan pengairan dua hingga tiga kali dalam satu musim tanam. Petani harus mengeluarkan biaya yang cukup tinggi untuk melakukan pengairan tersebut karena menggunakan alat pompa. Biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pengairan adalah Rp 1.000.000,00 per hektar per malam. Lokasi lahan tebu yang dimiliki oleh petani termasuk jauh dari sumber air sehingga memerlukan bantuan alat pompa untuk melakukan pengairan di lahan tebu.

c. Pemupukan

Tujuan dilakukannya kegiatan pemupukan adalah memberikan unsur hara bagi tebu agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Selain itu pemupukan juga bertujuan agar tebu dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Menurut Indriani dan Sumiarsih (1992) Pemupukan yang dilakukan oleh petani harus memperhatikan jenis, dosis, waktu, dan cara mengaplikasikannya. Apabila petani dapat memperhatikan empat hal tersebut maka tanaman akan mendapatkan unsur hara yang sesuai dan penggunaan pupuk yang efisien.

Sebelum melakukan penanaman para petani menggunakan pupuk anorganik yaitu TSP untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cara mengaplikasikan pupuk sebelum penanaman adalah dengan menyebarkan pupuk secara merata disekitar tempat tumbuh bibit tebu. Pemupukan dengan pupuk ZA dilakukan sebanyak dua kali. Pemupukan ZA pertama adalah saat seminggu setelah menanam bibit dan bersamaan dengan pemberian pupuk KCl. Pengaplikasian pupuk tersebut adalah dengan membuat lubang sedalam 10 cm dan dengan jarak 10 cm dari bibit tebu. Jadi lubang yang berisi pupuk ZA dan pupuk KCl terletak saling berseberangan. Pemupukan ZA kedua dilakukan 4 minggu setelah pemupukan ZA yang pertama. Cara pengaplikasian pupuk tersebut juga sama seperti sebelumnya, namun perbedaannya adalah lubang yang berisi pupuk ZA kedua berseberangan dengan pupuk ZA pertama.

Pemupukan pada tebu keprasan juga dilakukan sebanyak dua kali. Pertama pemupukan dilakukan 2 minggu setelah tanaman dikepras. Sedangkan pemupukan kedua dilakukan pada saat 6 minggu setelah

tanaman dikepras. Jenis pupuk yang digunakan oleh petani adalah pupuk ZA dan pupuk Phonska. Dosis yang direkomendasikan oleh pabrik gula adalah pupuk ZA sebanyak 6 kwintal per hektar dan pupuk Phonska sebanyak 4 kwintal per hektar. Tetapi pada kenyataannya petani menggunakan jumlah pupuk yang berbeda-beda sesuai dengan pertimbangan yang dimiliki oleh masing-masing petani.

d. Pembumbunan

Kegiatan pembumbunan merupakan penambahan tanah pada bibit yang sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pembumbunan dilakukan sebanyak empat kali mulai dari tanaman berumur 1 hingga 5 bulan. Pembumbunan pertama dilakukan saat bibit berumur satu bulan. Pembumbunan kedua adalah pada bibit yang berumur 2 hingga 2,5 bulan. Pembumbunan ketiga adalah saat bibit berumur 3 hingga 3,5 bulan. Sedangkan pembumbunan keempat adalah saat umur bibit sekitar 4 hingga 5 bulan.

e. Penyiangan

Penyiangan merupakan kegiatan pembersihan gulma atau tanaman pengganggu yang dapat menghambat pertumbuhan serta perkembangan tebu. Kegiatan penyiangan dapat dilakukan dengan dua acara yaitu menggunakan tenaga manusia ataupun dengan bantuan bahan kimia yaitu obat-obatan. Pertimbangan petani yang menggunakan bahan kimia adalah untuk menghemat biaya tenaga kerja. Setelah tanaman berumur 3 minggu maka telah data dilakukan penyiangan hingga berumur 4 bulan. Lahan tebu yang digunakan harus bebas dari tanaman pengganggu agar tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan unsur hara.

Bahan kimia yang digunakan oleh petani tebu adalah herbisida yaitu untuk menghilangkan gulma berupa rumput yang ada disekitar tempat tumbuh tebu. Cara pengaplikasian herbisida tersebut adalah dengan disemprot menggunakan tengki. Penyemprotan dapat dilakukan mulai dari 0 hingga 7 hari dari penanaman. Penggunaan obat-obatan tersebut tidak mengganggu pertumbuhan tebu karena hanya bertujuan untuk menghilangkan rumput. Selain itu petani yang tidak menggunakan obat-

obatan juga dapat melakukan penyiangan dengan memangkas rumput pengganggu menggunakan arit.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk membersihkan gulma pada lahan tebu adalah klentek. Klentek merupakan kegiatan pengelupasan daun tebu yang tidak diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tebu. Tujuan dari klentek adalah agar dapat menurunkan kelembaban dan dapat meringankan beban tanaman tebu. Klentek juga dapat mencegah robohnya batang tebu akibat terlalu berat menahan daun tebu yang telah tumbuh. Klentek dapat dilakukan sebanyak tiga kali mulai dari tanaman berumur 11 hingga 2 bulan. Pertama klentek dapat dilakukan pada tanaman yang berumur 4 – 5 bulan. Klentek kedua dapat dilakukan pada saat tanaman berumur sekitar 7 bulan. Sedangkan klentek yang terakhir dapat dilakukan saat tanaman berumur 11 bulan atau 1 – 2 bulan sebelum dilakukan penebangan.

f. Hama dan penyakit tanaman

Hama merupakan binatang yang dapat mengganggu tanaman tebu. Gangguan yang berasal dari binatang pengganggu adalah dengan menghisap ataupun memakan bagian dari tanaman tebu. Beberapa hama yang menjadi kendala utama petani dalam melakukan budidaya tebu adalah hama penggerek pucuk dan hama cabuk putih. Petani di lokasi penelitian menghilangkan hama tersebut hanya dengan cara mekanis. Tujuannya adalah untuk menurunkan biaya produksi yang harus dikeluarkan. Berikut penjelasan dari masing-masing hama yang dapat menyerang tanaman tebu:

1) Hama penggerek pucuk

Serangan hama penggerek pucuk pada tebu dapat ditandai dengan adanya daun muda yang menggulung dan berwarna kuning atau kering. Dampak yang ditimbulkan dari hama tersebut adalah titik tumbuh tebu menjadi mati. Selain itu pada ruas tebu yang masih muda terdapat binatang ngengat. Sedangkan pada ibu tulang daun tebu terdapat adanya lorong tempat ngengat tersebut untuk bergerak. Cara

menghilangkan hama tersebut adalah dengan melepas parasite telur (*Trichogramma japonicum*) sebanyak dua buah inang per hektar.

## 2) Hama cabuk putih

Gejala yang ditimbulkan apabila tebu terserang hama cabuk putih adalah pada ibu tulang daun bagian bawah di sisi kiri dan kanan terdapat kumpulan kutu yang berwarna putih. Pada permukaan daun tebu juga tertutup oleh jamur. Serangan hama tersebut juga dapat menyebabkan daun menjadi kuning dan kering. Cara yang dilakukan oleh petani untuk menghilangkan hama tersebut adalah dengan cara mekanis. Daun yang terkena serangan hama dipotong lalu dibakar diluar area lahan tebu. Petani juga dapat membersihkan kutu tersebut menggunakan kain basah atau tanah. Tetapi untuk menghemat waktu maka petani terkadang mengikat daun tebu yang terkena hama tersebut ke arah bagian batang. Lalu dibiarkan selama beberapa waktu hingga hama cabuk putih menghilang.

Penyakit pada tebu merupakan gangguan yang dialami tanaman disebabkan oleh mikroorganisme. Berdasarkan hasil wawancara di lapang maka diketahui bahwa petani tidak mengalami kendala dalam menghadapi penyakit tebu. Hal tersebut dapat disebabkan oleh penggunaan varietas tebu unggul yang tahan terhadap penyakit, bibit yang digunakan sehat, dan petani yang selalu berusaha untuk menjaga kebersihan lahan.

## 5. Pemanenan

Petani tebu di Desa Sutojayan merupakan petani mitra yang bekerjasama dengan pabrik gula. Pemanenan merupakan kegiatan penebangan batang tebu yang telah mencapai tingkat kematangan optimal. Pabrik gula sangat memperhatikan penentuan waktu penebangan pada setiap petani mitra. Penentuan waktu penebangan adalah berdasarkan analisis kemasakan tebu dan jadwal penggilingan pada pabrik. Waktu penebangan juga disesuaikan dengan jenis kemasakan tebu yang ditanam oleh petani. Batang tebu yang akan ditebang adalah sebatas tanah yang asli atau menyisakan batang dengan ukuran panjang 15 hingga 20 cm. Tujuannya adalah agar petani dapat menumbuhkan kembali tebu dari sisa tanaman yang telah ditebang. Batang tebu yang telah ditebang

tersebut dibersihkan dari pucuk, daun hijau, daun kering, serta akar ataupun tanah yang melekat. Batang tebu dikumpulkan dan diikat setiap 20 hingga 30 batang untuk memudahkan proses pengangkutan.

#### 5.4 Analisis Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Tebu

Berdasarkan data penggunaan *input* dari masing-masing responden dan *output* yang dihasilkan, maka peneliti melakukan analisis menggunakan metode SFA (*Stochastic Frontier Analysis*). Tujuannya adalah agar dapat mengestimasi efisiensi teknis pada petani. Berikut merupakan hasil analisis pendugaan fungsi produksi stokastik *frontier* pada kegiatan usahatani tebu Kelompok Tani Podojoyo di Desa Sutojayan, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang, Jawa Timur:

Tabel 16. Hasil Estimasi *Stochastic Production Frontier* pada Usahatani Tebu

Produksi (Kwintal)	Parameter	Coef.	Std. Err.	P> Z	[95% Conf. Interval]	
_Cons	$\beta_0$	-1,763	1,279	0,168	-4,270	0,742
Luas Lahan (Hektar)	$\beta_1$	0,005	0,013	0,678	-0,020	0,031
Bibit (Kwintal)	$\beta_2$	1,158	0,123	0,000	0,917	1,398
Pupuk ZA (Kwintal)	$\beta_3$	0,025	0,097	0,795	-0,164	0,214
Pupuk Phonska (Kwintal)	$\beta_4$	-0,006	0,068	0,933	-0,138	0,127
Herbisida (Liter)	$\beta_5$	0,045	0,024	0,062	-0,002	0,091
Tenaga Kerja (HOK)	$\beta_6$	0,611	0,248	0,014	0,125	1,096

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Metode yang digunakan dalam melakukan analisis fungsi produksi stokastik *frontier* adalah dengan MLE (*Maximum Likelihood Estimate*). Tingkat kesalahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 5% atau 0,05 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Taraf signifikansi tersebut ditunjukkan oleh kolom paling kanan yang bertuliskan *95% Conf. Interval* yaitu tingkat kepercayaan data tersebut adalah sebesar 95%. Persamaan fungsi produksi stokastik *frontier* dari hasil estimasi adalah:

$$\begin{aligned} \text{Ln Produksi}_i = & -1,763_i + 0,005_i \text{ Ln Luas Lahan}_i + 1,158_i \text{ Ln Bibit}_i + 0,025_i \text{ Ln} \\ & \text{Pupuk ZA}_i - 0,006_i \text{ Ln Pupuk Phonska}_i + 0,045_i \text{ Ln Herbisida}_i + \\ & 0,611_i \text{ Ln Tenaga Kerja}_i + (v_i - u_i) \end{aligned}$$

Hasil analisis estimasi efisiensi teknis usahatani tebu menghasilkan nilai koefisien pada parameter dari masing-masing variabel independen dengan

menganggap faktor-faktor yang lain dianggap tetap (*ceteris paribus*). Uraian dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen adalah sebagai berikut:

1. Luas lahan ( $X_1$ )

Koefisien pada luas lahan adalah sebesar 0,005 yang berarti bahwa peningkatan luas lahan sebesar 1% maka akan meningkatkan jumlah produksi tebu sebesar 0,5%. Nilai probabilitas adalah sebesar 0,678 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 atau 5% dari taraf kesalahan yang ditoleransi sehingga tidak signifikan. Variabel luas lahan pada penelitian terdahulu memiliki nilai koefisien yang bernilai positif dan signifikan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jika luas lahan ditingkatkan maka produksi juga akan meningkat. Tetapi untuk meningkatkan luas lahan merupakan hal yang tidak mudah untuk dilakukan. Petani harus mengeluarkan biaya tambahan agar dapat meningkatkan luasan lahan yang dimiliki. Pada kenyataannya para petani juga memiliki biaya lain dalam pemakaian *input* yang harus dikeluarkan dalam berusahatani. Dampaknya adalah biaya dalam berusahatani tebu akan semakin meningkat apabila petani ingin meningkatkan produksi yang dihasilkan.

