

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS *MULTI-STAGE* MENGGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)* DAN REGRESI TOBIT PADA USAHATANI BAWANG MERAH, STUDI KASUS DI DESA TORONGREJO, KECAMATAN JUNREJO, KOTA BATU, JAWA TIMUR

**Oleh:
Ryan Hartono Winarso**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2020**

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS *MULTI-STAGE* MENGGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)* DAN REGRESI TOBIT PADA USAHATANI BAWANG MERAH, STUDI KASUS DI DESA TORONGREJO, KECAMATAN JUNREJO, KOTA BATU, JAWA TIMUR

Oleh:
RYAN HARTONO WINARSO
15504010111108
Program Studi Agribisnis
Minat Ekonomi Pertanian

SKRIPSI

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

FAKULTAS PERTANIAN

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN SOSIAL EKONOMI
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Analisis Efisiensi Teknis *Multi-Stage: Data Envelopment Analysis* (DEA) dan Regresi Tobit pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur

Nama : Ryan Hartono Winarso

NIM : 155040101111018

Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian

Program Studi : Agribisnis

Laboratorium : Ekonomi Pertanian

Pendamping Utama : Disetujui, Pembimbing Pendamping

Dr.Ir. Syafrial, MS
NIP. 195805291983031001

Wiwit Widyawati, SP, MP.
NIP.2016079007232001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sosial Ekonomi FP UB

Hery Thoiba, SP, MP, Ph.D.
NIP.197209082003121001

Disetujui tanggal:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Medea Rahmadhani Utomo,SP.,M.Si

NIK. 2016099003311001

Wiwit Widyawati, SP, MP.

NIP.2016079007232001

Penguji III

Dr.Ir. Syafrial, MS

NIP. 195805291983031001

Tanggal Lulus:

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala tulisan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dan melalui konsultasi dari dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah dipergunakan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi lain dan sepanjang pengetahuan saya, dalam penelitian ini 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, September 2020

Ryan Hartono Winarso

KATA PENGANTAR

Penulis ingin mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala pertolongan dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir/skripsi dengan judul: Analisis Efisiensi Teknis *Multi-Stage: Data Envelopment Analysis* (DEA) dan Regresi Tobit pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Skripsi ini merupakan tugas akhir yang wajib diselesaikan oleh mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya untuk menyelesaikan proses pendidikan Strata Satu (S-1).

Topik yang dibahas pada skripsi ini adalah efisiensi teknis produksi bawang merah di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Tujuan dari skripsi adalah untuk mengetahui keragaan usahatani, efisiensi produksi dan juga faktor-faktor sosial-ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis produksi bawang merah. Harapan dari penulis adalah semoga skripsi ini dapat menjadi bacaan yang dapat memberikan wawasan tambahan bagi pembaca dan berbagai pihak lain dan juga sebagai suatu ide yang dapat digunakan demi kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, September 2020

Penulis

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Yang pertama adalah kepada **Tuhan Yang Maha Esa** karena telah menyertai saya dalam setiap detik dalam hidup saya, tanpa berkat-Nya usaha saya adalah sia-sia dan tidak bermakna.

Yang kedua adalah **Orang Tua** yang saya sayangi **Bapak Gatot Sugeng Winarso** dan **Ibu Maria Magdalena**. Terimakasih atas semua dukungan dan bantuan baik secara mental maupun material dari awal hingga akhir, *it's always working out in the end, thank you very much for the never-ending support and love for me.*

Yang ketiga adalah **Kedua Saudara** saya, **Danny Sugiharto Winarso** dan **Tania Fortuna Winarso** yang juga selalu menyertai saya dari awal hingga akhir dan bahkan membantu tugas akhir saya. *You guys are the best!*

Yang ke-empat adalah **Dosen Pembimbing** yang terhormat **Dr.Ir. Syafriah, MS** dan **Wiwit Widyawati, S.P., M.P.**, tanpa motivasi, bantuan dan saran dari beliau skripsi ini tidak akan mencapai hasil yang maksimal. *Thank you very much for your patience and support.*

Yang ke-lima adalah **semua dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya** beserta **Staff Akademik** dan **Non-Akademik** karena tanpa ilmu dari beliau-beliau ini, mungkin kehidupan di kampus saya akan kurang bermakna dan bermanfaat, *thank you very much for the lifelong knowledge.*

Yang ke-enam adalah *this amazing people*, **Prita Kurna Natalia** dan **Keluarga**, karena sudah ikut menemani dari awal hingga akhir dari penelitian ini dan terasa seperti punya keluarga kedua. *Thank you very much for your kindness and acceptance for all this time, I'm glad I met these people, It is truly a wonderful experience.*

Yang ke-tujuh adalah semua kawan-kawan dari **dalam dan luar lingkungan universitas**, dari awal saya kuliah saya tidak menyangka bisa bertemu orang sebanyak dan seberagam ini, mulai dari kawan-kawan dari **KMK, CC, FARMERS** dan **berbagai organisasi fakultas dari dalam dan luar fakultas**, *these mere paper pages are not enough to express my gratitude for you, my friends. Thank you very much for everything, I wish you guys good luck and may you have a successful career ahead of you. It's been one amazing ride for me, and may you have an amazing ride too. ☺*

Yang terakhir adalah bagi **Pembaca** dari skripsi ini, terimakasih karena sudah membaca tulisan dari saya, semoga tulisan saya bisa memberikan manfaat dan saran yang berguna bagi Anda sekalian. *I hope my research can be useful for all of you, feel free to contact me if you need anything. ☺*

Pesan dari saya adalah.. *Hopes and miracles do exist, always believe in yourself and don't you ever give up! Goodluck and godspeed.*

RINGKASAN

RYAN HARTONO WINARSO. 155040101111018. Analisis Efisiensi Teknis *Multi-Stage* Menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan Regresi Tobit pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Di Bawah Bimbingan Dr. Ir. Syafrial, M.S. sebagai Pembimbing Utama dan Wiwit Widyawati, S.P., M.P. sebagai Pembimbing Pendamping

Komoditas bawang merah merupakan salah satu komoditas nasional yang mulai ditingkatkan oleh Dinas Pertanian. Data yang ada pada Statistik Pertanian menyatakan bahwa komoditas bawang merah mencapai 1.446.860 ton, dimana produksi tersebut adalah nilai tertinggi pada tahun 2016, diikuti dengan komoditas kentang (1.213.038 ton) dan cabai besar (1.045.587 ton), (Kementerian Pertanian, 2017). Sektor pertanian sebagai produsen bawang merah memerlukan strategi khusus untuk meningkatkan produktifitas bawang merah agar dapat mengalami peningkatan setiap tahunnya. Penurunan produktifitas yang setiap tahunnya memberikan gambaran bahwa produksi bawang merah masih perlu diketahui penyebab dan solusinya (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Kota Batu yang terletak di Jawa Timur memiliki produktifitas yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan produksi nasional sehingga menarik untuk diteliti (Badan Pusat Statistik Kota Batu, 2018). Analisa mengenai penggunaan input dan minimalisasinya diperlukan agar dapat melakukan budidaya bawang merah secara efisien.

Penelitian ini bertujuan: (1) Mengetahui biaya, penerimaan, pendapatan dan produksi dari usahatani bawang merah di daerah penelitian, (2) Menganalisis faktor-faktor produksi yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis usahatani bawang merah, dan (3) Menganalisis pengaruh faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis usahatani bawang merah.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara purposive, yaitu Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu yang merupakan pusat produksi bawang merah. Metode pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *simple random sampling*. Penentuan jumlah sampel dengan menggunakan rumus Yamane dalam Singh (2014) menghasilkan jumlah sampel (n) sebanyak 40. Analisis data pertama adalah analisis usahatani yang dilakukan dengan menghitung biaya tetap, biaya variabel, penerimaan dan pendapatan usahatani. Adapun analisis lanjutan yang dilakukan adalah analisis efisiensi teknis *Data Envelopment Analysis* (DEA) untuk mengetahui faktor-faktor produksi (luas lahan, benih, pupuk kimia, pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat dan tenaga kerja) yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis, nilai efisiensi teknis yang didapatkan dari analisis DEA kemudian dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan regresi Tobit untuk mengetahui faktor sosial ekonomi apa (umur petani, pendidikan, pengalaman usahatani, jumlah anggota keluarga yang tidak bekerja dan status kepemilikan lahan) yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis.

Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Usahatani bawang merah di Desa Torongrejo tergolong menguntungkan karena biaya

produksi lebih rendah apabila dibandingkan dengan penerimaan petani, rata-rata penerimaan petani responden per hektar adalah Rp.129.416.400,- dengan total biaya variabel per hektar sebesar Rp. 60.843.115,- , dan biaya tetap per hektar sebesar Rp. 1.337.400,- sehingga didapatkan keuntungan sebesar Rp. 67.235.885,-. (2) Rerata tingkat efisiensi teknis usahatani bawang merah dapat dilihat dari tiga nilai skala, yaitu: (a) Nilai DEA asumsi *constant return to scale* (model CCR) dengan nilai 87,7 persen. (b) Nilai DEA asumsi *variable return to scale* (model BCC) dengan nilai 99 persen, dan (c) efisiensi skala (*scale efficiency/SE*) 88,6 persen, ketiga nilai tersebut mengindikasikan adanya inefisiensi produksi dalam usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. (d) Nilai *slack*/pengurangan faktor produksi yang didapatkan dengan metode analisis DEA-VRS yaitu: luas lahan dengan nilai 0,018 ha, penggunaan benih dengan nilai 26,617 kg, pupuk kandang dengan nilai input slack sebesar 60,441 kg, pestisida cair dengan nilai pestisida padat dengan nilai 0,451 kg, dan tenaga kerja dengan nilai slack sebesar 4,948 HOK. (3) Faktor-faktor sosial ekonomi yang secara signifikan dan positif mempengaruhi efisiensi teknis usahatani adalah pendidikan formal dan pengalaman usahatani, sedangkan faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh signifikan dan negatif adalah status kepemilikan lahan dan faktor sosial ekonomi yang tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani adalah umur petani dan jumlah anggota keluarga.

Saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Analisis efisiensi teknis yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat digunakan oleh petani dan instansi lain untuk mengetahui faktor produksi yang dapat dikurangi dan mengetahui produksi yang efisien, (2) Faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis usahatani dapat digunakan sebagai acuan untuk instansi bidang pertanian agar dapat menggunakan program-program yang dapat meningkatkan kualitas SDM petani melalui peningkatan mutu pendidikan dan penyuluhan pertanian untuk generasi petani yang berikutnya.

SUMMARY

RYAN HARTONO WINARSO. 155040101111018. Multi-Stage Technical Efficiency Analysis Using Data Envelopment Analysis and Tobit Regression on Shallot Farming, Case Study of Torongrejo Village, Junrejo Sub-district, Batu City, East Java. Under the Guidance from Dr. Ir. Syafrial, M.S. as Main Research Supervisor and Wiwit Widyawati, S.P., M.P. as Co-Research Supervisor.

Shallot is one of the main national commodities which production will be one of the main focus of Department of Agriculture. BPS stated that shallot production reached 1.446.860 tons in the year of 2016, followed by potato (1.213.038 tons) and chilli (1.045.587 tons) (Kementerian Pertanian, 2017). Agricultural sector which is known as the main producer of shallots requires specific strategies to increase the declining productivity of shallots. The declining productivity of shallots gives an important information which requires more resources to address the specific issues (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Batu City is located at East Java has an higher average of productivity than the national standart productivity, the case is so unique, thus will give researchers an interesting topic to analyse (Badan Pusat Statistik Kota Batu, 2018).

This research has several objectives, namely: (1) Knowing the costs, revenues, income and production of onion farming in the study area, (2) Analyze the production factors that affect the level of technical efficiency of onion farming, and (3) Analyze the effect of socioeconomic factors that may affect technical efficiency of shallot production.

Location of research was determined by using purposive sampling with Torongrejo Village, Junrejo Subdistrict, Batu City as the research location because it is the main producer of shallot in the area. The sampling method is done using a simple random sampling method. The number of samples (n) of 40 was determined using the formula of Yamane in Singh (2014). The first analysis in this research is profitability analysis, this can be done by using data input from fixed costs, variable costs, total revenue and total profit, the analysis is then continued by using Data Envelopment Analysis (DEA) method to know which production factors (land area, seed usage, chemical fertilizers, manure, liquid and solid pesticides and labour) are affecting technical efficiency level of shallot farming, and then further analysis on social economic factors (age, farming experience, education level, number of non-working family members, and land ownership status) affecting technical efficiency level will be analyzed using tobit regression.

The results of the analysis obtained from this study are as follows: (1) Shallot farming in Torongrejo Village is considered to be profitable because the production costs are lower when compared to farmer income, the average farmer income per

respondent is Rp.129,416,400, - with the total variable cost per hectare is Rp. 60,843,115, -, and a fixed cost per hectare of Rp. 1,337,400 so that a profit of Rp. 67,235,885. (2) The average level of technical efficiency of onion farming can be seen from three values, namely: (a) constant return to scale (CCR model) with a value of 87.7%. (b) Variable return to scale (BCC model) with a value of 99%, and (c) scale efficiency (SE) of 88.6%, these values indicate that there are inefficiencies on shallot farming in Torongrejo Village. (d) The value of input slack / reduction of production factors using DEA-VRS method be used to increase efficiency even further, these values are as follows: land area with a value of 0.018 ha, seed use with a value of 26.617 kg, manure with a slack input value of 60.444 kg, pesticides liquid with a solid pesticide value of 0.451 kg, and labor with a slack value of 4.948 HOK. (3) Socio-economic factors that significantly and positively affect farm technical efficiency are formal education and farming experience, while socioeconomic factor that have a significant and negative effect is land ownership status and socioeconomic factors that do not significantly influence technical efficiency Farming is the age of the farmer and the number of family members.

Suggestions for this research are as follows: (1) Analysis of technical efficiency that has been carried out in this study can be used by farmers and other agencies to find out factors of production that can be reduced and to maximize production efficiency, (2) Social economic factors that influence the technical efficiency of farming can be used as a reference for agencies in the field of agriculture to be able to use programs that can improve the quality of farmer's human resources through improving the quality of agricultural extensions and better education for the future generation of farmers

KATA PENGANTAR

Puji syukur Tuhan Yang Maha Esa karena dengan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah Menggunakan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur” dengan tepat waktu dan hasil yang maksimal

Penelitian ini berawal dari keingintahuan penulis mengenai bagaimana efisiensi teknis bekerja pada bidang pertanian. Komoditas bawang merah sebagai salah satu komoditas hortikultura yang diproduksi paling banyak dalam tingkat nasional sehingga penulis memilih komoditas tersebut sebagai objek penelitian. Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis akan meliputi kegiatan wawancara dengan petani mengenai keragaan usahatani di daerah penelitian, bagaimana faktor produksi seperti luas lahan, penggunaan benih, pupuk, tenaga kerja dan pestisida dapat mempengaruhi produksi bawang merah serta dapat mengetahui faktor sosial ekonomi apasaja yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis menggunakan *Data Envelopment Analysis* dan regresi Tobit.

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai usahatani bawang merah di daerah penelitian, bagaimana penggunaan input di daerah penelitian dan mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efisiensinya. Penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk masyarakat luas dan digunakan sebagai acuan untuk mengetahui analisa efisiensi produksi, khususnya efisiensi teknis

Masukan berupa kritik dan saran dari semua pihak akan diterima dengan senang hati dan diharapkan dapat membantu dalam penulisan yang lebih baik lagi pada kesempatan selanjutnya.

Malang, September 2020

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Ryan Hartono Winarso. Penulis lahir di Malang pada tanggal 24 September 1997 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Gatot Sugeng Winarso dan Ibu Maria Magdalena.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari pendidikan dasar di TKK Santa Maria Jalan Panderman pada tahun 2001, Menempuh pendidikan sekolah dasar di SDK Santa Maria 2 Malang pada tahun 2003 sampai dengan 2009. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan ke SMPK Santa Maria 2 Malang pada tahun 2009 sampai dengan 2012 dengan bantuan biaya dari pihak sekolah. Penulis menempuh pendidikan SMA pada tahun 2012 sampai dengan 2015 di SMAK Santa Maria Malang. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 (S1) Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur sebagai pilihan atau prioritas pertama dan diterima melalui jalur seleksi SNMPTN.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Kegunaan Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
2.2 Budidaya Bawang Merah.....	13
2.2.1 Komoditas Bawang Merah.....	13
2.2.2 Iklim dan Syarat Tumbuh.....	14
2.2.3 Persiapan Tanam dan Lahan.....	15
2.2.4 Penanaman dan Pemupukan.....	17
2.2.5 Pengairan dan Penyiangan.....	17
2.2.6 Pengendalian OPT.....	18
2.2.7 Panen dan Pascapanen.....	18
2.3 Konsep Ekonomi Produksi.....	19
2.4 Konsep Efisiensi Produksi.....	23
2.5 Konsep Data Envelopment Analysis.....	25
2.6 Konsep Regresi Tobit sebagai Analisis Second-Stage DEA.....	30
2.7 Variabel Penelitian.....	34
2.7.1 Variabel Efisiensi Produksi.....	34
2.7.2 Variabel Sosial Ekonomi.....	36
III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN	38
3.1 Kerangka Penelitian.....	38
3.2 Hipotesis.....	41
3.3 Batasan Masalah.....	41
3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	42

	Halaman
IV. METODE PENELITIAN	48
4.1 Pendekatan Penelitian	48
4.2 Metode Penentuan Lokasi Penelitian.....	48
4.3 Metode Penentuan Responden	48
4.4 Metode Pengumpulan Data.....	49
4.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	50
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
5.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	58
5.2 Karakteristik Responden.....	61
5.2.1 Umur Petani Responden.....	62
5.2.2 Tingkat Pendidikan Petani Responden.....	62
5.2.3 Jumlah Anggota Keluarga.....	63
5.2.4 Status Kepemilikan Lahan.....	64
5.3 Penggunaan Input Produksi dalam Usahatani.....	65
5.3.1 Luas Lahan.....	65
5.3.2 Penggunaan Benih.....	66
5.3.3 Penggunaan Pupuk.....	67
5.3.4 Penggunaan Tenaga Kerja.....	68
5.4 Analisis Usahatani Petani Responden.....	71
5.5 Sebaran Efisiensi Teknis Petani Responden.....	78
5.5.1 <i>Constant Return to Scale</i> (CRSTE).....	79
5.5.2 <i>Variable Return to Sale</i> (VRSTE).....	81
5.5.3 <i>Scale Efficiency</i> (SE).....	84
5.5.4 <i>Return of Scale</i>	86
5.5.5 Sebaran <i>Input Slack</i> Petani Responden.....	87
5.5.6 <i>Peer to Peer</i> Petani Responden.....	89
5.5.7 Pengaruh Penggunaan Input Terhadap Penghasilan Petani... ..	99
5.6 Analisis Faktor-Faktor Sosial Ekonomi Mempengaruhi Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah.....	100
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	110
6.1 Kesimpulan.....	110
6.2 Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA	113
DAFTAR LAMPIRAN	118

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Grafik produktifitas bawang merah nasional.....	3
2	Grafik produktifitas bawang merah Pulau Jawa.....	4
3	Grafik produksi dari sentra produksi bawang merah di Indonesia....	5
4	Produktifitas bawang merah Kota Batu dan Sentra Produksi di Jawa Timur.....	6
5	Tiga kurva produksi.....	20
6	Kurva profit dan produksi.....	22
7	Kurva efisiensi produksi.....	24
8	Radial movement dan slack movement pada CRS-DEA.....	28
9	Grafik VRSTE pada alat analisis DEA.....	29
10	Kerangka pemikiran penelitian.....	40
11	Nilai efisiensi teknis asumsi CRSTE petani responden.....	80
12	Nilai efisiensi teknis asumsi VRSTE dari petani responden.....	83
13	Skala produksi keseluruhan petani responden.....	86
14	Grafik perbandingan input dan output pada DMU 1 dan DMU 23...	93
15	Perbaikan DMU 23 berdasarkan asumsi CRS.....	97

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Tabel definisi operasional dan pengukuran variabel.....	42
2	Tabel penggunaan lahan di Desa Torongrejo.....	59
3	Jumlah penduduk di Desa Torongrejo berdasarkan jenis kelamin...	60
4	Distribusi mata pencaharian penduduk di Desa Torongrejo.....	61
5	Karakteristik petani responden berdasarkan umur.....	62
6	Karakteristik tingkat pendidikan petani responden.....	63
7	Karakteristik jumlah anggota petani responden.....	64
8	Karakteristik kepemilikan lahan petani responden.....	64
9	Tabel penggunaan input luas lahan untuk usahatani bawang merah petani responden.....	65
10	Tabel penggunaan input benih untuk usahatani bawang merah petani responden.....	66
11	Tabel penggunaan input pupuk kimia dan pupuk kandang untuk usahatani bawang merah petani responden.....	67
12	Tabel penggunaan input tenaga kerja per hektar untuk usahatani bawang merah responden.....	69
13	Analisis usahatani bawang merah per hektar petani responden pada satu musim tanam.....	71
14	Sebaran efisiensi teknis dengan asumsi CRSTE petani responden....	79
15	Sebaran efisiensi teknis dengan asumsi VRSTE petani responden....	82
16	Sebaran nilai efisiensi teknis dengan menggunakan nilai SE.....	85
17	Sebaran nilai input slack dari keseluruhan petani responden.....	87
18	Perbandingan petani responden (DMU) nomor 23, 21 dan 1.....	90
19	Perbaikan produksi DMU 23 menggunakan asumsi VRS.....	92
20	Perbandingan DMU 23 dan DMU <i>peer</i> menggunakan asumsi CRS...	95
21	Hasil analisis DEA-CRS DMU nomor 23.....	96
22	Hubungan antara sebaran input slack dan keuntungan petani.....	99
23	Hasil analisis Regresi tobit petani responden.....	101

Nomor	Teks	Halaman
24	Sebaran efisiensi teknis berdasarkan umur petani responden.....	102
25	Tabel pendidikan formal petani responden dan rata-rata efisiensi teknis.....	104
26	Tabel hubungan antara pengalaman usahatani dan rata-rata efisiensi teknis.....	105
27	Tabel jumlah tanggungan keluarga dan rata-rata efisiensi teknis usahatani bawang merah.....	107
28	Tabel pengaruh kepemilikan lahan terhadap efisiensi teknis usahatani.....	108

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Data produksi nasional tahun 2000-2015.....	118
2	Data produktifitas Pulau Jawa tahun 2007-2015.....	119
3	Data sentra produksi bawang merah nasional tahun 2011-2015.....	120
4	Data produksi bawang merah Kota Batu tahun 2007-2017.....	121
5	Data perbandingan antara sentra produksi Jawa Timur dan Lokasi Penelitian.....	122
6	Pendapatan per hektar usahatani bawang merah petani responden.....	123
7	Penggunaan benih per hektar petani responden.....	125
8	Penggunaan pupuk per hektar petani responden.....	127
9	Biaya tenaga kerja petani per hektar petani responden.....	131
10	Tabel biasa penyusutan peralatan per tahun per luasan lahan.....	133
11	Biaya dan harga dari pestisida cair dan padat petani responden.....	137
12	Biaya Pajak Bumi dan Bangunan atau sewa lahan dalam satu musim tanam.....	139
13	Keuntungan per hektar dan R/C ratio usahatani bawang merah petani responden.....	141
14	Data penggunaan input dan produksi output bawang merah petani responden di Desa Torongrejo.....	143
15	Rincian penggunaan tenaga kerja usahatani bawang merah petani responden.....	145
16	Nilai CRSTE, VRSTE dan SE dari tiap DMU.....	153
17	Nilai input berlebih (Input slack) pada tiap DMU.....	155
18	Sebaran perbandingan (peers) pada setiap DMU.....	157
19	Perbaikan penggunaan input pada tiap DMU.....	159
20	Tabel input untuk regresi Tobit.....	178
21	Hasil regresi Tobit.....	180
22	Hasil fitstat untuk Pseudo R-squared.....	180
23	Hasil regresi OLS untuk R-squared.....	181
24	Dokumentasi Kegiatan.....	181

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor krusial di Indonesia. Data yang ada pada Badan Pusat Statistik Indonesia menyatakan bahwa sektor pertanian berkontribusi sebesar Rp. 1.089.549 miliar (10,31%) pada Produk Domestik Bruto tahun 2014 dan meningkat menjadi Rp. 1.183.968 miliar (10,27%) pada tahun 2015 dan data sementara pada tahun 2016 memiliki nilai Rp. 1.266.848 miliar (10,21%) (Badan Pusat Statistik 2018). Penyerapan tenaga kerja pada sektor pertanian secara luas (budidaya dan non-budidaya) adalah penyerap tenaga kerja tertinggi nasional dimana pada tahun 2018 mencapai angka 38.700.530 jiwa (30,4%) dari tenaga kerja nasional sebanyak 127.067.835 jiwa (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2018). Peran sektor pertanian sebagai komoditas ekspor tergolong lebih kecil apabila dibandingkan sektor lainnya, data komoditas ekspor tahun 2017 menyatakan bahwa sektor pertanian menyumbang komoditas ekspor nasional dengan berat bersih 4.177.600 ton (0,77%) dan nilai 3.671 juta US\$ (2,1%) (Badan Pusat Statistik, 2018). Peran sektor pertanian dalam lingkup nasional terbukti memiliki penyerapan tenaga kerja tertinggi dan memiliki kontribusi dalam PDB dan ekspor, namun pada bidang ekspor cenderung lebih minim karena sebagian hasil panen sudah mengalami nilai tambah pada sektor industri dan hanya sebagian kecil yang diekspor dalam keadaan mentah.

Sub-sektor hortikultura memiliki banyak peran pada bidang perekonomian dan ketenagakerja-an di Indonesia. Nilai PDB sub-sektor hortikultura pada tahun 2014 memiliki nilai Rp. 160.568 miliar, meningkat hingga Rp. 174.453 miliar pada tahun 2015 dan mencapai nilai Rp. 187.402 miliar pada tahun 2016 (Badan Pusat Statistik 2018). Kontribusi dari sub-sektor hortikultura mengalami penurunan terhadap PDB Nasional dari 1,52% pada tahun 2014 dan 1,51% pada tahun 2015-2016. Penyerapan tenaga kerja pada sub-sektor hortikultura tergolong lebih rendah dibandingkan dengan penyerapan tenaga kerja sub-sektor lainnya dimana sub-sektor hortikultura mampu menyerap 3.189.177 jiwa (8,8%), lebih rendah dibandingkan sub-sektor tanaman pangan dengan angka 16.711.353 jiwa (46,6%) dan sub-sektor perkebunan 11.045.432 jiwa (30,8%) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2018). Peran sub-sektor hortikultura

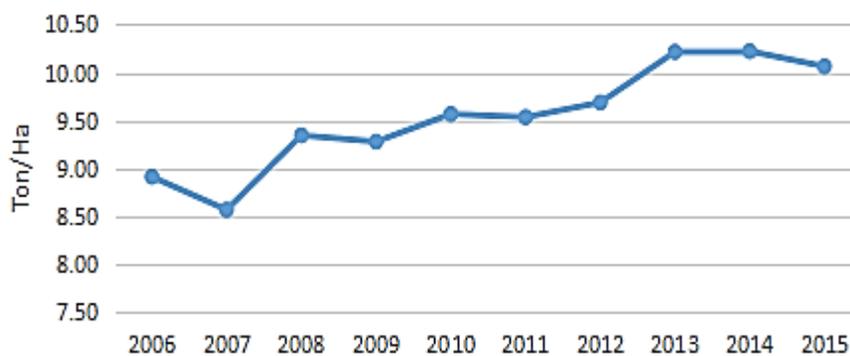
tergolong minim di bidang ekspor dimana sub-sektor ini berkontribusi sebanyak 91.400 ton dengan nilai 71.500.000 US\$, sub sektor lain yang lebih dominan dalam ekspor adalah tanaman tahunan (kopi dan komoditas tanaman obat dan rempah) (Badan Pusat Statistik, 2018). Peran sub-sektor hortikultura dalam PDB, tenaga kerja dan ekspor perlu ditingkatkan agar dapat memberikan efek positif terhadap pertumbuhan ekonomi negara melalui peningkatan volume ekspor maupun peningkatan jumlah tenaga kerja berkualitas agar mampu menciptakan produk yang berkualitas dengan kuantitas produksi yang memadai untuk sektor industri maupun ekspor.

Komoditas bawang merah di sektor pertanian Indonesia merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai produksi tertinggi. Nilai produksi bawang merah berdasarkan Statistik Pertanian 2017 pada tahun 2016 mencapai 1.446.860 ton di tingkat nasional merupakan yang tertinggi apabila dibandingkan dengan komoditas hortikultura lainnya seperti: kentang (1.213.038 ton), cabai besar (1.045.587 ton), cabai rawit (915.988 ton), wortel (537.521 ton), bawang putih (21.150 ton) dan sayuran lainnya (6.900.125 ton). Data dari Statistik Pertanian 2017 menyatakan bahwa produksi bawang merah mengalami peningkatan produksi sebesar 17,71% apabila dibandingkan dengan produksi pada tahun sebelumnya, dimana pada tahun 2015 produksi bawang merah berada pada angka 122.126 ha menjadi 149.635 ha atau mengalami peningkatan sebesar 18,3 persen. Produksi bawang merah nasional mengalami peningkatan produksi dan luas panen namun apabila dilihat dari produktifitas per hektarnya, produksi bawang merah nasional belum mencerminkan peningkatan dimana pada tahun 2015 memiliki produktifitas 10,07 ton/ha dan menurun sebesar 3,93% mencapai angka 9,67 ton/ha (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian dan Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2016). Peningkatan dari produksi dan luas panen namun terdapat penurunan produktifitas disertai dengan resiko usahatani pada lingkup nasional dapat memberikan gambaran mengenai adanya inefisiensi produksi dalam usahatani bawang merah secara nasional dan perlu dianalisis lebih lanjut mengenai keragaannya. Analisa mengenai berbagai teknik dalam efisiensi produksi diperlukan untuk dapat memberikan masukan yang akurat dalam penggunaan input usahatani agar dapat meminimalisir inefisiensi dan

memaksimalkan keuntungan usahatani dari petani. Komoditas bawang merah sebagai komoditas hortikultura yang utama bagi Indonesia memberikan urgensi yang semakin meningkat bagi peneliti, petani maupun pembuat kebijakan agar produksinya tetap efisien dan kontinyu.

Kasus inefisiensi produksi dapat ditemukan pada berbagai daerah di Indonesia. Penelitian mengenai usahatani bawang merah di Kabupaten Donggala oleh Laksmayani et.al (2015) memiliki nilai efisiensi teknis produksi sebesar 89,7%. Analisis lain mengenai efisiensi teknis produksi bawang merah oleh Astuti et.al (2019) di daerah Brebes mendapatkan nilai efisiensi teknis sebesar 72,0%. Pengamatan lain di daerah Nganjuk oleh Ulansari dan Pujawan (2020) dimana dari keseluruhan responden di 8 desa dengan total 240 responden, hanya 97 responden yang dapat berproduksi secara maksimal. Sumber dari inefisiensi produksi bawang merah selalu beragam, berdasarkan penelitian Ulansari dan Pujawan (2020), beberapa sumber inefisiensi tertinggi dalam produksi bawang merah adalah: luas lahan, pestisida, dan penggunaan air, sumber inefisiensi tertinggi dapat berbeda tergantung dari karakteristik wilayah yang ada.

Produktifitas bawang merah nasional merupakan salah satu indikator dasar dalam mengetahui kondisi efisiensi produksi dari usahatani bawang merah. Angka produktifitas usahatani bawang merah merupakan hasil dari berat panen (ton) yang dibagi dengan luas lahan (Ha). Berikut adalah grafik produktifitas bawang merah tahun 2006-2015:



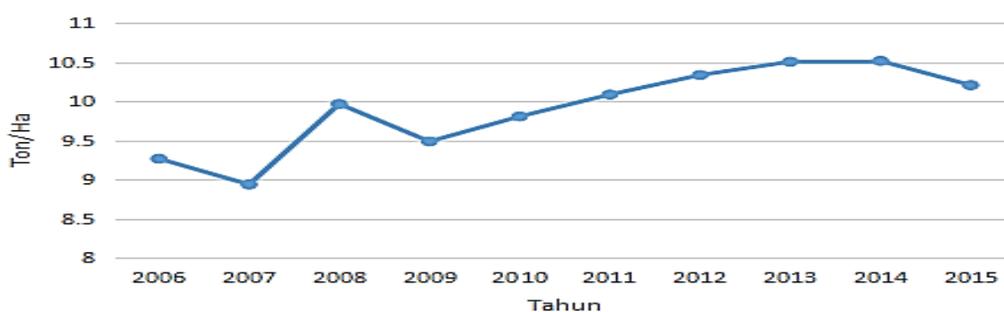
Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016)

Gambar 1. Grafik produktifitas bawang merah nasional

Produktifitas nasional mengalami tren yang cenderung meningkat tiap tahunnya sesuai dengan data produksi budidaya bawang merah tahun 2006-2015.

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan produktifitas bawang merah mencapai 8,91 ton/ha pada tahun 2006 , mencapai puncak produktifitas pada tahun 2013 dan 2014 dengan produktifitas sebesar 10,22 ton/ha dan mencapai angka 10,06 pada tahun 2015. Nilai produktifitas yang ada tidak selalu mengalami peningkatan dan bahkan dapat terjadi penurunan produktifitas meskipun luas panen dan produksi meningkat. Pernyataan tersebut menekankan pentingnya efisiensi produksi dalam meningkatkan potensi daerah akan komoditas tertentu, terutama komoditas bawang merah Data mengenai luas panen, produksi dan produktifitas dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pulau Jawa dikenal sebagai salah satu produsen utama bawang merah di Indonesia. Data produksi pada Pusat Data dan Sistem Informasi (2016) menyatakan bahwa pulau Jawa adalah produsen bawang merah tertinggi dan paling produktif di Indonesia dengan produksi 886.923 ton dan 342.641 ton untuk daerah di luar Pulau Jawa, serta produktifitas yang mencapai 10,21 ton/ha untuk wilayah Pulau Jawa dan 9,71 ton/ha untuk wilayah diluar Pulau Jawa pada tahun 2015. Angka tersebut membuktikan bahwa pulau Jawa memiliki peranan penting dalam produksi bawang merah nasional dan merupakan daerah pengambilan sampel yang representatif dalam penelitian ini agar efisiensi produksi di Pulau Jawa dapat digunakan sebagai acuan bagi daerah lain. Berikut adalah data produktifitas di Pulau Jawa pada tahun 2006-2015:



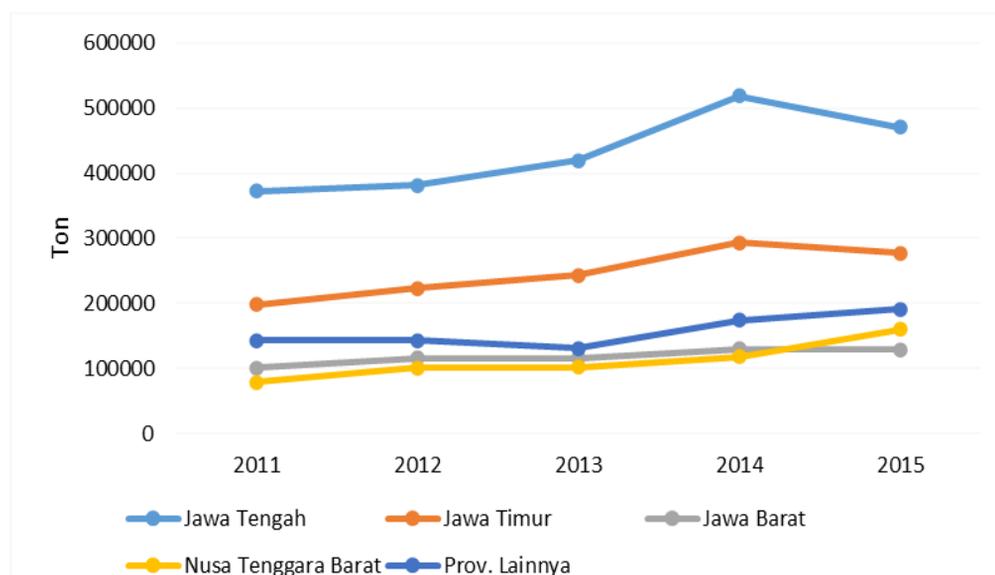
Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016)

Gambar 2. Grafik produktifitas bawang merah Pulau Jawa

Produktifitas usahatani bawang merah di Pulau Jawa dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana kecocokan bawang merah untuk dibudidayakan di tempat yang bersangkutan. Grafik pada Gambar 2 dan data pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa pada tahun 2006 produktifitas di Pulau Jawa mencapai 9,27

ton/ha dan mencapai puncak pada tahun 2014 dengan angka 10.52 ton/ha, lalu turun kembali pada angka 10,21 ton/ha pada tahun 2015. Produktifitas bawang merah di Pulau Jawa relatif membaik apabila dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya sehingga cocok untuk digunakan sebagai lokasi acuan bagi penelitian ini. Produksi bawang merah yang memiliki produktifitas yang lebih tinggi dapat memberikan bukti bahwa Pulau Jawa dapat digunakan sebagai daerah penelitian yang representatif dalam hal usahatani bawang merah.

Provinsi Jawa Timur sebagai lokasi penelitian terkait produksi dan produktifitas budidaya bawang merah. Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi bawang merah di Indonesia, dimana provinsi Jawa Timur menjadi sentra produksi terbesar kedua setelah Jawa Tengah (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Produksi dalam setiap provinsi di Indonesia mampu memberikan gambaran mengenai bagaimana suatu provinsi dapat memberikan suplai yang cukup bagi sektor lainnya yang menggunakan bawang merah sebagai bahan produksi. Berikut adalah grafik perbandingan dari sentra produksi bawang merah di Indonesia:



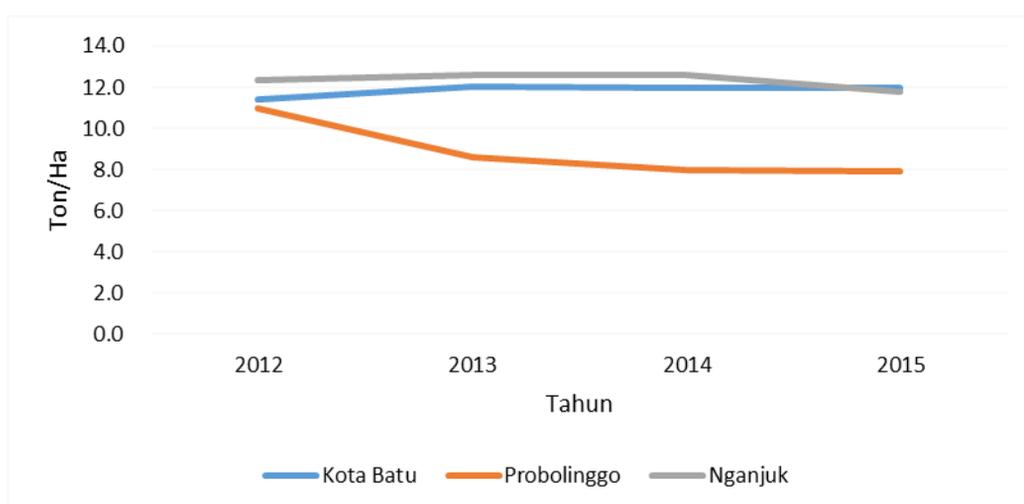
Sumber: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016)

Gambar 3. Grafik produksi dari sentra produksi bawang merah di Indonesia

Produksi bawang merah di Indonesia banyak dipengaruhi oleh beberapa daerah sentral. Grafik pada Gambar 3 dan data pada Lampiran 3 menunjukkan bahwa Jawa Timur merupakan salah satu pusat produksi bawang merah nasional

dimana pada tahun 2011 berada pada produksi 198.388 ton dan pada tahun 2015 mencapai 277.121 ton. Provinsi Jawa Timur mendapatkan peringkat ke-dua setelah provinsi Jawa Tengah sebagai sentra produksi bawang merah nasional dalam hal produksi bawang merah sehingga dapat digunakan sebagai salah satu acuan penelitian mengenai efisiensi produksi dari usahatani bawang merah. Sentra produksi bawang merah di daerah Jawa Timur pada tahun 2015 meliputi daerah Nganjuk (51,3%), Probolinggo (17,7%), Sampang (6,12%), Bojonegoro (5,15%) , Pamekasan (4,92%) dan daerah lainnya (14,5%) (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Penelitian ini menggunakan lokasi lain dari daerah sentra produksi karena lokasi yang memiliki prospek dalam usahatani bawang merah dengan prospek yang lebih tinggi beserta potensi yang ada di lokasi tersebut.

Kota Batu sebagai lokasi penelitian memiliki budidaya bawang merah yang berproduktifitas tinggi. Terbitan Kota Batu dalam Angka 2018 menyatakan bahwa produksi bawang merah di Kota Batu memiliki produktifitas 14,03 ton/ha. Hal ini dapat dilihat dari luas panen dengan rata-rata per bulannya seluas 24 ha dan produksi bawang merah sebesar 3368 ton pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik Kota Batu, 2018). Produktifitas bawang merah Kota Batu yang lebih tinggi dari rata-rata nasional dapat memberikan gambaran bahwa produksi di Kota Batu memiliki potensi untuk dikembangkan. Berikut adalah grafik produktifitas bawang merah:



Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Batu (2016)

Gambar 4. Produktifitas bawang merah Kota Batu dan Sentra Produksi Jawa Timur

Grafik produktifitas bawang merah pada Gambar 4 dan data pada Lampiran 4 & 5 memberikan gambaran mengenai produktifitas budidaya bawang merah di Kota Batu yang memiliki angka yang lebih tinggi daripada produktifitas daerah sentra produksi di Jawa Timur. Produksi bawang merah pada Kabupaten Nganjuk dan Probolinggo yang merupakan penghasil bawang merah yang tertinggi di Jawa Timur dapat mencapai 136.151 ton untuk Kabupaten Nganjuk dan 44.020 ton untuk Kabupaten Probolinggo, namun produktifitas yang dimiliki di kedua daerah tersebut lebih rendah dari produktifitas Kota Batu dimana Kota Batu memiliki produktifitas sebesar 11,91 ton/ha dibandingkan dengan produktifitas Kabupaten Nganjuk dan Probolinggo masing-masing sebesar 11,8 ton/ha dan 7,9 ton/ha. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Nganjuk, 2016 dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo, 2016). Produksi bawang merah di Kota Batu memiliki luas lahan dan produksi yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan kedua daerah sentra produksi tersebut, sehingga penelitian mengenai produksi bawang merah perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana produksi bawang merah di Kota Batu berhasil dan menunjukkan potensi yang menjanjikan bagi petani agar dapat membudidayakan bawang merah di Kota Batu.

Permasalahan yang menjadi poin utama dalam penelitian ini adalah bagaimana budidaya bawang merah di Kota Batu dilakukan dengan efisien karena budidaya bawang merah di Kota Batu belum banyak dikembangkan. Potensi mengenai produksi bawang merah di Kota Batu dilihat dari produktifitasnya yang lebih tinggi dari daerah sentra produksi di Jawa Timur namun memiliki luas lahan yang kecil dapat memberikan gambaran mengenai prospek usahatani bawang merah yang baik, namun belum banyak dilakukan oleh petani. Penelitian ini akan dapat memberikan gambaran mengenai budidaya bawang merah dan bagaimana cara meningkatkan efisiensi teknis produksinya beserta faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis produksi bawang merah serta memberikan gambaran keuntungan usahatani bawang merah di Kota Batu untuk mengetahui apakah usahatani bawang merah dapat memberikan keuntungan usahatani yang tinggi bagi petani bawang merah.

Desa Torongrejo sebagai obyek penelitian telah menerapkan budidaya bawang merah dalam waktu yang lama, namun belum menemukan kombinasi

input yang dapat digunakan sebagai acuan budidaya. Kegiatan penelitian perlu dilakukan untuk mengamati lebih dalam mengenai bagaimana usahatani bawang merah dapat dilakukan oleh petani di daerah penelitian. Peneliti mengharapkan dengan adanya penelitian mengenai efisiensi teknis di daerah Desa Torongrejo memberikan gambaran mengenai budidaya bawang merah di daerah penelitian dan berbagai masukan tambahan mengenai peningkatan efisiensi usahatani bawang merah, serta dapat membuka kesempatan baru mengenai penelitian efisiensi teknis produksi bawang merah di Kota Batu.

1.2 Perumusan Masalah

Komoditas bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura prioritas nasional yang produksinya perlu diteliti dengan cermat. Sistem budidaya bawang merah yang telah dilakukan petani mempengaruhi produksi bawang merah nasional. Pemahaman mengenai pengalokasian faktor produksi perlu ditingkatkan untuk meningkatkan efisiensi produksi usahatani bawang merah yang memiliki kecenderungan terjadi inefisiensi (kelebihan maupun kekurangan input). Faktor pendukung lain yaitu sosial ekonomi memerlukan analisa dengan pemilihan variabel yang tepat agar variabel sosial ekonomi dapat memprediksi penyebab inefisiensi teknis yang seringkali muncul dalam usahatani bawang merah. Kebijakan pemerintah dan perilaku petani dalam budidaya dapat dipastikan akan mempengaruhi produksi bawang merah, oleh karena itu analisa efisiensi teknis dapat digunakan sebagai instrumen pengambil kebijakan yang tepat dan terjamin.

Lokasi penelitian yang dipilih adalah Kota Batu karena nilai produktifitas bawang merah di daerah tersebut lebih tinggi daripada produktifitas di lingkup nasional dan bersaing dengan daerah sentra produksi bawang merah di provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Probolinggo. Statistik produktifitas bawang merah di Kota Batu mencapai 11,9 ton/ha (Badan Pusat Statistik Kota Batu, 2016) dan bersaing dengan Kabupaten Nganjuk dengan angka produktifitas produksi bawang merah sebesar 11,8 ton/ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Nganjuk, 2016) dan Kabupaten Probolinggo dengan nilai produktifitas sebesar 7,9 ton/ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo,

2016) dan lebih tinggi daripada produktifitas produksi bawang merah nasional yang memiliki nilai sebesar 10,06 pada tahun 2015 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Nilai produktifitas di Kota Batu dapat memberikan gambaran bahwa usahatani bawang merah di Kota Batu dapat bersaing secara nasional dari segi produktifitas lahan dan memiliki potensi yang dapat dikembangkan.

Penelitian terdahulu dapat memberikan gambaran bahwa nilai produktifitas saja belum tentu dapat menggambarkan tercapainya efisiensi teknis dari usahatani bawang merah. Lawalata *et. al* (2015) menyatakan bahwa nilai produktifitas di suatu daerah tidak berbanding lurus dengan produktifitas pada masing-masing petani karena petani belum tentu dapat memproduksi secara efisien atau dapat dikatakan petani belum dapat menggunakan jumlah input seminim mungkin untuk menghasilkan output yang diharapkan dengan teknologi yang dimiliki oleh petani. Hal tersebut mengindikasikan bahwa inefisiensi teknis akan selalu ada karena karakteristik petani yang berbeda-beda dan mencapai efisiensi teknis akan dapat memberikan keuntungan bagi petani dengan meningkatnya *profit* dari usahatani dan mengurangi kelebihan input. Penggunaan metode DEA pada penelitian ini akan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana efisiensi penggunaan input secara keseluruhan dan masing-masing petani serta bagaimana cara melakukan “koreksi” sehingga efisiensi teknis dapat tercapai.

Keragaan usahatani bawang merah di daerah penelitian akan memiliki perbedaan apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu baik dari segi efisiensi teknis maupun faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis. Keragaan usahatani dapat dianalisis dengan menggunakan analisis usahatani untuk mengetahui keuntungan dari usahatani bawang merah yang menjadi dorongan bagi petani untuk melakukan budidaya bawang merah. Permasalahan mengenai adanya inefisiensi teknis membuktikan bahwa petani belum melakukan usahatani dengan hasil yang maksimal dan memerlukan analisis lebih lanjut agar efisiensi teknis dapat tercapai. Regresi tobit sebagai analisis lanjutan setelah analisis efisiensi teknis dilakukan agar dapat mengetahui faktor-faktor sosial ekonomi (seperti: usia, pengalaman usahatani, lama

pendidikan formal, jumlah anggota keluarga dan status kepemilikan lahan) yang dapat mempengaruhi tingkat efisiensi teknis. Hasil dari penelitian ini akan dapat digunakan sebagai instrumen kebijakan bagi petani, pemerintah, akademisi dan pihak lainnya agar dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi produksi usahatani bawang merah.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka pertanyaan yang menjadi poin utama dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar keuntungan usahatani bawang merah di daerah penelitian?
2. Sejauh mana faktor-faktor produksi yang ada dapat dioptimalkan untuk mencapai efisiensi teknis dalam usahatani bawang merah?
3. Faktor-faktor sosial ekonomi mana yang memiliki berpotensi untuk meningkatkan efisiensi usahatani bawang merah di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui biaya, penerimaan, pendapatan, dan produksi usahatani bawang merah di daerah penelitian.
2. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat efisiensi teknis usahatani bawang merah.
3. Menganalisis pengaruh faktor - faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap keragaan tingkat efisiensi teknis usahatani bawang merah di daerah penelitian.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran umum usahatani bawang merah di daerah penelitian.
2. Memberikan gambaran kepada petani di daerah penelitian mengenai bagaimana produksi bawang merah yang paling berhasil di daerah yang bersangkutan dalam upaya peningkatan efisiensi teknis usahatani bawang merah.
3. Sebagai acuan bagi penyuluh dan instansi bidang pertanian untuk mengetahui faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi tingkat efisiensi teknis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai efisiensi teknis memiliki peran yang besar dalam mempengaruhi *decision making* dari suatu proses produksi, terutama bidang pertanian. Konsep efisiensi teknis dimulai dari adanya *gap* antara *output* yang ada dengan hasil yang diharapkan (Farrell, 1957). Penggunaan efisiensi teknis di bidang pertanian akan dapat memberikan kesempatan bagi petani untuk dapat menghasilkan output yang lebih tinggi dengan penggunaan input yang sama (Beltran-Esteve dan Reig-Martinez, 2014). Prinsip yang ada pada efisiensi teknis kemudian mampu memberikan kontribusi kepada banyaknya studi tentang produksi pertanian, khususnya efisiensi produksi (Djokoto, 2015).

Pendekatan yang digunakan pada efisiensi teknis terdiri atas dua pendekatan, yaitu parametrik dan non-parametrik. Chavas dan Aliber (1993) menyatakan bahwa pendekatan parametrik akan memiliki hasil yang lebih baik mengingat pendekatan tersebut akan dapat memberikan kerangka/*framework* yang konsisten untuk menganalisa efisiensi. Kelemahan yang ada pada pendekatan parametrik telah diamati oleh Varian (1984), dimana pendekatan parametrik tidak dapat mendeteksi hipotesis yang dinyatakan secara langsung. Pendekatan non-parametrik yang digagas oleh Farrell (1957) dapat digunakan sebagai alternatif lain dalam efisiensi teknis dimana adanya penyimpangan yang ada pada pendekatan parametrik/ yang ada pada *frontier* kemudian diubah menjadi inefisiensi.

Data Envelopment Analysis (DEA) merupakan metode yang dapat digunakan dalam meneliti efisiensi teknis. Metode ini diawali dengan munculnya model CCR (Charnes, Cooper dan Rhodes) pada tahun 1978 dimana model tersebut berorientasi input dan juga diasumsikan *constant return to scale* (Charles, Cooper dan Rhodes, 1978). Penelitian lain telah berhasil memunculkan asumsi baru dan peningkatan dari model CCR yaitu adanya asumsi *variable return to scale* yang digagas oleh Banker, Charnes dan Cooper (1984).

Penelitian mengenai penggunaan DEA dalam lingkup pertanian telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Shrestha et. al (2016) dan Shantha (2018) telah memberikan bukti bahwa skala kecil dapat menggunakan analisa nonparametrik untuk mengetahui pengaruh input terhadap output yang ada

pada bidang pertanian. Kedua penelitian yang ada menekankan pada penggunaan input yang ada karena keterkaitannya dengan profit yang akan didapatkan oleh petani, terutama petani skala kecil. Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi output dan efisiensi teknis telah diamati oleh Mukhtar et. al (2018) untuk komoditas *pearl millet* dimana input yang memiliki kelebihan input dalam ukuran lahan, penggunaan pupuk, pupuk kandang, tenaga kerja, bahan kimia penunjang pertanian (pengendalian OPT) dan benih, dan faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi adalah akses kredit, lama waktu pendidikan formal, pengalaman usahatani, jumlah anggota keluarga dan varietas benih. Penggunaan input berlebih sebagai faktor penyebab inefisiensi perlu diamati lebih lanjut karena petani akan mendapati dilema antara efisiensi produksi atau pengurangan hasil panen karena OPT atau faktor eksternal lainnya (Pratama dan Sujarwo, 2016).

Penelitian mengenai efisiensi teknis produksi bawang merah sebagai salah satu metode untuk meningkatkan produksi bawang merah sudah banyak dilakukan. Penelitian pada komoditas bawang merah menggunakan metode SFA (*stochastic frontier analysis*) menurut Baree (2012) membutuhkan beberapa faktor produksi yang signifikan dan berpengaruh positif seperti: luas lahan, tenaga kerja dan modal, dan terdapat juga faktor lain yang berpengaruh negatif seperti penggunaan benih dan irigasi, kedua hal tersebut mengindikasikan input dalam produksi bawang merah perlu diperhatikan. Efisiensi teknis bawang merah dengan menggunakan DEA telah diteliti oleh Lawalata, *et.al* (2015) telah memberikan hasil dimana petani di daerah Kabupaten Bantul masih belum sepenuhnya efisien karena ditemukannya pengalokasian input yang tidak tepat. Pengalokasian input dalam budidaya bawang merah pada umumnya meliputi: luas lahan, benih/bibit, penggunaan pupuk (Urea, ZA, SP-36, KCl, Phonska), penggunaan zat kimia pengendali OPT (Furadan, Ustation, Dursban) dan tenaga kerja (Muhaimin, 2017).

Efisiensi produksi bawang merah sebagai topik utama dalam penelitian ini menekankan bagaimana petani responden dapat meminimalisir inefisiensi produksi agar dapat memproduksi secara optimal. Penelitian dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang dilakukan oleh mengenai faktor-faktor

sumber inefisiensi yang dilakukan oleh Ulansari dan Pujawan (2020) membuktikan bahwa sumber inefisiensi akan selalu ada dan berbeda-beda pada tiap daerah, berdasarkan penelitian tersebut beberapa sumber inefisiensi tertinggi adalah: luas lahan, penggunaan pestisida dan penggunaan air, dimana hanya 97/240 responden saja yang mencapai efisiensi produksi optimal. Kasus lain mengenai inefisiensi menggunakan metode DEA untuk menganalisis efisiensi produksi bawang merah dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Astuti et. al (2019) di daerah Brebes dimana efisiensi yang dicapai pada musim kering dan penghujan secara berturut-turut 72,52% dan 75,61% sehingga inefisiensi yang dihasilkan sebesar 27,48% dan 24,39%. Penelitian lain mengenai inefisiensi dalam produksi bawang merah yang dilakukan oleh Lawalata et. al (2015) di daerah Kabupaten Bantul memiliki nilai efisiensi CRSTE sebesar 46,7% dan VRSTE sebesar 66,5% sehingga didapatkan inefisiensi produksi sebesar 53,3% dan 33,5%. Penelitian mengenai efisiensi teknis produksi bawang merah yang ada menandakan bahwa produksi bawang merah tingkat daerah dan bahkan nasional masih dapat ditingkatkan lagi dengan pengalokasian input yang tepat.

2.2 Budidaya Bawang Merah

2.2.1 Komoditas Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa*) merupakan tanaman yang banyak ditanam di Indonesia. Berdasarkan pernyataan Sumani dan Hidayat (2005), bawang merah merupakan salah satu komoditas sayur unggulan yang sudah lama dibudidayakan secara intensif. Komoditas bawang merah memiliki nilai ekonomis yang tinggi, namun memiliki berbagai kendala dalam budidayanya baik secara teknis maupun ekonomis. Kendala teknis dan ekonomis bawang merah menjadi perhatian bagi peneliti, pemerintah dan petani agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan dapat memenuhi kebutuhan pasar.

Tanaman bawang merah berasal dari Syria dan telah dikenal beberapa ribu tahun lalu sebagai penyedap masakan (Rismunandar, 1986). Sekitar abad VIII tanaman bawang merah mulai menyebar di wilayah Eropa Barat, Eropa Timur dan Spanyol dan menyebar lebih luas ke daratan Amerika, Asia Timur dan Asia Tenggara (Singgih, 1991). Pada abad ke-19 bawang merah telah menjadi salah

satu tanaman komersial di berbagai negara dunia, seperti: Jepang, USA, Rumania, Italia, Mexico dan Texas (Rahmat, 1994).

Budidaya bawang merah di Indonesia berada di beberapa daerah sentral. Daerah sentral tersebut tersebar di berbagai daerah, seperti: Cirebon, Brebes, Tegal, Kuningan, Wates (Yogyakarta), Lombok Timur dan Samosir (Sunarjono dan Soedono, 1989). Usahatani bawang merah sekarang telah mencapai berbagai daerah di Indonesia dan memiliki produktifitas yang lebih tinggi dari tahun/ era sebelumnya seperti: 8,7 ton/ha pada tahun 2003 (Biro Pusat Statistik, 2003) dan sudah mencapai 10,07 ton/ha pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura 2017).

2.2.2 Iklim dan Syarat Tumbuh

Tanaman bawang merah cocok untuk dibudidayakan di daerah beriklim kering. Hal ini disebabkan karena tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25-32°C, dan kelembaban nisbi 50-70% (Sutarya dan Grubben 1995, Nazarudin 1999).

Tanaman bawang merah lebih menyukai tumbuh di dataran rendah dengan iklim yang cerah (Rismunandar 1986). Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di daerah dengan suhu udara rata-rata 22°C, tetapi hasil umbinya tidak sebaik daerah yang suhu udara lebih panas. Bawang merah akan membentuk umbi lebih besar apabila ditanam di daerah yang memiliki penyinaran lebih dari 12 jam. Pengaruh suhu udara 22°C dan bawang merah adalah pembentukan umbi, dimana apabila kurang dari suhu tersebut maka pembentukan umbi akan sangat terhambat.

Budidaya bawang merah di Indonesia dapat dilakukan di dataran rendah hingga ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 m di atas permukaan laut (Sutarya dan Grubben 1995). Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan berumbi di dataran tinggi, tetapi umur tanamnya menjadi lebih panjang 0,5-1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah.

Usahatani bawang merah memerlukan tanah yang tepat agar dapat berproduksi maksimal. Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase/aerasi baik, mengandung bahan organik yang cukup, dan reaksi tanah tidak masam (pH tanah : 5,6 – 6,5). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol (Sutarya dan Grubben 1995). Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah (Rismunandar 1986).

Waktu tanam bawang merah yang baik adalah pada musim kemarau dengan ketersediaan air pengairan yang cukup, yaitu pada bulan April/Mei setelah panen padi dan pada bulan Juli/Agustus. Penanaman bawang merah di musim kemarau biasanya dilaksanakan pada lahan bekas padi sawah atau tebu, sedangkan penanaman di musim hujan dilakukan pada lahan tegalan. Bawang merah dapat ditanam secara tumpangsari, seperti dengan tanaman cabai merah (Sutarya dan Grubben 1995).

2.2.3 Persiapan Tanam dan Lahan

Persiapan tanam dan lahan pada komoditas bawang merah memerlukan perhatian khusus karena dapat mempengaruhi keseluruhan proses budidaya. Pemilihan bibit unggul dan lahan yang tepat akan dapat memberikan keuntungan bagi petani karena hasil bawang merah akan maksimal. Pemilihan bibit unggul akan memberikan keamanan di bagian awal tanaman dan persiapan lahan (pemilihan dan pengolahan lahan) akan dapat mempengaruhi kemudahan petani dan produktifitas bawang merah.

Budidaya bawang merah menggunakan umbi sebagai bibit. Kualitas umbi bibit merupakan salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya hasil produksi bawang merah. Umbi yang baik untuk bibit harus berasal dari tanaman yang sudah cukup tua umurnya, yaitu sekitar 70-80 hari setelah tanam. Umbi untuk bibit sebaiknya berukuran sedang (5-10 g). Penampilan umbi bibit harus segar dan sehat, bernas (padat, tidak keriput), dan warnanya cerah (tidak kusam). Umbi bibit sudah siap ditanam apabila telah disimpan selama 2 – 4 bulan sejak panen, dan tunasnya sudah sampai ke ujung umbi. Cara penyimpanan umbi bibit yang baik adalah menyimpannya dalam bentuk ikatan di atas para-para dapur

atau disimpan di gudang khusus dengan pengasapan (Sutarya dan Grubben 1995, Nazaruddin 1999).

Kerapatan tanaman atau jarak tanam bawang merah dapat mempengaruhi hasil umbi bawang merah. Pengaturan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan dalam hal pengambilan air, unsur hara dan cahaya matahari, serta memudahkan pemeliharaan tanaman. Penggunaan jarak tanam yang kurang tepat dapat merangsang pertumbuhan gulma, sehingga dapat menurunkan hasil (Marid dan Vega 1971). Secara umum hasil tanaman per satuan luas tertinggi diperoleh pada kerapatan tanaman tinggi, akan tetapi bobot masing-masing umbi secara individu menurun karena terjadinya persaingan antar tanaman (Stallen dan Hilman 1991) Hasil penelitian mengenai berbagai diameter umbi dan kerapatan tanam bibit bawang merah menunjukkan bahwa bobot segar dan bobot kering umbi bawang merah dipengaruhi oleh ukuran umbi dan kerapatan umbi bibit (Hidayat *et. al.* 2003, Stallen dan Hilman 1991). Bobot umbi total tertinggi diperoleh pada penggunaan ukuran umbi bibit yang besar ($\varnothing > 1,8$ cm) dengan jarak tanam yang rapat (178 tanaman/m²). Namun laju peningkatan hasil tersebut mengalami penurunan dengan semakin rapatnya populasi tanaman untuk seluruh ukuran umbi (Stallen dan Hilman 1991). Sebagai gambaran bahwa dengan peningkatan kerapatan tanam dari 44 ke 100 umbi bibit per m², hasil bawang merah lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan kerapatan tanam dari 100 ke 178 umbi bibit per m².