Nilai koefisien luas lahan yang tidak signifikan terhadap produksi tebu dapat disebabkan karena pemakaian varietas BL (Bululawang) oleh petani. Varietas BL merupakan varietas unggul yang dapat menghasilkan produksi tebu lebih tinggi dibandingkan lainnya. Penggunaan varietas unggul merupakan kelebihan yang dimiliki oleh petani yang memiliki status lahan milik sendiri untuk menggunakan teknologi dalam kegiatan usahatani agar dapat mencapai *output* yang maksimal. Oleh karena itu petani dapat dikatakan berusaha menggunakan lahan yang terbatas semaksimal mungkin dengan cara menggunakan teknologi terkait dengan varietas tebu yang digunakan. Petani tidak perlu menambah luasan lahan untuk meningkatkan produksi karena membutuhkan biaya yang tidak sedikit, sehingga adanya penggunaan varietas BL tersebut dapat berpengaruh terhadap peningkatan produksi.

## 2. Bibit ( $X_2$ )

Bibit memiliki nilai koefisien sebesar 1,158 yaitu apabila penggunaan bibit meningkat sebesar 1% maka akan meningkatkan jumlah produksi tebu sebesar 115,8%. Nilai probabilitas adalah 0,000 dan kurang dari 0,05 sehingga koefisien dikatakan berpengaruh secara signifikan. Nilai koefisien pada variabel bibit merupakan nilai paling tinggi yang dapat mempengaruhi peningkatan jumlah produksi tebu. Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, variabel bibit juga memiliki nilai positif dan signifikan.

Tetapi pada penelitian Carambas (2011) nilai koefisien bibit adalah negatif dan tidak signifikan. Pada dasarnya sebagian besar petani menggunakan bibit berasal dari tebu yang telah mengalami pengeprasan. Pengeprasan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menumbuhkan kembali bibit tebu yang telah dipanen agar dapat menghemat biaya produksi. Tetapi bibit tersebut juga memiliki jangka waktu tertentu agar dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Koefisien variabel tebu yang negatif disebabkan karena petani menggunakan bibit yang telah melampaui batas kemampuan produksi maksimal. Jadi penggunaan bibit yang telah mengalami beberapa kali pemanenan akan menghasilkan produksi yang tidak maksimal.

Nilai koefisien variabel bibit yang tinggi pada penelitian ini dapat disebabkan oleh penggunaan varietas tebu yang unggul. Selain itu jumlah keprasan pada bibit yang digunakan petani juga masih dalam batas yang wajar. Jadi dampaknya adalah bibit tersebut dapat meningkatkan produksi tebu secara signifikan. Sebagian besar petani menggunakan varietas tebu BL atau tebu merah yang dapat menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan varietas PSJK. Pengambilan keputusan petani untuk menggunakan varietas BL adalah hal yang tepat karena dapat meningkatkan produksi secara signifikan. Selain itu juga berkaitan dengan uraian sebelumnya bahwa tidak diperlukan jumlah luasan lahan yang tinggi dalam usahatani tebu karena hanya dengan menggunakan varietas BL juga dapat meningkatkan produksi.

Apabila dibandingkan dengan koefisien parameter lain, maka saat penggunaan masing-masing *input* ditingkatkan variabel bibit dapat memberikan pengaruh yang paling tinggi. Jadi variabel bibit dapat menjadi perhatian yang

paling utama apabila petani ingin meningkatkan jumlah produksi tebu. Tetapi petani juga harus tetap memperhatikan kesesuaian dalam penggunaan bibit pada suatu luasan lahan. Jika jumlah bibit tidak sesuai dengan kemampuan lahan yang ada maka dapat mengakibatkan penurunan produksi karena jarak antara tanaman satu dengan yang lain semakin sempit, sehingga diperlukan pengambilan keputusan yang tepat oleh petani.

### 3. Pupuk ZA ( $X_3$ )

Variabel pupuk ZA memiliki nilai sebesar 0,025 dengan nilai probabilitas sebesar 0,743. Setiap peningkatan penggunaan pupuk ZA sebesar 1% maka akan meningkatkan jumlah produksi tebu sebesar 2,5%, tetapi nilai tersebut tidak signifikan secara statistik. Hal ini dapat disebabkan karena penggunaan pupuk ZA masih perlu ditambah agar variabel tersebut dapat secara signifikan mempengaruhi peningkatan jumlah produksi tebu. Susilowati dan Tinaprilla (2012) juga menghasilkan koefisien variabel pupuk ZA yang positif. Tetapi perbedaannya adalah pada penelitian tersebut pupuk ZA dapat berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi. Penyebabnya adalah karena penggunaan pupuk oleh petani termasuk dalam jumlah yang sesuai untuk meningkatkan produksi tebu.

Jumlah pupuk ZA yang tidak signifikan dalam meningkatkan jumlah produksi tebu dapat dikarenakan faktor kesalahan dari petani ataupun faktor alam. Kesalahan yang disebabkan oleh petani adalah cara pemberian pupuk yang tidak baik. Lahan tanam tebu yang cukup luas dan pekerjaan pemupukan yang hanya dapat dikerjakan dalam 1 hari menjadi kendala petani. Ketika pekerjaan pemupukan berlangsung sebagian petani menaburkan pupuk tidak tepat pada daerah titik tumbuh tebu dan tidak ditutup kembali dengan tanah. Dampaknya adalah tebu tidak mendapatkan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan pupuk dapat tercuci oleh air hujan. Air hujan merupakan faktor alam yang dapat menyebabkan jumlah pupuk untuk pertumbuhan dan perkembangan tebu menjadi berkurang. Oleh karena itu pupuk yang tidak diletakkan dengan baik oleh petani dapat tercuci oleh hujan. Cara pemupukan yang baik adalah dengan menaburkan pupuk disekitar tempat

tumbuh batang tebu lalu menutupnya kembali dengan tanah agar tidak tercuci oleh air hujan.

#### 4. Pupuk Phonska ( $X_4$ )

Pupuk Phonska memiliki nilai koefisien sebesar  $-0,006$  dengan nilai probabilitas sebesar  $0,933$ . Interpretasinya adalah setiap penambahan  $1\%$  pupuk Phonska maka dapat menurunkan jumlah produksi tebu sebesar  $0,6\%$ . Tetapi nilai tersebut tidak signifikan karena nilai probabilitas lebih dari  $0,05$ . Tanda negatif pada variabel pupuk Phonska menunjukkan bahwa penggunaan pupuk tersebut terlalu banyak dan perlu dikurangi agar dapat meningkatkan jumlah produksi tebu secara signifikan (Susilowati dan Tinaprilla, 2012). Lahan yang digunakan petani untuk melakukan kegiatan usahatani tebu telah berlangsung selama bertahun-tahun. Pemakaian pupuk Phonska dari tahun ke tahun juga semakin meningkat dan menyebabkan lahan jenuh terhadap kandungan kimia pupuk tersebut. Jadi apabila ditambahkan penggunaan pupuk Phonska menyebabkan penurunan produksi tebu.

#### 5. Herbisida ( $X_5$ )

Nilai koefisien variabel herbisida adalah sebesar  $0,045$  dengan probabilitas  $0,062$ . Setiap penambahan penggunaan herbisida sebesar  $1\%$  maka akan meningkatkan jumlah produksi tebu sebesar  $4,5\%$ . Nilai probabilitas tersebut adalah lebih dari  $0,05$  sehingga dapat dikatakan variabel herbisida tidak signifikan pada taraf kesalahan  $5\%$ . Herbisida merupakan obat-obatan yang digunakan petani untuk menghilangkan hama berupa rumput yang tumbuh disekitar tempat tumbuh tebu. Berdasarkan wawancara di lapang, hama rumput tersebut merupakan kendala yang perlu diperhatikan karena pertumbuhan dan perkembangan tebu dapat terhambat apabila rumput terlalu banyak. Herbisida yang digunakan oleh petani hanya berpengaruh terhadap rumput pengganggu dan tidak akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tebu.

Nilai koefisien yang tidak signifikan pada herbisida atau obat-obatan yang digunakan petani juga terjadi pada penelitian Sulaiman et al (2015), Susilowati dan Netti (2012), serta Carambas (2011). Hasil yang tidak signifikan tersebut dapat disebabkan karena dosis penggunaan herbisida yang tidak sesuai dengan jumlah hama pada suatu luasan lahan. Selain itu juga terdapat petani

yang tidak menggunakan herbisida. Sebagian petani menghilangkan hama dengan cara penyiangan yaitu membuang hama menggunakan alat berupa sabit dan tidak melakukan penyemprotan. Hal tersebut dapat terjadi pada petani yang memiliki luasan lahan sempit. Pertimbangannya adalah petani dapat mengurangi biaya produksi sehingga tidak mengeluarkan biaya untuk membeli herbisida dan tenaga kerja penyemprotan.

#### 6. Tenaga kerja ( $X_6$ )

Koefisien variabel tenaga kerja memiliki nilai sebesar 0,611 dengan probabilitas sebesar 0,014. Jadi setiap penambahan 1% tenaga kerja akan meningkatkan jumlah produksi tebu sebesar 61,1%. Nilai tersebut signifikan pada taraf kesalahan sebesar 5% karena nilai probabilitas kurang dari 0,05. Variabel tenaga kerja pada penelitian terdahulu juga menghasilkan nilai yang positif dan signifikan. Tenaga kerja merupakan orang yang bekerja dalam melaksanakan kegiatan usahatani tebu baik yang berasal dari dalam keluarga ataupun luar keluarga. Sebagian besar petani menggunakan tenaga kerja luar keluarga dan hanya sebagian kecil yang menggunakan tenaga kerja dalam keluarga. Hal ini disebabkan karena kegiatan usahatani tebu membutuhkan kemampuan fisik yang kuat sedangkan sebagian besar petani telah berumur sekitar 51 – 60 tahun. Oleh karena itu para petani lebih memilih untuk mengeluarkan biaya untuk tenaga kerja luar keluarga dibandingkan bekerja langsung di lahan.

### 5.5 Analisis Tingkat Efisiensi Teknis Responden

Efisiensi teknis berkaitan dengan kombinasi penggunaan *input* yang dilakukan oleh petani untuk menghasilkan *output* yang maksimal. Analisis efisiensi teknis adalah menggunakan fungsi produksi stokastik *frontier* dengan pendugaan melalui metode MLE (*Maximum Likelihood Estimate*). Berikut merupakan uraian dari hasil estimasi parameter untuk melakukan uji hipotesis dan indeks efisiensi teknis yang dimiliki oleh petani yaitu:

#### 1. Hasil uji hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk membuktikan dugaan kedua yaitu kegiatan usahatani tebu di Desa Sutojayan belum mencapai efisiensi secara

teknis. Jadi diperlukan estimasi koefisien dari beberapa parameter untuk menjawab dugaan tersebut. Hasil estimasi dari masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

Tabel 17. Hasil Estimasi Parameter pada Efisiensi Teknis

Produksi (Kwintal)	Parameter	Coef.	Std. Err.	P> Z	[95% Conf. Interval]	
/Ln Sigma2 v	Ln $\sigma^2v$	-6,948	1,043	0,000	-8,992	-4,904
/Ln Sigma2 u	Ln $\sigma^2u$	-5,454	0,827	0,000	-7,076	-3,833
Sigma2 v	$\sigma^2v$	0,001				
Sigma2 u	$\sigma^2u$	0,004				
Sigma_v	$\sigma v$	0,031	0,016		0,011	0,086
Sigma_u	$\sigma u$	0,065	0,032		0,029	0,147
Sigma2 s	$\sigma^2s$	0,006				
Sigma2	$\sigma^2$	0,005	0,027		0,000	0,011
Gamma	$\gamma$	0,845				

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan hasil analisis diatas maka berikut merupakan uji hipotesis pada analisis efisiensi teknis:

a. Parameter  $\sigma^2$

Nilai *sigma-square* ( $\sigma^2$ ) pada hasil analisis adalah sebesar 0,005 dimana nilai tersebut lebih besar dari nol. Jadi hipotesis yang diterima adalah *alternative hypothesis* ( $H_1$ ) karena  $\sigma^2 > 0$  dan menolak *null hypothesis* ( $H_0$ ) dimana  $\sigma^2 = 0$ . Berdasarkan hasil uji hipotesis tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan usahatani tebu yang dilakukan oleh petani belum mencapai tingkat efisiensi 100% secara teknis. Apabila nilai  $\sigma^2$  dibandingkan dengan penelitian terdahulu, maka diketahui bahwa seluruhnya belum mencapai tingkat efisien secara teknis (*fully efficient*) karena lebih dari nol. Hal tersebut juga sesuai dengan hipotesis yang digunakan yaitu kegiatan usahatani pada lokasi penelitian yang belum mencapai efisien secara teknis.

b. Parameter  $\gamma$

Chiona *et al* (2014) pada penelitiannya juga menggunakan *software* STATA dan terdapat kekurangan yaitu hasil estimasi dari *software* tidak menghasilkan nilai *gamma* ( $\gamma$ ). Oleh karena itu nilai  $\gamma$  pada penelitian ini diperoleh dari beberapa rumus yaitu  $\sigma^2s = \sigma^2 + \sigma^2v$  dan  $\gamma = \sigma^2/\sigma^2s$ . Nilai pada

masing-masing variabel yang digunakan dalam perhitungan nilai  $\gamma$  berasal dari hasil estimasi. Nilai *sigma-square* ( $\sigma^2$ ), *sigma-square s* ( $\sigma^2s$ ), dan *sigma-square v* ( $\sigma^2v$ ) secara berturut-turut adalah 0,005; 0,006; dan 0,001. Berdasarkan rumus yang telah diuraikan sebelumnya maka diperoleh nilai  $\gamma$  sebesar 0,845. Jadi nilai  $\gamma$  yang dihasilkan adalah lebih besar dari nol maka terdapat pengaruh dari *technical inefficiency* pada model. Oleh karena itu hipotesis yang diterima adalah *alternative hypothesis* ( $H_1$ ) dimana  $\gamma > 0$ . Hipotesis yang ditolak adalah *null hypothesis* ( $H_0$ ) yaitu  $\gamma = 0$ . Adanya hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan usahatani tebu yang dilakukan belum dapat mencapai 100% efisien secara teknis.

Hasil perhitungan dari rumus sebelumnya didapatkan nilai  $\gamma$  sebesar 0,845 sehingga model dapat dikatakan baik karena mendekati 1. Jadi variasi nilai kesalahan pengganggu (*error term*) dalam model lebih disebabkan oleh *technical inefficiency* ( $u_i$ ) yaitu sebesar 84,5%. Selisihnya sebesar 1,55% disebabkan oleh kesalahan acak atau *noise* ( $v_i$ ) yaitu sebesar 14,5%. Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, maka nilai  $\gamma$  yang diperoleh sebagian besar juga mendekati 1. Jadi dapat menunjukkan bahwa *error* pada model lebih disebabkan oleh adanya efek inefisiensi teknis.

## 2. Indeks efisiensi teknis

Indeks efisiensi teknis dapat menunjukkan tingkat efisiensi teknis yang dicapai oleh petani dari suatu kegiatan usahatani pada periode tertentu. Rata-rata indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh petani pada penelitian ini adalah sebesar 0,95. Jadi interpretasi seperti pada penelitian Chiona *et al* (2014) dapat diketahui bahwa petani telah mencapai efisiensi teknis sebesar 95%. Petani memiliki peluang untuk meningkatkan produksi tebu sebesar 5% untuk mencapai kondisi 100% efisien secara teknis pada penggunaan teknologi dan *input* yang sama. Indeks efisiensi teknis minimum yang dicapai oleh responden adalah 0,87 dan maksimum adalah sebesar 0,089. Berikut merupakan tabel dari indeks efisiensi teknis rata-rata, minimum, dan maksimum yang dicapai oleh petani di Desa Sutojayan:

Tabel 18. Indeks Efisiensi Teknis Responden

Jenis Efisiensi Teknis	Indeks Efisiensi Teknis
Rata-Rata	0,950
Minimum	0,870
Maksimum	0,989

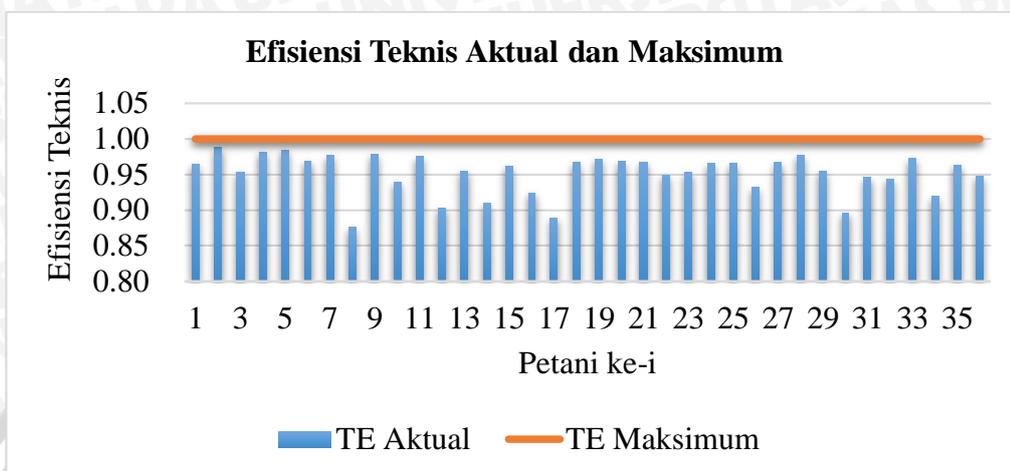
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulaiman *et al* (2015) pada komoditas tebu, maka terdapat selisih yang cukup besar pada indeks minimum. Indeks efisiensi teknis minimum yang dicapai pada penelitian tersebut hanya sebesar 0,48 sedangkan indeks maksimum adalah 0,89. Penyebab dari rendahnya indeks efisiensi teknis dikarenakan adanya petani yang melakukan praktek usahatani kurang baik. Selain itu petani tidak tergabung dalam asosiasi dan tidak memiliki akses kredit yang dapat membantu petani dalam mencapai hasil maksimal. Dampak yang ditimbulkan adalah petani tidak mengikuti perkembangan jaman dan masih menggunakan teknik berusahatani yang tradisional. Petani yang menghasilkan produksi dibawah jumlah potensial sebagian besar dikarenakan tidak menggunakan bibit unggul, dan mengaplikasikan pupuk serta obat-obatan secara tradisional.

Tingginya indeks efisiensi teknis minimum yang dicapai pada penelitian ini disebabkan karena responden merupakan petani mitra yang bekerjasama dengan PG. Kebon Agung. Kelebihan menjadi seorang petani mitra adalah mendapatkan arahan dan bantuan modal untuk membantu kegiatan dalam usahatani yang dilakukan. Petani pada penelitian ini dapat dikatakan mengikuti perkembangan jaman karena berusaha untuk menghadapi perubahan yang mungkin terjadi untuk menghasilkan *output* yang maksimal. Hal tersebut juga didukung oleh saran pada penelitian Sulaiman *et al* (2015) yang mengatakan bahwa sebaiknya petani mengikuti penyuluhan dan tergabung dalam asosiasi yang kuat. Tujuannya adalah agar petani dapat meningkatkan pengetahuan, mendapatkan informasi terbaru, serta mendapatkan akses finansial dalam mendukung kegiatan usahatani.

Berikut merupakan grafik yang menunjukkan selisih antara efisiensi teknis aktual dan maksimum pada masing-masing responden. Apabila TE (*Technical Efficiency*) bernilai sama dengan 1 maka usahatani tersebut 100% efisien dan tidak ada pengaruh dari *technical inefficiency*. Hasil analisis

didapatkan bahwa selisih antara TE aktual dengan TE maksimum tidak memiliki perbedaan yang terlalu signifikan. Hal tersebut ditunjukkan oleh grafik TE aktual yang rata-rata mendekati nilai TE maksimum.

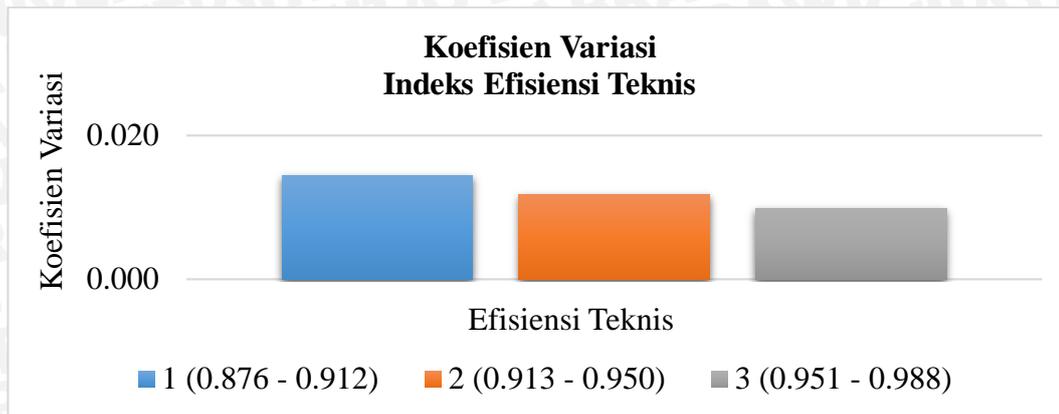


Gambar 9. Distribusi Efisiensi Teknis Aktual dan Maksimum Petani  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

### 5.6 Karakteristik Responden dan Indeks Efisiensi Teknis

Indeks efisiensi teknis yang dicapai juga terkait dengan karakteristik pada masing-masing petani. Hasil analisis efisiensi teknis pada penelitian menunjukkan bahwa petani memiliki rata-rata indeks sebesar 0,95. Indeks minimum adalah 0,870 dan indeks maksimum adalah 0,989. Berdasarkan nilai tersebut maka peneliti membagi menjadi tiga kategori yaitu kategori 1, 2, dan 3 dari indeks terendah hingga tertinggi. Indeks efisiensi teknis pada kategori 1 adalah 0,876 – 0,912; indeks pada kategori 2 adalah 0,913 – 0,950; dan indeks pada kategori 3 adalah 0,951 – 0,988.

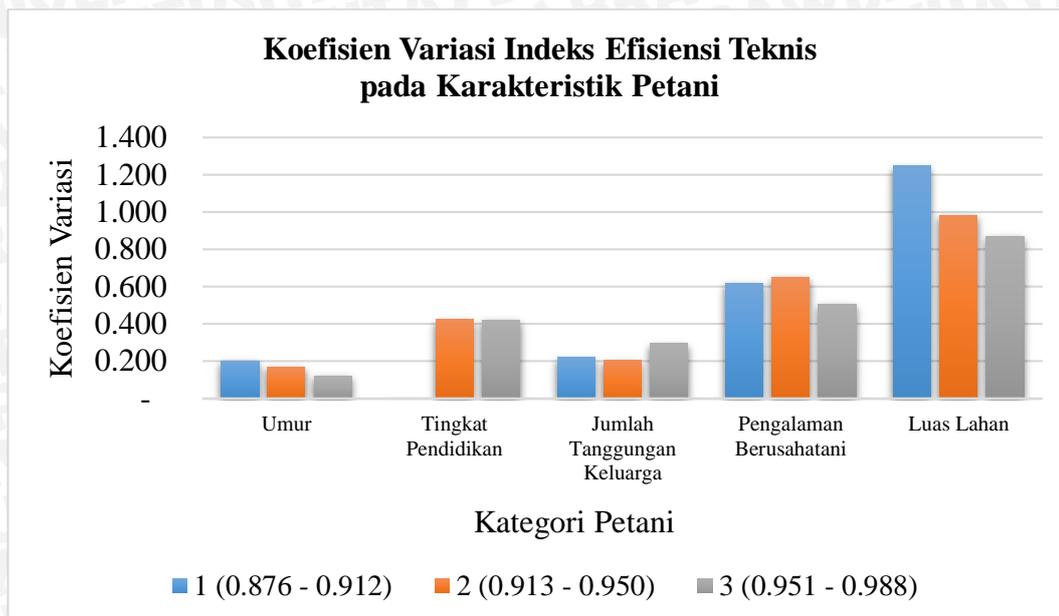
Penelitian ini menggunakan koefisien variasi untuk mengetahui sebaran data petani terhadap indeks efisiensi teknis. Indeks efisiensi teknis yang dimiliki oleh masing-masing petani adalah beragam. Hal tersebut disebabkan karena petani memiliki pengambilan keputusan yang berbeda-beda dalam kegiatan usahatani. Berikut merupakan grafik mengenai kondisi sebaran indeks efisiensi teknis pada masing-masing kategori yaitu:



Gambar 10. Grafik Koefisien Variasi Indeks Efisiensi Teknis Petani  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan grafik mengenai koefisien variasi pada indeks efisiensi teknis yang dimiliki oleh petani maka diketahui bahwa terdapat perbedaan dari masing-masing kategori. Kategori 1 memiliki nilai koefisien variasi yang paling tinggi, sehingga sebaran data tersebut adalah paling heterogen dibandingkan lainnya. Kategori 3 memiliki nilai koefisien yang paling rendah sehingga data tersebut termasuk homogen. Walaupun jumlah petani pada kategori 3 paling banyak tetapi perbedaan indeks efisiensi teknis yang dihasilkan cenderung sama satu dengan lainnya. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa petani pada kategori 3 memiliki pengambilan keputusan yang tidak berbeda jauh antar petani. Pengambilan keputusan yang menghasilkan indeks homogen berkaitan dengan kombinasi penggunaan *input* ataupun hal lainnya dalam kegiatan usahatani. Indeks efisiensi teknis yang dihasilkan tersebut juga berkaitan dengan karakteristik petani.