Pengolahan tanah pada budidaya bawang merah digunakan untuk menciptakan kecocokan tanam budidaya bawang merah. Pengolahan tanah umumnya diperlukan untuk menggemburkan tanah memperbaiki drainase dan aerasi tanah, meratakan permukaan tanah, dan mengendalikan gulma. Budidaya pada lahan kering dilakukan dengan membajak atau mencangkul tanah sedalam 20 cm, kemudian membuat bedengan-bedengan dengan lebar 1,2 meter, tinggi 25 cm, sedangkan panjangnya tergantung pada kondisi lahan. Tanah yang telah diolah dibiarkan sampai kering kemudian diolah lagi 2 – 3 kali sampai gembur sebelum dilakukan perbaikan bedengan-bedengan dengan rapi. Waktu yang diperlukan mulai dari pembuatan parit, pencangkulan tanah (ungkap 1, unkap 2,

cocrok) sampai tanah menjadi gembur dan siap untuk ditanami sekitar 3 – 4 minggu. Lahan harus bersih dari sisa tanaman padi/tebu dapat menjadi media patogen penyakit seperti *Fusarium* sp. (Hidayat 2004).

2.2.4 Penanaman dan Pemupukan

Kegiatan penanaman dan pemupukan dilakukan setelah pengolahan lahan selesai dilakukan. Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk organik yang sudah matang seperti pupuk kandang sapi dengan dosis 10 – 20 t/ha atau pupuk kandang ayam dengan dosis 5-6 t/ha, atau kompos dengan dosis 4-5 t/ha khususnya pada lahan kering. Selain itu pupuk P (SP-36) dengan dosis 200-250 kg/ha (70 – 90 kg P₂O₅/ha), yang diaplikasikan 2- 3 hari sebelum tanaman dengan cara disebar lalu diaduk secara merata dengan tanah. Rekomendasi dari Balitsa menyarankan untuk penggunaan pupuk organik (kompos) sebanyak 5 t/ha yang diberikan bersama pupuk TSP/SP-36. Pemberian pupuk organik tersebut untuk memelihara dan meningkatkan produktivitas lahan. Dari beberapa penelitian diketahui bahwa kompos tidak meningkatkan hasil bawang merah secara nyata, tetapi mengurangi susut bobot umbi (dari bobot basah menjadi bobot kering jamur) sebanyak 5% (Hidayat *et al.* 1991).

Umbi bibit ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm atau 15 cm x 15 cm . Dengan alat penugal, lubang tanaman dibuat sedalam rata-rata setinggi umbi. Umbi bawang merah dimasukkan ke dalam lubang tanaman dengan gerakan seperti memutar sekerup, sehingga ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah.

Kegiatan pemupukan susulan kemudian dilakukan agar produksi tanaman bawang merah dapat meningkat dalam pembentukan umbi dan vegetatif. Pemupukan susulan I berupa pupuk N dan K dilakukan pada umur 10 – 15 hari setelah tanam dan susulan ke II pada umur 1 bulan sesudah tanam, masing-masing ½ dosis. Macam dan jumlah pupuk N dan K yang diberikan adalah sebagai berikut : N sebanyak 150-200 kg/ha dan K sebanyak 50-100 kg K₂O/ha atau 100-200 kg KCl/ha. Komposisi pupuk N yang paling baik untuk menghasilkan umbi bawang merah konsumsi adalah 1/3 N (Urea) + 2/3 N (ZA).

2.2.5 Pengairan dan Penyirangan

Tanaman bawang merah memerlukan pengairan yang cukup agar dapat berproduksi maksimal. Penyiraman bawang merah pada umumnya dilakukan sekali sehari, yaitu pada pagi atau sore hari. Penyiraman yang dilakukan pada

musim hujan umumnya hanya ditujukan untuk membilas daun tanaman, yaitu untuk menurunkan percikan tanah yang menempel pada daun bawang merah. Pada bawang merah periode kritis karena kekurangan air terjadi saat pembentukan umbi (Splittosser 1979), sehingga dapat menurunkan produksi. Untuk menanggulangi masalah ini perlu adanya pengaturan ketinggian muka air tanah (khusus pada lahan bekas sawah) dan frekuensi pemberian air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air dengan ketinggian 7,5 – 15 mm dengan frekuensi satu hari sekali rata-rata memberikan bobot umbi bawang merah tertinggi (Sumarna, 1992). Kegiatan penyiangan dilakukan pada saat 2 minggu pertama budidaya, karena perkembangan gulma pada periode tersebut sangat cepat (Sumarni dan Hidayat, 2005).

2.2.6 Pengendalian OPT

Hama penyakit yang menyerang tanaman bawang merah antara lain adalah ulat grayak *Spodoptera*, thrips, bercak ungu *Alternaria* (Trotol); otomatis (*Colletotrichum*), busuk umbi *Fusarium* dan busuk putih *Sclerotum*, busuk daun *Stemphylium* dan virus. Pengendalian hama dan penyakit merupakan kegiatan rutin atau tindakan preventif yang dilakukan petani bawang merah. Kegiatan pengendalian OPT dilakukan pada minggu kedua setelah tanam dan terakhir pada minggu kedelapan dengan dengan interval 2-3 hari. Pengendalian hama dan penyakit yang tidak tepat (pencampuran 2- 3 jenis pestisida, dosis yang tidak tepat, *sprayer* (*nozzle*) yang tidak standar) dapat menimbulkan masalah yang serius (kesehatan, pemborosan, resistensi hama dan penyakit, residu pestisida, pencemaran lingkungan dsb). *Sprayer* yang pernah dicoba di Kabupaten Brebes adalah “*flat nozzle*” (*sprayer* kipas) yang dapat menghemat volume aplikasi pestisida sampai 60% (Hidayat 2004).

Balai Penelitian Tanaman Sayuran juga telah mengembangkan “Bio insektisida” untuk mengendalikan hama ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubn.). Insektisida dengan bahan aktif SeNPV (*Spodoptera exigua Nuclear Polyhedrosis Virus*), ini relatif aman untuk lingkungan dan mahluk hidup lainnya, karena sangat selektif, hanya menjadi patogen untuk ulat bawang (Moekasan 1998).

2.2.7 Panen dan Pascapanen

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada umur 60 – 70 hari. Tanaman bawang merah dipanen setelah terlihat tanda-tanda

60% leher batang lunak, tanaman rebah, dan daun menguning. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang. Bawang merah yang telah dipanen kemudian diikat pada batangnya untuk mempermudah penanganan. Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering (1-2 minggu) dengan dibawah sinar matahari langsung, kemudian biasanya diikuti dengan pengelompokan berdasarkan kualitas umbi. Pengeringan juga dapat dilakukan dengan alat pengering khusus sampai mencapai kadar air kurang lebih 80%. Apabila tidak langsung dijual, umbi bawang merah disimpan dengan cara menggantungkan ikatan-ikatan bawang merah di gudang khusus, pada suhu 25-30 °C dan kelembaban yang cukup rendah (\pm 60-80%) (Sutarya dan Grubben 1995).

2.3 Konsep Ekonomi Produksi

Ekonomi produksi merupakan cabang ilmu ekonomi dimana seorang produsen dapat menemui berbagai pilihan dalam memenuhi keinginan konsumen. Berdasarkan pernyataan Debertin (2012), ekonomi produksi merupakan berbagai pilihan pengalokasian dari sumberdaya yang terbatas agar dapat memenuhi kebutuhan manusia yang tidak terbatas. Produsen sebagai manusia yang mengutamakan prinsip ekonomi perlu mengatasi keterbatasan sumber daya seperti: keterbatasan lahan, peralatan, tenaga kerja, maupun input lainnya agar dapat memenuhi kebutuhan pasar. Kekompleksan bidang pertanian tersebut memberikan pengaruh pada kedinamisan produksi pertanian dimana petani harus memiliki *mindset* yang lebih kompetitif dan ekonomis. Dalam suatu pasar pertanian, seorang produsen memiliki permasalahan yang unik, berikut adalah beberapa faktor penting dalam produksi barang pertanian menurut Debertin (2012):

1. Tujuan dari seorang produsen untuk bercocok tanam.
2. Pilihan *output* yang dapat dihasilkan.
3. Alokasi sumberdaya sesuai dengan *output*.
4. Adanya resiko dan ketidakpastian dalam pasar pertanian.

Komponen dalam ekonomi produksi memiliki suatu fungsi agar dapat berjalan dengan baik. Peran dari fungsi yang ada dalam suatu proses produksi

adalah agar dapat mengetahui pengaruh *input* terhadap *output*. Peran dari fungsi adalah agar produsen dapat memiliki performa yang lebih baik pada hal pengalokasian sumber daya dimilikinya. Berikut adalah fungsi produksi sederhana satu *input* - satu *output* dalam Debertin (2012):

$$y = f(x) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

y = *output*
 $f(x)$ = fungsi dari *input*

Persamaan sederhana di atas dapat mempengaruhi *MPP* dan *APP* suatu proses produksi. *MPP* adalah singkatan dari perubahan dari output yang dihubungkan dengan perubahan satu unit input, sedangkan *APP* adalah rasio antara *output* dan *input*. Berikut adalah rumus dari *MPP* dan *APP* menurut Debertin (2012):

$$\begin{aligned} MPP &= \Delta y / \Delta x & APP &= y / x \\ \Delta y &= y - y_{-1} \\ \Delta x &= x - x_{-1} \dots \dots \dots (2.2) \end{aligned}$$

Dimana:

Δy = selisih antara data output sekarang (y) dan output sebelumnya (y_{-1})

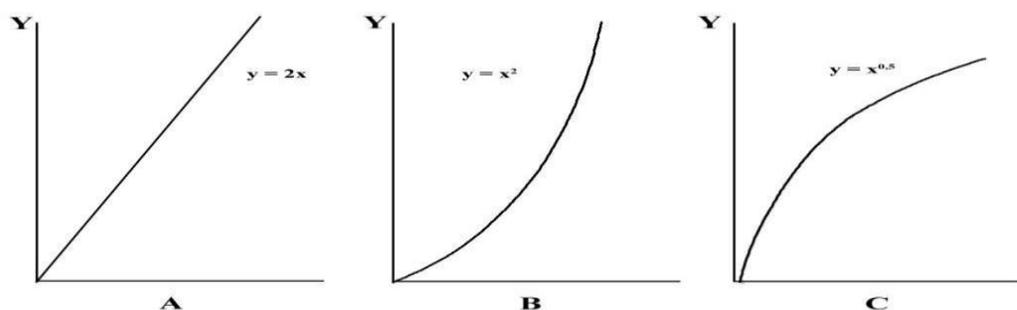
Δx = selisih antara data input sekarang (x) dan input sebelumnya (x_{-1})

y = input

x = output

Penerapan fungsi pada persamaan 2.1 dapat diamati dalam bentuk kurva. Produksi pada bidang pertanian memiliki kurva yang unik karena pertanian memiliki *Law of Diminishing Returns*. Pola produksi pada bidang pertanian dapat meningkat sewaktu-waktu apabila pengalokasian sumber daya dilakukan dengan benar agar menghindari pegurangan *output*.

Berikut adalah tiga kurva peningkatan produksi menurut Debertin (2012):



Sumber: Debertin (2012)

Gambar 5. Tiga Kurva Produksi

Kurva produksi pada Gambar 5 merupakan kurva produksi yang mengalami peningkatan terus-menerus. kurva A ($y = 2x$) merupakan kurva produksi yang meningkatkan dua unit *output* setiap penambahan satu unit *input*, kurva B ($y = x^2$) merupakan kurva yang dapat meningkat lebih tajam dan non-linear karena adanya x^2 , dan kurva C ($y = 0,5x$) merupakan kurva *diminishing returns* dimana penambahan *input* malah akan menurunkan produksi. Petani bawang merah dan petani pada umumnya memerlukan kondisi efisiensi *constant return to scale* ($y=2x$) dimana kondisi tersebut merupakan titik dimana produksi efisien dan penambahan input dan output akan memberikan inefisiensi pada produksi. Penggunaan input pada ketiga jenis kurva produksi akan mempengaruhi produksi petani, dimana petani yang berada dalam *constant return to scale* ($y=2x$) merupakan petani yang berproduksi secara efisien, sedangkan petani yang berada dalam kondisi *increasing return to scale* ($y=x^2$) merupakan petani yang memerlukan peningkatan penggunaan input karena belum berproduksi secara maksimal dan petani yang berada pada kondisi *decreasing return to scale* ($y=x^{0,5}$) merupakan petani yang menggunakan terlalu banyak input sedangkan penambahan output tidak sebanding dengan peningkatan input.

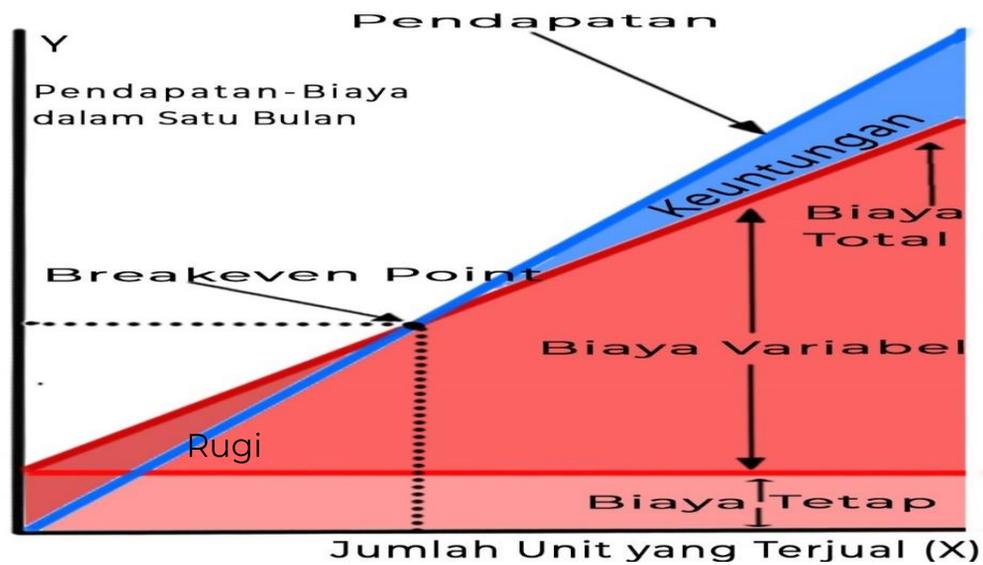
Proses usahatani merupakan gabungan antara bagaimana petani dapat memaksimalkan produksi dan mendapatkan keuntungan untuk musim tanam berikutnya. Dalam prosesnya, usahatani akan dapat menentukan budidaya komoditas tertentu dapat dilanjutkan untuk musim tanam berikutnya. Gambar 6 merupakan bagaimana usahatani dan proses usaha pada umumnya bekerja dan memberikan gambaran mengenai konsep biaya dan penerimaan.

Kurva pada Gambar 6 merupakan kurva pendapatan - biaya dan jumlah unit produksi yang terjual. Usahatani bawang merah memerlukan analisis mengenai biaya dan pendapatan agar keuntungan dapat diestimasi sehingga petani akan dapat melakukan usahatani di musim tanam berikutnya. Berdasarkan pernyataan Mankiw (2014), analisis biaya dan pendapatan meliputi beberapa persamaan sebagai berikut:

$$\text{Total penerimaan} = \text{total pendapatan} - \text{biaya total} \dots \dots \dots (2.3)$$

$$\text{Biaya total} = \text{biaya tetap} + \text{biaya variabel} \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\text{Total penerimaan} = \text{total pendapatan} - (\text{biaya implisit} + \text{biaya eksplisit}) \dots (2.5)$$



Sumber: Weil dan Maher (2005)

Gambar 6. Kurva Profit dan Produksi

Persamaan 2.3 hingga 2.5 merupakan persamaan keuntungan yang dilihat dari dua sisi yaitu: dari sisi akuntansi dan ekonomi. Persamaan 2.3 dan 2.4 merupakan persamaan dari segi akuntansi yang terdiri atas biaya total, pendapatan dan penerimaan. Total pendapatan (*total revenue*) merupakan berapa banyak uang yang didapatkan oleh petani yang didapatkan dari produksi dan harga jual produk, dan keuntungan/total penerimaan (*profit*) akan didapatkan apabila pendapatan sudah dikurangi dengan total biaya (*total cost*). Komponen biaya yang ada apabila dilihat dari sisi akuntansi terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel dimana biaya tetap merupakan biaya yang memiliki nilai yang tetap apabila dibandingkan produksi output yang memiliki nilai bervariasi (seperti: biaya sewa, biaya tenaga kerja *full-time*) sedangkan biaya variabel merupakan biaya yang memiliki nilai berubah-ubah/bervariasi sesuai dengan jumlah output yang dihasilkan. Persamaan 2.5 merupakan persamaan dari segi ekonomi dimana adanya komponen biaya eksplisit dan implisit. Biaya eksplisit merupakan biaya yang dapat dilihat atau dinilai oleh suatu perusahaan (terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel) sedangkan biaya implisit merupakan biaya yang tidak terlihat apabila dilihat dari pengeluaran suatu perusahaan (*opportunity cost*). Gambar 6 memiliki *breakeven point* yang merupakan titik pertemuan dimana pengeluaran perusahaan (*total cost*) sama dengan pendapatan (*total revenue*) dari perusahaan

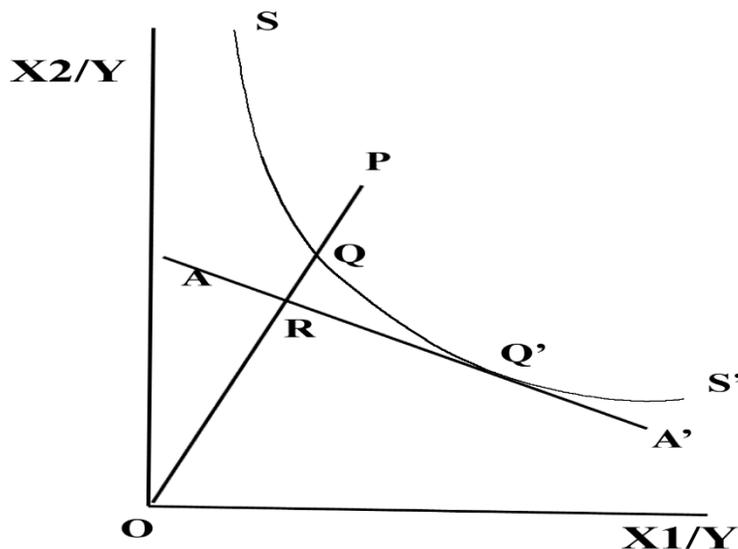
sehingga tidak terjadi untung maupun rugi ($profit = 0$). Perusahaan pada umumnya akan berusaha untuk menggunakan input se-sedikit mungkin dengan output sebanyak mungkin agar keuntungan bisa bertambah dan efisiensi produksi meningkat.

Produksi pada bidang pertanian memiliki produksi dengan input lebih dari satu untuk mendapatkan satu output. Kasus sederhana yang dapat digunakan adalah produksi jagung menggunakan potasium dan fosfat (2 input - 1 output) pada Debertin (2012), dimana produksi dibuat Tabel dan grafiknya akan menjadi tiga dimensi dengan menghubungkan titik dan garis yang ada. Pembuatan Tabel input dan output cukup sederhana, yaitu dengan menentukan dosis pupuk potasium dan fosfat sebagai (x_1 dan x_2) dan titik pertemuan dari kedua input tersebut adalah input. Perlu diketahui bahwa penggunaan multi - input yang ada juga bisa digunakan pada bidang lain seperti peternakan, dimana input *grain/serealia* (konsentrat) dan *forage* (pangan yang diambil dari alam seperti: hutan, ladang , dll) akan dihubungkan dengan produksi susu sapi. Adanya 3 faktor dalam produksi jagung pada contoh tersebut akan membuat bidang baru pada kurva, dimana setiap penambahan satu faktor (baik input maupun output) akan memberikan bidang baru pada kurva. Contoh di atas akan menggambarkan dimensi kurva ketika adanya penambahan input maupun output, dimana akan terjadi penambahan bidang ketika jenis input maupun ditambahkan. Kondisi dimana kurva memiliki 3 bidang atau 3 dimensi terjadi ketika ada kasus dimana output (y) dipengaruhi oleh 2 jenis input (x) atau satu input yang mempengaruhi 2 jenis output, begitu juga dengan setiap penambahan input dan output selanjutnya, semakin banyak jenis input dan output yang ada maka bidang yang dibentuk akan semakin kompleks.

2.4 Konsep Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi merupakan kunci dari suatu proses produksi. Pengukuran dari efisiensi produksi dapat dilihat dari bagaimana suatu badan/ *firm* dapat memproduksi *output* sebanyak mungkin dengan *input* yang lebih terbatas (Farrell, 1957). Pernyataan Farrell tersebut merupakan kunci produksi yang juga dapat digunakan pada lingkup pertanian yang memiliki *input* sangat terbatas dengan *law of diminishing returns* dan *output* yang dibutuhkan tidak terbatas.

Pengukuran efisiensi memiliki pertimbangan yang berbeda dalam penerapannya. Efisiensi dapat diukur dalam dua sisi yang umum digunakan, yaitu : *output* dan *price*. Berikut adalah grafik yang dapat merepresentasikan efisiensi



Sumber: Farrell (1957)

Gambar 7. Kurva Efisiensi Produksi produksi dan harga menurut Farrell (1957):

Kurva pada Gambar 7 merupakan kurva efisiensi produksi dua input (dengan simbol x_1 untuk input 1 dan simbol x_2 untuk input 2) dan satu output (y). Titik P merupakan *firm* yang menggunakan kombinasi input per unit output (dengan x_1/y sebagai sumbu x dan x_2/y sebagai sumbu y) yang menggunakan titik Q sebagai acuan yang memiliki efisiensi sempurna dengan dua faktor dengan rasio yang sama dengan *firm* P yang diamati. Titik Q pada kurva berada pada kurva isokuan SS' yang memiliki berbagai kombinasi penggunaan dua jenis input yang digunakan oleh *firm* yang memproduksi dengan efisiensi yang sempurna untuk menghasilkan output. Berdasarkan Gambar 7, poin Q hanya memerlukan penggunaan input sebanyak OQ/OP sehingga output yang dihasilkan adalah OP/OQ dan berdasarkan kurva tersebut efisiensi teknis dari *firm* P adalah OQ/OP . Garis AA' pada Gambar 7 merupakan garis yang memiliki *slope* yang sama dengan perbandingan antara harga dan faktor input pada *firm* yang ada dan untuk menganalisis titik mana yang memiliki efisiensi biaya yang lebih tinggi, titik Q'

adalah titik yang dikehendaki karena adanya perpotongan antara kurva isokuan SS' dan kurva isocost AA'. Titik Q yang ada pada Gambar 7 merupakan kasus dimana suatu *firm* dapat saja memiliki efisiensi teknis yang sempurna namun tidak efisien dari segi biaya input sehingga perbaikan yang dapat dilakukan adalah menurunkan biaya input menjadi OR/OQ dan OR/OQ dapat dianggap sebagai efisiensi keseluruhan dari titik Q dan juga *frm* yang diamati yaitu P dengan asumsi harga input tetap.

Pertimbangan yang ada dalam pengalokasian sumber daya perlu memperhatikan efisiensi. Sektor pertanian merupakan sektor yang bergantung pada pengalokasian sumber daya karena output yang dihasilkan diharapkan untuk dapat memenuhi kebutuhan tidak terbatas yang ada pada pasar. Fokus mengenai sumber daya dari segi biaya dan produktifitas perlu diperhatikan dalam budidaya agar output yang diharapkan dapat tercapai dengan input seminim dan semurah mungkin.

2.5 Konsep Data Envelopment Analysis

Data Envelopment Analysis merupakan metode analisis yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi produksi. Berdasarkan pernyataan Coelli *et .al* (2005), DEA merupakan metode yang menggunakan sistem *linear programming* untuk membangun *frontier* non-parametrik. Penggunaan DEA dalam mengetahui efisiensi produksi akan dapat memberikan perbandingan antar *decision making unit/ DMU* sehingga DMU yang belum efisien (nilai efisiensi kurang dari 1,00) dapat membandingkan penggunaan input dan produksi output dengan DMU yang efisien sempurna (nilai efisiensi 1,00). DEA memiliki dua jenis asumsi yaitu: *constant return to scale* DEA dan *variable return to scale* DEA yang dapat digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi dengan skala tertentu.

Berikut adalah model dari CRS - DEA dalam mengukur efisiensi produksi:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{Subject to: } -q + Q\lambda \geq 0; \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0; \\ & \quad \lambda \geq 0 \dots \dots \dots (2.6) \end{aligned}$$

Keterangan Persamaan 2.6:

θ = nilai efisiensi teknis

λ = bobot/ *weight*

-q = output DMU ke-i

Q = Total output dikalikan dengan bobot

X = Total input dikalikan dengan bobot

Model pada persamaan 2.6 menerangkan bahwa CRS - DEA memiliki kemiripan dengan *linear programming*. Berdasarkan Coelli *et. al* (2005), Notasi DEA yang digunakan dimulai dari data N (input) dan data M (output) untuk setiap *firm* I. Setiap *firm* ke-i akan dibentuk kolom vektor x_i (input firm-I) dan q_i (output firm- I). Input matriks dan output matriks kemudian dibentuk dengan simbol X (untuk matriks NxI) dan simbol Y (untuk matriks MxI) dan Q merupakan semua data pada untuk *firm* I. Simbol lain kemudian ditambahkan sebagai derivasi fungsi *linear* dengan simbol θ yang merupakan skalar dari fungsi tersebut dan λ merupakan $I \times 1$ sebagai vektor *constraint*. Nilai $\theta \leq 1$ merupakan tingkat efisiensi yang akan digunakan dimana 1 adalah efisiensi tertinggi. Fungsi tipe *linear programming* tersebut lalu diselesaikan satu per satu untuk setiap *firm* ke-i sehingga nilai θ dapat ditemukan.

Kondisi yang ada pada bidang pertanian tidak selalu mengalami *constant return to scale*. Pernyataan Coelli *et.al* (2005) menyatakan bahwa adanya kompetisi yang tidak sempurna, kebijakan pemerintah , batasan finansial dan sebagainya dapat menyebabkan *firm* atau DMU tidak berfungsi secara optimal/konstan. Oleh karena itu model Banker, Charnes dan Cooper (1984) membentuk model VRS- DEA (*Variable Return to Scale- Data Envelopment Analysis*). Asumsi CRS ketika semua DMU tidak berfungsi secara optimal akan menyebabkan pengukuran TE (*Technical Efficiency*) yang tidak akurat karena dibingungkan oleh SE (*Scale Efficiency*). Penggunaan asumsi VRS-DEA akan memberikan perbandingan satu DMU dengan DMU efisien lain yang memiliki skala produksi yang proporsional sehingga minimisasi yang dilakukan lebih mudah dikelompokkan dan dilakukan.. Persamaan 2.7 adalah model VRS - DEA yang memodifikasi asumsi CRS- DEA dengan menambahkan *convexity constraint* $\mathbb{1}'\lambda = 1$.

Persamaan 2.7 adalah sebagai berikut:

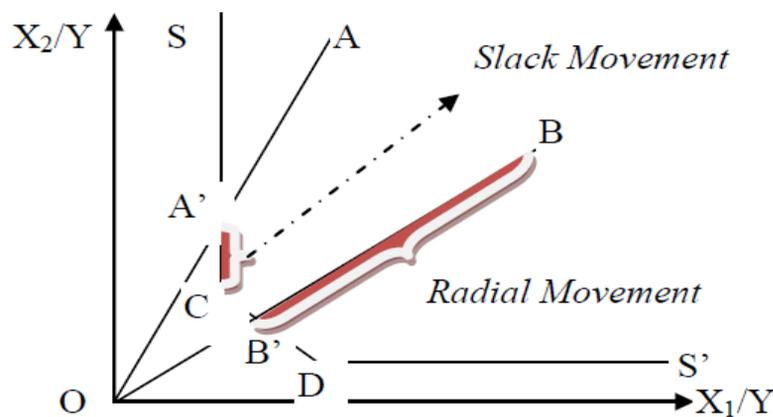
$$\begin{aligned}
 & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\
 & \text{Subject to: } -q + Q\lambda \geq 0; \\
 & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0; \\
 & \quad \mathbb{1}'\lambda = 1 \\
 & \quad \lambda \geq 0 \dots\dots\dots(2.7)
 \end{aligned}$$

Model VRS - DEA pada persamaan 2.7 menambahkan *convexity constraint* untuk menambah akurasi data. Notasi I_1 merupakan $I \times 1$ vektor yang terdiri dari angka satu. Pendekatan VRS - DEA akan memberikan data yang lebih *ter-envelope* dalam bentuk yang cembung dan terdiri atas berbagai bidang yang saling berpotongan dibandingkan dengan CRS- DEA yang berbentuk kerucut/*conical*. Hasil dari VRS -DEA akan lebih baik atau menyamai hasil dari CRS - DEA. *Convexity constraint* $I_1' \lambda = 1$ akan memastikan semua DMU akan di "*benchmark*" dengan DMU yang sejenis atau pada tingkatan yang sama karena titik suatu DMU pada grafik merupakan kombinasi dari DMU / *firm* yang dibentuk cembung. Asumsi *variable return to scale* merupakan menginterpretasikan suatu fakta dimana produksi suatu DMU dengan skala produksi yang berbeda dan dalam situasi dan kondisi tertentu akan dapat memiliki produktifitas yang berbeda dan dapat dianggap sebagai DMU yang efisien (Benicio dan De Melo, 2015).

Penentuan efisiensi skala memerlukan penghitungan sederhana dari CRSTE dan VRSTE dari DEA, Pernyataan Coelli (1998) dalam Lubis *et.al* (2014) menyebutkan bahwa efisiensi skala (*SE/Scale Efficiency*) didapatkan dari hasil pembagian dari TE_{CRS} (*Technical Efficiency*) dengan TE_{VRS} . Hasil dari pembagian tersebut akan memberikan angka $SE = 1$ yang berarti CRS dan apabila $SE < 1$, maka akan terjadi inefisiensi skala yang menyebabkan *increasing, decreasing*, maupun *constant return to scale*.

Penerapan CRS dan VRS - DEA menggunakan prinsip pengurangan input dalam DEA orientasi input. Penggunaan orientasi input pada DEA bidang pertanian tergolong lebih mudah karena lebih mudah dikontrol agar dapat mendapatkan pendapatan maksimal (Coelli, *et.al*, 2005). Penggunaan orientasi input akan memberikan petani kemudahan dalam mengontrol produksinya dengan melakukan pengurangan input apabila dibandingkan dengan memaksimalkan input yang ada untuk mendapatkan output yang lebih tinggi dengan menggunakan teknologi atau metode baru. Pernyataan Lubis, *et.al*. (2014) menyebutkan bahwa DEA orientasi input akan berfokus pada pengurangan input dan akan menyebabkan *radial movement*. Penggunaan orientasi input dalam

CRSTE-DEA telah dimodifikasi pada Coelli dalam Lubis *et.al* (2014) dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut:



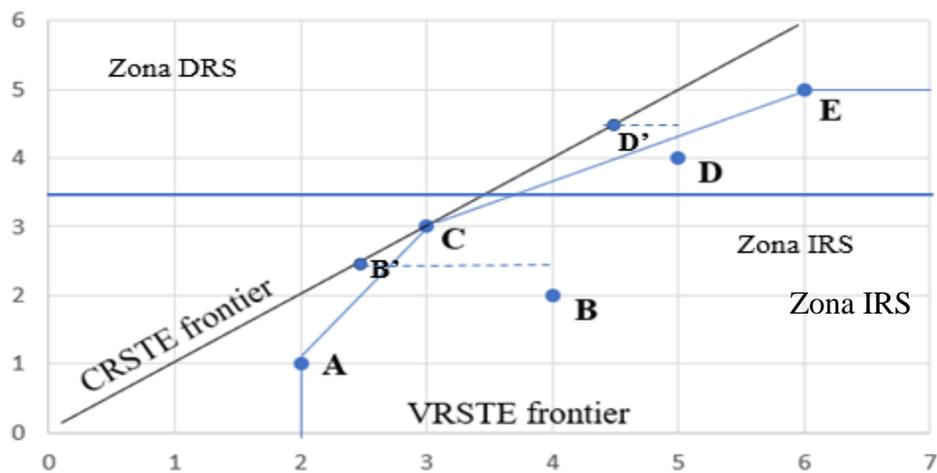
Sumber: Lubis *et.al* (2014)

Gambar 8. Radial Movement dan Slack Movement pada CRS-DEA

Gambar 8 membuktikan analisis CRSTE dengan orientasi input akan dapat mencapai *efficiency* pada *frontier isoquant* SS' . Titik A dan B merupakan titik yang tidak efisien dan untuk memindahkan ke SS' sebagai kurva daerah efisiensi tertinggi memerlukan penurunan yang dapat dilihat pada pergerakan $A-A'$ dan $B-B'$ dan pergerakan tersebut akan menyebabkan *radial movement*. Hal ini akan lebih mudah dilakukan oleh petani. Pergerakan kurva dari titik A' ke C dapat terjadi meskipun titik A' masih efisien dan akan menyebabkan *input slack movement*, hal ini akan menyebabkan pengurangan input X_2 untuk menghasilkan output yang sama. *Slack* pada DEA digunakan untuk menurunkan input atau meningkatkan output.