Selain itu penggunaan koefisien variasi juga dapat mengetahui kondisi sebaran data pada masing-masing karakteristik petani. Tetapi penjelasan dengan koefisien variasi hanya dapat dilakukan pada data karakteristik petani yang memiliki nilai atau berupa numerik (angka). Penyebabnya adalah karena koefisien variasi membutuhkan nilai standar deviasi dan rata-rata. Jadi karakteristik petani yang dapat dijelaskan dengan koefisien variasi adalah umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan keluarga, pengalaman berusahatani, dan jumlah luas lahan petani. Karakteristik petani yang tidak dapat dijelaskan dengan koefisien variasi adalah jenis pekerjaan, varietas tebu, dan status kepemilikan lahan. Grafik mengenai kondisi sebaran karakteristik petani pada masing-masing kategori adalah sebagai berikut:



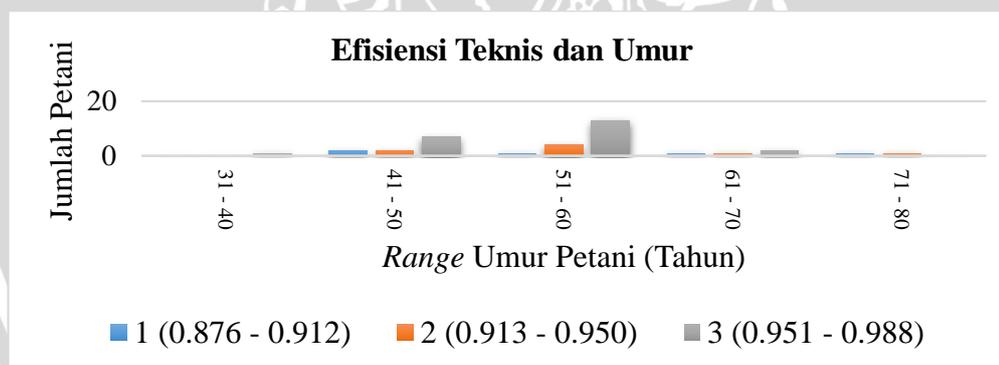
Gambar 11. Koefisien Variasi Indeks Efisiensi Teknis pada Karakteristik Petani  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Grafik mengenai koefisien variasi indeks efisiensi teknis pada masing-masing karakteristik petani terdapat perbedaan yang beragam. Semakin tinggi grafik tersebut menunjukkan bahwa sebaran data tersebut adalah heterogen. Sebaliknya apabila grafik semakin rendah dibandingkan dengan lainnya menunjukkan bahwa data tersebut adalah homogen. Kategori 1 memiliki data heterogen pada karakteristik umur dan luas lahan sedangkan data homogen adalah pada tingkat pendidikan. Data heterogen pada kategori 2 adalah pada pengalaman berusahatani dan data homogen adalah pada jumlah tanggungan keluarga. Kategori 3 memiliki data heterogen pada jumlah tanggungan keluarga sedangkan data homogen adalah pada umur, pengalaman berusahatani, dan luas lahan.

Apabila dilakukan perbandingan, maka dapat diketahui bahwa kategori 3 memiliki data homogen yang paling banyak dibandingkan kategori lainnya. Kategori 3 merupakan indeks efisiensi teknis yang memiliki *range* paling tinggi. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa indeks efisiensi teknis yang tinggi dapat dicapai pada petani yang memiliki kesamaan pada beberapa karakteristik yaitu umur, pengalaman berusahatani, dan luas lahan. Selain itu juga dapat diketahui adanya kesamaan kondisi pada masing-masing karakteristik tersebut dapat mempengaruhi tercapainya indeks efisiensi teknis yang tinggi.

Indeks efisiensi teknis petani juga dijelaskan melalui grafik yang menunjukkan jumlah petani pada masing-masing karakteristik. Jumlah petani yang termasuk dalam kategori 1 adalah 5 orang, kategori 2 adalah 8 orang, dan kategori 3 adalah 23 orang. Jumlah petani paling banyak adalah pada kategori 3 yang memiliki indeks efisiensi teknis paling tinggi dibandingkan dengan kategori lainnya. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa sebagian besar petani dapat mengkombinasikan *input* dengan baik. Hal tersebut juga didukung oleh adanya asosiasi yang diikuti petani seperti bergabung dalam kelompok tani dan menjadi petani mitra. Kelebihan yang dimiliki oleh petani adalah mendapatkan arahan dan bimbingan mengenai kegiatan yang harus dilakukan dalam berusahatani tebu. Selain itu juga petani dapat memperoleh bantuan *input* dan akses kredit dari PG. Kebon Agung. Indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh petani tidak hanya dipengaruhi oleh kelompok tani dan kemitraan. Karakteristik sosial maupun pengambilan keputusan oleh petani dalam kegiatan usahatani juga dapat mempengaruhi indeks yang dicapai seperti grafik berikut:

1. Umur (tahun)



Gambar 12. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Umur  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

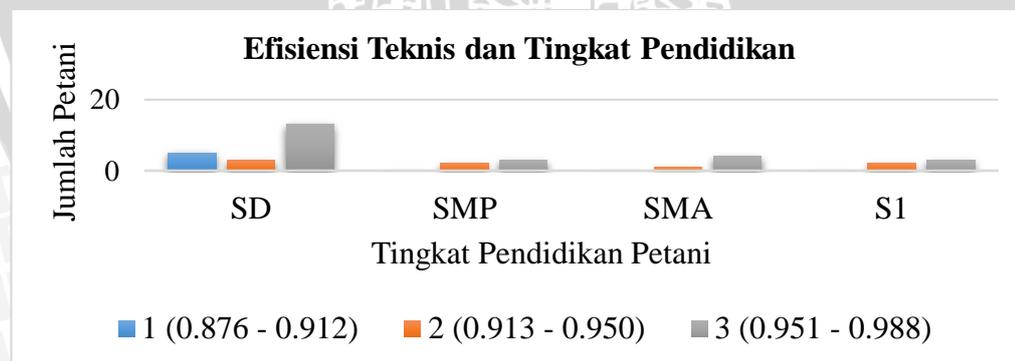
Berdasarkan grafik diatas maka diketahui bahwa pada kategori 1 umur yang memiliki jumlah tertinggi adalah berkisar antara 41 – 50 tahun. Sedangkan pada kategori 2 dan 3 jumlah tertinggi adalah berkisar antara 51 – 60 tahun. Tetapi apabila dilihat dari banyaknya jumlah responden, maka kategori 3 lebih tinggi dibandingkan dengan kategori 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa umur antara 51 – 60 tahun dalam melakukan kegiatan usahatani tebu dapat mencapai indeks sebesar 0,951 – 0,988. Walaupun umur tersebut termasuk tua tetapi kenyataan di lapang adalah petani masih mampu mengambil keputusan terbaik

untuk mencapai indeks efisiensi teknis yang tinggi. Semakin tua umur petani juga diperkirakan dapat memiliki pengalaman berusahatani yang lebih banyak dibandingkan dengan lainnya.

Petani yang berumur 51 – 60 tahun tidak melakukan kegiatan usahatani tebu secara langsung di lahan. Penyebabnya adalah petani merasa tidak mampu dalam melakukan kegiatan usahatani tebu yang membutuhkan tenaga cukup besar. Jadi cara yang dilakukan dalam mengatasi kendala tersebut adalah petani menggunakan tenaga kerja diluar keluarga. Oleh karena itu hanya dibutuhkan pengawasan yang baik terhadap pekerjaan yang dilakukan tenaga kerja tersebut. Tingginya indeks efisiensi teknis yang dapat dicapai menunjukkan bahwa petani mampu melakukan manajemen atau kordinasi yang baik terhadap kombinasi penggunaan *input*. Oleh karena itu *output* yang dihasilkan juga dapat mencapai hasil yang maksimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Carambas (2011), kisaran umur yang menghasilkan rata-rata indeks tertinggi adalah 60 – 69 tahun yaitu 0,86. Sedangkan indeks tertinggi pada urutan kedua dapat dicapai oleh petani yang berumur 50 – 59 tahun yaitu 0,78. Walaupun terdapat perbedaan pada nilai indeks yang dicapai, tetapi diketahui bahwa kisaran umur petani 50 – 69 tahun memiliki potensi dalam mencapai indeks yang tinggi.

## 2. Tingkat pendidikan



Gambar 13. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Tingkat Pendidikan  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Tingkat pendidikan mayoritas yang dimiliki oleh responden pada masing-masing kategori adalah SD (pendidikan dasar). Apabila dibandingkan dengan tingkat pendidikan lainnya seperti SMP, SMA, dan S1 pada kategori 3 memiliki jumlah yang paling tinggi. Petani yang memiliki tingkat pendidikan

tinggi dapat berpengaruh terhadap kecepatan pemahaman informasi yang diperoleh. Selain itu petani yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi juga dapat mengikuti perkembangan jaman. Debela (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa tingkat pendidikan memiliki pengaruh terhadap efisiensi teknis yang dicapai dalam kegiatan usahatani tebu. Semakin tinggi tingkat pendidikan yang dimiliki maka indeks yang dihasilkan juga akan semakin tinggi.

Pendidikan dasar yang dimiliki oleh sebagian besar petani tergolong dalam tingkat pendidikan yang rendah. Tetapi hal tersebut tidak menjadi kendala yang sangat berarti bagi petani. Penyebabnya adalah karena para petani dapat menyesuaikan diri untuk menerima perubahan yang terjadi terkait dengan penggunaan *input*. Petani dapat mengandalkan pengalaman berusahatani yang telah dilakukan selama bertahun-tahun ataupun bertanya kepada petani lain mengenai apa yang sebaiknya harus dilakukan. Selain itu petani juga didukung oleh pabrik dan kelompok tani yang melaksanakan penyuluhan mengenai kegiatan usahatani. Jadi adanya penyebaran informasi yang baik mengenai kegiatan usahatani dapat mempengaruhi pola pikir petani untuk menghasilkan *output* maksimal.

### 3. Jenis pekerjaan usahatani



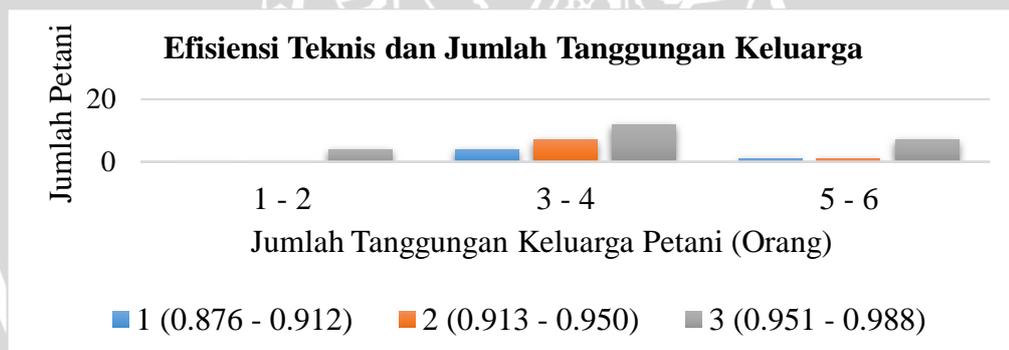
Gambar 14. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Jenis Pekerjaan  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Jumlah jenis pekerjaan usahatani tertinggi pada setiap kategori adalah petani sebagai pekerjam utama. Pada kategori 3 terlihat adanya perbedaan jumlah petani yang tinggi mengenai jenis pekerjaan tersebut. Jadi mayoritas responden sebagai petani tebu menjadikan pekerjaan tersebut sebagai prioritas yang utama. Susilowati dan Netti (2012) mengatakan bahwa apabila status

pekerjaan sebagai petani adalah utama maka pekerjaan tersebut memiliki kontribusi paling tinggi dalam perolehan pendapatan rumah tangga. Dampaknya adalah petani dapat memberikan perhatian yang lebih tinggi pada kegiatan usahatani agar dapat mencapai *output* maksimal. Apabila petani dapat menghasilkan produksi tebu yang tinggi maka pendapatan yang diperoleh juga akan semakin tinggi. Oleh karena itu petani dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan keluarga sehari-hari.

Pemilihan petani tebu menjadi pekerjaan utama juga berkaitan dengan tingkat pendidikan. Sebagian besar responden yang tidak menyangg gelar sarjana menjadikan petani sebagai pekerjaan utama. Sedangkan responden yang menyangg gelar sarjana menjadikan petani tebu sebagai pekerjaan sampingan. Penyebabnya adalah karena kegiatan usahatani tebu dapat dikerjakan oleh orang lain dengan pengawasan yang baik. Tetapi pada kenyataannya adalah responden yang menjadikan petani sebagai pekerjaan utama dapat menghasilkan indeks efisiensi teknis yang tinggi.

#### 4. Jumlah tanggungan keluarga (orang)



Gambar 15. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Jumlah Tanggungan Keluarga

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Jumlah tanggungan keluarga yang paling tinggi adalah berkisar 3 – 4 orang pada seluruh kategori. Tetapi pada kategori 3 memiliki jumlah tanggungan keluarga hingga 5 – 6 orang yang paling tinggi dibandingkan lainnya. Semakin banyak anggota keluarga yang harus ditanggung oleh petani maka akan semakin banyak pula kebutuhan yang diperlukan. Petani sebagai kepala keluarga akan selalu berusaha dalam menghasilkan produksi yang

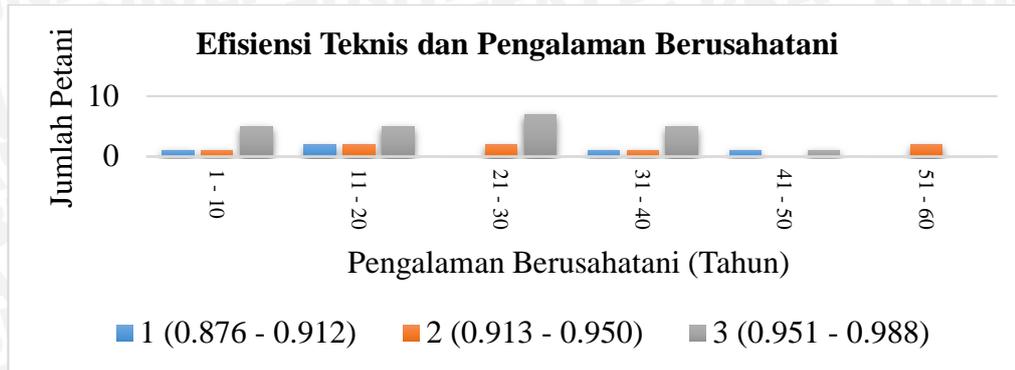
maksimal. Tujuannya adalah agar petani dapat memenuhi setiap keinginan dan kebutuhan oleh anggota keluarganya.