Penggunaan VRSTE dalam analisis DEA akan dapat memberikan skala produksi dari DMU yang ada. Pertimbangan terhadap faktor eksternal akan memberikan grafik yang mengasumsikan pengoperasian yang berada dalam kondisi yang optimal sehingga nilainya akan lebih tinggi atau sama dengan nilai CRSTE (Coelli *et.al*, 2005). Penelitian mengenai penggunaan VRSTE dalam DEA telah dilakukan oleh Benicio dan De Melo (2015) dimana proporsi penggunaan input dan output yang dihasilkan akan dapat berubah seiring bertambahnya penggunaan input sehingga DMU yang efisien akan dapat mengalami perubahan skala produksi dimana efisiensi dari DMU berubah dan

akan dapat mengalami penambahan, pengurangan atau konstan. Grafik mengenai penggunaan asumsi VRS – DEA akan dapat diamati pada Gambar 9



Sumber: Coelli et.al (2005)

Gambar 9. Grafik VRSTE pada alat analisis DEA

Penggunaan input dalam asumsi VRS pada Gambar 9 dapat menggambarkan mekanisme dari skala produksi pada DMU. DMU A, C, dan E merupakan DMU yang efisien pada asumsi VRSTE dan skala produksinya masing-masing dilihat dimana Titik A merupakan DMU yang efisien pada skala produksi *increasing return to scale* (IRS), Titik C merupakan DMU yang efisien pada skala produksi *constant return to scale* (CRS) dan asumsi CRSTE, sedangkan Titik E merupakan DMU yang efisien pada skala produksi *decreasing return to scale* (DRS). DMU C merupakan acuan bagi DMU B dan D dan menjadi DMU paling optimal dibandingkan dengan 4 DMU lainnya pada Gambar 9 karena efisien pada 2 *frontier* (CRSTE dan VRSTE) sehingga penentuan zona IRS dan DRS akan berdasarkan DMU C dimana apabila berada dibawah titik C maka akan masuk zona IRS yang berarti suatu DMU masih bisa meningkatkan skala produksinya, dan zona DRS akan menyebabkan DMU yang berada pada DMU tersebut mengurangi skala produksinya. DMU B dan D merupakan DMU yang tidak efisien dengan asumsi CRSTE maupun VRSTE sehingga agar mencapai efisiensi, DMU B akan menggunakan 2 DMU acuan yaitu DMU A dan C sehingga input yang digunakan akan dapat dikurangi menjadi DMU B' dan akan mengalami *radial movement* mengingat DMU B adalah DMU yang tidak efisien dalam asumsi VRS, demikian juga dengan DMU D yang menggunakan

DMU C dan E sebagai acuan sehingga titik D' terbentuk dan dapat efisien secara VRS. Pernyataan Benicio dan De Melo (2015) mengenai efisiensi VRS menyebutkan bahwa suatu DMU akan dapat dianggap efisien dalam skala produksi tertentu mengingat konsep efisiensi yang lebih berkembang akan mempertimbangkan bagaimana kondisi efisiensi suatu DMU apabila inputnya selalu ditambah dan berdasarkan konsep *return to scale*.

2.6 Konsep Regresi Tobit sebagai Analisis *Second-Stage* dari DEA

Analisis efisiensi teknis dari suatu DMU/*firm* merupakan interaksi antara faktor *endogenous* dan *exogenous* yang memerlukan analisis lanjutan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis produksi (Hoff, 2007). Penggunaan regresi tobit sebagai alat analisis lanjutan untuk mengetahui pengaruh *exogenous* dari efisiensi teknis merupakan metode yang menggunakan nilai variabel dependen yang *censored* dan/ *corner solution* dari hasil analisis DEA, dimana regresi tobit menggunakan angka efisiensi teknis yang *limited*/terbatas pada nilai 0-1 sebagai variabel dependennya. Nilai efisiensi teknis DEA pada regresi tobit akan menggunakan *censoring* yang akan membatasi *border value* dimana interval [a;b] dengan nilai batas a dan b yang memiliki variabel dependen y akan “dibulatkan” menjadi border terdekat yaitu: apabila $y < a$ maka akan diubah menjadi nilai batas a dan $y > b$ akan diubah menjadi nilai batas b. Contoh dari regresi tobit sebagaimana diungkapkan oleh Hoff (2007) adalah penggunaan di bidang perikanan dimana hasil dari analisis DEA akan menganalisis faktor *endogenous* berupa input fisik (*physical input*) yang meliputi jumlah ikan yang ditangkap, lama mencari ikan, jumlah anggota awak kapal, dan ukuran mesin, sedangkan regresi tobit akan digunakan untuk menganalisis faktor *exogenous* yang mempengaruhi tangkapan ikan meskipun tergolong sebagai *non-physical input* yaitu efisiensi kapal, seperti: tipe kapal, daerah tangkapan ikan dan tahun.

Regresi tobit merupakan regresi yang berfokus pada pembatasan tertentu dari variabel dependennya. Pernyataan dari Amemiya (1984) mengenai regresi tobit berfokus pada adanya variabel dependen yang terbatas. Konsep dari regresi tobit pada mulanya digagas oleh Tobin (1958) yang kemudian disebut model

regresi tobit karena adanya kemiripan dengan model probit (Goldberger dalam Amemiya, 1984). Model regresi tobit dapat disebut sebagai regresi *truncated* atau *censored*, dimana regresi dianggap *truncated* merupakan regresi dimana pengamatan yang berada diluar *range*/batas akan dianggap hilang dan dianggap *censored* apabila pengamatan yang ada memiliki batas tertentu. Penerapan dari regresi *truncated* atau *censored* pada umumnya digunakan pada digunakan di bidang medis untuk mengetahui harapan hidup pasien dan di bidang Teknik permesinan dimana model ini digunakan untuk mengetahui daya tahan dari suatu sistem mesin atau bahan mesin tertentu. Model dari regresi tobit yang digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Tobin (1958) dalam Amemiya (1984) menggunakan model variabel dependen pengeluaran rumah tangga berupa barang tahan lama (*durable goods*) dan pendapatan rumah tangga (*household income*) dimana terdapat data pengeluaran dengan angka nol sehingga asumsi linearitas tidak bisa digunakan, sehingga model yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan model *utility maximization*.

Menggunakan kasus yang ada pada penelitian dari Tobin, maka Amemiya (1984) menggunakan model dasar *utility maximization* dengan symbol sebagai berikut:

y = pengeluaran barang tahan lama rumahtangga,
 y_0 = harga barang tahan lama yang paling murah,
 z = pengeluaran lain,
 x = pendapatan rumah tangga

Rumah tangga diasumsikan memiliki fungsi maksimisasi penggunaan $U(y,z)$ yang mengacu pada *budget constraint* $y + z \leq x$ dan *boundary constraint* $y \geq y_0$ atau $y = 0$. Menggunakan y^* merupakan solusi atau fungsi tujuan dari $y + z \leq x$ namun tidak mempedulikan *constraint* lain yang ada, dan $y^* = \beta_0 + \beta_1 x + u$, dimana u merupakan kumpulan dari semua variabel yang tidak berada dalam model yang dapat berpengaruh pada fungsi penggunaan tersebut. Rumus fungsi penggunaan dapat diamati pada persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 y &= y^* && \text{jika } y^* > y_0, \\
 y &= 0 \text{ atau } y_0 && \text{jika } y^* \leq y_0. \dots\dots\dots(2.8)
 \end{aligned}$$

Apabila diasumsikan u sebagai *random variable* dan y_0 memiliki nilai yang berbeda beda tiap rumah tangga diasumsikan memiliki nilai yang sudah diketahui. Maka *likelihood function* yang digunakan untuk variabel bebas n pada persamaan 2.8 dapat ditulis sebagai berikut:

$$L = \prod_0 F_i(y_{0i}) \prod_1 f_i(y_i) \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana secara berturut-turut simbol F_i dan f_i merupakan fungsi persebaran (*distribution*) dan kerapatan (*density*) dari y^* , dimana \prod_0 merupakan produk dari keseluruhan rumah tangga i yang memiliki $y_i^* \leq y_{0i}$, dan \prod_1 merupakan produk dari keseluruhan rumah tangga i yang memiliki $y_i^* > y_{0i}$. Perlu diketahui bahwa apabila nilai y sesungguhnya pada saat $y_i^* \leq y_{0i}$ tidak mempengaruhi *likelihood function*. Oleh karena itu baris kedua pada persamaan 2.8 dapat disimpulkan: “if $y_i^* \leq y_{0i}$, one merely observe that fact.” Sehingga peneliti dapat menggunakan pernyataan: apabila terdapat $y_i^* \leq y_{0i}$, maka peneliti akan hanya mengamati bahwa fenomena/fakta tersebut terjadi.

Model yang digunakan oleh Tobin (1958) pada dasarnya sama dengan dasar yang diungkapkan oleh Amemiya (1984), namun pada model Tobin terdapat asumsi dimana y^* terdistribusi secara normal (*normally distributed*) dan diasumsikan bahwa y_0 memiliki nilai yang sama pada tiap rumah tangga. Model pada persamaan berikut adalah model Standar Tobin pada Amemiya (1984):

$$y_i^* = x_i\beta + u, \quad i = 1, 2, \dots, n, \dots\dots\dots(2.10)$$

$$\begin{aligned}
 y_i &= y_i^* \text{ jika } y_i^* > 0, \\
 y_i &= 0 \text{ jika } y_i^* \leq 0, \dots\dots\dots(2.11)
 \end{aligned}$$

Dimana $\{u_i\}$ diasumsikan sebagai *i.i.d.* (*independent and identically distributed* / tersebar secara bebas dan identik) dari $N(0, \sigma^2)$. Variabel $\{y_i\}$ dan $\{x_i\}$ digunakan untuk pengamatan dari *firm* $i = 1, 2, \dots, n$, dengan pengecualian $\{y_i^*\}$ tidak diamati (*unobserved*) apabila $y_i^* \leq 0$. Nilai \mathbf{X} yang digunakan merupakan matriks $n \times K$ dimana baris ke- i adalah x_i' , diasumsikan bahwa $\lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} \mathbf{X}\mathbf{X}'$

dimana nilai yang ada merupakan positif dan terbatas (*positive and definite*). Model Tobit memerlukan pembeda dari vector dan matriks untuk pengamatan bernilai positif dengan vektor dan matriks dari keseluruhan pengamatan; dimana untuk keseluruhan pengamatan akan diberi tulisan *bold*.

Perubahan pada persamaan 2.11 dapat dilakukan pada $y_i^* > 0$ dan $y_i^* \leq 0$ menjadi $y_i^* > y_0$ dan $y_i^* \leq y_0$ tanpa memerlukan perubahan model meskipun y_0 diketahui atau tidak diketahui karena y_0 dapat dimasukkan sebagai *constant term* dari regresi yang dilakukan. Kasus dimana y_{0i} yang selalu berubah pada tiap perubahan jumlah pengamatan sebesar i dan diketahui untuk tiap pengamatan i , model dari regresi akan sedikit berubah karena model yang dihasilkan pada dasarnya sama dengan persamaan 2.10 dan 2.11 dengan ditambahkan salah satu elemen dari β selain dari *constant term* yang sudah diketahui (menyerupai model regresi y^* pada persamaan 2.08). Apabila y_{0i} dari tiap *firm i* berbeda-beda sesuai dengan tambahan i dan nilai y_{0i} tidak diketahui, maka estimasi akan tidak dapat dilakukan.

Berdasarkan persamaan 2.10 dan 2.11 akan dapat dibentuk fungsi *likelihood* pada persamaan 2.12 dimana:

$$L = \Pi_0 [1 - \Phi (x_i' \beta / \sigma)] \Pi_1 \sigma^{-1} \phi [(y_i - x_i' \beta) / \sigma], \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana Φ dan ϕ merupakan fungsi sebaran dan kerapatan variabel normal secara berurutan dan σ merupakan standar deviasi. Persamaan 2.12 merupakan regresi tobit dengan prinsip *censored*, dan apabila peneliti tidak melakukan pengamatan pada y_i maupun x_i pada saat $y_i^* \leq 0$, maka regresi tersebut akan dapat disebut *truncated*. Persamaan 2.13 adalah model *truncated* dari regresi Tobit menurut Amemiya (1984):

$$L = \Pi_1 \Phi (x_i' \beta / \sigma)^{-1} \sigma^{-1} \phi [(y_i - x_i' \beta) / \sigma], \dots \dots \dots (2.13)$$

Model dari regresi tobit yang digunakan pada bidang pertanian merupakan regresi *censored* karena nilai efisiensi teknis yang ada berada pada batasan tertentu dan memiliki variabel bebas *exogenous* yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani. Penggunaan faktor *exogenous* berupa faktor sosial ekonomi telah digunakan di berbagai bidang seperti perbankan,

perikanan, kepolisian, dan berbagai bidang lainnya (Amemiya, 1984). Penggunaan tobit sebagai alat analisis lanjutan dari DEA dapat dibandingkan dengan OLS karena hasil yang didapatkan kurang lebih sama meskipun regresi Tobit dan OLS tergolong regresi yang *mis-specified* mengingat regresi Tobit pada umumnya akan memiliki penumpukan pada salah satu sisi batasan/*border/limit* sedangkan OLS akan dapat memprediksi nilai diluar interval 0-1 namun, nilai efisiensi DEA hanya berada pada interval 0-1 saja (Hoff, 2007). Kedua metode ini adalah model yang tepat untuk menjelaskan suatu fenomena karena hasilnya yang mirip dan dapat menjelaskan pengaruh variabel penjelas/bebas terhadap variabel dependen.

2.7 Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki dua bagian dengan variabel yang saling berhubungan dalam mendapatkan upaya peningkatan efisiensi teknis. Bagian pertama merupakan berbagai variabel produksi yang digunakan dalam menemukan efisiensi teknis dan bagian kedua merupakan berbagai variabel sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis (Asmara *et.al*, 2017, Lubis, *et.al*, 2014). Penggunaan *multi-step* digunakan untuk mengetahui efisiensi teknis di daerah sampel dan berbagai solusinya menggunakan DEA dan mendapatkan efisiensi teknisnya, setelah itu dilanjutkan dengan mencari pengaruh sosial ekonomi terhadap efisiensi teknis. Berikut adalah variabel yang digunakan pada penelitian ini:

2.7.1 Variabel Efisiensi Produksi

2.7.1.1 Produksi/ Hasil Panen

Angka produksi yang didapatkan pada satu musim panen dan digunakan sebagai variabel output dalam penelitian ini. Satuan yang digunakan adalah Kg/ kilogram (Lawalata, *et.al*, 2015). Produksi akan menjadi variabel output yang akan dibandingkan satu sama lain untuk tiap petani. Produksi yang digunakan adalah bawang merah yang siap panen dan siap dijual dalam bentuk umbi.

2.7.1.2 Luas Lahan

Luas lahan yang dimiliki oleh petani dengan status kepemilikan lahan yang bebas (tidak ditentukan) (Lawalata, *et.al*, 2015). Kepemilikan lahan petani

tidak dapat mempengaruhi efisiensi teknis dengan ekspektasi: semakin luas lahan petani maka hasil akan semakin berlimpah (Muhaimin, 2017). Satuan yang digunakan adalah ha (hektar).

2.7.1.3 Penggunaan Benih

Benih yang digunakan oleh petani mempengaruhi hasil panen. Jenis benih dalam penelitian ini diasumsikan sama dan dapat meningkatkan efisiensi teknis (Muhaimin, 2017). Penggunaan benih menggunakan satuan (kg).

2.7.1.4 Penggunaan Pupuk Urea, ZA, SP-36, dan KCl

Penggunaan pupuk pada umumnya sering terjadi *over-input* dimana petani memberi pupuk terlalu banyak sehingga produksi tidak maksimal. Penelitian yang dilakukan oleh Muhaimin (2017), menyatakan bahwa penggunaan urea akan dapat menurunkan produksi bawang merah, sedangkan pupuk yang lain dapat menambah produksi bawang merah. Penelitian ini menggunakan kelima pupuk tersebut sebagai variabel dengan satuan kg.

2.7.1.5 Penggunaan Insektisida, Herbisida dan Fungisida

Penggunaan insektisida, herbisida dan fungisida dalam budidaya bawang merah telah diamati oleh Nurhapsa, et.al (2017). Penggunaan ketiga variabel ini tergolong bervariasi antar petani sehingga untuk tiap variabel pengendalian OPT di atas dapat menggunakan satu angka per variabel tanpa perlu membagi jenis, dosis dan satuan bahan kimia pengendali OPT. Satuan yang digunakan untuk bahan kimia pengendali OPT di atas adalah liter/ha.

2.7.1.6 Penggunaan Tenaga Kerja

Penggunaan tenaga menggunakan satuan HOK. Penelitian yang dilakukan oleh Muhaimin (2017) menyatakan bahwa tenaga kerja dapat meningkatkan produksi bawang merah. Penambahan tenaga kerja akan dapat mempercepat berbagai proses budidaya hingga panen bawang merah sehingga produksi semakin meningkat.

2.7.2 Variabel Sosial Ekonomi

2.7.2.1 Efisiensi Teknis

Penggunaan efisiensi teknis sebagai y dalam regresi Tobit telah diaplikasikan oleh Abdulai et.al (2018). Penelitian Abdulah et.al menggunakan efisiensi teknis untuk mengetahui penyebab lain yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis. Secara empiris, penelitian yang dilakukan Asmara et.al (2017) telah menggunakan efisiensi teknis sebagai y dalam regresi Tobit setelah penghitungan efisiensi teknis menggunakan DEA dilakukan.

2.7.2.2 Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah tanggungan keluarga dapat mempengaruhi efisiensi teknis. Pernyataan Muhaimin (2017) menyebutkan bahwa jumlah tanggungan keluarga dapat menyebabkan inefisiensi teknis, dengan kata lain jumlah tanggungan keluarga dapat berkontribusi terhadap efisiensi teknis yang negatif (penambahan satu unit mengurangi efisiensi teknis). Penelitian Asmara et.al (2017) menyatakan bahwa variabel jumlah anggota rumah tangga memberikan dampak negatif pada efisiensi teknis komoditas padi, jagung dan kedelai.

2.7.2.3 Lama Pendidikan

Pengetahuan yang dimiliki oleh petani melalui pendidikan formal dapat memberikan dampak positif pada budidaya bawang merah. Penelitian yang dilakukan oleh Asmara et.al (2017) menyatakan bahwa lama pendidikan dapat mempengaruhi efisiensi teknis secara positif pada komoditas padi, jagung dan kedelai. Penelitian yang dilakukan oleh Muhaimin (2017) menyebutkan bahwa lama pendidikan akan menambah inefisiensi teknis (mengurangi efisiensi teknis). Satuan yang digunakan untuk variabel lama pendidikan adalah tahun.

2.7.2.4 Pengalaman Usahatani

Pengalaman dalam usahatani erat hubungan erat dengan efisiensi teknis. Penelitian yang dilakukan oleh Muhaimin (2017) menyatakan bahwa pengalaman akan dapat mengurangi inefisiensi teknis (menambah efisiensi teknis). Hal ini disebabkan karena semakin banyak petani melakukan usahatani, petani akan

dapat beradaptasi pada situasi budidaya tertentu yang cenderung fluktuatif dan meningkatkan efisiensi teknis usahatani bawang merah. Satuan yang digunakan adalah tahun.

2.7.2.5 Umur

Umur petani merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani. Penelitian yang dilakukan oleh Muhaimin (2017) menyebutkan bahwa umur petani akan memberikan dampak negatif pada inefisiensi teknis (meningkatkan efisiensi teknis) pada komoditas bawang merah. Peningkatan umur dalam budidaya bawang merah diperkirakan akan dapat memberikan pola pikir dan tindakan yang lebih matang saat melakukan usahatani bawang merah.

2.7.2.6 Status Kepemilikan Lahan

Kepemilikan lahan petani akan dapat mempengaruhi budidaya dari petani responden. Petani yang memiliki lahan sendiri akan lebih mudah untuk melakukan usahatani karena pengeluaran dapat dikurangi dengan tidak membayar biaya sewa. Sementara petani yang menggunakan lahan sewa harus menggunakan input dengan sebaik mungkin sehingga petani dapat untung dan membayar sewa dengan tepat waktu kepada pemilik lahan sewa.

III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Kegiatan budidaya bawang merah memerlukan pengalokasian sumber daya yang tepat. Pengamatan yang cermat dalam menggunakan sumber daya yang ada akan dapat memberikan petani keuntungan tambahan dalam jangka panjang melalui penggunaan sumber daya yang efisien. Input dalam budidaya bawang merah memerlukan daya adaptasi yang tepat dan inovatif agar dapat tetap melakukan kegiatan budidaya. Petani memerlukan berbagai rencana agar dapat menghadapi ketidakpastian pasar, potensi serangan hama dan penyakit serta keterbatasan *supply* input.

Permasalahan yang ada dalam budidaya bawang merah pada umumnya adalah pengalokasian input (Laksmayani et.al 2019; Ulansari, dan Pujawan 2020;Astuti et.al 2019). Salah satu daerah produksi bawang merah adalah Desa Torongrejo yang merupakan produsen bawang merah yang utama di Kota Batu dan secara statistik memiliki produktifitas yang bersaing dengan Kabupaten Nganjuk dan unggul dari Kabupaten Probolinggo yang merupakan sentra produksi Jawa Timur sehingga digunakan sebagai lokasi penelitian. Permasalahan yang ditemukan melalui survey memiliki kesamaan dengan permasalahan bawang merah pada umumnya yaitu pengalokasian input. Petani Desa Torongrejo memerlukan analisis efisiensi teknis agar petani dapat mengetahui keragaan efisiensi teknis di Desa Torongrejo dan bagaimana cara meningkatkan efisiensi produksi bawang merah. Penggunaan input yang ada pada poktan tersebut seperti: jumlah tenaga kerja, luas lahan, ketersediaan bahan baku input lain yang terbatas memerlukan metode analisa mengenai efisiensi teknis agar dapat beroperasi dengan efisien dan tetap dapat memenuhi permintaan pasar. Melalui pemaksimalan penggunaan input, petani yang ada pada Petani Desa Torongrejo diharapkan dapat memproduksi bawang merah dengan lebih efisien.

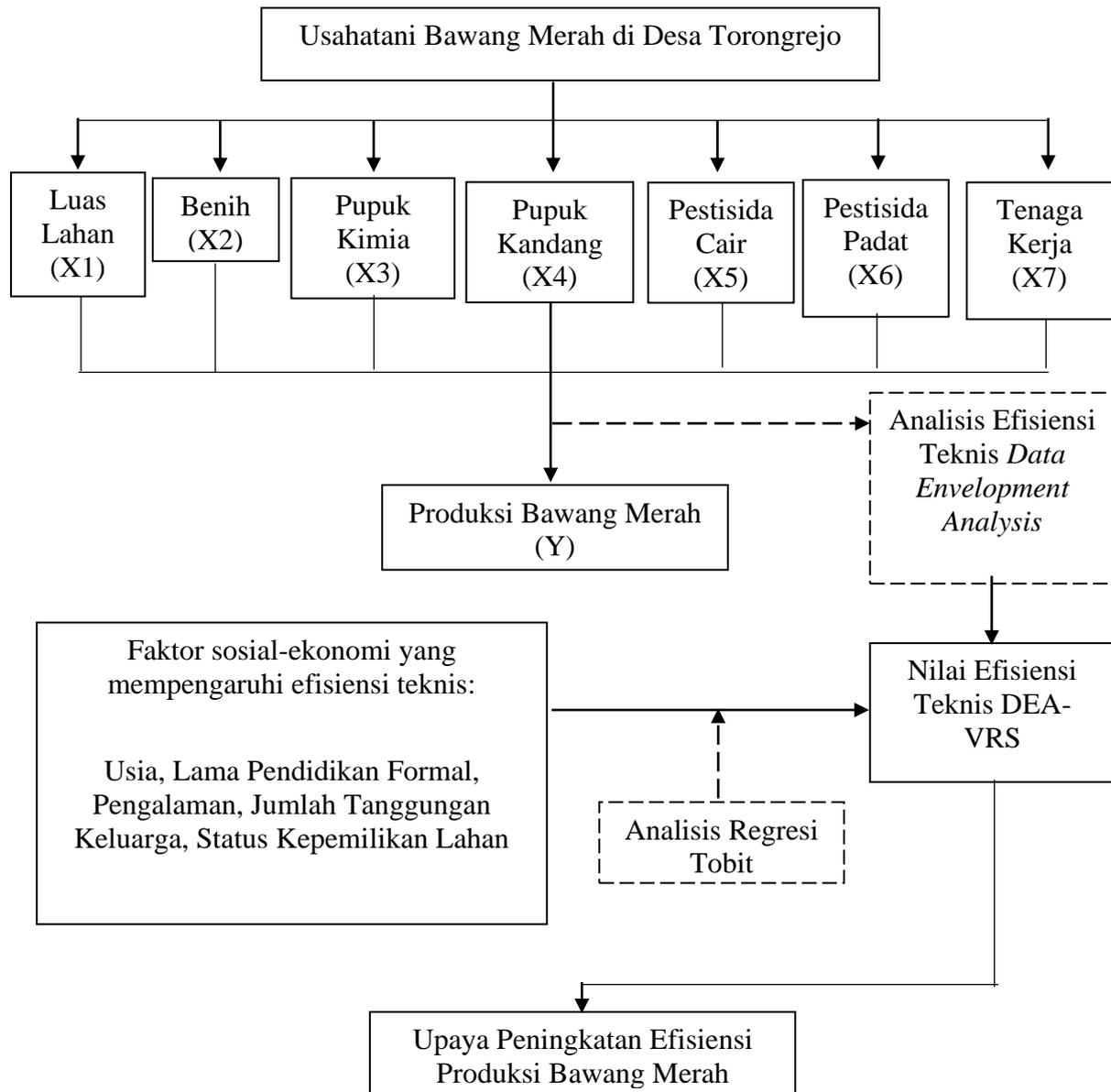
Metode yang digunakan dalam analisa efisiensi produksi yang ada adalah efisiensi teknis dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)*. Penggunaan metode DEA yang tidak memiliki asumsi tertentu seperti metode parametrik dan dapat digunakan untuk skala kecil sebagai pembanding antar

sampel/DMU (*Decision Making Units*) sebagai tahap pertama dalam analisis efisiensi teknis. Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah asumsi DEA-VRS dimana suatu frontier produksi dalam jangka panjang belum tentu memiliki penambahan output yang proporsional dengan penambahan input (Benicio dan De Melo, 2015) Pengamatan yang dilakukan menggunakan DEA akan mengamati faktor input, seperti: luas lahan (X_1), penggunaan bibit (X_2), penggunaan pupuk yang terdiri atas: Pupuk Kimia (X_3), pupuk kandang (X_4), serta penggunaan input untuk mengendalikan OPT yaitu: pestisida cair (X_5), dan pestisida padat (X_6) dan mengamati penggunaan tenaga kerja (X_7), dan pengaruhnya terhadap output, yaitu: produksi bawang merah (Y). Nilai VRSTE dari hasil analisis DEA-VRS kemudian dianalisis lebih lanjut agar dapat mengetahui faktor sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi nilai tersebut

Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu penggunaan regresi Tobit yang digunakan untuk menganalisa variabel lain selain input yaitu variabel sosial ekonomi. Penggunaan regresi Tobit akan memberikan gambaran mengenai faktor sosial ekonomi apa yang dapat mempengaruhi nilai efisiensi teknis. Nilai Efisiensi Teknis (TE) dari DEA-VRS pada semua DMU akan digunakan sebagai variabel dependen yang dipengaruhi faktor sosial ekonomi sebagai variabel independent, faktor sosial ekonomi yang digunakan sebagai variabel independent adalah sebagai berikut: jumlah tanggungan keluarga (JumlahTanggungan), lama pendidikan (Pendidikan), pengalaman usahatani (Pengalaman), umur (Umur) dan status kepemilikan lahan (KepemilikanLahan)

Kombinasi antara analisis efisiensi teknis DEA dan regresi Tobit akan dapat memberikan gambaran mengenai upaya peningkatan efisiensi teknis. Hasil DEA akan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana pengalokasian input dapat dilakukan secara efisien untuk masing-masing petani dan regresi Tobit akan dapat mengidentifikasi faktor-faktor sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi nilai efisiensi teknis, Adanya analisis *multi-step* tersebut akan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi teknis dari segi input sebagai faktor internal dan segi sosial ekonomi sebagai faktor eksternal. Kerangka penelitian efisiensi teknis bawang merah akan dapat dilihat pada Gambar 10 sebagai berikut.

Berikut ini adalah kerangka pemikiran dari penelitian yang akan dilakukan pada penelitian efisiensi teknis budidaya bawang merah pada Petani Desa Torongrejo:



Gambar 10. Kerangka pemikiran penelitian Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah

3.2 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikitan yang ada, maka hipotesis yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Diduga usahatani bawang merah di daerah penelitian menguntungkan sehingga petani dapat melakukan usahatani bawang merah pada musim tanam berikutnya.
2. Diduga faktor-faktor produksi seperti luas lahan, penggunaan benih, pupuk kimia, pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat dan tenaga kerja belum digunakan secara optimal sehingga faktor-faktor produksi tersebut perlu dianalisis lebih lanjut.
3. Diduga faktor-faktor sosial ekonomi seperti: pendidikan, pengalaman, dan status kepemilikan lahan berpengaruh signifikan dan positif terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah sedangkan umur, dan jumlah tanggungan keluarga berpengaruh negatif dan signifikan.

3.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membutuhkan batasan masalah agar dapat menghasilkan analisa yang tepat dan mengurangi bias yang ada. Berikut adalah batasan masalah yang digunakan:

1. Penelitian ini berfokus pada analisa efisiensi teknis dalam produksi bawang merah di Desa Torongrejo.
2. Pengambilan sampel dilakukan pada petani bawang merah di Desa Torongrejo yang merupakan anggota Gapoktan Torong Makmur.
3. Data yang digunakan adalah data usahatani padi yang dilakukan pada musim tanam bawang merah pada musim tanam kedua yaitu bulan Juni 2018 sampai dengan Agustus 2018.
4. Analisis efisiensi teknis usahatani yang dimaksud dalam penelitian ini adalah analisis efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi dalam usahatani bawang merah.
5. Faktor-faktor produksi yang dikaji dalam penelitian ini adalah luas lahan, benih, pupuk kimia, pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat dan tenaga kerja.

3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Definisi operasional dari variabel akan didefinisikan dengan obyektif sesuai kebutuhan penelitian untuk operasionalisasi variabel penelitian. Definisi operasional dan pengukuran variabel penelitian akan ditentukan sesuai dengan variabel penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel definisi operasional dan pengukuran variabel

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
<i>Data Envelopment Analysis</i>			Metode DEA digunakan untuk mengetahui efisiensi produksi pada bidang pertanian berdasarkan perbandingan antar DMU		
	Faktor efisiensi teknis		Berisi faktor produksi yang digunakan untuk input agar dapat menghasilkan output saat budidaya bawang merah		
		1. Luas Lahan	Luas lahan yang dimiliki petani anggota poktan Torong Makmur	Melakukan wawancara dengan petani anggota dan melakukan kalkulasi serta dokumentasi	Hektar (ha)

Tabel 1 (Lanjutan)

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
		2. Bibit bawang merah	Penggunaan bibit bawang merah untuk bahan tanam	Berat bibit yang digunakan	Kilogram (kg)
		3. Pupuk SP-36	Penggunaan pupuk SP-36 pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)
		4. Pupuk ZA	Penggunaan pupuk ZA pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)
		5. Pupuk Urea	Penggunaan pupuk Urea pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)
		6. Pupuk NPK	Penggunaan pupuk NPK pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)
		7. Pupuk KCl	Penggunaan pupuk KCl pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)

Tabel 1 (Lanjutan)

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
		8. Pupuk Kandang	Penggunaan pupuk kandang pada budidaya bawang merah	Berat pupuk yang digunakan sebagai input	Kilogram (kg)
		9. Pestisida Cair	Pestisida cair (insektisida, fungisida, dan herbisida) yang digunakan untuk mengendalikan populasi hama	Volume insektisida, fungisida dan herbisida yang digunakan pada lahan	Liter (lt)
		10. Pestisida Padat	Pestisida padat (insektisida, fungisida, dan herbisida) yang digunakan untuk mengendalikan populasi hama	Berat insektisida, fungisida dan herbisida yang digunakan pada lahan	Kilogram (kg)
		11. Tenaga Kerja	Tenaga kerja yang digunakan dalam satu musim tanam	Lama waktu tenaga kerja yang digunakan dalam satu musim tanam	Hari orang kerja (HOK)

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
		12.Nilai CRSTE	Nilai efisiensi teknis dengan asumsi CRS (penambahan input proporsional dengan penambahan output tanpa memperhatikan faktor eksternal)	Nilai efisiensi teknis yang didapatkan dari program DEA	Nilai efisiensi teknis (Angka)
		13.Nilai VRSTE	Nilai efisiensi teknis dengan asumsi VRS (penambahan input dan penambahan output dapat dianggap proporsional karena pengaruh faktor eksternal tertentu)	Nilai efisiensi teknis yang didapatkan dari program DEA	Nilai efisiensi teknis (Angka)
		14.Nilai SE	Nilai efisiensi skala produksi dari DMU dilihat dari perbandingan VRSTE dan CRSTE untuk menentukan skala produksi dari DMU yang diteliti	Nilai efisiensi teknis yang didapatkan dari program DEA	Nilai efisiensi teknis (Angka)

Tabel 1 (Lanjutan)

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
Regresi Tobit			Regresi Tobit dilakukan untuk mengetahui faktor - faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis		
		1. Umur	Usia petani sekarang didapatkan dari wawancara petani responden	Usia petani pada musim tanam yang bersangkutan	Tahun
		2. Pengalaman usahatani	Pengalaman petani dalam melakukan usahatani bawang merah	Lama waktu petani melakukan usahatani bawang merah	Tahun
		3. Pendidikan formal	Pendidikan yang didapatkan oleh petani dari instansi pendidikan (sekolah)	Lama waktu petani belajar pada instansi pendidikan formal	Tahun

Tabel 1 (Lanjutan)

Konsep	Dimensi	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel	Skala Pengukuran
		4. Tanggungan keluarga	Berapa jumlah anggota keluarga yang ditanggung oleh petani responden	Didapatkan dari jumlah anggota keluarga yang perlu ditanggung secara finansial oleh petani responden	Orang
		5. Kepemilikan Lahan	Bagaimana status kepemilikan lahan petani pada musim tanam yang dimaksudkan	Kepemilikan lahan garapan milik petani (Dummy)	1= Petani memiliki lahan garapan milik sendiri 0= Petani menggunakan lahan sewa

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif menggunakan menggunakan rancangan penelitian kuantitatif yang terdiri atas prosedur logis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data dalam bentuk angka (numerik) untuk menjelaskan dan menjawab permasalahan dalam penelitian dan menguji variabel tertentu dengan hipotesis yang telah direncanakan sebelumnya (Clark dan Creswell, 2015). Penelitian ini menjelaskan berbagai variabel numerik yang terdiri atas variabel input yang dihubungkan dengan output untuk mengetahui efisiensi teknis produksi bawang merah (menggunakan DEA) dan variabel sosial ekonomi yang dihubungkan dengan nilai efisiensi kemudian dapat mengetahui hubungan antara variabel sosial ekonomi dan efisiensi teknis (menggunakan regresi Tobit).

4.2 Metode Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu.. Penelitian di lokasi tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan penulis karena petani di daerah penelitian merupakan sentra produksi bawang merah di Kota Batu. Cara petani melakukan budidaya di daerah penelitian dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana produksi bawang merah yang menguntungkan dan produktif. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Juli 2019.

4.3 Metode Penentuan Responden

Responden dalam penelitian ini adalah petani anggota poktan Torong Makmur yang melakukan budidaya bawang merah. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* dimana penulis akan mewawancarai sebagian anggota Gapoktan Torong Makmur. Jumlah anggota Gapoktan Torong Makmur yang terdaftar mencapai 241 orang. Anggota yang dipilih penulis adalah anggota yang melakukan budidaya bawang merah pada musim tanam Juni-Agustus 2018 Jumlah petani yang ada kemudian dipilih secara acak sebagai sampel penelitian.

Jumlah anggota yang ada kemudian dikalkulasi menggunakan rumus yang ada pada Yamane (1967) dalam Singh (2014), dengan keterangan n merupakan jumlah sampel, N merupakan total populasi, dan e adalah level presisi (%). Penelitian ini akan menggunakan taraf kepercayaan/signifikansi 85 % (e = 0.15). Berikut adalah jumlah sampel penelitian ini:

$$\begin{aligned} n &= N / (1 + (N \cdot (e)^2)) \\ &= 241 / (1 + (241 \cdot (0.15)^2)) \\ &= 37,52 \text{ responden} \end{aligned}$$

Jumlah petani yang diwawancara sebagai responden dalam penelitian ini adalah 40 petani responden yang kemudian dipilih menggunakan metode *random sampling* dari semua anggota poktan pada Desa Torongrejo.

4.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu data primer dan sekunder. Berikut adalah penjelasan kedua metode pengumpulan data yang digunakan:

1. Metode Pengumpulan Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi dan wawancara, berikut penjelasan secara rinci mengenai metode pengumpulan data primer.

a. Observasi

Objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah petani anggota Gapoktan Torong Makmur aktif yang masih melakukan produksi bawang merah. Waktu yang digunakan untuk observasi menyesuaikan kesediaan responden.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan memberikan pertanyaan langsung kepada responden agar dapat memberikan informasi yang lebih terperinci terkait dengan objek penelitian. Informasi yang diharapkan

penulis adalah informasi yang berhubungan dengan budidaya dan produksi bawang merah. Wawancara dilakukan dengan . menggunakan kuisisioner. Kuisisioner berisi semua variabel dengan menggunakan pertanyaan tertutup. Pertanyaan yang digunakan menggunakan berbagai satuan produksi seperti: penggunaan tenaga kerja, luas lahan, benih, pestisida, pupuk, dan produksi bawang merah serta faktor karakteristik petani seperti: umur, pengalaman usahatani, lama pendidikan dan jumlah tanggungan keluarga dan status kepemilikan lahan.

c. Dokumentasi

Penelitian ini menggunakan dokumentasi untuk menambah kredibilitas penelitian. Dokumentasi yang digunakan adalah foto kegiatan dan rekaman suara yang dapat digunakan untuk data penelitian.

2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu: internal dan eksternal. Data sekunder internal merupakan data yang berasal dari Gabungan Kelompok Tani Torong Makmur seperti: jumlah anggota yang membudidayakan bawang merah, dan data sekunder internal merupakan data dari penelitian terdahulu yang sesuai dengan topik penelitian penulis. Data sekunder yang ada kemudian digunakan untuk melengkapi analisa penulis mengenai topik terkait.

4.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan cara kuantitatif dan kuantitatif berdasarkan data primer dan sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan lapang. Pengolahan data dengan metode kualitatif yaitu deskriptif mengenai gambaran umum lokasi penelitian, karakteristik petani responden, keragaan usahatani, dan penggunaan input-input produksi bawang merah pada Kelompok Tani Agromulyo. Pengolahan data dengan metode kuantitatif yaitu analisis efisiensi teknis dan identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis budidaya bawang merah dengan menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis (DEA)* dan Regresi Tobit. Data primer selanjutnya akan diolah dengan bantuan perangkat komputer seperti program

Microsoft Word, DEAP versi 2.1, dan STATA. Hasil dari olahan data primer tersebut kemudian disajikan dalam bentuk Tabel dengan interpretasi dalam bab pembahasan.

4.5.1 Estimasi Biaya dan Pendapatan Usahatani

Analisis kuantitatif yang digunakan untuk menjawab tujuan pertama yaitu estimasi biaya dan pendapatan. Mendapatkan nilai pendapatan usahatani dilakukan dengan melakukan analisis biaya dan penerimaan terlebih dahulu, berikut adalah perhitungan biaya, penerimaan dan pendapatan usahatani:

$$TC = TFC + TVC \dots \dots \dots (4.1)$$

Keterangan :

TC = Total biaya usahatani bawang merah (Rp/ha/musim tanam);

TFC = Total biaya tetap/ *Total Fixed Cost* (Rp/ha/musim tanam);

TVC = Total biaya variabel/ *Total Variable Cost* (Rp/ha/musim tanam)

Persamaan 4.1 merupakan analisis biaya usahatani yang digunakan pada penelitian ini. Total biaya usahatani dilihat dari penjumlahan antara biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap terdiri atas nilai sewa lahan dan nilai pajak tanah sedangkan biaya variabel terdiri atas biaya penggunaan benih, pupuk kimia (Urea, KCl, SP-36, NPK, ZA), pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat dan tenaga kerja. Untuk mengetahui penerimaan petani, perlu dilakukan analisis penerimaan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$TR = P \times Q \dots \dots \dots (4.2)$$

Keterangan :

TR = Total penerimaan / *Total Revenue* (Rp/ha/musim tanam);

P = Harga jual bawang merah (Rp);

Q = Produksi bawang merah (kg/ha/musim tanam)

Persamaan 4.2 merupakan analisis penerimaan usahatani yang digunakan pada penelitian ini. Total penerimaan usahatani merupakan hasil perkalian dari harga jual dan produksi bawang merah yang telah dipanen oleh petani. Total penerimaan dan total biaya yang telah didapatkan kemudian digunakan untuk menghitung pendapatan usahatani. Target dari usahatani adalah mendapatkan penerimaan yang lebih tinggi dari biaya usahatani sehingga petani bawang merah

dapat memiliki keuntungan usahatani. Keuntungan usahatani dapat didapatkan dengan melakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC \dots \dots \dots (4.3)$$

Keterangan

π = Pendapatan usahatani bawang merah (Rp/ha/musim tanam)

TR = Total penerimaan usahatani bawang merah (Rp/ha/musim tanam)

TC = Total biaya usahatani bawang merah (Rp/ha/musim tanam)

Persamaan 4.3 merupakan estimasi pendapatan usahatani bawang merah dari petani responden. Nilai yang diharapkan dari pendapatan adalah nilai yang melebihi nol karena nilai dibawah nol berarti petani responden akan mengalami kerugian dan apabila nilai sama dengan nol petani tidak rugi dan tidak untung (*break even*). Petani responden memerlukan strategi tertentu agar nilai pendapatan tercapai dengan nilai setinggi mungkin.

4.5.2 Metode Data Envelopment Analysis (DEA)

Metode DEA sebagai alat analisis untuk menjawab tujuan kedua yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis. DEA merupakan metode non parametrik yang digunakan sebagai alat evaluasi kerja suatu aktivitas yang memerlukan satu macam atau lebih dari satu input dan menghasilkan satu macam output atau lebih, dengan menggunakan model program linier sebagai metode pengukuran efisiensi. Secara sederhana pengukuran efisiensi dapat dinyatakan dengan menggunakan rasio antara output terhadap input yang merupakan satuan pengukuran efisiensi atau produktivitas yang bisa dinyatakan secara parsial/sebagian (Cooper et al. 2006). Cooper et al. menjelaskan bahwa metode DEA menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel dengan batasan yang banyak. Keunggulan dari metode DEA adalah metode tersebut tidak membatasi input dan output yang akan dipilih karena teknis yang dipakai dapat mengatasinya. Pengamatan DEA berfokus pada DMU (*Decision Making Unit*), yang merupakan organisasi atau entitas efisiensinya akan diukur secara relatif terhadap sekelompok entitas lainnya yang

homogen. Homogen artinya adalah input dan output dari masing-masing DMU yang dievaluasi harus sama atau sejenis. Pendekatan DEA menggunakan pembobotan yang bersifat *fixed* pada seluruh masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap DMU yang dievaluasi.

Model dari DEA yang ada pada penelitian ini pada umumnya terdiri atas dua model, yaitu: *Constant Return to Scale Technical Efficiency* (CRSTE) dan *Variable Return to Scale Technical Efficiency* (VRSTE). Model CRSTE merupakan model CCR yang digunakan dengan asumsi setiap penambahan input akan menambah output secara proporsional, sedangkan VRSTE merupakan model BCC yang digunakan untuk menganalisis efisiensi teknis dengan asumsi dalam kondisi tertentu produktifitas di suatu proses produksi dapat dianggap efisien karena faktor lain yang mempengaruhi berbeda-beda/beragam (Benicio dan De Melo, 2015). Berikut adalah perhitungan DEA menggunakan CRSTE untuk mendapatkan nilai efisiensi teknis:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{Subject to: } -q + Q\lambda \geq 0; \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0; \\ & \quad \lambda \geq 0 \dots \dots \dots (4.4) \end{aligned}$$

Keterangan

- θ = nilai efisiensi teknis
- λ = bobot/ *weight*
- $-q$ = output DMU ke-i
- Q = Total output dikalikan dengan bobot
- X = Total input dikalikan dengan bobot

Persamaan 4.4 merupakan model umum dari model CCR untuk CRSTE dimana persamaan tersebut menggunakan orientasi minimisasi untuk mengurangi jumlah input berlebih. Penggunaan persamaan tersebut dapat diaplikasikan pada penelitian ini sehingga perhitungan sebagai berikut dapat terbentuk :

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta_1 \\ & \text{Subject to: } -q_1 + (q_1\lambda_1 + q_2\lambda_2 + q_3\lambda_3 + q_4\lambda_4 + q_5\lambda_5 + \dots + q_{40}\lambda_{40}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{11} - (x_{11}\lambda_1 + x_{12}\lambda_2 + x_{13}\lambda_3 + x_{14}\lambda_4 + x_{15}\lambda_5 + \dots + x_{140}\lambda_{40}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{21} - (x_{21}\lambda_1 + x_{22}\lambda_2 + x_{23}\lambda_3 + x_{24}\lambda_4 + x_{25}\lambda_5 + \dots + x_{240}\lambda_{40}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{31} - (x_{31}\lambda_1 + x_{32}\lambda_2 + x_{33}\lambda_3 + x_{34}\lambda_4 + x_{35}\lambda_5 + \dots + x_{340}\lambda_{40}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{41} - (x_{41}\lambda_1 + x_{42}\lambda_2 + x_{43}\lambda_3 + x_{44}\lambda_4 + x_{45}\lambda_5 + \dots + x_{440}\lambda_{40}) \geq 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\theta x_{51} - (x_{51}\lambda_1 + x_{52}\lambda_2 + x_{53}\lambda_3 + x_{54}\lambda_4 + x_{55}\lambda_5 + \dots + x_{540}\lambda_{40}) &\geq 0; \\
\theta x_{61} - (x_{61}\lambda_1 + x_{62}\lambda_2 + x_{63}\lambda_3 + x_{64}\lambda_4 + x_{65}\lambda_5 + \dots + x_{640}\lambda_{40}) &\geq 0; \\
\theta x_{71} - (x_{71}\lambda_1 + x_{72}\lambda_2 + x_{73}\lambda_3 + x_{74}\lambda_4 + x_{75}\lambda_5 + \dots + x_{740}\lambda_{40}) &\geq 0; \\
\lambda &\geq 0
\end{aligned}$$

$$\text{dimana } \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \dots, \lambda_{40}) \dots \dots \dots (4.5)$$

Persamaan 4.5 merupakan model CCR dari DMU nomor 1. Model CCR yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas satu output (q) yaitu produksi bawang merah dan tujuh input (x) yaitu: luas lahan (x1), penggunaan benih (x2), penggunaan pupuk kimia (x3), penggunaan pupuk kandang (x4), penggunaan pestisida cair (x5), penggunaan pestisida padat (x6) dan penggunaan tenaga kerja (x7), untuk mengetahui efisiensi teknis dari tiap DMU perhitungan pada persamaan 4.5 perlu diulang sebanyak i-kali sesuai dengan jumlah sampel/DMU yaitu 40 kali pengulangan. Untuk mengetahui model VRSTE, model pada persamaan 4.4 memiliki tambahan *convexity constraint* sehingga dibentuk model sebagai berikut

$$\begin{aligned}
\text{Min } \theta, \lambda \quad &\theta \\
\text{Subject to: } &-q + Q\lambda \geq 0; \\
&\theta x_i - X\lambda \geq 0; \\
&I1' \lambda = 1 \\
&\lambda \geq 0 \dots \dots \dots (4.6)
\end{aligned}$$

Penambahan pada persamaan akan memberikan asumsi BCC yang digunakan untuk VRSTE. Penambahan *convexity constraint* $I1' \lambda = 1$ memastikan DMU yang ada untuk dibandingkan dengan DMU lain yang memiliki ukuran sejenis, sehingga terdapat perbedaan hasil apabila dibandingkan dengan CRSTE dimana DMU yang ada memiliki kemungkinan untuk dibandingkan dengan DMU lain yang lebih besar (Coelli *et. al*, 2005). Perhitungan berikutnya yang perlu dilakukan adalah mencari nilai efisiensi skala yang didapatkan dengan melakukan perhitungan sebagai berikut:

$$SE = \frac{TEcrs}{TEvrs} \dots \dots \dots (4.7)$$

Nilai SE pada persamaan 4.7 merupakan nilai efisiensi skala dari DMU yang ada. Perhitungan di atas didapatkan apabila VRSTE sudah didapatkan, nilai *scale efficiency* (SE) merupakan nilai perbandingan antar DMU yang dilakukan

pada tiap DMU untuk mengetahui kondisi skala produksinya. Hal ini berarti tiap DMU bisa saja efisien, tetapi belum tentu sesuai dengan skala produksinya, apabila skala produksinya terlalu kecil, maka akan terjadi *increasing return to scale* dan apabila terlalu tinggi maka akan terjadi *decreasing return to scale*. Solusi dari kedua hal tersebut adalah menyesuaikan skala produksi DMU yang berada pada tingkat efisiensi tertinggi CRSTE.

4.5.3 Model Regresi Tobit

Regresi Tobit merupakan alat analisis untuk menjawab tujuan ketiga yang digunakan untuk menganalisa variabel sosial ekonomi pada penelitian dengan metode DEA. Penggunaan regresi Tobit pada penelitian ini dilakukan karena regresi Tobit mengasumsikan bahwa variabel tidak bebas terbatas nilainya (*censored*), hanya variabel bebas yang tidak terbatas. Semua variabel baik bebas maupun tidak bebas diukur dengan benar sehingga tidak ada autokorelasi, heterokedasitas, dan multikolinearitas yang sempurna serta menggunakan model matematis yang tepat (Gujarati dan Dawn, 2009). Model regresi Tobit memiliki beberapa keunggulan, yaitu dapat menentukan intensitas faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis pada usahatani, dapat memeriksa konsistensi hasil DEA dan mengidentifikasi variabel penjelas (Cooper et al. 2006), dan pengaruh dari variabel eksternal pada proses produksi dapat diuji baik dari segi arah (*sign*) maupun signifikansinya (Gujarati dan Dawn 2009).

Nilai tingkat efisiensi teknis dengan analisis DEA yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 0.00 sampai 1.00, dimana penggunaan regresi Tobit akan menjelaskan hubungan antara tingkat efisiensi teknis dengan karakteristik petani responden. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis disesuaikan dengan kondisi responden di lokasi penelitian. Faktor yang diduga berpengaruh terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah pada poktan Agromulyo, yaitu usia (Umur), pendidikan (Pendidikan), pengalaman berusahatani bawang merah (Pengalaman), jumlah tanggungan keluarga (JumlahTanggungan) dan status kepemilikan lahan (KepemilikanLahan) Model Tobit yang digunakan pada penelitian ini dapat diamati pada persamaan 4.8.

$$\text{Efisiensi} = \beta_0 + \beta_1 \text{Umur} + \beta_2 \text{Pendidikan} + \beta_3 \text{Pengalaman} + \beta_4 \text{JumlahTanggung} + \beta_5 \text{KepemilikanLahan} + \varepsilon \dots\dots\dots(4.8)$$

Keterangan:

Variabel Dependen

TE = Nilai Efisiensi Teknis VRS

Variabel Independen

Umur = Usia (Tahun)

Pendidikan = Lama Pendidikan Formal (Tahun)

Pengalaman = Pengalaman Berusahatani Padi (Tahun)

JumlahTanggungan = Jumlah Tanggungan Keluarga (Jiwa)

KepemilikanLahan = Status kepemilikan lahan (0=sewa, 1= milik sendiri)

Analisis mengenai pengaruh sosial ekonomi terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo dilakukan dengan menggunakan regresi tobit dengan menggunakan beberapa hipotesis statistic sebagai berikut:

1. $H_0 = \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \text{ dan } \beta_5 = 0$, hipotesis tersebut dapat diartikan apabila variabel independen dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap variabel dependen. Adapun variabel independent yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Usia (Umur), lama waktu menempuh pendidikan formal (Pendidikan), pengalaman usahatani bawang merah (Pengalaman), jumlah tanggungan keluarga (JumlahTanggung), dan *dummy* status kepemilikan lahan (KepemilikanLahan), dan variabel dependen yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai efisiensi teknis usahatani bawang merah (Efisiensi).
2. $H_a = \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \text{ dan } \beta_5 \neq 0$, hipotesis tersebut dapat diartikan apabila variabel independen dalam penelitian ini berpengaruh terhadap variabel dependen. Adapun variabel independent yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Usia (Umur), lama waktu menempuh pendidikan formal (Pendidikan), pengalaman usahatani bawang merah (Pengalaman), jumlah tanggungan keluarga (JumlahTanggung), dan *dummy* status kepemilikan lahan (KepemilikanLahan), dan variabel dependen yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai efisiensi teknis usahatani bawang merah (Efisiensi).

Kriteria pengujian yang digunakan pada penelitian menggunakan taraf nyata (signifikan) yang meliputi nilai tingkat signifikansi (α) 85%, 90% dan 95% dengan keterangan sebagai berikut:

1. Taraf nyata (signifikan) dengan tingkat signifikansi 95% atau $\alpha=0,05$ dapat dilihat dari nilai prob t (*p value*) yang ada dimana jika nilai prob t $> \alpha$, maka H0 diterima dan Ha ditolak, sedangkan apabila nilai prob t $\leq \alpha$, maka H0 ditolak dan Ha diterima.
2. Taraf nyata (signifikan) dengan tingkat signifikansi 90% atau $\alpha=0,1$ dapat dilihat dari nilai prob t (*p value*) yang ada dimana jika nilai prob t $> \alpha$, maka H0 diterima dan Ha ditolak, sedangkan apabila nilai prob t $\leq \alpha$, maka H0 ditolak dan Ha diterima.
3. Taraf nyata (signifikan) dengan tingkat signifikansi 85% atau $\alpha=0,05$ dapat dilihat dari nilai prob t (*p value*) yang ada dimana jika nilai prob t $> \alpha$, maka H0 diterima dan Ha ditolak, sedangkan apabila nilai prob t $\leq \alpha$, maka H0 ditolak dan Ha diterima.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian

5.1.1 Kondisi Geografis Desa Torongrejo

Desa Torongrejo adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Desa tersebut terletak pada ketinggian 700 mdpl dan terletak secara geografis pada 07°53'26''S Lintang Selatan dan 112°33'50.4''E Bujur Timur dengan curah hujan 30 mm serta suhu rata-rata harian 18⁰-25⁰C. Desa Torongrejo terbagi menjadi tiga dusun, yakni: dusun Klerek, dusun Ngukir dan dusun Tutup, ketiga dusun ini memiliki Batasan wilayah yang berdekatan dengan desa/wilayah lainnya, yaitu:

Sebelah Utara	: Desa Pandanrejo dan Desa Giripurno
Sebelah Selatan	: Desa Beji dan Desa Mojorejo
Sebelah Barat	: Kelurahan Temas
Sebelah Timur	: Desa Pendem

Desa Torongrejo memiliki potensi sebagai desa yang unggul dalam bidang budidaya pertanian, khususnya hortikultura dan tanaman pangan. Luas wilayah di Desa Torongrejo sebesar 339,4 Ha yang sebagian besar dimanfaatkan oleh penduduk sebagai lahan sawah, ladang, serta pemukiman. Komoditas unggulan yang dibudidayakan di Desa Torongrejo adalah bawang merah dan bawang daun, serta berbagai macam komoditas sayuran lainnya, seperti: kembang kol, seledri, selada keriting dan berbagai komoditas hortikultura lainnya.

5.1.2 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di Desa Torongrejo berfokus pada bidang pertanian. Sawah/lading yang ada di Desa Torongrejo digunakan untuk berbagai komoditas, khususnya hortikultura dan tanaman pangan. Mata pencaharian penduduk desa tersebut bergantung pada lahan yang ada di Desa Torongrejo. Lahan yang digunakan pada bidang pertanian meliputi lahan budidaya padi, dan lahan yang digunakan untuk budidaya komoditas non-padi dan penggunaan lahan lain-lain (perumahan dan infrastruktur lain). Desa Torongrejo menggunakan sebagian besar

tanah yang ada di daerah tersebut untuk diolah menjadi lahan pertanian, yang digunakan sebagai sarana penduduk sekitar sebagai penyerap tenaga kerja dan menjadi sumber pendapatan bagi warga sekitar. Berikut adalah data penggunaan lahan di Desa Torongrejo:

Tabel 2. Tabel penggunaan lahan di Desa Torongrejo

No.	Keterangan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Lahan Sawah	181	53,3
	Budidaya Padi	74	(21,8)
	Budidaya Non-Padi	105	(31,5)
2.	Lahan Pertanian Non-Sawah	54,6	16,1
	Kebun/Tegal	25	(7,4)
	Lainnya	29,6	(8,7)
3.	Pemukiman	82,3	24,2
4.	Tanah Kas Desa	15,6	4,6
5.	Lapangan	0,5	0,1
6.	Perkantoran/Pemerintahan	0,7	0,2
7.	Jalan	3,9	1,2
8.	Lainnya	0,8	0,3
	Jumlah	339,4	100

Sumber: Profil Desa Torongrejo (2018)

Lahan keseluruhan di Desa Torongrejo adalah 339,4 ha yang digunakan untuk memenuhi berbagai fungsi di lingkungan masyarakat. Desa Torongrejo tergolong desa yang memiliki penggunaan lahan di bidang pertanian yang lebih tinggi daripada bidang yang lainnya, yaitu 69,4% dari luas tanah keseluruhan. Hal ini membuktikan bahwa Desa Torongrejo adalah desa yang berfokus pada bidang pertanian dilihat dari segi penggunaan lahannya. Komoditas yang umumnya ditanam di Desa Torongrejo adalah komoditas hortikultura, seperti: bawang daun, bawang merah, seledri, sawi, kembang kol dan kubis, sedangkan komoditas non-sawah yang ditanam adalah komoditas perkebunan, yaitu: kopi dan cengkeh.

5.1.3 Kondisi Demografi

Demografi penduduk yang ada di Desa Torongrejo merupakan gambaran komposisi penduduk yang tercatat di desa tersebut melalui pencatatan sipil. Kondisi demografi penduduk yang ada di Desa Torongrejo mempengaruhi jenis mata pencaharian yang ada di desa tersebut. Kondisi jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dapat digunakan sebagai salah satu indikator dalam menentukan kondisi demografi di daerah tertentu. Berikut adalah data jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin di Desa Torongrejo

Tabel 3. Jumlah penduduk di Desa Torongrejo berdasarkan jenis kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1.	Laki-laki	2.885	50
2.	Perempuan	2.879	50
	Total	5.764	100

Sumber: BPS Kota Batu (2019)

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa jumlah penduduk di Desa Torongrejo memiliki perbandingan yang sama/seimbang. Hal ini dapat membantu ketenagakerjaan di desa tersebut karena mayoritas lahan pertanian memerlukan tenaga kerja yang kuat dan banyak sehingga jumlah laki-laki yang sama/lebih tinggi dari perempuan ideal sebagai desa yang berfokus di bidang pertanian, khususnya budidaya bawang merah karena membutuhkan tenaga di bagian pengolahan lahan, penyemprotan, hingga panen. Penduduk desa yang jenis kelamin perempuan kebanyakan membantu di bidang penanaman, pemupukan dan penyiraman.

5.1.4 Mata Pencaharian

Desa Torongrejo memiliki jumlah penduduk sebanyak 6129 jiwa dengan berbagai mata pencaharian. Sebagian penduduk Desa Torongrejo bekerja sebagai petani dengan jumlah sebesar 1.975 atau 31,12% dari jumlah keseluruhan. Penduduk desa juga cukup banyak yang bekerja sebagai pedagang dengan jumlah 291 atau 4,74%. Petani yang ada di Desa Torongrejo adalah petani yang sudah turun temurun melakukan usahatani di desa tersebut, hal ini menyebabkan kebanyakan petani memiliki pengalaman yang lebih awal mengenai budidaya

tanaman, khususnya bawang merah dan bawang daun sebagai komoditas unggulan Desa Torongrejo. Petani sebagai mayoritas mata pencaharian di Desa Torongrejo membuktikan bahwa Desa Torongrejo dapat digunakan sebagai lokasi penelitian dalam bidang budidaya tanaman, khususnya bawang merah. Tabel 4 berikut adalah data distribusi penduduk berdasarkan mata pencaharian di Desa Torongrejo:

Tabel 4. Distribusi mata pencaharian penduduk di Desa Torongrejo

No.	Keterangan	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	Petani	1853	32,15
2.	Pekerja di Sektor Jasa/Dagang	264	4,58
3.	Pekerja di Sektor Industri	4	0,07
4.	Ibu Rumah Tangga	800	13,88
5.	Pelajar/Mahasiswa	672	11,66
6.	Lain-lain	2.171	37,66
	Jumlah	5.764	100

Sumber: Profil Desa Torongrejo (2016)

Mayoritas penduduk yang bermata pencaharian sebagai petani adalah ciri khas Desa Torongrejo. Jumlah lahan yang ada dan ketersediaan tenaga kerja yang ada adalah beberapa factor pendukung dalam bidang pertanian di desa ini. Petani yang ada di Desa Torongrejo mayoritas adalah petani bawang daun dan bawang merah dimana bawang merah di Desa Torongrejo merupakan salah satu komoditas unggulan di Kota Batu.