Anggota keluarga yang dimiliki oleh petani juga dapat menjadi tenaga kerja dalam keluarga untuk menjalankan usahatani tebu. Sulaiman *et al* (2015) mengatakan bahwa semakin banyak anggota keluarga yang dimiliki oleh petani maka akan semakin banyak pula tenaga yang dapat digunakan dalam berusahatani. Penggunaan tenaga kerja dalam keluarga dapat menurunkan biaya produksi yang harus dikeluarkan. Tetapi kekurangan pada tenaga kerja dalam keluarga adalah tidak melakukan pekerjaan dengan maksimal. Penyebabnya adalah anggota keluarga tersebut tidak dibayar sehingga pekerjaan yang dilakukan cenderung diselesaikan dengan tidak sungguh-sungguh. Jadi jumlah tanggungan 5 – 6 orang belum tentu dapat menghasilkan indeks efisiensi teknis yang tinggi.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, petani yang menggunakan tenaga kerja dalam keluarga cenderung mengulur-ulurkan waktu dan tidak terlalu memperhatikan kondisi pertumbuhan dan perkembangan tebu. Berbeda halnya dengan petani yang menggunakan tenaga kerja luar keluarga dan membutuhkan biaya cukup besar untuk membayar orang tersebut sehingga kondisi pada usahatani tebu dapat diperhatikan dengan lebih baik.

Indeks efisiensi teknis yang lebih rendah dicapai oleh petani pada kategori 1 dan 2. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya manajemen yang kurang baik dalam kegiatan usahatani tebu. Sebelum melakukan usahatani tebu, para petani telah memiliki perencanaan mengenai kegiatan yang akan dilakukan. Selain itu petani juga telah memperhitungkan bagaimana kombinasi penggunaan *input* yang akan diaplikasikan. Oleh sebab itu apabila petani memiliki manajemen kurang baik maka indeks yang dicapai juga tidak maksimal.

## 5. Pengalaman berusahatani (tahun)



Gambar 16. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Pengalaman Berusahatani

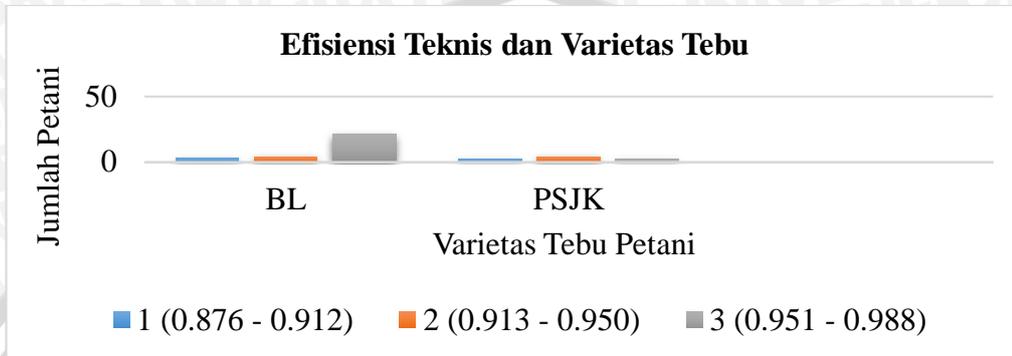
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada kategori 1 mayoritas petani memiliki pengalaman berusahatani berkisar 11 – 20 tahun. Pada kategori 2 jumlah tertinggi adalah berkisar 11 – 30 tahun. Sedangkan pada kategori 3 adalah berkisar 21 – 30 tahun. Pengalaman berusahatani pada kategori 1 masih tergolong dalam waktu yang tidak terlalu lama dalam berusahatani tebu jika dibandingkan dengan petani lainnya. Jadi apabila dibandingkan dengan kategori 3 yang memiliki pengalaman ushatani hingga 51 – 60 tahun maka kategori 1 menghasilkan indeks yang lebih rendah. Hal tersebut disebabkan karena petani belum memiliki pengetahuan yang cukup mengenai ushatani tebu. Pada kategori 2 pengalaman berusahatani tebu petani menyebar cukup merata dari 1 hingga 60 tahun. Oleh sebab itu indeks yang dihasilkan adalah lebih tinggi dibandingkan kategori 1 walaupun masih lebih rendah daripada kategori 3.

Pengalaman berusahatani didapatkan oleh responden selama melakukan kegiatan ushatani tebu. Lamanya pengalaman berusahatani yang dimiliki dapat berpengaruh terhadap pencapaian jumlah produksi yang maksimal. Semakin lama seorang petani mengikuti kegiatan ushatani tebu maka akan semakin banyak pula pengalaman yang didapatkan. Selain itu petani juga dapat mengetahui kendala serta hal-hal yang harus dilakukan dalam mengatasi kendala tersebut. Sulaiman (2015) juga menyebutkan bahwa petani yang telah lama melaksanakan ushatani tebu memiliki pengetahuan lebih baik dibandingkan dengan petani yang baru memulai. Beberapa hal yang dapat

dipelajari selama berusahatani adalah mengetahui jenis lahan yang sesuai, cara budidaya tebu, penentuan waktu penanaman yang tepat, mengontrol pertumbuhan bibit, dosis penggunaan pupuk, serta hal lainnya yang dapat meningkatkan efisiensi teknis.

6. Varietas tebu

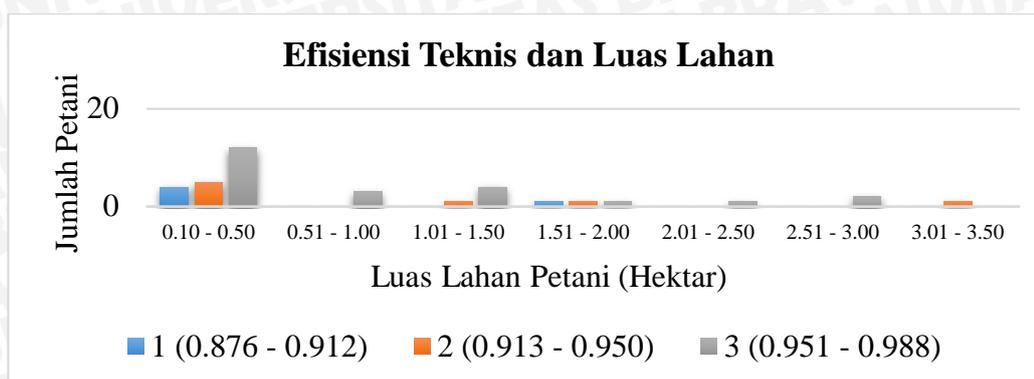


Gambar 17. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Varietas Tebu  
 Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Jumlah penggunaan tebu varietas BL serta PSJK pada kategori 1 dan 2 memiliki jumlah yang hampir sama. Tetapi apabila dilihat dari jumlah penggunaan varietas tebu pada kategori 3 paling banyak menggunakan BL (Bululawang). Oleh karena itu indeks efisiensi teknis yang dicapai oleh petani juga dapat dipengaruhi oleh varietas tebu yang digunakan. Varietas tebu BL termasuk dalam varietas unggul yang digunakan petani. Akses petani dalam mendapatkan bibit tersebut juga mudah karena pihak pabrik telah menyediakan bibit unggul bagi petani mitra. Tujuannya adalah agar petani dapat menghasilkan produksi tebu yang maksimal sehingga ikatan kemitraan tersebut akan memberikan keuntungan bagi kedua pihak.

Penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dan Netti (2012) mengatakan bahwa penggunaan bibit unggul sangat berpengaruh terhadap produktivitas yang dihasilkan. Sebagian besar responden pada penelitian tersebut tidak menggunakan bibit unggul. Dampaknya adalah terdapat permasalahan dalam mencapai tingkat efisiensi teknis yang tinggi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa petani yang tergolong tidak efisien merupakan petani yang tidak menggunakan bibit unggul. Sedangkan petani yang menggunakan bibit unggul dapat menghasilkan efisiensi teknis yang tinggi.

## 7. Luas lahan (hektar)



Gambar 18. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Luas Lahan

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

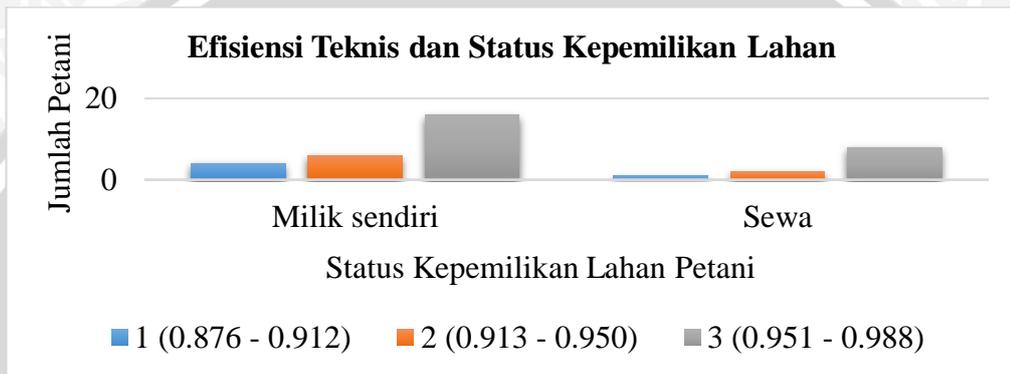
Jumlah luas lahan yang digunakan oleh petani dalam berusahatani tebu tergolong dalam luasan yang sempit karena mayoritas hanya berkisar antara 0,10 hingga 0,50 hektar. Pada penelitian yang dilakukan oleh Carambas (2011) dan Sulaiman *et al* (2015) menjelaskan bahwa luas lahan yang besar memiliki tingkat efisiensi lebih rendah dibandingkan dengan luas lahan yang sedang atau sempit. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa luas lahan besar memiliki tingkat efisien yang rendah karena menggunakan lebih banyak *input* dibandingkan dengan luasan lahan lainnya.

Berdasarkan grafik maka dapat diketahui bahwa petani yang memiliki lahan sempit juga memiliki tingkat efisiensi teknis yang berbeda. Uraian sebelumnya menjelaskan mengenai luas lahan yang sempit memiliki tingkat efisien lebih tinggi. Hasil penelitian pada kategori 1 menunjukkan petani dengan luas lahan sempit juga dapat memiliki tingkat efisien yang lebih rendah dibandingkan petani dengan luas lahan besar. Seharusnya petani yang memiliki luasan lahan sempit dapat mengkoordinasikan kegiatan usahatani dengan lebih baik karena tidak membutuhkan biaya ataupun tenaga yang banyak dalam menjalankannya. Tetapi pada kondisi sebenarnya, petani yang memiliki lahan sempit lebih memilih untuk menggunakan tenaga kerja dalam keluarga yang berdampak pada tidak dapat tercapainya hasil maksimal.

Petani pada kategori 3 dengan indeks efisien yang paling tinggi memiliki luas lahan yang menyebar cukup merata dari 0,51 hingga 3,00 hektar. Meskipun luas lahan hingga 3 hektar yang digunakan dalam melakukan berusahatani bukan menjadi kendala untuk mendapatkan hasil produksi yang

maksimal. Penyebab dari tingginya indeks yang dicapai oleh petani pemilik lahan luas adalah karena telah memiliki pengalaman yang cukup banyak dalam mengelola usahatani tebu. Jadi segala sesuatu yang terkait dengan kegiatan usahatani tebu harus diperhatikan dengan baik agar tidak membutuhkan biaya yang tinggi pula. Oleh karena itu para petani yang memiliki lahan luas dan dapat mencapai indeks efisiensi teknis tinggi memiliki manajemen yang baik dalam melakukan usahatani.

8. Status kepemilikan lahan



Gambar 19. Grafik Hubungan antara Efisiensi Teknis dan Status Kepemilikan Lahan  
Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Jumlah status kepemilikan lahan yang paling tinggi pada masing-masing kategori adalah adalah milik sendiri. Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada kategori 3 memiliki perbedaan yang tinggi antara jumlah petani penyewa dengan pemilik lahan sendiri. Sedangkan pada kategori lainnya tidak terdapat perbedaan yang terlalu tinggi. Jadi petani dengan kepemilikan lahan sendiri dapat memiliki tingkat efisiensi teknis yang tinggi.