5.2 Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah petani bawang merah di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 40 orang baik yang tergabung maupun tidak bergabung dengan kelompok tani. Karakteristik responden yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: umur petani, tingkat Pendidikan, jumlah anggota keluarga, luas lahan, status kepemilikan lahan dan usahatani.

5.2.1 Umur Petani Responden

Hasil wawancara dengan petani responden, petani yang melakukan usahatani bawang merah memiliki rentang umur 30 tahun sampai dengan 65 tahun. Karakteristik petani berdasarkan umur dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: usia produktif dan usia tidak produktif. Petani yang dalam usia produktif adalah petani yang berada di kisaran umur 15 tahun sampai 59 tahun, sedangkan petani dalam usia tidak produktif adalah petani yang berumur 60 tahun ke atas. Karakteristik Petani responden dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Karakteristik petani responden berdasarkan umur

No.	Umur	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	30-59	37	92,5
2.	≥60	3	7,5
	Total	40	100

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 5, petani yang dalam usia produktif lebih banyak daripada petani yang berada dalam usia tidak produktif. Petani yang berada dalam kategori usia produktif sebanyak 97,5% atau 37 orang dan petani yang berada dalam kategori usia tidak produktif hanya 2,5% dari keseluruhan responden atau hanya 3 orang. Jumlah petani yang berada di usia produktif sangat penting untuk melakukan budidaya tanaman, hal ini disebabkan karena petani yang lebih muda memiliki tenaga yang lebih kuat dibandingkan petani yang berada dalam usia tidak produktif. Usia petani juga dapat mempengaruhi tingkat kemudahan dalam adopsi-inovasi teknologi dan informasi baru, khususnya dalam melakukan budidaya bawang merah.

5.2.2 Tingkat Pendidikan Petani Responden

Pendidikan formal petani merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi usahatani. Petani yang memiliki Pendidikan yang lebih tinggi diduga dapat memberikan produksi yang lebih tinggi karena adanya ilmu dari pendidikan formal akan memberikan pengetahuan yang mencukupi untuk melakukan usahatani. Pendidikan petani yang lebih tinggi akan

memberikan wawasan mengenai manajemen usahatani dan dampak dari usahatani yang dilakukan. Berikut adalah karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan:

Tabel 6. Karakteristik tingkat pendidikan petani responden

N o.	Umur	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	SD	29	72,5
2.	SMP/SLTP	8	20
3.	SMA/SLTP	2	5
4.	Perguruan Tinggi	1	2,5
	Total	40	100

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 6, petani responden di daerah penelitian memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Mayoritas responden di daerah penelitian adalah petani dengan tingkat Pendidikan SD dengan persentase 72,5% atau 29 responden. Tingkat Pendidikan formal responden yang paling jarang adalah perguruan tinggi, dimana hanya 2,5% atau 1 orang responden. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan di daerah penelitian memerlukan peningkatan agar penyerapan informasi dan adopsi inovasi dapat ditingkatkan, sehingga efisiensi produksi dan pendapatan usahatani dapat ditingkatkan.

5.2.3. Jumlah Anggota Keluarga

Anggota keluarga merupakan jumlah orang yang menjadi tanggungan bagi petani responden dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jumlah anggota keluarga dapat mempengaruhi pendapatan petani dimana semakin tinggi jumlah anggota keluarga, maka pengeluaran petani akan meningkat dan mengurangi pendapatan petani. Kisaran jumlah anggota keluarga petani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 3-7 orang. Pengamatan mengenai jumlah anggota keluarga dari petani responden di Desa Torongrejo dapat dilihat pada Tabel .

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 7, petani responden memiliki jumlah anggota keluarga pada kisaran 3-7 orang. Mayoritas petani responden memiliki jumlah keluarga sebanyak 3-4 orang dengan persentase sebesar 72,5% atau 29

orang. Persentase anggota keluarga yang paling rendah berada di kisaran ≥ 7 yaitu 2,5%.

Tabel 7. Karakteristik jumlah anggota keluarga petani responden

No.	N	Jumlah Anggota Keluarga	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.		3-4	29	72,5
2.		5-6	10	25
3.		≥ 7	1	2,5
		Total	40	100

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Rata-rata jumlah anggota keluarga petani responden yaitu 4 orang (lihat Bab Lampiran). Jumlah anggota keluarga dapat mempengaruhi pendapatan usahatani karena adanya anggota keluarga dapat mempermudah petani mengurangi jumlah tenaga kerja di luar keluarga dan mudahnya akses untuk mendapatkan tenaga kerja.

5.2.4 Status Kepemilikan Lahan

Status kepemilikan lahan bisa memberikan pengaruh pada kegiatan usahatani yang dilakukan oleh petani responden. Status kepemilikan lahan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu: lahan milik sendiri, lahan sewa dan lahan milik sendiri dan sewa (keduanya). data karakteristik responden berdasarkan status kepemilikan lahan yang diusahakan dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa petani responden yang memiliki kepemilikan lahan yang paling dominan adalah petani dengan lahan milik sendiri dengan persentase sebesar 67,5% atau 25 orang responden. Petani responden yang

Tabel 8. Karakteristik kepemilikan lahan petani responden

No.	Status Kepemilikan Lahan	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	Milik sendiri	25	67,5
2.	Sewa	15	32,5
	Total	40	100

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

memiliki lahan sewa berjumlah lebih sedikit daripada petani responden yang memiliki lahan sendiri dimana terdapat 15 orang atau 32,5% dari jumlah petani responden keseluruhan. Status kepemilikan lahan dapat mempengaruhi pengeluaran petani dalam produksi bawang merah dimana adanya biaya sewa lahan akan semakin mengurangi keuntungan usahatani bawang merah petani dan bagaimana petani mengalokasikan penggunaan input lainnya.

5.3 Penggunaan Input Produksi dalam Usahatani Bawang Merah

5.3.1 Luas Lahan

Lahan sawah yang dimiliki petani merupakan sarana utama dalam budidaya bawang merah dan akan mempengaruhi efisiensi produksi bawang merah karena lahan sawah yang digunakan oleh petani responden merupakan satu-satunya cara untuk menanam bawang merah di daerah penelitian. Kepemilikan lahan petani dalam penelitian ini beragam dalam hal luasan dan semua lahan yang digunakan merupakan lahan sawah dengan system irigasi. Petani memiliki lahan yang terdiri dari tiga jenis yaitu: sawah, tegal dan pekarangan, dimana semua petani memiliki lahan sawah dengan total 11,805 ha, 6 orang petani memiliki lahan tegal dengan luas total 2,04 ha dan 2 orang petani responden memiliki lahan pekarangan dengan luas total 0.155 ha. Data mengenai penggunaan lahan dalam produksi bawang merah oleh petani di Desa Torongrejo dapat dilihat dari Tabel 9.

Tabel 9. Tabel penggunaan input luas lahan untuk usahatani bawang merah petani responden

No.	Luas (Hektar)	Lahan	Jumlah	Persentase (%)
1.	0,06-0,111		12	30
2.	0,112-0,613		8	20
3.	0,164-0,215		8	20
4.	0,216-0,267		8	20
5.	0,268-0,32		4	10
	Total		40	100
	Rata-Rata			0,172
	Min			0,06
	Max			0,32

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Berdasarkan pengamatan pada Tabel 9, dapat diketahui bahwa luas lahan yang dimiliki petani berbeda-beda. Mayoritas petani responden memiliki lahan sawah untuk usahatani bawang merah seluas 0,06-0,111 ha dengan jumlah responden sebanyak 12 orang atau 30% dari data keseluruhan, dan berdasarkan rata-rata keseluruhan, mayoritas petani responden di Desa Torongrejo memiliki luas lahan budidaya yang lebih kecil. Kepemilikan lahan dalam budidaya bawang merah akan mempengaruhi bagaimana petani responden dapat memberikan produksi bawang merah yang paling maksimal melalui penambahan input dengan luasan lahan yang kecil/terbatas

5.3.2. Penggunaan Benih

Benih merupakan bakal tanaman yang digunakan sebagai sarana petani untuk melakukan budidaya tanaman. Petani responden di daerah penelitian mayoritas menggunakan benih introduksi dari Thailand yang Tajuk (Thailand-Nganjuk) sebanyak 38 responden, dan Filipin sebanyak 2 responden. Penggunaan benih luar daerah telah digunakan oleh petani responden di Desa Torongrejo karena benih varietas lain seperti Bali Karet, Filipin, dan varietas lokal memiliki produksi yang lebih rendah daripada varietas Tajuk. Berikut adalah sebaran penggunaan benih/ha dari petani responden:

Tabel 10 Tabel penggunaan input benih untuk usahatani bawang merah petani responden

No.	Penggunaan Benih (kg/ha)	Jumlah	Persentase (%)
1.	300-617	8	20
2.	618-934	24	60
3.	935-1250	8	20
Total		40	100
Rata-Rata		772	
Min		300	
Max		1250	

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Penggunaan benih dalam budidaya bawang merah di Desa Torongrejo memiliki kriteria yang berbeda antar petani responden. Benih pada budidaya bawang merah digunakan sebagai bahan tanam dan petani responden akan

memiliki input benih per hektar yang berbeda-beda, tergantung ukuran dan berat benih yang ada. Mayoritas petani responden berada dalam penggunaan input benih pada kisaran 618-934 kg/ha mencapai 24 orang atau 60% dari responden keseluruhan. Input benih bawang merah yang maksimal sesuai dengan deskripsi varietas bawang merah Tajuk adalah 900-1000 kg/ha dan akan menghasilkan 11-16 ton bawang merah pada satu musim tanam. Petani di Desa Torongrejo menggunakan benih dibawah rekomendasi dari deskripsi varietas Tajuk, yaitu: 772 kg/ha, akan dapat mempengaruhi produktifitas bawang merah per hektar. Penggunaan benih sesuai rekomendasi sangat penting untuk dilakukan agar produksi bawang merah dapat dimaksimalkan.

5.3.3. Penggunaan Pupuk

Pupuk digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanaman bawang merah. Petani responden di Desa Torongrejo menggunakan pupuk kimia dan pupuk kandang sebagai input budidaya bawang merah. Pupuk yang digunakan oleh petani responden di Desa Torongrejo meliputi: Urea, SP-36, KCl, NPK, ZA dan pupuk kandang. Berikut adalah rata-rata penggunaan pupuk pada usahatani bawang merah di Desa Torongrejo:

Tabel 11 Tabel penggunaan input pupuk kimia dan pupuk kandang untuk usahatani bawang merah petani responden

No.	Penggunaan Input (kg/ha)	Rata-Rata (kg/ha)		
1.	Pupuk kandang	1.144		
2.	Urea	64		
3.	SP-36	131		
4.	KCl	43		
5.	NPK	754		
6.	ZA	111		
Penggunaan Pupuk Kimia (kg/ha)	Kg N (Nitrogen)	Kg P (Fosfor)	Kg K (Kalium)	
Urea	30	0	0	
SP-36	0	47	0	
KCl	0	0	26	
NPK	121	121	121	
ZA	23	0	0	
Total	174	168	146	
Rekomendasi pupuk kimia*	135-190	90	100	
Rekomendasi pupuk kandang**	5.000-20.000 ton/ha			

Tabel 11 (Lanjutan)

Keterangan:

*) Berdasarkan Asandi & Koestoni dan Asandi et. al dalam Saparso et.al (2019)

***) Berdasarkan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (2005)

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Penggunaan pupuk di daerah penelitian secara keseluruhan berbeda dengan pemupukan bawang merah pada umumnya. Input pupuk komoditas bawang merah pada umumnya menggunakan pupuk Urea, ZA, SP-36/TSP, dan KCl, yang berbeda dengan petani di Desa Torongrejo yang menggunakan pupuk majemuk NPK. Pengaplikasian pupuk NPK di daerah penelitian dianggap lebih baik oleh petani karena pupuk NPK lebih mudah diaplikasikan dan memiliki hasil yang maksimal untuk budidaya bawang merah. Penggunaan pupuk kandang meliputi pupuk kandang sapi, kambing dan petrokimia yang digunakan sebagai pemupukan dasar untuk budidaya bawang merah. Petani memiliki kecenderungan tertentu untuk lahan yang dimiliki oleh masing-masing petani, dimana petani cenderung menggunakan pupuk kandang pada lahan milik sendiri untuk menjaga kesehatan tanah dan melakukan intensifikasi (meningkatkan input pupuk kimia) pada lahan sewa.

5.3.4 Penggunaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja dalam budidaya bawang merah digunakan sebagai penggerak usahatani dan komponen penting dalam produksi bawang merah. Ketenagakerjaan dalam budidaya bawang merah meliputi beberapa kegiatan, yaitu: pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, penyemprotan pestisida, penyiangan, pemanenan, dan penyiraman. Penggunaan tenaga kerja usahatani bawang merah di Desa Torongrejo banyak yang terfokus di tiga proses, yaitu: pengolahan lahan (84,33 HOK/ha), penyiraman (71,36 HOK), dan pemanenan (67,95). Penggunaan tenagakerja dalam satuan hektar oleh petani responden dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Tabel penggunaan input tenaga kerja per hektar untuk usahatani bawang merah petani responden

No.	Penggunaan Tenaga Kerja	Rata-Rata (HOK/ha)
1.	Pengolahan lahan	84,33
2.	Penanaman	32,28
3.	Pemupukan	13,28
4.	Penyemprotan pestisida	38,46
5.	Penyiangan	11,21
6.	Pemanenan	69,20
7.	Penyiraman	71,33
Total Rata-Rata		320,49
Min		133
Max		690

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Petani responden di Desa Torongrejo memiliki sistem budidaya menggunakan gabungan sistem konvensional dan modern. Pengolahan lahan sebagai penyerap tenaga kerja tertinggi dapat terjadi karena petani yang baru memasuki masa tanam membutuhkan tenaga kerja untuk membajak lahan, membuat bedengan dan merapikan lahan, penggunaan bajak tradisional dan cangkul masih menjadi sarana utama petani responden karena traktor dan pengoperasi traktor terbatas. Kegiatan pembibitan tidak dilakukan oleh petani responden karena hasil panen yang ada dijual seluruhnya dan bibit yang dihasilkan dari hasil panen di Desa Torongrejo tidak dapat memiliki potensi produksi yang tinggi seperti benih dari asalnya, yaitu Nganjuk (untuk benih Tajuk/Thailand-Nganjuk). Kegiatan penanaman dilakukan dengan menanam benih sesuai dengan jarak tanam, pada umumnya menggunakan 15 x 20 cm dan jumlah tanaman pada proses penanaman bergantung pada ukurna umbi dari benih bawang merah, semakin kecil dan ringan umbi benih, maka semakin banyak populasi tanaman per petak lahan. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang sebagai pupuk dasar untuk menjaga kegemburan dan kesuburan tanah dan pupuk kimia yang digunakan sebagai pemupukan untuk produksi bawang merah. Penyemprotan pestisida, dan kegiatan penyiraman merupakan proses budidaya yang membutuhkan tenaga kerja paling banyak setelah

pengolahan lahan, dimana proses tersebut dilakukan seminggu 2-3 kali, atau menggunakan istilah misalnya: *gang satu hari* (hari ini disemprot, jeda satu hari, lalu pada hari berikutnya dilakukan penyemprotan kembali), kegiatan penyiraman dan penyemprotan pestisida dilakukan sesuai dengan kondisi lahan. Kegiatan penyiangan jarang dilakukan oleh petani responden di Desa Torongrejo karena herbisida sudah digunakan pada saat awal tanam dan penyiangan dilakukan tidak dalam interval tertentu, namun dilakukan seiring munculnya gulma. Kegiatan pemanenan di Desa Torongrejo pada umumnya dilakukan oleh banyak tenaga kerja dan selesai dalam satu atau dua hari pada saat masa panen datang (45-50 hst dan 70-75 hst).

Sistem ketenagakerjaan di Desa Torongrejo menggunakan buruh tani dan anggota keluarga. Buruh tani yang ada di Desa Torongrejo bisa berasal dari dalam maupun luar desa dan pada umumnya digunakan untuk proses pengolahan lahan, penanaman dan pemanenan. Anggota keluarga petani sebagai salah satu sumber tenaga kerja yang *reliable* pada umumnya mengikuti proses pemupukan, penyemprotan pestisida dan penyiraman, namun petani responden terkadang menggunakan anggota keluarga dalam proses tertentu seperti pengolahan lahan dan penanaman. Jam kerja buruh tani di Desa Torongrejo pada umumnya dibagi menjadi dua, yaitu: jam kerja setengah hari yang dimulai dari jam 06.00 hingga 12.00, dan tenaga kerja penuh yang bekerja dari jam 08.00 hingga 16.00. Buruh tani yang pada umumnya digunakan sebagai tenaga kerja untuk pria pada umumnya diberi upah Rp.50.000,00 - 100.000,00 dan untuk buruh tani wanita Rp. 40.000,00 - Rp.80.000,00, pemberian upah dilakukan sesuai dengan jam kerja dan belum termasuk makan siang dan minum (untuk tenaga kerja pria dan wanita) dan rokok (untuk tenaga kerja pria). Pada umumnya petani memberikan upah atau konsumsi tambahan agar buruh tani lebih mudah untuk dicari saat musim tanam berikutnya.

5.4. Analisis Usahatani Petani Responden

Analisis usahatani dilakukan untuk mengetahui profitabilitas dari usahatani bawang merah. Pengamatan mengenai usahatani penting untuk dilakukan agar dapat mengamati bagaimana petani responden melakukan usahatani dan mengetahui keuntungan dari budidaya bawang merah. Penggunaan input dan output dari keseluruhan petani responden dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana petani responden di Desa Torongrejo dapat melakukan proses usahatani dan masih tetap mendapatkan keuntungan untuk proses tanam berikutnya. Usahatani bawang merah di Desa Torongrejo dapat dilihat pada Tabel 13:

Tabel 13 Analisis usahatani bawang merah per hektar petani responden pada satu musim tanam

	Unit	Satuan	Harga/Unit	Nilai	Persentase
					Pendapatan
Produksi	11.983	Kg	10.800	129.416.400	100,00
					Biaya Variabel
Benih	772	Kg	26.850	20.728.200	33,03
Pupuk Urea	64	Kg	1.030	65.920	0,11
Pupuk SP-36	131	Kg	1.520	199.120	0,32
Pupuk KCl	43	Kg	2.160	92.880	0,15
Pupuk NPK	754	Kg	8.430	6.356.220	10,13
Pupuk ZA	111	Kg	1.095	121.545	0,19
Pupuk Kandang	1.144	Kg	330	377.520	0,60
Pestisida Cair	30	L	305.000	9.150.000	14,58
Pestisida Padat	22	Kg	126.750	2.788.500	4,44
Tenaga Kerja	321	HOK	66.130	21.227.730	33,82
					Biaya Tetap
Sewa/PBB	1	Ha	-	1.337.400	2,13
Biaya Penyusutan	-	Rp/Ha	-	348.000	0,50
Total Biaya Variabel	-	Rp/Ha	-	61.107.635	(97,37)
Total Biaya Tetap	-	Rp/Ha	-	1.651.400	(2,63)
Total Biaya (TC)	-	Rp/Ha	-	62.759.035	100
Total Penerimaan	-	Rp/Ha	-	66.657.365	-
R/C Ratio				2,06	-

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Secara keseluruhan, usahatani bawang merah di Desa Torongrejo menguntungkan bagi petani responden. Keuntungan usahatani dapat dilihat dari perbandingan antar biaya total (TC) dan pendapatan (TR) dari petani responden. Melalui hasil perbandingan antara pendapatan dan biaya total didapatkan R/C ratio 2,09 yang berarti petani masih memiliki keuntungan usahatani. Nilai R/C ratio yang ada memiliki arti bahwa setiap Rp. 1,- yang dikeluarkan petani, maka petani akan menerima pendapatan sebesar Rp. 2,09,-. Petani bawang merah yang memiliki TR yang lebih besar daripada TC akan mendapatkan keuntungan dan R/C ratio yang didapatkan dari usahatani harus lebih dari 1 agar petani mendapatkan keuntungan. R/C ratio yang didapatkan dari penelitian ini didapatkan dari pembagian antara TR dengan TC. Berdasarkan analisis usahatani yang sudah dilakukan, petani bawang merah di Desa Torongrejo memiliki R/C ratio sebesar 2,06 yang didapatkan dari perbandingan pendapatan (*total revenue*) rata-rata dari petani bawang merah sebesar Rp 129.416.400, 00 dengan biaya total usahatani bawang merah sebesar Rp. 62.759.035 sehingga didapatkan keuntungan sebesar Rp. 66.657.365,00.

Berikut adalah rincian mengenai pendapatan dan biaya usahatani dari petani responden:

1. Produksi

Produksi yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil panen petani pada saat melakukan usahatani bawang merah. Pada umumnya petani memiliki 2 sistem pemanenan dimana bawang merah dipanen muda (45-50 hst) dan tua (70-75 hst). Pemanenan bawang merah yang muda pada umumnya digunakan untuk sayur atau pelengkap makanan (seperti: lumpia) dan bawang merah yang dipanen tua dimanfaatkan umbinya yang pada umumnya digunakan sebagai bahan masak. Harga bawang merah yang didapatkan oleh petani beragam, mulai dari Rp.8000,- sampai dengan Rp. 10.000,- untuk bawang merah yang dipanen muda dan harga Rp.11.000,-sampai dengan Rp.15.000,- untuk bawang merah yang dipanen umbi/tua. Petani di Desa Torongrejo pada umumnya melihat harga pasar pada saat hari panen tiba dan tiap petani memiliki tengkulak masing-masing untuk mengetahui kapan petani responden harus melakukan pemanenan. Pendapatan usahatani petani

responden di Desa Torongrejo secara umum mencapai Rp.129.416.400,- dengan hasil panen 11.983 kg/ha. Data mengenai harga dan hasil panen petani responden dapat dilihat pada Lampiran 6.

2. Benih

Benih yang digunakan oleh petani responden merupakan benih yang memiliki produktifitas tinggi dan sudah lama digunakan oleh petani responden. Mayoritas petani responden di Desa Torongrejo menggunakan benih varietas Thailand-Nganjuk atau dikenal dengan nama Tajuk. Harga dari benih Tajuk berkisar antara Rp. 15.000,- sampai dengan Rp.43.000,-. Penggunaan varietas Tajuk sebagai bahan tanam dilakukan oleh petani responden karena varietas tersebut adalah yang paling produktif bagi petani responden di Desa Torongrejo. Penggunaan benih pada usahatani bawang merah di Desa Torongrejo, khususnya yang menggunakan benih varietas Tajuk, pada umumnya selalu membeli langsung dari petani penyalur benih dan petani di Desa Torongrejo pada umumnya tidak melakukan pembibitan setelah panen karena setelah bibit yang dihasilkan dari Desa Torongrejo tidak sebaik benih yang diproduksi asli dari Nganjuk. Petani responden di Desa Torongrejo secara umum menggunakan benih seberat 772 kg/ha dengan total biaya penggunaan benih sebesar Rp.20.728.200. Biaya benih biaya yang memiliki kontribusi biaya usahatani tertinggi setelah tenaga kerja dengan persentase 33,03%.. Data mengenai penggunaan benih petani responden dapat dilihat pada Lampiran 7.

3. Pupuk Urea

Penggunaan pupuk urea digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur N (nitrogen) dari tanaman bawang merah. Petani responden menggunakan pupuk urea untuk meningkatkan ukuran dan jumlah daun bawang merah. Penggunaan urea pada petani responden di Desa Torongrejo pada umumnya digunakan ketika daun sudah menguning sebelum masa panen terjadi. Harga pupuk urea berkisar antara Rp.1800,- sampai dengan Rp.10,400,- per kilogramnya. Rata-rata penggunaan pupuk urea untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 64 kg/ha dengan total biaya penggunaan Pupuk Urea

sebesar Rp. 65.920,-. Persentase pupuk urea terhadap biaya total dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo adalah 0,11%. Data mengenai penggunaan pupuk dari keseluruhan petani responden dapat dilihat pada Lampiran 8.

4. Pupuk SP-36

Pupuk SP-36 digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur P (fosfor) dari tanaman bawang merah. Petani responden pada umumnya menggunakan pupuk SP-36 untuk menyeimbangkan pertumbuhan daun dan umbi bawang merah. Harga pupuk SP-36 berkisar antara Rp. 2000,- sampai dengan Rp. 10.000,- per kilogramnya. Rata-rata penggunaan pupuk SP-36 untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 131 kg/ha dengan total biaya penggunaan Pupuk SP-36 sebesar Rp. 199.120,-. Persentase pupuk SP-36 terhadap biaya total dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo adalah 0,32%.

5. Pupuk KCl

Pupuk KCl digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur K (fosfor) dari tanaman bawang merah. Petani responden pada umumnya menggunakan pupuk KCl untuk meningkatkan massa umbi bawang merah. Harga pupuk KCl berkisar antara Rp. 6000,- sampai dengan Rp. 16.000,- per kilonya. Rata-rata penggunaan pupuk KCl untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 43 kg/ha dengan total biaya penggunaan Pupuk KCl sebesar Rp. 92.880,-. Persentase pupuk KCl terhadap biaya total dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo adalah 0,15%.

6. Pupuk NPK

Pupuk NPK digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur N, P, dan K. Pupuk majemuk NPK merupakan jenis pupuk kimia yang paling banyak digunakan oleh petani responden di Desa Torongrejo. Penggunaan pupuk majemuk NPK untuk usahatani bawang merah dilakukan oleh mayoritas petani responden di Desa Torongrejo karena pupuk NPK praktis untuk diaplikasikan dan sudah mengandung semua unsur hara yang diperlukan oleh bawang merah (N, P, dan K). Harga dari pupuk NPK berkisar antara Rp. 1.020,- sampai dengan Rp. 15.000,-. Rata-rata penggunaan pupuk NPK untuk

usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 754 kg/ha dengan total biaya penggunaan Pupuk NPK sebesar Rp. 6.356.220,-. Persentase pupuk NPK terhadap biaya total dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo adalah 10,13%

7. Pupuk ZA

Pupuk ZA digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan kualitas daun dari tanaman bawang merah. Penggunaan pupuk ZA memiliki kemiripan dengan pupuk urea yang mengandung unsur N. Harga dari pupuk ZA berkisar antara Rp. 1.400,- sampai dengan Rp.18.000,-. Rata-rata penggunaan pupuk ZA untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 111 kg/ha dengan total biaya penggunaan Pupuk ZA sebesar Rp. 121.545,-. Persentase pupuk ZA terhadap biaya total dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo adalah 0,19%.

8. Pupuk Kandang

Pupuk kandang digunakan oleh petani responden di Desa Torongrejo sebagai pupuk dasar pada saat melakukan usahatani bawang merah. Penggunaan pupuk kandang yang dilakukan oleh petani responden pada umumnya bertujuan untuk menjaga kesuburan tanah, namun hanya beberapa petani saja yang menggunakan pupuk kandang, hal ini disebabkan karena lahan yang digunakan merupakan milik sendiri atau sudah menjadi kebiasaan dari petani responden karena ilmu usahatani bawang merah diberikan secara turun-temurun. Pupuk kandang yang digunakan pada umumnya adalah pupuk kambing dan sapi, dan ada juga yang menggunakan pupuk petroganik. Harga dari pupuk kandang bervariasi mulai dari Rp. 375,- hingga Rp.3500,-. Rata-rata penggunaan pupuk kandang untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 1.144 kg/ha dengan total biaya penggunaan pupuk kandang sebesar Rp. 377.520,-. Persentase biaya yang dikeluarkan untuk pupuk kandang terhadap biaya total adalah 0,60%.

9. Pestisida Cair

Pestisida cair digunakan oleh petani responden untuk mengendalikan serangan hama agar produksi bawang merah tetap stabil dan menghindari gagal panen.

Peran pestisida cair dalam usahatani bawang merah sebagai insektisida, fungisida dan herbisida dapat memberikan manfaat bagi petani karena produksi bawang merah yang dilakukan bisa terselamatkan dari serangan hama dan penyakit. Berikut adalah beberapa merk pestisida cair yang digunakan oleh petani sesuai dengan perannya: insektisida: Sapporo, Tenano, Kenrel, Dursban, Preza, Abacel, Endure, Ronsha, Asmec, Marshal, Pyrinex, Tornado, Klocyper, dan Curacron, fungisida: Amistar Top, Ridomil, Cabrio, Kojo, Score, herbisida: RoundUp, Zeram, Golma, Prowl, Gramaxon. Rata-rata penggunaan pestisida cair untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 30 l/ha dengan total biaya penggunaan pestisida cair sebesar Rp.9,150,000,-. Persentase biaya dikeluarkan untuk pestisida cair terhadap biaya total adalah 14,58%. Data mengenai penggunaan pestisida dari keseluruhan petani responden dapat dilihat pada Lampiran 11.

10. Pestisida Padat

Pestisida padat digunakan oleh petani responden untuk mengendalikan serangan hama agar produksi bawang merah tetap stabil dan menghindari gagal panen. Peran pestisida padat dalam usahatani bawang merah dapat digunakan sebagai insektisida, dan fungisida sehingga dapat memberikan manfaat bagi petani karena produksi bawang merah yang dilakukan bisa terselamatkan dari serangan hama dan penyakit. Berikut adalah beberapa merk pestisida padat yang digunakan oleh petani sesuai dengan perannya: insektisida: Metindo, Rotomyl, Metomil, fungisida: Antrakol, Mancozeb, Sagri-Joss, Rotazeb, Folicur, Acrobat, Rovral, Victory, Daconil, Aurora. Rata-rata penggunaan pestisida padat untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 22 kg/ha dengan total biaya penggunaan pestisida padat sebesar Rp. 2.788.500,-. Persentase biaya dikeluarkan untuk pestisida cair terhadap biaya total adalah 4,44%.

11. Tenaga Kerja

Usahatani bawang merah di Desa Torongrejo menggunakan tenaga kerja dari dalam dan luar keluarga dan digunakan pada setiap tahapan budidaya bawang merah hingga panen. Petani bawang merah pada umumnya melakukan semua proses budidaya bawang merah, kecuali pembibitan dan

terkadang penyiangan. Tenaga kerja di bagian pembibitan tidak diperlukan karena petani selalu membeli benih langsung dari petani penyalur benih atau penjual benih dan tenaga kerja sedangkan penyiangan pada umumnya jarang dilakukan secara terjadwal karena petani rutin mencabuti gulma dan herbisida masih dapat menghambat pertumbuhan gulma. Rata-rata penggunaan tenaga kerja untuk usahatani bawang merah di Desa Torongrejo mencapai 321 HOK/ha dengan total biaya tenaga kerja sebesar Rp. 21.227.730,-. Persentase biaya dikeluarkan untuk tenaga kerja terhadap biaya total adalah 33,82%. Data mengenai biaya tenaga kerja dari keseluruhan petani responden dapat dilihat pada Lampiran 9 dan 15.