Kelebihan dari kepemilikan lahan sendiri adalah petani memiliki kebebasan untuk mengambil keputusan mengenai teknologi yang dapat digunakan dalam kegiatan usahatani tebu. Sedangkan pada petani sebagai penyewa lahan maka penggunaan *input* dan teknologi juga ditentukan oleh pemilik lahan. Hal tersebut dikarenakan setiap pemilik lahan menginginkan lahan yang digunakan dapat menghasilkan produksi maksimal. Oleh karena itu pengambilan keputusan petani yang tepat terkait dengan kombinasi penggunaan *input* dan teknologi dapat menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi.



Sebaliknya apabila petani memiliki pengambilan keputusan yang kurang tepat tidak dapat menghasilkan hasil yang maksimal.

Susilowati dan Netti (2012) pada penelitiannya juga menghasilkan analisis bahwa penguasaan lahan berpengaruh terhadap efisiensi teknis yang dicapai. Status kepemilikan lahan milik sendiri akan berusaha untuk meningkatkan efisiensi teknis dibandingkan dengan status lahan bukan pemilik. Oleh karena itu usahatani tebu pada status lahan milik sendiri akan menghasilkan tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi. Penyebabnya adalah petani sebagai pemilik lahan sendiri akan memiliki rasa memiliki yang tinggi terhadap lahan yang digunakan. Jadi petani tersebut akan menggunakan lahan dengan sebaik-baiknya agar dapat menghasilkan efisiensi teknis yang tinggi.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Variabel yang dapat mempengaruhi produksi tebu secara signifikan adalah variabel bibit dan tenaga kerja pada taraf signifikan 5%. Hubungan kedua variabel tersebut terhadap produksi tebu adalah positif. Variabel yang tidak signifikan dalam mempengaruhi produksi tebu adalah luas lahan, pupuk ZA, pupuk Phonska, dan herbisida. Hubungan yang terjadi antara pupuk Phonska dengan produksi tebu adalah negatif, sedangkan untuk variabel luas lahan, pupuk ZA, dan herbisida adalah positif.
2. Rata-rata indeks efisiensi teknis yang dimiliki responden adalah sebesar 0,950 dengan indeks minimum sebesar 0,870 dan indeks maksimum sebesar 0,989. Jadi dapat disimpulkan bahwa responden memiliki peluang sebesar 5% untuk mencapai tingkat produksi yang maksimum dengan tingkat teknologi dan pemakaian *input* yang sama.
3. Karakteristik responden yang dapat mencapai rata-rata efisiensi teknis tinggi sebagian besar terdiri dari umur antara 51 – 60 tahun, tingkat pendidikan terakhir adalah pendidikan dasar, jenis pekerjaan usahatani adalah sebagai pekerjaan utama, jumlah tanggungan keluarga adalah 3 – 4 orang, pengalaman berusahatani tebu berkisar antara 21 – 30 tahun, menggunakan varietas tebu BL (Bululawang), jumlah luasan lahan yang digunakan untuk menanam tebu sebesar 0,10 – 0,50 hektar dan dengan status lahan adalah milik sendiri.

## 6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian maka ada penulis memiliki saran yang dapat dilakukan untuk perbaikan pada masa yang akan datang seperti berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diketahui bahwa apabila petani ingin meningkatkan produksi tebu secara signifikan maka jumlah *input* yang perlu ditambahkan adalah bibit dan tenaga kerja. Penggunaan *input* tersebut juga disesuaikan dengan tingkat kebutuhan dalam kegiatan usahatani. Selain itu penggunaan luas lahan, pupuk ZA, dan herbisida juga perlu ditingkatkan. Tetapi peningkatan luas lahan merupakan hal yang sulit dilakukan karena berkaitan dengan ketersediaan lahan tebu di lokasi tersebut. Jadi penggunaan *input* yang dapat ditingkatkan adalah pupuk ZA dan herbisida. Sedangkan penggunaan *input* yang perlu dikurangi oleh petani adalah pupuk Phonska karena dapat menurunkan produksi tebu.
2. Petani masih memiliki peluang untuk meningkatkan produksi tebu pada tingkat teknologi dan penggunaan *input* yang sama. Oleh karena itu dalam meningkatkan produksi tebu petani tidak perlu melakukan perubahan terhadap jenis *input* dan teknologi yang digunakan.
3. Berdasarkan hasil deskripsi mengenai hubungan antara tingkat efisiensi teknis dengan karakteristik petani, maka varietas tebu merupakan hal yang dapat dilakukan perubahan. Varietas tebu yang digunakan petani pada lokasi penelitian adalah varietas PSJK dan BL (Bululawang). Tetapi varietas tebu yang dapat menghasilkan tingkat efisiensi teknis lebih tinggi adalah varietas BL. Pertimbangannya adalah karena petani yang memiliki tingkat efisiensi teknis tinggi menggunakan varietas BL. Oleh karena itu peneliti menyarankan petani menggunakan varietas BL untuk kegiatan usahatani selanjutnya agar dapat mencapai efisiensi teknis yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Ketahanan Pangan. 2015. *Data Statistik Ketahanan Pangan Tahun 2014*. [Http://bkp.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/data\\_statistik\\_kp\\_2014\\_new.pdf](http://bkp.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/data_statistik_kp_2014_new.pdf) (Online). Diakses pada Tanggal 25 Juni 2016.
- Badan Pusat Statistik. 2008. *Kecamatan Pakisaji dalam Angka Tahun 2008*. Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Luas Tanaman Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman, Indonesia*. [Http://www.bps.go.id/linktabelstatis/view/id/1665](http://www.bps.go.id/linktabelstatis/view/id/1665) (Online). Diakses pada Tanggal 18 Januari 2015.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Produksi Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman*. [Http://www.bps.go.id/linktabelstatis/view/id/1666](http://www.bps.go.id/linktabelstatis/view/id/1666) (Online). Diakses pada Tanggal 21 Desember 2015.
- \_\_\_\_\_. 2013. *Luas Tanaman Perkebunan Menurut Propinsi dan Jenis Tanaman, Indonesia*. [Http://www.bps.go.id/linktabledinamis/view/id/838](http://www.bps.go.id/linktabledinamis/view/id/838) (Online). Diakses pada Tanggal 16 Januari 2015.
- Boediono. 2010. *Pengantar Ilmu Ekonomi. Ekonomi Mikro*. Yogyakarta: BPFE.
- Carambas, DM. Nora. 2011. *Decomposition of Output Growth in The Philiphine Sugarcane Sector: A Stochastic Frontier Production Function Analysis Using Balanced Panel Data*. J. ISSAAS. Volume 17 (2).
- Chiona *et al.* 2014. *Stochastic Frontier Analysis of the Technical Efficiency of Smallholder Maize Farmers in Central Province, Zambia*. Journal of Agricultural Science. Volume 6 (10).
- Coelli *et al.* 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. America: Kluwer Academic Publisher.
- \_\_\_\_\_. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis: Second Edition*. America: Springer Science and Business Media.
- Debela, Merga Dejene. 2013. *Analysis of Technical Efficiency of Sugarcane Producing Farm Units: The Case of Fincha Sugar Factory*. Thesis. Wollega University.
- Debertin, L. David. 2012. *Agricultural Production Economics*. USA: Macmillan Publishing Company.
- Departemen Perindustrian. 2009. *Roadmap Industri Gula*. Jakarta: Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur. 2010. *Luas Areal dan Produksi atau Produktivitas Perkebunan Rakyat Menurut Kabupaten Tahun 2010*.

[Http://disbun.jatimprov.go.id/dbdata/dwnlad/statistik/luas%20areal%20dan%20produksi%20perkebunan%20rakyat%20menurut%20kabupaten%20jatim.pdf](http://disbun.jatimprov.go.id/dbdata/dwnlad/statistik/luas%20areal%20dan%20produksi%20perkebunan%20rakyat%20menurut%20kabupaten%20jatim.pdf) (*Online*). Diakses pada Tanggal 24 Januari 2016.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Program Peningkatan Produksi dan Produktivitas Gula*. [Https://peragi.org/wp-content/uploads/2013/11/program-peningkatan-produksi-danproduktivitas-gula.pdf](https://peragi.org/wp-content/uploads/2013/11/program-peningkatan-produksi-danproduktivitas-gula.pdf) (*Online*). Diakses pada Tanggal 25 Juni 2016.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia Tebu 2013 - 2015*. [Http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/statistik/2015/tebu%202013%20-2015.pdf](http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/statistik/2015/tebu%202013%20-2015.pdf) (*Online*). Diakses pada Tanggal 25 Juni 2016.

Fuad *et al.* 2009. *Pengantar Bisnis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, Vincent. 2008. *Ekonomi Manajerial Pembuatan Keputusan Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Gujarati, N. Damodar. 2007. *Dasar-dasar Ekonometrika Jilid I*. Jakarta: Erlangga.

Hanafie, Rita. 2010. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

Indrawanto *et al.* 2010. *Budidaya dan Pascapanen Tebu*. Jakarta: ESKA Media.

Indriani, Hety Yovita dan Emi Sumiarsih. 1992. *Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Khanna, Gauri. 2006. *Technical Efficiency in Production and Resource Use in Sugar Cane: A Stochastic Production Function Analysis*. HEI Working Paper. Volume 1 (15).

Lubis, Basjrah Rizal Riatania. 2014. *Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif, dan Ekonomi Produksi Nanas di Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.

Marpaung *et al.* 2011. *Perkembangan Industri Gula Indonesia dan Urgensi Swasembada Gula Nasional*. Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE). Volume 2 (1).

Menteri Pertanian. 2004. *Pelepasan Tebu Varietas Bululawang sebagai Varietas Unggul*. Surat Keputusan Menteri Pertanian. Nomor: 322/ Kpts/ SR. 120/ 5/ 2004.

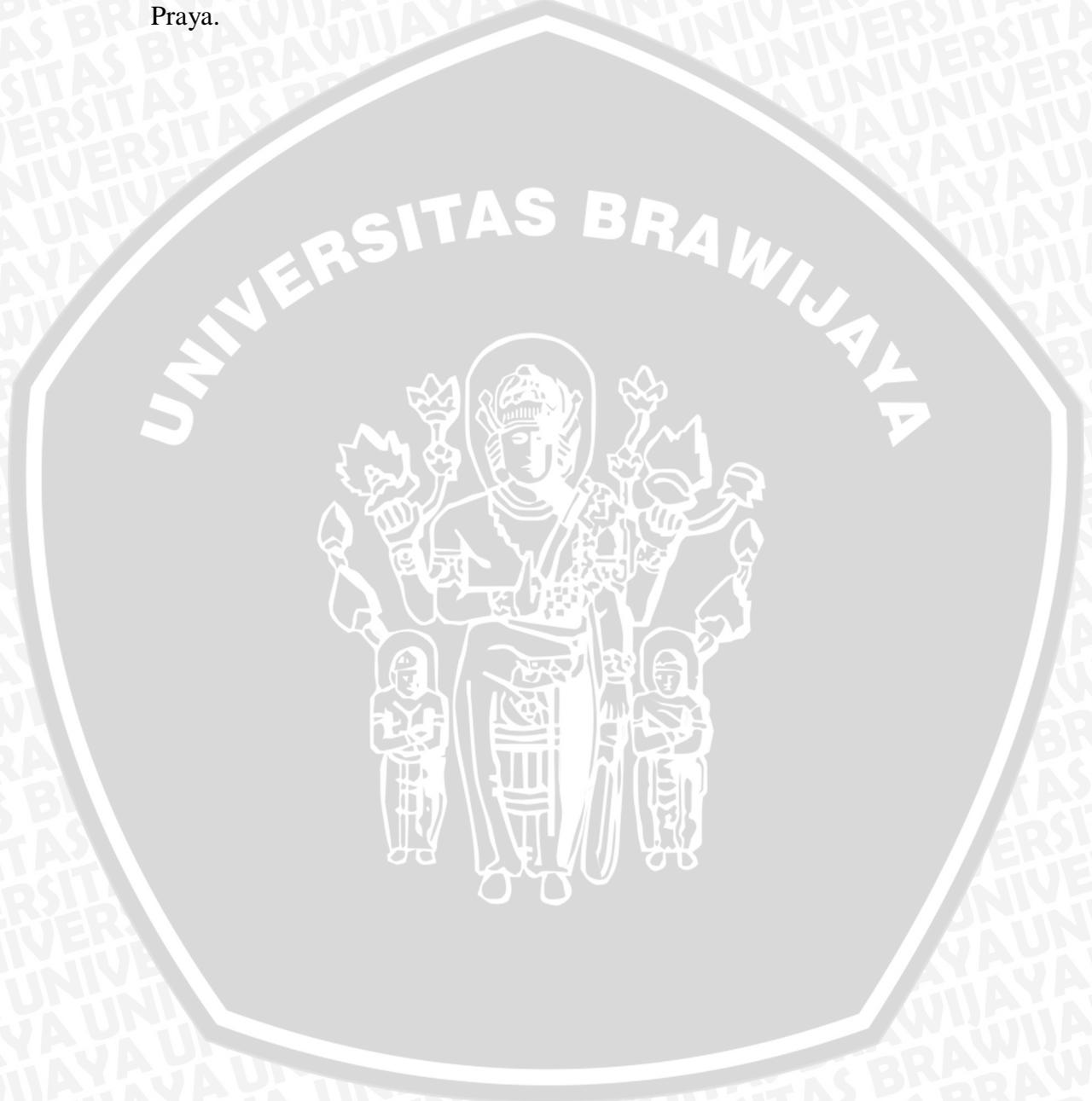
\_\_\_\_\_. 2015. *Pedoman Budidaya Tebu Giling yang Baik*. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Nomor: 53/ Permentan/ KB. 110/ 10/ 2015.