12. Biaya sewa dan PBB

Biaya sewa dan PBB merupakan biaya tetap dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Petani yang menyewa lahan pada umumnya memiliki biaya tetap yang lebih mahal daripada petani yang memiliki lahan sendiri. Biaya yang dikeluarkan untuk sewa lahan dan PBB per hektar berkisar antara Rp. 123.288,- sampai dengan Rp. 5.603.985,-. Rata-Rata pengeluaran petani responden untuk sewa lahan dan PBB adalah Rp. 1.337.400,- dan setara dengan 2,63% dari biaya total (TVC+TFC). Data mengenai biaya sewa lahan dan Pajak Bumi dan Bangunan dari keseluruhan petani responden dapat dilihat pada Lampiran 12.

13. Biaya penyusutan peralatan

Biaya penyusutan peralatan merupakan biaya tetap dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Petani yang di Desa Torongrejo pada umumnya menggunakan empat jenis alat yaitu cangkul, sabit, ember dan *knapsack sprayer*. Kalkulasi biaya penyusutan dengan menggunakan *straight line method* yang dikemukakan oleh Bragg (2005) dimana biaya penyusutan didapatkan dari nilai awal (*Cost*) yang dikurangi dengan nilai akhir (*salvage value*) kemudian dibagi umur ekonomis (*number of years in service*) dan dikali dengan jumlah alat yang dimiliki. Rata-rata biaya penyusutan cangkul adalah Rp. 45.427,00 per tahun per luasan lahan, rata-rata biaya penyusutan sabit adalah Rp. 37.100,00 per tahun per luasan lahan, rata-rata biaya

penyusutan alat *knapsack sprayer* adalah Rp. 194.250,00 per tahun per luasan lahan, sedangkan rata-rata biaya penyusutan alat ember adalah Rp.18.900,00 per tahun per luasan lahan. Rata-rata biaya penyusutan alat dari petani responden adalah Rp.49.333,00 per musim tanam per luasan lahan, atau Rp.295.677,00 per tahun per luasan lahan. Dan setara dengan Rp. 348.000,00 per musim tanam per hektar atau 0,50% dari biaya keseluruhan. Data biaya penyusutan dari keseluruhan petani responden dapat dilihat pada Lampiran 10

Petani responden di Desa Torongrejo memiliki usahatani bawang merah yang menguntungkan apabila dilihat dari nilai R/C ratio nya. Secara umum, petani responden mendapatkan keuntungan 106% dari usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Hasil analisis tersebut membuktikan bahwa budidaya bawang merah di Desa Torongrejo menguntungkan petani. Penelitian yang dilakukan oleh Aldila *et.al* (2015) mengenai R/C ratio bawang merah yang dipanen pada musim Tanam II yaitu pada Bulan Juli-Agustus di tiga sentra produksi bawang merah yaitu: Cirebon, Brebes dan Tegal memiliki nilai R/C secara berturut-turut sebagai berikut: 1,65, 1,06, dan 1,46. Penelitian mengenai usahatani bawang merah di Desa Torongrejo memiliki nilai yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ketiga daerah tersebut, yaitu R/C ratio sebesar 2,06. Berdasarkan hasil analisis tersebut, usahatani bawang merah di Desa Torongrejo, Kota Batu dapat diartikan lebih menguntungkan dibandingkan melakukan usahatani di daerah sentra produksi bawang merah. Hasil dari analisis usahatani dapat dilihat pada Lampiran 13.

5.5. Sebaran Efisiensi Teknis Petani Responden

Penggunaan metode Analisis *Data Envelopment Analysis (DEA)* bertujuan untuk mengetahui berbagai pengaruh input terhadap produksi bawang merah di Desa Torongrejo. Analisis *DEA* yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan asumsi *Variable Return to Scale (VRS)* yang bertujuan untuk mengetahui kondisi proporsi output yang dapat berubah akibat penambahan input pada proporsi yang sama dan berlawanan dengan *Constant Return to Scale (CRS)* dimana penambahan input akan memberikan penambahan output pada proporsi yang sama..

Variabel yang digunakan pada penelitian ini secara garis besar terdiri dari dua bagian, yaitu :output dan input. Hasil produksi bawang merah sebagai output (Y) merupakan indikator efisiensi teknis dalam penelitian ini, dimana output tersebut dipengaruhi oleh beberapa variable input. Adapun variable input yang digunakan di penelitian ini, meliputi: luas lahan (X1), penggunaan benih (X2), penggunaan pupuk kimia (X3), penggunaan pupuk kandang (X4), penggunaan pestisida cair (X5), penggunaan pestisida padat (X6), dan penggunaan tenaga kerja (X7).

Hasil analisis DEA yang digunakan pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui *Decision Making Unit (DMU)*/petani responden) mana yang memiliki efisiensi teknis 1,000 baik menggunakan asumsi *CRS*, *VRS*, dan *Scale Efficiency (SE)*. DMU efisien (tingkat efisiensi 1,000) dalam penelitian ini akan digunakan sebagai acuan/*benchmark* untuk DMU lainnya dalam orientasi input. Hasil Analisis DEA menggunakan asumsi CRS, VRS dan SE dapat diuraikan sebagai berikut:

5.5.1. Constant Return to Scale Technical Efficiency (CRSTE)

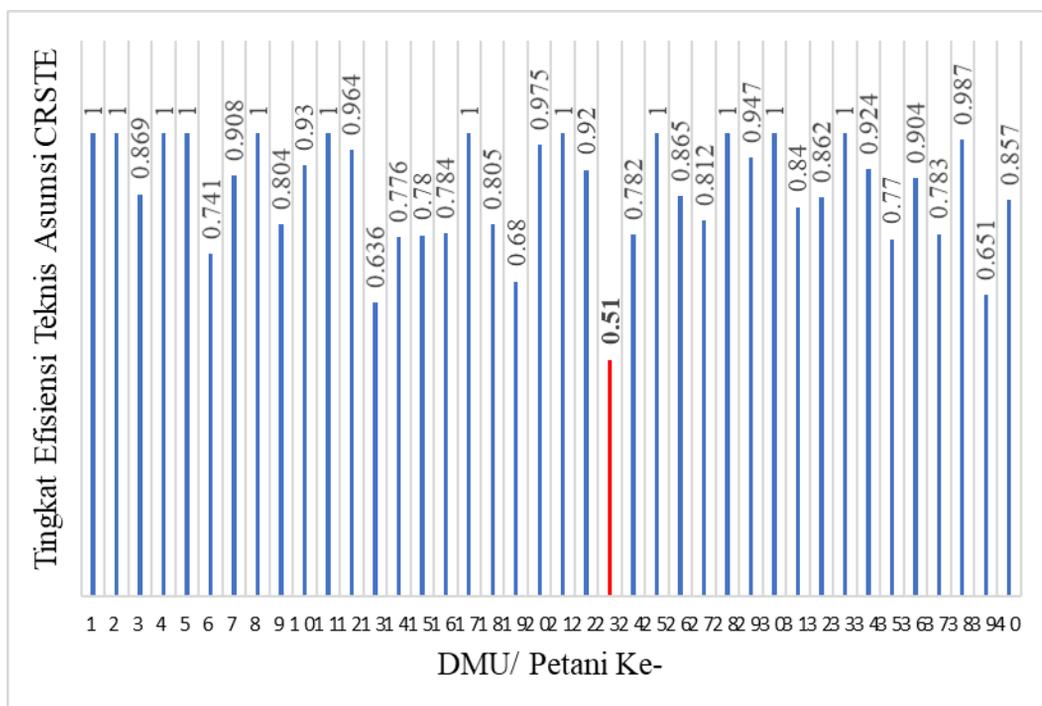
CRSTE adalah nilai efisiensi teknis yang menggunakan asumsi dimana penggunaan input akan menghasilkan output pada proporsi yang sama. CRSTE merupakan asumsi dimana adanya *full proportionality* antara input dan output pada DMU (Podinovski, 2004). Penggunaan asumsi ini pada efisiensi teknis akan menunjukkan bagaimana input dan output dalam segi kuantitas dapat menggambarkan suatu kondisi produksi tertentu. Adapun sebaran petani responden berdasarkan nilai CRSTE disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14 Sebaran efisiensi teknis dengan asumsi CRSTE petani responden

Efisiensi CRSTE		
Nilai Efisiensi	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
0,510-0,608	1	2,5
0,609-0,707	3	7,5
0,708-0,806	9	22,5
0,807-0,905	7	17,5
0,906-0,999	8	20
=1,000	12	30
Total	40	100
Rata-Rata		0,877
Minimum		0,510
Maksimum		1,000

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Hasil penelitian pada Tabel 14 menunjukkan bahwa petani responden yang berada pada efisiensi teknis penuh CRS (CRSTE=1) sebanyak 12 orang atau 30% dari 40 petani responden. Petani yang belum memiliki full efisiensi teknis dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok yang paling banyak adalah jumlah petani yang berada pada tingkat efisiensi 0,708-0,806 yaitu sebanyak 9 petani responden atau 22,5% dari jumlah responden keseluruhan. Rata-rata nilai efisiensi CRS dalam penelitian mencapai nilai 0,877 (87,7%) atau terdapat inefisiensi penggunaan input sebesar 0,123 (12,3%), dimana memiliki rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai efisiensi teknis petani bawang merah di daerah Kabupaten Bantul berdasarkan hasil penelitian Lawalata, Darwanto dan Hartono (2015) sebesar 0,467. Hal ini berarti petani di Desa Torongrejo memiliki efisiensi teknis dengan asumsi CRS yang lebih tinggi dibandingkan petani di daerah Kabupaten Bantul dan membuktikan bahwa usahatani bawang merah di Desa Torongrejo memiliki potensi hasil yang lebih baik. Hasil dari analisis



Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Gambar 11. Nilai efisiensi teknis asumsi CRSTE petani responden efisiensi teknis dengan asumsi CRS membuktikan bahwa budidaya bawang merah di Desa Torongrejo memiliki pengalokasian input dan/atau produktifitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian bawang merah di Kabupaten

Bantul sesuai dengan penelitian Lawalata, Darwanto dan Hartono (2015). Gambar 11 merupakan sebaran efisiensi teknis budidaya bawang merah di Desa Torongrejo.

Efisiensi teknis dengan asumsi *CRS* di Desa Torongrejo memiliki sebaran efisiensi yang beragam. Petani responden dengan efisiensi terendah pada penelitian ini adalah *DMU* nomor 23 dengan nilai efisiensi teknis *CRS* 0,51, hal ini berarti petani tersebut memiliki potensi peningkatan sebesar 0,49 agar dapat mencapai efisiensi teknis maksimal (menunjukkan angka 1,00). Jumlah *DMU* yang sudah memiliki nilai efisiensi teknis penuh (menunjukkan angka 1,00) adalah 12 *DMU*, yaitu: atau *DMU* nomor 1,2,4,5,8,11,17,21,25,28,30,33. Jumlah *DMU* yang memiliki nilai efisiensi $<1,00$ dengan asumsi *CRS* merupakan petani yang belum efisien dan memerlukan perbandingan dengan peer yang ada agar memiliki perbandingan dengan *DMU* efisien untuk mengetahui pengalokasian input yang tepat dengan mengurangi jumlah input untuk menghasilkan output secara efisien. Petani yang memiliki nilai efisiensi maksimum merupakan *benchmark* yang digunakan oleh petani lain agar dapat mencapai efisiensi teknis maksimal dengan asumsi *CRS*. Data mengenai Nilai *CRSTE*, *VRSTE* dan *SE* dapat dilihat pada Lampiran 16.

5.5.2 Variable Return to Scale Technical Efficiency (VRSTE)

Variable Return to Scale (*VRS*) merupakan salah satu asumsi yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi teknis. Asumsi *VRS* yang menggunakan model *BCC* merupakan asumsi dimana efisiensi teknis yang ada merupakan hasil dari adanya *convexity constraint* dan model *CCR* dengan asumsi *CRS* sehingga hasil yang ada mengabaikan asumsi proporsi yang ada pada *CRS* (Cooper *et.al*, 2007). *VRS* merupakan asumsi dimana *DMU* yang ada apabila berada dalam skala tertentu, tiap *DMU* dapat saja memiliki produktifitas yang berbeda dan tetap dianggap efisien (Benicio dan De Melo, 2015). Definisi dari Benicio *et.al* dapat digunakan pada bidang produksi komoditas pertanian karena adanya variasi antar produksi dan dapat berfluktuasi sewaktu-waktu. Data mengenai *scale efficiency* dalam asumsi *VRS* pada produksi bawang merah di Desa Torongrejo dapat dilihat pada sebaran efisiensi pada Tabel 15.

Hasil analisis pada Tabel 15 menunjukkan bahwa petani responden yang berada pada efisiensi teknis penuh VRS ($VRSTE=1$) sebanyak 33 DMU atau 82,5% dari 40 DMU. Jumlah DMU yang tidak berada dalam kondisi full efisiensi teknis hanya terdiri dari 7 DMU atau 17,5% dari jumlah DMU keseluruhan. Data dari Tabel di atas menyatakan bahwa mayoritas DMU memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi daripada rata-rata DMU yang ada Rata-rata nilai efisiensi teknis menggunakan asumsi

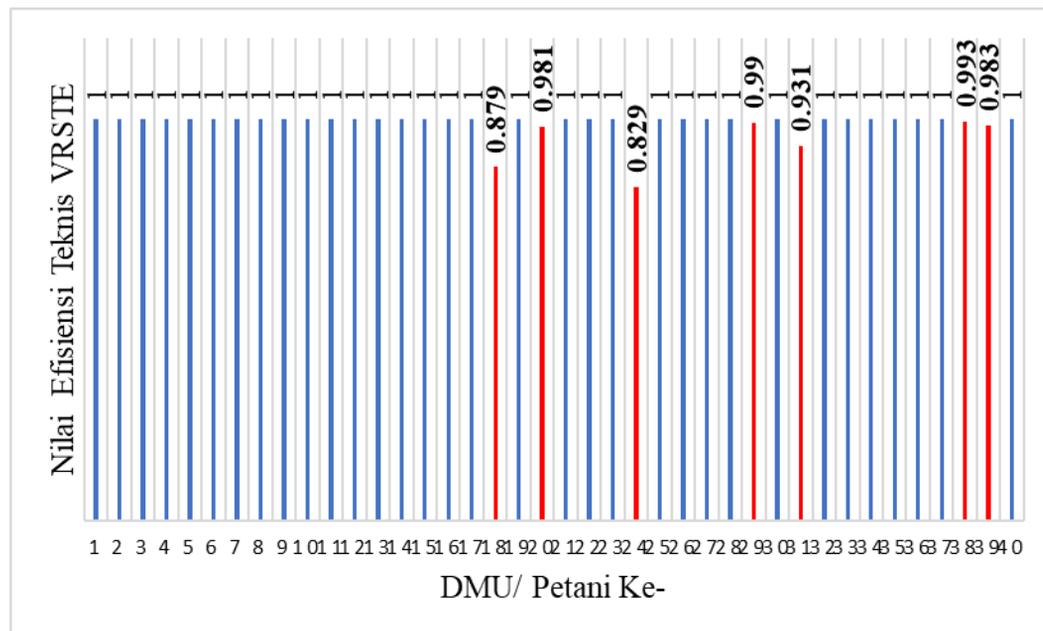
Tabel 15 Sebaran efisiensi teknis dengan asumsi VRSTE petani responden

Efisiensi VRSTE		
Nilai Efisiensi	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
0,829-0,863	1	2,5
0,864-0,897	1	2,5
0,898-0,933	0	0,0
0,934-0,968	1	2,5
0,967-0,999	4	10,0
=1,000	33	82,5
Total	40	100
Rata-Rata		0,990
Minimum		0,829
Maksimum		1,000

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

VRS dalam penelitian mencapai nilai 0,990 (99%) atau terdapat inefisiensi penggunaan input sebesar 0,01 (1%) dimana memiliki rerata yang lebih tinggi dibandingkan penelitian lain yang serupa mengenai tingkat nilai efisiensi teknis petani bawang merah di daerah Kabupaten Bantul oleh Lawalata, Darwanto dan Hartono (2015) dimana efisiensi teknis di daerah tersebut menunjukkan angka 0,665, lebih rendah dari penelitian yang dilakukan di Desa Torongrejo. Hal ini membuktikan bahwa petani di Desa Torongrejo memiliki efisiensi teknis dengan asumsi VRS yang lebih tinggi dibandingkan petani di daerah Kabupaten Bantul. Hasil dari analisis efisiensi teknis dengan asumsi VRS membuktikan bahwa

budidaya bawang merah di Desa Torongrejo memiliki pengalokasian input dan/atau produktifitas yang lebih baik sehingga memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian bawang merah di Kabupaten Bantul. Petani responden yang melakukan produksi bawang merah di Desa



Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Gambar 12. Nilai efisiensi teknis dengan asumsi VRSTE dari petani responden Torongrejo telah berproduksi secara efisien dengan menggunakan asumsi VRSTE sehingga Desa Torongrejo dapat digunakan sebagai acuan bagi petani bawang merah lain yang melakukan usahatani bawang merah. Penggunaan asumsi VRSTE dilakukan karena sector pertanian merupakan sector yang dapat mengalami perubahan nilai pada setiap waktu dan tidak dapat ditebak serta memiliki faktor non ekonomis yang berkemungkinan dapat mempengaruhi nilai efisiensi yang didapatkan. Sebaran data efisiensi teknis responden di pada Gambar 12 dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi efisiensi teknis produksi bawang merah menggunakan asumsi VRS di Desa Torongrejo:

Efisiensi teknis dengan asumsi *VRS* di Desa Torongrejo memiliki sebaran efisiensi yang beragam. Petani responden dengan efisiensi terendah pada penelitian ini adalah petani responden/*DMU* nomor 24 dengan nilai efisiensi

teknis VRS 0,829, hal ini berarti petani tersebut memiliki potensi peningkatan sebesar 0,171 agar dapat mencapai efisiensi teknis penuh (menunjukkan angka 1,00). Jumlah petani yang belum memiliki nilai efisiensi teknis penuh (menunjukkan angka 1,00) terdapat 7 petani responden, yaitu: petani responden atau *DMU* nomor 18,20,24,29,31,38 dan 39. Jumlah petani yang memiliki nilai efisiensi <1,00 dengan asumsi VRS merupakan petani yang belum efisien dan memerlukan perbandingan dengan peer yang ada agar memiliki perbandingan dengan *DMU* efisien untuk mengetahui pengalokasian input yang tepat untuk menghasilkan output pada tingkatan tertentu. Jumlah petani yang memiliki efisiensi teknis penuh (82,5%) memiliki jumlah yang lebih tinggi dari petani yang belum memiliki efisiensi teknis penuh (17,5%). Hal ini membuktikan bahwa petani bawang merah di Desa Torongrejo memiliki efisiensi produksi yang tinggi dengan asumsi VRS dilihat dari mayoritas petani yang memiliki efisiensi di atas nilai efisiensi teknis VRS rata-rata. Petani yang memiliki nilai efisiensi maksimum merupakan *benchmark/acuan* yang digunakan oleh petani lain agar dapat mencapai efisiensi teknis maksimal dengan asumsi VRS.

5.5.3 Scale Efficiency

Scale efficiency/SE merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur bagaimana kondisi skala/scale dari proses produksi yang dilakukan. Nilai SE didapatkan dari pembagian antara TE_{CRS} dengan TE_{VRS} untuk mengetahui kondisi skala dari *DMU* yang ada. Berdasarkan pernyataan Lawalata, Darwanto dan Hartono (2015) penggunaan SE dalam proses produksi akan memberikan informasi mengenai apakah suatu *DMU* sudah berada dalam skala efisiensi penuh atau tidak. SE dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah petani responden telah menggunakan input dengan tepat atau adanya faktor lain yang mempengaruhi produksi bawang merah di Desa Torongrejo. Data mengenai SE dari keseluruhan petani responden di Desa Torongrejo dapat dilihat pada Tabel 16.

Efisiensi skala yang dimiliki oleh petani responden di Desa Torongrejo memiliki sebaran yang berbeda-beda. Petani responden mayoritas berada pada efisiensi skala antara 0,805-0,999 dan =1,00 dimana terdapat masing-masing 12

responden atau 30% dari keseluruhan petani responden. Jumlah petani yang berada dalam kondisi efisiensi penuh dalam efisiensi skala mencapai 12 orang atau 30% dari keseluruhan petani responden. Dari data yang didapatkan, dapat diketahui

Tabel 16 Sebaran nilai efisiensi teknis dengan menggunakan efisiensi skala (SE) dari petani responden

Efisiensi Skala		
Nilai Efisiensi	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
0,510-0,608	1	2,5
0,609-0,706	3	7,5
0,707-0,804	7	17,5
0,805-0,902	5	12,5
0,903-0,999	12	30
Efisiensi Skala		
Nilai Efisiensi	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
=1,000	12	30
Total	40	100
Rata-Rata		0,886
Minimum		0,510
Maksimum		1,000

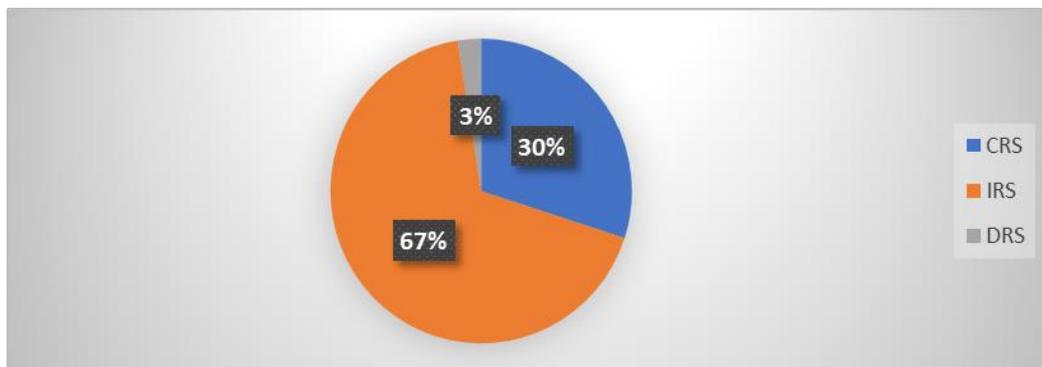
Sumber: Data pribadi ,2020 (diolah)

bahwa Desa Torongrejo memiliki rata-rata efisiensi skala sebesar 0,886 (88,6%) atau perlu adanya peningkatan atau penurunan skala produksi sebesar 11,4% dari keseluruhan responden. Hasil tersebut mencerminkan bahwa secara keseluruhan, petani di Desa Torongrejo belum mencapai efisiensi teknis penuh atau berada dalam kondisi inefisien dimana terdapat inefisiensi skala sebesar 0,114 pada proses produksi bawang merah di Desa Torongrejo. Inefisiensi skala yang terdapat pada tiap petani responden/DMU merupakan cerminan dari bagaimana kondisi efisiensi produksi bawang merah yang dilakukan petani apabila dibandingkan dengan skala usahatani optimalnya (Huguenin, 2012). Efisiensi skala yang didapatkan dari penelitian ini memiliki hasil yang lebih tinggi dari penelitian mengenai bawang merah di Kabupaten Bantul yang dilakukan oleh Lawalata, Darwanto dan Hartono (2015) dimana efisiensi skala yang didapatkan adalah 0,687 dengan inefisiensi teknis sebesar 0,313. Penelitian ini memiliki hasil yang lebih tinggi sehingga skala efisiensi produksi bawang merah di Desa

Torongrejo lebih baik daripada Kabupaten Bantul dan membuktikan bahwa petani di Desa Torongrejo memiliki kinerja efisien dilihat dari efisiensi skalanya.

5.5.4. *Return to Scale*

Analisis yang dilakukan menggunakan metode DEA dapat menunjukkan kondisi *return to scale* dari masing-masing petani responden. Hasil *scale efficiency* dalam efisiensi produksi pada penelitian ini mengacu pada bagaimana kondisi skala produksi petani responden saat melakukan budidaya bawang merah. Skala produksi yang ada pada *return to scale* DEA meliputi: *increasing return to scale*, *decreasing return to scale* dan *constant return to scale*. Gambar 13 dapat digunakan untuk mengetahui kondisi skala produksi petani di Desa Torongrejo:



Sumber : Data primer, 2020 (diolah)

Gambar 13. Skala produksi keseluruhan petani responden

Hasil analisis DEA yang dilakukan pada petani bawang merah di Desa Torongrejo memberikan hasil yang terdiri dari beberapa kondisi skala. Petani bawang merah yang berada dalam kondisi *increasing return to scale* (IRS) memiliki jumlah tertinggi sebanyak 27 orang atau 67% dari petani responden keseluruhan. Kondisi skala lain secara berurutan yaitu: *constant return to scale* (CRS) dan *decreasing return to scale* (DRS) dengan jumlah responden sebanyak 12 orang (30% dari jumlah petani responden keseluruhan) dan 1 orang (3% dari jumlah petani keseluruhan). Kondisi skala produksi bawang merah petani responden dapat dikatakan belum maksimal karena mayoritas petani responden masih berada dalam kondisi *increasing return to scale* (rasio peningkatan output yang lebih tinggi dari peningkatan input yang ada) dan memerlukan pengalokasian input yang tepat agar dapat menghasilkan output yang maksimal.

Penggunaan konsep *returns to scale* dapat diumpamakan dengan symbol α dan β dimana symbol α merupakan penambahan input secara proporsional dan β merupakan penambahan output secara proporsional dimana apabila $\beta > \alpha$ akan terjadi IRS dan $\beta < \alpha$ akan memberikan hasil DRS (Cooper *et.al.*, 2011). IRS dan DRS merupakan kondisi inefisien dimana IRS merupakan DMU yang belum mencapai produksi maksimal sehingga DMU tersebut harus meningkatkan skala usaha (penambahan input) sedangkan DRS merupakan kondisi inefisien dimana skala produksi suatu DMU terlalu *oversized* sehingga skala produksinya perlu diturunkan (Huguenin, 2012).

5.5.5 Sebaran Input Slack Petani Responden

Penggunaan input petani responden merupakan pengamatan yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan orientasi input pada alat analisis DEA.. Input yang diamati pada orientasi input merupakan bagaimana input dapat dikurangi agar tetap berproduksi pada tingkatan output yang sama (Huguein, 2012). Mengetahui bagaimana pengalokasian input dapat diminimalisir untuk mendapatkan output yang sama akan dapat menambah keuntungan usahatani dari petani responden melalui prinsip pengurangan biaya usahatani dengan kondisi pendapatan yang sama. Secara keseluruhan petani responden di Desa Torongrejo memiliki input slack yang dapat digunakan untuk mengurangi biaya usahatani dan meningkatkan efisiensi produksi bawang merah, berikut adalah sebaran input slack keseluruhan usahatani bawang merah di Desa Torongrejo:

Tabel 17 Sebaran nilai input slack dari keseluruhan petani responden

Variabel	Input Slack	Rata-Rata Input	Jumlah DMU	Persentase Pengurangan
Pupuk Kandang (kg)	60,441	177	4	34%
Pupuk Kimia (kg)	28,905	175	15	17%
Pestisida Cair (l)	0,628	4,48	16	14%
Pestisida Padat (kg)	0,465	3,33	17	14%
Luas Lahan (ha)	0,023	0,17	17	13%
Benih (kg)	10,966	127	16	9%
Tenaga Kerja (HOK)	4,703	50	19	9%

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Penggunaan input pada produksi bawang merah di Desa Torongrejo memiliki inefisiensi penggunaan input. Berdasarkan analisis DEA untuk mengamati efisiensi teknis produksi, dapat diamati bahwa penggunaan input yang ada dapat dikurangi. Penggunaan pupuk kandang keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 60,441 kg atau 34% dari penggunaan input rata-rata pupuk kandang keseluruhan petani responden dimana terdapat 4 petani yang memiliki input slack, Penggunaan pupuk kimia keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 28,905 kg atau 17% dari penggunaan input pupuk kimia rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 15 petani responden yang memiliki input slack, penggunaan pestisida cair keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 0,628 liter atau 14% dari penggunaan input rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 16 petani responden yang memiliki input slack, penggunaan pestisida padat keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 0,465 kg atau 14% dari penggunaan input pestisida padat rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 17 petani responden yang memiliki input slack, penggunaan input luas lahan keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 0,023 ha atau 13% dari penggunaan input luas lahan rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 17 petani responden yang memiliki input slack, penggunaan benih keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 10,966 kg atau 9% dari penggunaan input benih rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 16 petani yang memiliki input slack, penggunaan tenaga kerja keseluruhan petani responden dapat dikurangi sebesar 4,703 HOK atau 9% dari penggunaan input rata-rata keseluruhan petani responden dimana terdapat 19 petani responden yang memiliki input slack. Data mengenai input slack dilihat pada **Lampiran 17**.

Penggunaan DEA orientasi input digunakan pada penelitian ini untuk mempermudah petani dalam menggunakan input se efisien mungkin. Berdasarkan pernyataan Coelli *et.al* (2005) penggunaan orientasi pada DEA yang paling tepat adalah orientasi yang dapat diatur dengan mudah oleh DMU yang ada. Penelitian ini menggunakan orientasi input karena input dapat diganti sesuai kebutuhan dan output budidaya tidak mudah dikendalikan. Pengalokasian input yang ada pada analisis DEA memiliki nilai slack yang dapat digunakan untuk

acuan bagi DMU agar dapat menurunkan input yang berlebih untuk menghasilkan output yang sama. Input yang digunakan oleh petani responden dapat dikurangi pada semua input yang ada (luas lahan, benih, pupuk kimia, pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat dan tenaga kerja), namun penggunaan input yang dapat dikurangi paling banyak adalah pupuk kandang dilihat dari *input slacknya*. Petani responden sebagai DMU yang diamati dalam penelitian ini akan memiliki keuntungan yang lebih tinggi saat usahatani karena output yang dihasilkan tetap, namun input yang ada dikurangi sesuai dengan nilai *radial* dan *slack movement*.

5.5.6. Perbandingan *Peer to Peer* Petani Responden

Perbandingan antar petani pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis DEA. Hasil analisis yang didapatkan menggunakan DEA akan dapat memberikan nilai efisiensi teknis relatif dari penggunaan input dari DMU yang ada. *Peer to peer* merupakan salah satu fitur DEA yang memberikan gambaran mengenai bagaimana efisiensi produksi satu DMU dapat dibandingkan dengan DMU yang lainnya. DMU yang memiliki efisiensi penuh (memiliki nilai 1,00) akan menjadi *benchmark* bagi DMU lain yang belum efisien secara penuh. Penggunaan *peer to peer* akan dapat memberikan bagaimana DMU acuan/*benchmark* yang ada dapat menjadi acuan bagi DMU lain yang belum efisien melalui adanya *lambda weight*. Contoh mengenai perbandingan *peer to peer* dari petani responden/DMU dengan menggunakan DMU nomor 23 yang dapat dilihat pada Tabel 18 dan Lampiran 19 dan hubungan *peer* dari semua DMU pada Lampiran 18.