- Muflikah, Zumrotul. 2014. *Analisis Produksi dan Prospek Pengembangan Budidaya Tembakau Bawah Naungan di PTPN X Kebun Ajong Gayasan Jember*. Berkas Ilmiah Pertanian. Volume 10 (10).
- Naruputro, Angga dan Purwono. 2009. *Pengelolaan Tanaman Tebu di Pabrik Gula Krebet Baru, PT. PG. Rajawali I, Malang, Jawa Timur; dengan Aspek Khusus Mempelajari Produktivitas pada Tiap Kategori Tanaman*. Makalah Seminar. Institut Pertanian Bogor.
- Paramitha *et al.* 2014. *Studi Efisiensi Teknis dan Ekonomis Usahatani Tebu Sendiri dan Tebu Rakyat di Pabrik Gula Padjarakan*. Berkala Ilmiah Pertanian. Volume 1 (13).
- Pawirosemadi, Marsadi. 2011. *Dasar-Dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahan Hasilnya*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM PRESS).
- Pemerintah Kabupaten Malang. 2014. *Statistik Pembangunan Daerah (Kabupaten Malang dalam Angka) Tahun 2014*. [https://issuu.com/kabmalang/docs/spd\\_kmda\\_tahun\\_2014\\_edisi\\_2015](https://issuu.com/kabmalang/docs/spd_kmda_tahun_2014_edisi_2015) (Online). Diakses pada Tanggal 30 Januari 2016.
- Prathama, Arya. 2012. *Analisis Efisiensi Teknis dan Pendapatan Usahatani Caisim: Pendekatan Stochastic Production Frontier*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sharma, K. J. 2007. *Business Statistics*. India: Dorling Kindersley.
- Soekartawi. 1987. *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: CV. Rajawali.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Cobb Douglas*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Sugiarto, Siagian Dergibson. 2006. *Metode statistika untuk bisnis dan ekonomi*. Jakarta: PT Gramedia pustaka utama.
- Sukirno, Sadono. 2009. *Mikroekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sulaiman *et al.* 2015. *Resource Use Efficiency in Sugarcane Production in Kaduna State, Nigeria; An Application of Stochastic Frontier Production Function*. Asian Journal of Agricultural Extension, Economics and Sociology. Volume 7 (2).
- Supranto, J. 2007. *Statistik untuk Pemimpin Berwawasan Global*. Jakarta: Salemba Empat.
- Suratiyah, Ken. 2015. *Ilmu Usahatani*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Susilowati, Hery Sri dan Netti Tinaprilla. *Analisis Efisiensi Usahatani Tebu di Jawa Timur*. Jurnal Littri. Volume 18 (4).

UCLA. 2016. [http://www.ats.ucla.edu/sta/mult\\_pkg/fag/general/coefficient\\_of\\_variation.htm](http://www.ats.ucla.edu/sta/mult_pkg/fag/general/coefficient_of_variation.htm) (Online). Diakses pada Tanggal 19 Juli 2016.

Widjajanta *et al.* 2007. *Mengasah Kemampuan Ekonomi*. Bandung: Penerbit Citra Praya.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Proyeksi dan Realisasi Produksi Gula

Jenis Data	Tahun	
	2013	2014
Proyeksi produksi gula	2.258.889,20	2.384.465,90
Realisasi produksi gula	2.125.162,90	2.091.501,00

Sumber: Badan Ketahanan Pangan, 2015 (Diolah)

Lampiran 2. Luas Lahan Tanaman Perkebunan

Tahun	Karet	Kelapa sawit	Cokelat	Kopi	Teh	Tebu	Tembakau
2007	514,0	4.101,7	106,5	52,5	77,6	427,8	5,8
2008	515,8	4.451,8	98,4	58,3	78,9	436,5	4,6
2009	482,7	4.888,0	95,3	48,7	66,9	422,9	4,2
2010	496,7	5.161,6	92,2	47,6	66,3	436,6	3,4
2011	524,3	5.349,8	94,3	48,7	67,3	192,5	2,9
2012	519,2	5.995,7	81,1	47,6	65,3	194,9	2,9
2013	529,9	6.108,9	79,8	47,6	66,4	208,7	3,1
2014	543,3	6.404,4	82,2	47,8	65,8	209,8	3,2

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2013 (Diolah)

Lampiran 3. Luas Lahan dan Produksi Tebu Berdasarkan Provinsi

No	Nama Provinsi	Luas Lahan (Hektar)	Produksi Tebu (Ton)	No	Nama Provinsi	Luas Lahan (Hektar)	Produksi Tebu (Ton)
1	Aceh	0	0	18	NTB	0	0
2	Sumatera Utara	37,35	41.505,00	19	NTT	0	0
3	Sumatera Barat	0	0	20	Kalimantan Barat	0	0
4	Riau	0	0	21	Kalimantan Selatan	0	0
5	Jambi	0	0	22	Kalimantan Selatan	0	0
6	Sumatera Selatan	95,75	87.317,00	23	Kalimantan Timur	0	0
7	Bengkulu	0	0	24	Kalimantan Utara	0	0
8	Lampung	744,64	747.077,00	25	Sulawesi Utara	0	0
9	Kep. Bangka Belitung	0	0	26	Sulawesi Tengah	0	0



Lampiran 3. (Lanjutan)

No	Nama Provinsi	Luas Lahan (Hektar)	Produksi Tebu (Ton)	No	Nama Provinsi	Luas Lahan (Hektar)	Produksi Tebu (Ton)
10	Kep. Riau	0	0	27	Sulawesi Selatan	31,38	33.786,00
11	DKI Jakarta	0	0	28	Sulawesi Tenggara	0	0
12	Jawa Barat	99,26	109.501,00	29	Gorontalo	27,93	31.849,00
13	Jawa Tengah	237,93	247.484,00	30	Sulawesi Barat	0	0
14	DI. Yogyakarta	35,93	38.217,00	31	Maluku	0	0
15	Jawa Timur	1.243,39	1.255.825,00	32	Maluku Utara	0	0
16	Banten	0	0	33	Papua Barat	0	0
17	Bali	0	0	34	Papua	0	0

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2013 (Diolah)

Lampiran 4. Perolehan Tebu pada Wilayah Kerja PG. Kebon Agung

No.	Wilayah	Kecamatan	Produksi Tebu (Ton)
1	Utara	Lawang	30.000,00
2		Dengkol	37.000,00
3		Sri Sedono	36.000,00
4		Karangploso	25.100,00
5		Jabung	80.000,00
6		Pakis	94.000,00
7		Tumpang Agung	47.500,00
8		Tumpang Padita	56.000,00
9		Poncokusumo	71.000,00
10		Kedungkandang	60.000,00
11	Tengah	Wagir	50.000,00
12		Pakisaji	92.000,00
13		Tajinan	35.400,00
14		Bululawang	73.000,00
15		Ngajum	128.500,00
16		Wonosari	43.000,00
17		Sumberpucung	74.000,00
18	Selatan	Kromengan	82.000,00
19		Pagak	30.000,00
20		Kalipare	52.500,00
21		Kepanjen	42.000,00

Sumber: Data Sekunder PG. Kebon Agung, 2014 (Diolah)

## Lampiran 5. Potensi Produksi Pertanian di Kecamatan Pakisaji

No.	Komoditas	Jumlah Produksi (Ton)
1.	Padi sawah	17.002,00
2.	Jagung	837,10
3.	Ketela pohon	1.455,00
4.	Kacang tanah	95,70
5.	Salak	65,12
6.	Kopi	5,60
7.	Cokelat	0,75
8.	Tebu	97.937,50

Sumber: Situs Pemerintah Kabupaten Malang, 2014 (Diolah)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 6. Kuisioner Penelitian

**DAFTAR PENGALIAN DATA PRIMER  
PENELITIAN USAHATANI TEBU DI KELOMPOK TANI PODOJOYO, DESA SUTOJAYAN,  
KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR  
PADA TAHUN 2016**

**No. Responden**  
**Kode Responden**  
**Nama Responden**  
**No. HP Responden**

**A. Karakteristik Responden**

<b>Karakteristik Responden</b>	<b>Isian</b>	<b>Satuan</b>
Umur		Tahun
Jenis kelamin		
Pendidikan formal		
Pendidikan non formal		Kali
Pekerjaan utama		
Pekerjaan sampingan		
Jumlah anggota keluarga		Orang
Lamanya berusahatani tebu		Tahun

**B. Penggunaan Lahan**

	Status Penguasaan Lahan					
	Sawah	Isian	Satuan	Tegalan	Isian	Satuan
Milik			Ha	Milik		Ha
Sewa			Ha	Sewa		Ha
Bagi hasil			Ha	Bagi hasil		Ha
Biaya sewa lahan/ha			Rp	Biaya sewa lahan/ha		Rp
Total biaya sewa/musim tanam			Rp	Total biaya sewa/musim tanam		Rp

Pengairan	Isian	Satuan
Jumlah pengairan		Kali
Biaya perijinan		Rp
Biaya pengairan/malam		Rp
Total biaya pengairan/musim tanam		Rp

**C. Penggunaan Bibit**

Penggunaan Bibit	Isian	Satuan
Nama varietas		
Jumlah keprasan		Kali
Jumlah bibit/ha		Kg
Total jumlah bibit/musim tanam		Kg
Biaya bibit/kwintal		Rp
Total biaya bibit/musim tanam		Rp

**D. Penggunaan Pupuk**

Jenis pupuk	Penggunaan Pupuk	Isian	Satuan
Pupuk ZA	Jumlah pupuk/ha (dari KUD)		Kwintal
	Jumlah pupuk/ha (pribadi)		Kwintal
	Total jumlah pupuk/musim tanam		Kwintal
	Biaya pupuk/kwintal		Rp
Pupuk Phonska	Total biaya pupuk/musim tanam		Rp
	Jumlah pupuk/ha (dari KUD)		Kwintal
	Jumlah pupuk/ha (pribadi)		Kwintal
	Total jumlah pupuk/musim tanam		Kwintal
Pupuk organik	Biaya pupuk/kwintal		Rp
	Total biaya pupuk/musim tanam		Rp
	Jumlah pupuk/ha (dari KUD)		Kwintal
	Jumlah pupuk/ha (pribadi)		Kwintal
	Total jumlah pupuk/musim tanam		Kwintal
	Biaya pupuk/kwintal		Rp
	Total biaya pupuk/musim tanam		Rp

**E. Penggunaan Herbisida**

Nama Herbisida	Penggunaan Herbisida	Isian	Satuan
DMA	Jumlah pemakaian/musim tanam		Liter
	Biaya/produk		Rp
	Total biaya/musim tanam		Rp
Ally	Jumlah pemakaian/musim tanam		Bungkus
	Biaya/produk		Rp
	Total biaya/musim tanam		Rp

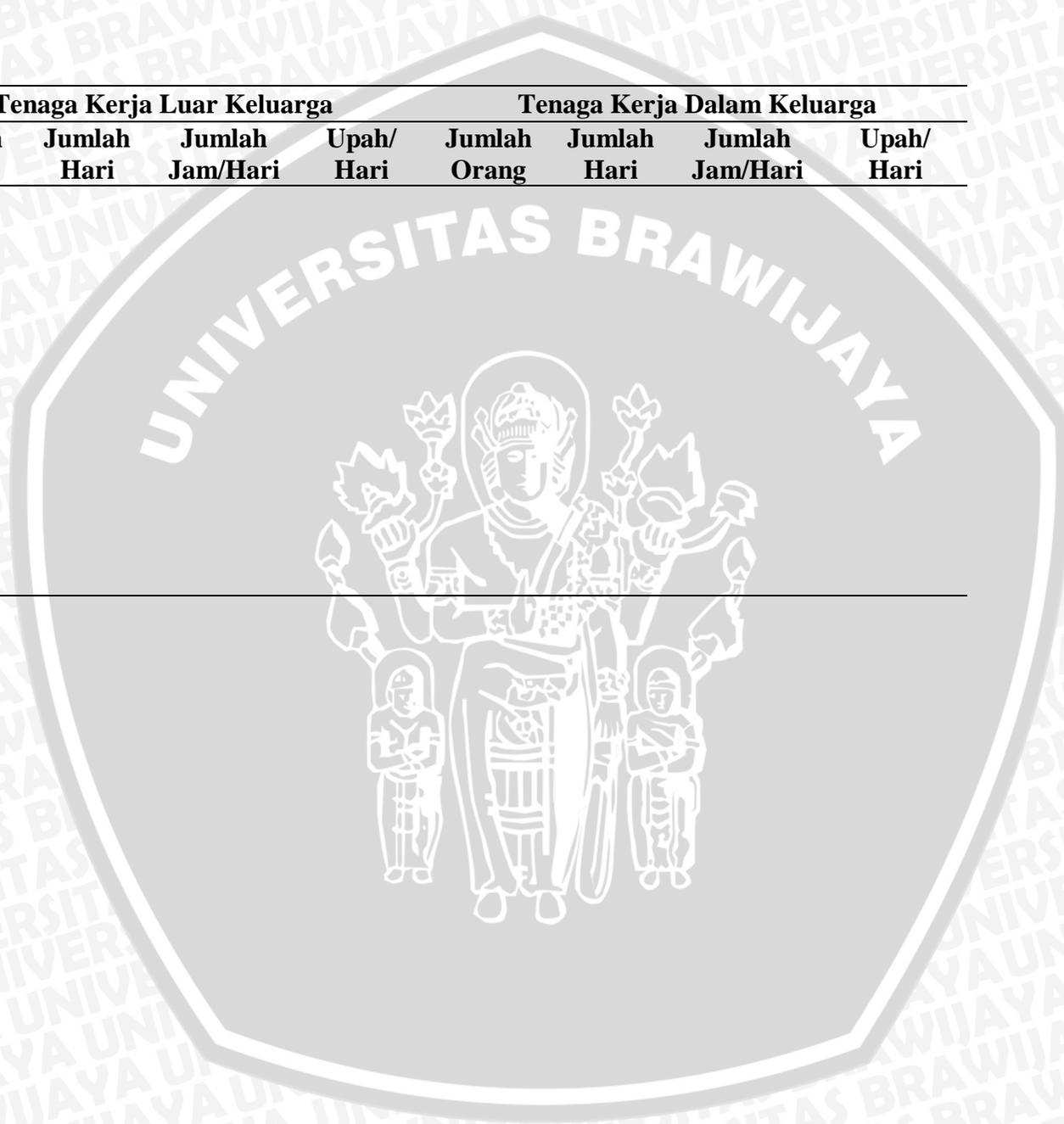
Tabel E. (Lanjutan)

<b>Nama Herbisida</b>	<b>Penggunaan Herbisida</b>	<b>Isian</b>	<b>Satuan</b>
Rhondap	Jumlah pemakaian/musim tanam		Liter
	Biaya/produk		Rp
	Total biaya/musim tanam		Rp
Gramason	Jumlah pemakaian/musim tanam		Liter
	Biaya/produk		Rp
	Total biaya/musim tanam		Rp

**F. Penggunaan Tenaga Kerja**

<b>Tenaga Kerja Laki-Laki</b>	<b>Tenaga Kerja Luar Keluarga</b>				<b>Tenaga Kerja Dalam Keluarga</b>			
	<b>Jumlah Orang</b>	<b>Jumlah Hari</b>	<b>Jumlah Jam/Hari</b>	<b>Upah/Hari</b>	<b>Jumlah Orang</b>	<b>Jumlah Hari</b>	<b>Jumlah Jam/Hari</b>	<b>Upah/Hari</b>
Kepras								
Pedot oyot								
Penyulaman								
Roges I								
Bubut								
Pemupukan I								
Blenkrah								
Roges II								
Gulud								
Pemupukan II								
Penyemprotan								
Pemanenan								

Tenaga Kerja perempuan	Tenaga Kerja Luar Keluarga				Tenaga Kerja Dalam Keluarga			
	Jumlah Orang	Jumlah Hari	Jumlah Jam/Hari	Upah/Hari	Jumlah Orang	Jumlah Hari	Jumlah Jam/Hari	Upah/Hari
Kepras								
Pedot oyot								
Penyulaman								
Roges I								
Bubut								
Pemupukan I								
Bleengkrah								
Roges II								
Gulud								
Pemupukan II								
Penyemprotan								
Pemanenan								



Lampiran 7. Nilai Efisiensi Teknis dan Karakteristik Responden

No	Nama Responden	TE	Umur (Tahun)	Tingkat Pendidikan	Pekerjaan	Tangg. Keluarga	Pengalaman Berusahatani (Tahun)	Varietas	Luas Lahan (Hektar)	Status Lahan
1	Misri	0,88	65	SD	Utama	3	10	BL	0,25	Sewa
2	Dulachid	0,89	46	SD	Utama	4	17	PSJK	0,25	Milik
3	H Topan	0,90	76	SD	Utama	3	36	BL	2,00	Milik
4	Sumardi	0,90	50	SD	Utama	5	12	BL	0,20	Milik
5	Kasnan	0,91	60	SD	Utama	4	41	PSJK	0,40	Milik
6	Harjo S	0,92	72	SD	Utama	3	60	BL	0,25	Milik
7	Sariono	0,92	45	SMP	Utama	3	21	PSJK	0,50	Milik
8	Ridwan	0,93	46	S1	Sampingan	4	8	BL	0,25	Milik
9	Jupri	0,94	52	SMP	Utama	3	15	PSJK	0,50	Milik
10	H Hasan Bisri	0,94	60	SMA	Utama	5	36	BL	3,25	Milik
11	Paidi	0,95	56	SD	Utama	4	16	PSJK	0,50	Milik
12	H Mahmud	0,95	68	S1	Sampingan	3	56	BL	2,00	Sewa
13	H Suwito	0,95	56	SD	Utama	4	25	PSJK	1,50	Sewa
14	H Kamdani	0,95	59	SD	Utama	3	33	BL	2,50	Milik
15	Ngatno	0,95	65	SD	Utama	2	5	BL	1,00	Sewa
16	H Jafar Sodik	0,95	53	SMA	Utama	4	24	BL	2,00	Milik
17	H Ma'ruf	0,96	57	SMP	Utama	7	27	BL	0,50	Milik
18	Raji	0,96	59	SD	Utama	2	29	BL	1,00	Sewa
19	Ketut	0,96	48	SMA	Utama	4	19	BL	1,00	Sewa
20	Saiful Anam	0,96	48	S1	Sampingan	4	33	BL	0,50	Milik
21	Sifaudin	0,97	50	S1	Sampingan	5	10	BL	0,25	Milik
22	H Tohari	0,97	54	SMP	Utama	4	30	BL	1,50	Milik

## Lampiran 7. (Lanjutan)

No	Nama Responden	TE	Umur (Tahun)	Tingkat Pendidikan	Pekerjaan	Tangg. Keluarga	Pengalaman Berusahatani (Tahun)	Varietas	Luas Lahan (Hektar)	Status Lahan
23	Suamari	0,97	56	SD	Utama	5	34	BL	3,00	Milik
24	Warisan	0,97	50	SD	Utama	5	23	BL	1,50	Milik
25	Masfiudin	0,97	38	SMA	Utama	2	20	BL	0,25	Milik
26	Sauri	0,97	58	SD	Utama	7	30	BL	1,50	Sewa
27	Jamil	0,97	58	SMP	Utama	5	5	BL	0,25	Milik
28	Patir	0,97	43	SD	Utama	4	15	BL	0,25	Milik
29	Nurhasim	0,97	58	S1	Sampingan	6	15	BL	0,25	Milik
30	Naslan	0,98	46	SD	Supir	4	5	BL	0,20	Milik
31	H Arifin	0,98	63	SD	Utama	1	11	BL	3,00	Sewa
32	Solikah	0,98	55	SD	Utama	5	46	PSJK	0,40	Sewa
33	Kardi	0,98	54	SD	Utama	4	10	BL	1,50	Milik
34	H Muchsin	0,98	56	SD	Utama	4	32	BL	0,25	Milik
35	Cholid Az	0,98	58	SMA	Sampingan	7	36	BL	0,50	Sewa
36	H Ali M	0,99	46	SD	Utama	4	25	BL	0,50	Milik

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Lampiran 8. Koefisien Variasi pada Karakteristik Petani

Kategori TE	Jenis Data					
	TE	Umur	Tingkat Pendidikan	Jumlah Tanggungan Keluarga	Pengalaman Berusaha-tani	Luas Lahan
1	0,015	0,202	0,000	0,220	0,617	1,250
2	0,012	0,169	0,424	0,205	0,653	0,985
3	0,010	0,122	0,421	0,295	0,507	0,872

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Lampiran 9. Distribusi Efisiensi Teknis Petani

Karakteristik Petani	Kategori Indeks Efisiensi Teknis					
	1		2		3	
	(0,876 – 0,912)		(0,913 – 0,950)		(0,951 – 0,988)	
	N	%	N	%	N	%
<b>Umur (Tahun)</b>						
31 – 40	0	0,00	0	0,00	1	4,35
41 – 50	2	40,00	2	25,00	7	30,43
51 – 60	1	20,00	4	50,00	13	56,52
61 – 70	1	20,00	1	12,50	2	8,70
71 – 80	1	20,00	1	12,50	0	0,00
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Tingkat Pendidikan</b>						
SD	5	100,00	3	37,50	13	56,52
SMP	0	0,00	2	25,00	3	13,04
SMA	0	0,00	1	12,50	4	17,39
S1	0	0,00	2	25,00	3	13,04
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Jenis Pekerjaan</b>						
Utama	5	100,00	6	75,00	18	78,26
Sampingan	0	0,00	2	25,00	5	21,74
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Jumlah Tanggungan Keluarga (Orang)</b>						
1 – 2	0	0,00	0	0	4	17,39
3 – 4	4	80,00	7	87,50	12	52,17
5 – 6	1	20,00	1	12,50	7	30,43
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00

Lampiran 9. (Lanjutan)

Karakteristik Petani	Kategori Indeks Efisiensi Teknis					
	1		2		3	
	(0,876 – 0,912)		(0,913 – 0,950)		(0,951 – 0,988)	
	N	%	N	%	N	%
<b>Pengalaman Berusahatani (Tahun)</b>						
1 – 10	1	20,00	1	12,50	5	21,74
11 – 20	2	40,00	2	25,00	5	21,74
21 – 30	0	0,00	2	25,00	7	30,43
31 – 40	1	20,00	1	12,50	5	21,74
41 – 50	1	20,00	0	0,00	1	4,35
51 – 60	0	0,00	2	25,00	0	0,00
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Varietas Tebu</b>						
BL	3	60,00	4	50,00	21	91,30
PSJK	2	40,00	4	50,00	2	8,70
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Luas Lahan (Hektar)</b>						
0,10 - 0,50	4	80,00	5	62,50	12	52,17
0,51 - 1,00	0	0,00	0	0,00	3	13,04
1,01 - 1,50	0	0,00	1	12,50	4	17,39
1,51 - 2,00	1	20,00	1	12,50	1	4,35
2,01 - 2,50	0	0,00	0	0,00	1	4,35
2,51 - 3,00	0	0,00	0	0,00	2	8,70
3,01 - 3,50	0	0,00	1	12,50	0	0,00
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00
<b>Status Kepemilikan Lahan</b>						
Milik Sendiri	4	80,00	6	75,00	16	69,57
Sewa	1	20,00	2	25,00	7	30,43
Total	5	100,00	8	100,00	23	100,00

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Lampiran 10. Hasil Estimasi Efisiensi Teknis

```
. frontier PRODUKSI LUASLAHAN BIBIT ZA PHONSKA HERBISIDA TENAGA_KERJA
```

Stoc. frontier normal/half-normal model	Number of obs	=	36
Log likelihood = 57.327586	Wald chi2(6)	=	224.71
	Prob > chi2	=	0.0000

PRODUKSI	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
LUASLAHAN	.0053695	.0129273	0.42	0.678	-.0199674	.0307065
BIBIT	1.157513	.1227356	9.43	0.000	.9169558	1.398071
ZA	.0251449	.0966113	0.26	0.795	-.1642097	.2144995
PHONSKA	-.0056915	.067513	-0.08	0.933	-.1380146	.1266315
HERBISIDA	.0445356	.0238437	1.87	0.062	-.0021971	.0912683
TENAGA_KERJA	.6106603	.2477631	2.46	0.014	.1250535	1.096267
_cons	-1.762964	1.279164	-1.38	0.168	-4.270079	.7441506
/lnsig2v	-6.947807	1.042793	-6.66	0.000	-8.991644	-4.903969
/lnsig2u	-5.454337	.8274435	-6.59	0.000	-7.076096	-3.832577
sigma_v	.0309958	.0161611			.0111555	.0861225
sigma_u	.0654042	.0270592			.02907	.1471521
sigma2	.0052385	.002723			-.0000985	.0105754
lambda	2.110099	.0418068			2.028159	2.192039

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)

Lampiran 11. Hasil Deskriptif dari Efisiensi Teknis

```
. sum te
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
te	36	.9501017	.0303221	.8702754	.9888044

```
. sum te
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
te	36	.9501017	.0303221	.8702754	.9888044

Sumber: Data Primer, 2016 (Diolah)



Lampiran 12. Dokumentasi Kegiatan



Wawancara dengan ketua kelompok tani



Wawancara dengan wakil ketua kelompok tani



Wawancara dengan salah satu responden



Pengumpulan data bersama Kuwowo



Gapura Desa Sutojayan



Keadaan sekitar di Desa Sutojayan