Tabel perbandingan input output pada Tabel 18 dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana suatu DMU dapat berproduksi secara optimal apabila dibandingkan dengan *peer* yang ada. DMU nomor 23 memiliki dua *peer* yang dapat digunakan sebagai referensi untuk perbaikan produksi, yaitu DMU nomor 21 dan DMU nomor 1. DMU nomor 21 merupakan DMU yang memiliki beberapa kemiripan dengan DMU nomor 23 seperti: Penggunaan pupuk kimia (berbeda jumlah 100 kg), penggunaan benih (berbeda jumlah 80 kg), penggunaan pupuk kandang (sama dengan jumlah 0 kg/tidak menggunakan sama sekali),

penggunaan luas lahan yang lebih kecil dari DMU nomor 23 (setengah dari penggunaan lahan DMU nomor 23), penggunaan pestisida cair yang lebih sedikit dari DMU 23 (lebih rendah 2 liter), dan penggunaan tenaga kerja yang lebih tinggi dari DMU nomor 23, namun DMU nomor 21 dapat memiliki produktifitas dua kali lebih tinggi dari DMU nomor 23 sehingga dapat digunakan sebagai referensi dari DMU nomor 23. DMU nomor 1 merupakan salah satu DMU yang paling efisien pada penelitian ini dengan tingkat efisiensi SE sebesar 1,00 (full efisiensi). Penggunaan input dan produksi output pada DMU 1 merupakan cerminan atau ekspektasi dari produksi bawang merah yang optimal dengan produktifitas yang tinggi yaitu 16,67 ton/ha dibandingkan DMU nomor 23 dan DMU nomor 21 lainnya yang memiliki produktifitas yang lebih rendah yaitu masing-masing, 4 ton/ha dan 8 ton/ha. Penggunaan input dan produksi output yang paling maksimal akan dicapai apabila menggunakan *benchmark* dari DMU yang memiliki efisiensi yang lebih tinggi seperti DMU nomor 1.

Tabel 18 Perbandingan petani responden (DMU) nomor 23, 21 dan 1

Variabel	DMU Target		DMU Acuan	
	DMU 23	DMU 21	DMU 1	
Output (kg)	1.000	2.000		1.000
Produktifitas (kg/ha)	4.000	8.000		16.667
Luas Lahan (ha)	0,25	0,125		0,06
Benih (kg)	100	120		75
Pupuk Kimia (kg)	300	200		80
Pupuk Kandang (kg)	0	0		0
Pestisida Cair (Liter)	3,5	1,5		2,75
Pestisida Padat (kg)	3,2	5		1
Tenaga Kerja (HOK)	33,25	50,25		25,25

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Perbandingan antar DMU pada penelitian ini menggunakan *peer weight* dimana setiap DMU yang ada dibandingkan dengan DMU yang memiliki pengalokasian input dan produksi output yang paling mirip. Pada contoh di atas, DMU nomor 21 dan DMU nomor 1 menjadi acuan bagi DMU nomor 23 dimana DMU nomor 21 memiliki nilai *peer weight* yang lebih rendah daripada DMU nomor 1 karena adanya kemiripan penggunaan input dan produksi output namun

memiliki produktifitas yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan DMU nomor 1. Penggunaan *lambda weight* sebagai indikator *peer weight* pada analisis DEA merupakan bagaimana satu DMU dapat menjadi DMU yang memiliki *best practice* sehingga dapat digunakan sebagai acuan bagi semua *peers* yang ada. Nilai *lambda weight* pada Lampiran 12 menggambarkan bagaimana nilai *lambda weight* bekerja pada tiap DMU. DMU 23 memiliki peer dengan *lambda weight* tertinggi yaitu DMU nomor 1 dengan nilai *lambda weight* sebesar 0,976 dan DMU nomor 21 dengan nilai *lambda weight* sebesar 0,024. Nilai tersebut menunjukkan bahwa DMU nomor 23 dapat mencapai efisiensi teknis penuh apabila menggunakan pengalokasian sebesar 97,6% dari DMU nomor 1 dan pengalokasian sebesar 2,4% dari DMU nomor 21, namun DMU atau petani “virtual” tersebut dianggap tidak ada sehingga untuk mencapai *best practice* DMU 23 dapat menggunakan pengalokasian input seperti DMU nomor 1 yang memiliki *lambda weight* tertinggi (Huguein, 2012). Proyeksi dari DMU nomor 23 setelah dilakukan perbandingan dengan DMU acuan yang lain agar dapat berproduksi maksimal dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19 merupakan bagaimana pengalokasian input dilakukan agar dapat menghasilkan output yang lebih tinggi dengan input yang lebih rendah. Melalui perbandingan dengan DMU nomor 21 dan 1, DMU nomor 23 dapat meningkatkan output dengan tingkatan input yang lebih rendah. Analisis DEA-VRS dalam penelitian ini memiliki nilai *slack movement* yang berarti DMU tersebut sudah berada pada *frontier* efisien VRS namun belum efisiensi penuh (secara CRS dan VRS) sehingga penggunaan input dapat dikurangi lagi agar mencapai efisiensi penuh. Produksi dari DMU nomor 23 dapat ditingkatkan dari 1.000 kg menjadi 1.023,729 kg dengan menambahkan nilai *slack movement*. Luas lahan dari DMU nomor 23 terlalu luas apabila dibandingkan dengan DMU nomor 1, sehingga luas lahan perlu dikurangi dari 0,25 ha menjadi 0,062 ha agar produksi dapat maksimal dan dapat menggunakan lahan dengan lebih efisien, Benih yang digunakan dapat diturunkan dari 100 kg menjadi 76,068 kg, penggunaan pupuk kimia dapat diturunkan dari 300 kg menjadi 82,847 kg, penggunaan pestisida cair dapat dikurangi dari 3,5 liter menjadi 2,720 liter, pestisida padat dapat dikurangi dari 3,2 kg menjadi 1,095 kg dan tenaga kerja

dapat dikurangi dari 33,25 HOK menjadi 25,843 HOK. Hal ini membuktikan bahwa melalui pengalokasian yang tepat, petani dapat menghasilkan output yang lebih tinggi sembari mengurangi jumlah input sehingga keuntungan yang diterima petani responden dapat meningkat.

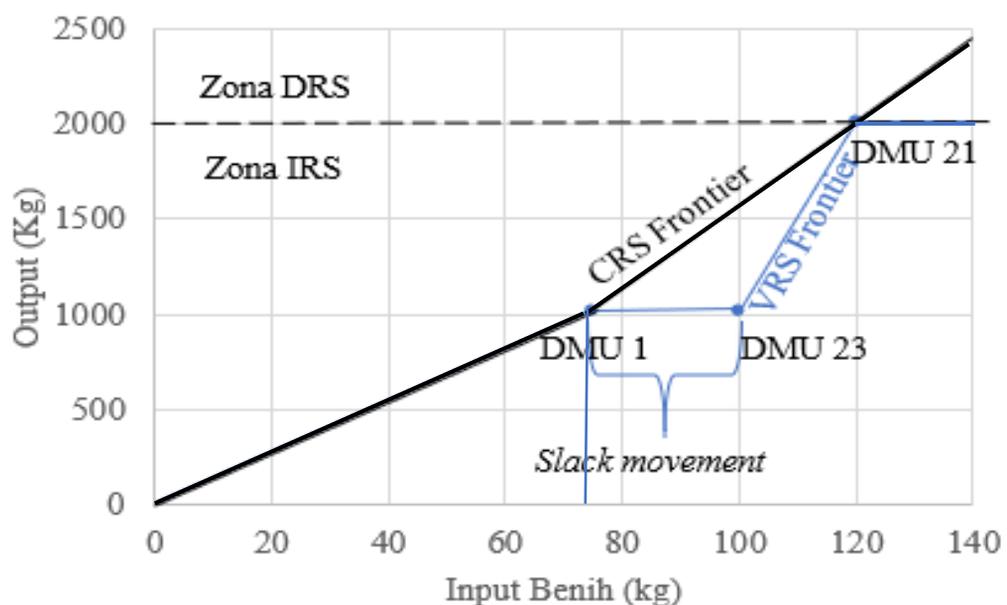
Perbaikan DMU seperti DMU nomor 23 pada Tabel 19 dapat diaplikasikan untuk DMU lain yang belum berada dalam kondisi efisiensi teknis penuh. Berikut adalah beberapa DMU yang dapat diberi perbaikan agar dapat berproduksi maksimal: DMU nomor 3, 9, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, dan 40. DMU lain yang menggunakan nomor DMU sendiri seperti DMU nomor 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 21, 25, 27, 28, 30, 33, dan 37 yang menggunakan DMU sendiri sebagai acuan dan tidak memiliki peer/ pasangan lain merupakan DMU yang mencapai efisiensi teknis penuh dan digunakan sebagai acuan bagi DMU lain yang belum berada dalam kondisi efisiensi teknis penuh (nilai efisiensi teknis <1,00 atau memiliki *radial/slack movement*).

Tabel 19 Perbaikan produksi DMU 23 menggunakan asumsi VRS

<i>Results for firm/Nomor DMU</i>		23		
<i>Technical efficiency/Nilai VRSTE</i>		1		
<i>Scale efficiency/Nilai SE</i>		0,51(IRS)		
<i>Projection Summary/Proyeksi atau Potensi Produksi</i>				
Variabel	<i>Original Value/Nilai Asal</i>	<i>Radial movement</i>	<i>Slack movement</i>	<i>Projected value/Nilai Seharusnya</i>
Produksi (kg)	1.000	0	23,729	1.023,729
Luas Lahan (ha)	0,25	0	-0,188	0,062
Benih (kg)	100	0	-23,932	76,068
Pupuk Kimia (kg)	300	0	-217,153	82,847
Pupuk Kandang(kg)	0	0	0	0
Pestisida Cair (kg)	3,5	0	-0,780	2,720
Pestisida Padat (liter)	3,2	0	-2,105	1,095
Tenaga Kerja (HOK)	33,25	0	-7,407	25,843
<i>Listing of Peers/ Daftar Petani Acuan dan Bobot</i>				
Peer/Petani Acuan	<i>Lambda weight/bobot lambda</i>			
21	0,024			
1	0,976			

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Grafik pada Gambar 14 berikut dapat digunakan sebagai salah satu penerapan DEA mengenai *radial movement* dan *slack movement*. Penggunaan DMU 1 sebagai DMU acuan merupakan prinsip dari DEA karena adanya DMU *virtual* (DMU baru yang terbentuk dari *projected value*) yang ada tidak dapat digunakan sebagai acuan sehingga petani *peer*/DMU yang digunakan sebagai acuan merupakan *peer*/DMU dengan *lambda weight* tertinggi (Huguenin, 2012). Grafik mengenai perbandingan DMU 23 dan DMU 1 dengan menggunakan dua jenis input dengan *slack movement tertinggi* dan satuan yang sama dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik perbandingan input dan output pada DMU 1 dan DMU 23

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Gambar 14 merupakan perbandingan dari DMU target yaitu DMU 23 dengan DMU 21 dan DMU 1 sebagai DMU acuan/*benchmark*. Input yang digunakan pada contoh Gambar 14 merupakan input benih dari DMU 1, DMU 21 dan DMU 23, penggunaan benih dari DMU 1 merupakan acuan dari DMU 23 apabila dilihat dari *lambda weight*-nya (dapat dilihat pada Tabel 19) dan bagaimana input benih dapat dikurangi dari 100 kg menjadi 75 kg untuk mencapai efisiensi CRS dan VRS (efisiensi penuh). DMU 23 memiliki nilai VRSTE sebesar 1,00 namun memiliki nilai CRSTE sebesar 0,51. penggunaan input dari DMU 23 mengalami *slack movement* karena pergerakan pengurangan

input berada di *frontier* VRS. DMU 23 dapat menggunakan DMU nomor 1 dan DMU 21 sebagai acuan. Nilai *slack movement* dalam hasil analisis DEA-VRS pada Tabel 19 merupakan nilai yang muncul karena adanya pergerakan dalam kurva efisien VRS *frontier* agar dapat mencapai produksi yang efisien secara penuh sedangkan nilai *radial movement* akan muncul apabila pengalokasian input belum mencapai *frontier* efisien VRS. Hasil analisis DEA-VRS pada DMU 23 memiliki nilai *slack movement* saja karena DMU 23 sudah berada dalam kurva efisien VRS *frontier* dan belum mencapai efisiensi penuh (efisien secara VRS dan CRS) sehingga pergerakan menuju DMU dengan efisiensi penuh perlu dilakukan agar mendekati efisiensi penuh DMU 1 dan DMU 21.

Dilihat dari kondisi efisiensi skalanya, DMU 23 berada dalam kondisi *increasing return to scale* dimana DMU tersebut perlu melakukan penambahan input dalam jangka panjang agar dapat mencapai efisiensi. Berdasarkan grafik pada Gambar 14, DMU 23 memiliki skala produksi yang sejajar dengan DMU 1 sebagai DMU yang berproduksi secara optimal namun masih berada di bawah DMU 21 sebagai DMU optimal can acuan yang lain sehingga DMU 23 berada pada zona skala produksi *increasing return to scale* dan dilihat dari *lambda weight*-nya, memerlukan peningkatan produksi dengan pengalokasian 2,4% seperti DMU 21 dan 97,6% seperti DMU 1. Dilihat dari input benihnya, hasil analisis VRSTE-DEA memberikan nilai input benih optimal (dari nilai *projected value*) bagi DMU 23 adalah 76,068 kg yang didapatkan dari perkalian nilai bobot/*lambda weight* dengan variabel penggunaan benih sehingga didapatkan $0,976 \cdot 75 = 73,2$ kg benih untuk DMU 1 dan $0,024 \cdot 120 = 2,88$ kg benih untuk DMU 21 dengan total 76,08 dan adanya selisih dari nilai tersebut karena nilai *lambda weight* DMU 21 dan DMU 1 adalah pembulatan dari nilai sebenarnya. Namun agar mempermudah kalkulasi, DMU 23 dapat saja memilih DMU 1 sebagai acuan karena memiliki pengalokasian input yang lebih mendekati dengan DMU 23 dan *projected value*.

Nilai CRS dalam analisis VRSTE didapatkan dari analisis CRSTE melalui metode analisis yang berbeda. Tabel 19 mengenai perbaikan DMU 23 menggunakan asumsi VRS memiliki nilai efisiensi teknis CRS sebesar 0,51

dimana terdapat inefisiensi sebesar 0,49 pada DMU 23. Asumsi CRS digunakan untuk mengetahui pengolaksian input-output dimana penambahan input akan memiliki penambahan output yang proporsional. Analisis DEA menggunakan model CRSTE (Model CCR) sebagai model dasar VRSTE (Model BCC) yang kemudian di *envelope* menggunakan *convexity constraint* agar dapat mengelompokkan data dengan lebih ketat (Coelli et.al, 2005). Hasil yang didapatkan dari analisis DEA-CRS menghasilkan *peer* yang berbeda untuk DMU 23 dimana *peer* dari DMU 23 adalah sebagai berikut: DMU 17, 28 dan 11. Penggunaan input sebagai orientasi penelitian akan tetap digunakan karena lebih mudah dikontrol oleh petani dan menjaga konsistensi dari hasil penelitian. Tabel 20 dan Tabel 21 berikut adalah contoh kasus dari DMU 23 menggunakan analisis CRS:

Tabel 20. Perbandingan DMU 23 dan DMU *peer* menggunakan asumsi CRS

Variabel	DMU Target		DMU Acuan	
	DMU 23	DMU 17	DMU 28	DMU 11
Output (kg)	1.000	5.000	3.600	3.500
Produktifitas (kg/ha)	4.000	15.625	13.333	14.000
Luas Lahan (ha)	0,25	0,32	0,27	0,25
Benih (kg)	100	220	150	190
Pupuk Kimia (kg)	300	425	150	300
Pupuk Kandang (kg)	1	750	1	1
Pestisida Cair (Liter)	3,5	6,35	8,65	3,35
Pestisida Padat (kg)	3,2	4	9	1
Tenaga Kerja (HOK)	33,25	76,5	79,36	53,75

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Metode DEA-CRS memberikan *peer* yang berbeda dari DEA-VRS. DMU 23 memiliki tiga DMU *peer*, yaitu: DMU 17, DMU 28, dan DMU 11. Ketiga DMU *peer* (DMU 17, 28, dan 11) memiliki *output*/hasil panen yang lebih tinggi daripada DMU 23, dengan berat masing masing sebagai berikut: 5.000 kg, 3.600 kg dan 3.500 kg. Ketiga DMU *peer* memiliki penggunaan input yang lebih tinggi dari DMU 23, DMU 17 menggunakan input lebih tinggi pada variabel luas lahan, benih, pupuk kimia, pupuk kandang, pestisida cair, pestisida padat, dan tenaga kerja, DMU 28 menggunakan input lebih tinggi pada variabel luas lahan,

pupuk kimia, pestisida cair, pestisida padat, dan tenaga kerja, sedangkan DMU 11 menggunakan input lebih tinggi pada variabel benih, pupuk kimia, dan tenaga kerja. Hasil perbandingan dengan ketiga DMU *peer* memberikan gambaran bahwa DMU 23 masih dapat menambahkan input agar produksinya dapat bertambah (sesuai dengan produksi output dari ketiga DMU *peer* yang lain) atau dapat mengurangi input agar dapat memproduksi secara efisien dalam menghasilkan output sebesar 1.000 kg. Tabel 21 merupakan hasil analisis DEA-CRS yang mengoptimalkan penggunaan input dari DMU 23 agar efisien dalam menghasilkan output per musim tanam

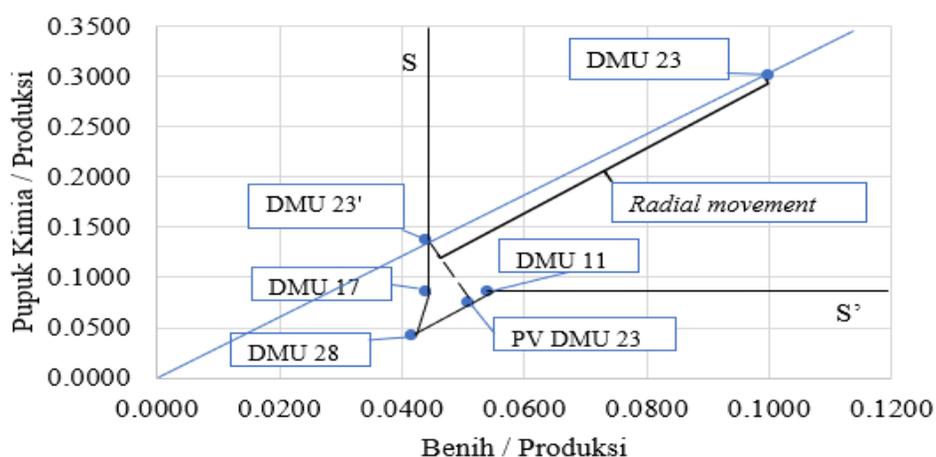
Tabel 21. Hasil analisis DEA-CRS DMU nomor 23

<i>Results for firm/Nomor DMU</i>		23		
<i>Technical efficiency/Nilai CRSTE</i>		0,512		
<i>Projection Summary/Proyeksi atau Potensi Produksi</i>				
Variabel	<i>Original Value/Nilai Asal</i>	<i>Radial movement</i>	<i>Slack movement</i>	<i>Projected value/Nilai Seharusnya</i>
Produksi (kg)	1.000	0	0	1.000
Luas Lahan (ha)	0,25	-0,122	-0,056	0,072
Benih (kg)	100	-48,846	0	51,154
Pupuk Kimia (kg)	300	-146,539	-78,626	74,835
Pupuk Kandang(kg)	1	-0,488	0	0,512
Pestisida Cair (kg)	3,5	-1,710	-0,476	1,315
Pestisida Padat (liter)	3,2	-1,563	-0,804	0,833
Tenaga Kerja (HOK)	33,25	-16,241	0	17,009
<i>Listing of Peers/ Daftar Petani Acuan dan Bobot</i>				
Peer/Petani Acuan	<i>Lambda weight/bobot lambda</i>			
17	0,000			
28	0,069			
11	0,215			

Sumber: Data primer, 2020 (Diolah)

Hasil analisis DEA-CRS dari DMU 23 menghasilkan nilai efisiensi DMU 23 dalam CRS *frontier* sebesar 0,512 dimana hasil tersebut membuktikan bahwa DMU 23 belum efisien dalam asumsi CRS. Nilai *projected value* pada DMU 23 Pengalokasian input dari DMU 23 mengalami *slack movement* dan *radial movement* dalam asumsi CRS. Sebaran nilai *radial movement* dan *slack*

movement dapat dilihat pada semua input dari DMU 23, contohnya input pupuk kimia dimana DMU 23 memerlukan penurunan input sebesar 146,539 kg agar bisa mencapai frontier efisien dari DEA-CRS dan penurunan input sebesar 78,286 agar bisa mencapai efisiensi penuh dalam asumsi CRS agar dapat menghasilkan output berupa hasil panen bawang merah sebesar 1.000 kg. Variabel lain yang ada pada analisis DEA-CRS dan memiliki *input slack* adalah: luas lahan dengan nilai asal 0,25 memiliki *radial movement* sebesar 0,122 ha dan *slack movement* sebesar 0,056 ha sehingga nilai seharusnya dari penggunaan input luas lahan adalah 0.072 ha, pestisida cair dengan nilai asal 3,5 liter memiliki *radial movement* sebesar 1,710 liter dan *slack movement* sebesar 0,476 liter sehingga nilai seharusnya dari penggunaan input pestisida cair adalah 1,315 liter, pestisida padat dengan nilai asal 3,2 kilogram memiliki *radial movement* sebesar 1,563 kilogram dan *slack movement* sebesar 0,804 kilogram sehingga nilai seharusnya dari penggunaan input pestisida padat adalah 0,833 kg, dan tenaga kerja nilai asal 33,25 HOK memiliki *radial movement* sebesar 16,241 HOK liter namun tidak memiliki *slack movement* sehingga nilai seharusnya dari penggunaan input tenaga kerja adalah 17,009 HOK. Dilihat dari *lambda weight*-nya, DMU 23 akan dapat memiliki efisiensi penuh dalam produksinya apabila menggunakan kombinasi input seperti DMU 11 (DMU *peer* dengan *lambda weight* tertinggi). Grafik pada Gambar 15 dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana efek adanya *radial movement* dan *slack movement* pada DMU 23 pada input benih dan pupuk kimia.



Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Gambar 15. Perbaikan DMU 23 berdasarkan asumsi CRS

Gambar 15 merupakan gambar hasil analisis yang menggunakan tiga DMU *peer* untuk memaksimalkan efisiensi dari DMU 23. Hasil dari analisis DEA menggunakan input benih dan pupuk kimia menghasilkan nilai *radial movement* masing-masing sebesar 48,846 kg dan 146,539 kg dan dari menarik garis dari titik *origin* ke titik DMU 23 didapatkan perpotongan pada kurva isokuan SS' pada titik DMU 23' yang berarti penggunaan input harus dikurangi sesuai dengan jumlah *radial movement* agar DMU 23 dapat masuk ke dalam kurva isokuan SS'. Nilai *slack movement* dapat ditemukan pada analisis DEA-CRS untuk DMU 23 dimana terdapat nilai 78,626 agar dapat berproduksi secara optimal mendekati DMU *peer* dan dapat dilihat pada Gambar 15 bahwa terdapat titik DMU 23' dan titik 'PV DMU 23' sebagai *slack movement*-nya. Hasil analisis memiliki kecenderungan untuk membandingkan DMU 23 dengan DMU 11 dan DMU 28 karena titik 'PV DMU' 23 berada pada titik antara DMU 11 (*lambda weight* 0,215) dan DMU 28 (*lambda weight* 0,069) sementara DMU 17 akan membentuk kurva isokuan SS' dan tidak berpotongan dengan titik PV DMU 23 karena memiliki *lambda weight* terendah yaitu 0,000. Secara grafis dan hasil analisis DEA, DMU 23 akan dapat memiliki produksi yang maksimal apabila menggunakan DMU 11 sebagai *peer* acuan karena merupakan DMU terdekat dengan PV DMU 23.

Kedua asumsi dalam analisis DEA memiliki perbedaan dari data yang ada pada *frontier*. Dari penggunaan inputnya, DMU 23 dengan asumsi VRS memiliki *peer* dengan skala produksi yang tidak berbeda jauh dilihat dari output dan penggunaan inputnya sedangkan penggunaan asumsi CRS akan memiliki *peer* paling efisien dengan skala produksi yang lebih besar/ tidak seimbang dibandingkan dengan asumsi VRS. Hasil dari analisis tersebut sesuai dengan pernyataan Coelli (2005) dimana DEA VRS akan memiliki DMU *peer* (seperti DMU (Bandingkan antara DMU 1, 21 pada Tabel 18 dengan DMU 11, 17, dan 28 pada Tabel 20) yang memiliki kemiripan dengan DMU *target* (seperti DMU 23) disebabkan karena adanya *convexity constraint* yang menyebabkan pengelompokan data dalam *frontier* menjadi lebih ketat dan memastikan bahwa DMU *peer* mirip dengan DMU *target* sehingga nilai DEA - VRS selalu sama

atau lebih besar dari nilai DEA - CRS. Pengaplikasian dari DEA – VRS dalam penelitian ini dilakukan dan ditelusuri lebih lanjut karena asumsi proporsionalitas belum tentu berlaku pada bidang pertanian mengingat petani dapat saja menggunakan input yang sama tetapi menghasilkan output yang berbeda (Debertin, 2012 dan Podinovski, 2004).

5.5.7 Pengaruh Penggunaan Input terhadap Penghasilan Petani

Hasil yang didapatkan dari analisis DEA – VRS dapat memberikan masukan bagi petani responden/DMU yang ada agar dapat memaksimalkan keuntungan dari usahatani petani responden. Nilai yang dapat digunakan untuk melakukan hal tersebut adalah nilai yang ada pada sebaran *input slack* yang dapat dihubungkan dengan hasil analisis usahatani dimana responden yang memiliki *input slack* akan memiliki pengurangan input yang berujung pada peningkatan keuntungan usahatani. Berdasarkan sebaran *input slack* pada Tabel 17 akan dapat dibentuk tabel baru yang menghubungkan antara pengaruh *input slack* terhadap penghasilan usahatani dari petani responden. Berikut adalah Tabel 22 yang menggambarkan pengaruh sebaran *input slack* dari petani responden terhadap penghasilan petani per luasan lahan:

Tabel 22. Hubungan antara sebaran input slack dan keuntungan usahatani

Variabel	Input Slack	Jumlah DMU	Harga Rata-Rata (Rp)	Total penghematan (Rp)
P. Kan. (kg)	60,441	4	330	199.455
P. Kim. (kg)	28,905	15	2.847	82.293
Pest.C. (l)	0,628	16	305.000	191.540
Pest.P. (kg)	0,465	17	126.750	58.939
LL (ha)	0,023	17	1.337.500	30.763
B (kg)	10,966	16	26.850	294.437
TK (HOK)	4,703	19	66.130	311.009
Rata-Rata Total				1.168.436

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Hasil dari analisis DEA-VRS dan usahatani bawang merah dapat menghasilkan penurunan biaya produksi dari usahatani bawang merah. Tabel 22 menunjukkan bahwa petani yang memiliki efisiensi yang optimal akan memiliki keuntungan yang lebih tinggi karena adanya penghematan biaya produksi.

Variabel yang dapat mempengaruhi penghematan biaya produksi yaitu: pupuk kandang (P.Kan.) dengan penghematan sebesar Rp.199.455,00 bagi 4 DMU yang memiliki *input slack*, pupuk kimia (P.Kim.) yang merupakan gabungan dari rerata harga Urea, SP-36, KCl, NPK, dan ZA akan dapat melakukan penghematan sebesar Rp. 82.293,00 bagi 15 DMU yang memiliki *input slack*, pestisida cair (Pest.C.) dengan penghematan sebesar Rp.191.540,00 untuk 16 DMU yang memiliki *input slack*, pestisida padat (Pest.P.) dengan penghematan sebesar Rp. 58.939,00 bagi 17 DMU yang memiliki *input slack*, luas lahan (LL) dengan penghematan sebesar Rp. 30.763,00 bagi 17 DMU yang memiliki *input slack*, benih (B.) dengan penghematan sebesar Rp. 294.437,00 bagi 17 DMU yang memiliki *input slack*, dan tenaga kerja (TK) dengan penghematan sebesar Rp. 311.009,00 bagi 17 DMU yang memiliki *input slack*. Total rata-rata dari penghematan diasumsikan suatu DMU mengalami *input slack* pada semua variabel input dengan harga rata-rata pada masing-masing *input* sehingga total penghematannya adalah Rp.1.168.436,00

Hasil dari gabungan antara DEA dan analisis usahatani pada Tabel 22 merupakan relasi antara efisiensi teknis dan penghasilan petani adalah meningkatnya penghasilan usahatani bagi DMU yang terdampak *input slack* dan bagi DMU yang belum mencapai efisiensi teknis penuh ($SE = 1$). Sebaran *input slack* akan dapat digunakan sebagai indikator penghematan *input* dalam produksi bawang merah sehingga petani dapat mengurangi *input* berlebih sembari menghemat pengeluaran. Penelitian mengenai hubungan antara harga input dan efisiensinya akan dapat diamati pada analisis efisiensi alokatif, namun penelitian ini hanya berfokus pada analisis usahatani, efisiensi teknis DEA-VRS, dan regresi Tobit sehingga hasil dari analisis efisiensi alokatif tidak dilakukan.

5.6 Analisis Faktor-Faktor Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah

Analisis lanjutan dari analisa DEA dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor lain yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Pengamatan mengenai faktor-faktor sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi efisiensi produksi petani responden seperti: usia, lama menempuh pendidikan formal, pengalaman melakukan usahatani bawang merah, jumlah

anggota keluarga yang tidak bekerja dan kepemilikan lahan perlu dilakukan untuk mengetahui kebijakan lanjutan yang tepat. Tabel 23 berikut adalah tabel yang disusun berdasarkan hasil analisis Tobit STATA pada Lampiran 21.

Tabel 23 Hasil analisis regresi tobit petani responden

Variabel	Koefisien Regresi	Standar t Error	P > t
Usia	0,002	0,004	0,647
Lama menempuh pendidikan formal***	0,019	0,013	0,148
Pengalaman usahatani* bawang merah	0,009	0,005	0,047
Jumlah Tanggungan Keluarga	0,026	0,033	0,439
Status Kepemilikan Lahan**	-0,108	0,057	0,065
Konstanta	0,692	0,2	0,001
Prob > chi2	0,015	Pseudo R ² (Nilai R ² : 0,275)****	
Sigma	0,071	Cox-Snell	0,297*****
		McFadden	1,189

*)Nyata pada $\alpha = 5\%$ ****) Hasil regresi OLS (Lampiran 23)

)Nyata pada $\alpha = 10\%$ **) Hasil *fitstat* (Lampiran 22)

****)Nyata pada $\alpha = 15\%$

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Tabel 23 merupakan hasil analisis regresi Tobit mengenai pengaruh variable sosial ekonomi terhadap efisiensi produksi usahatani bawang merah. Nilai Prob > chi² merupakan tingkat error pada model dimana model ini memiliki tingkat error sebesar 1,5% apabila dibandingkan dengan $\alpha = 5\%$ atau taraf kepercayaan 95%, maka model ini memiliki nilai yang lebih rendah sehingga model ini layak digunakan untuk menganalisis faktor-faktor sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis. Nilai R² yang digunakan pada penelitian ini adalah Cox-Snell Pseudo R² dengan nilai 0,297 dan mendekati R² sesungguhnya yaitu 0,275 sehingga McFadden tidak digunakan. Model regresi Tobit pada penelitian ini mampu menjelaskan 29,7% pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap efisiensi teknis dan 60,3% berasal dari faktor sosial ekonomi/*exogenous* lain.

Untuk mengetahui signifikansi dari tiap variabel independent (faktor sosial ekonomi) dan variabel dependen (efisiensi teknis), maka diperlukan pengamatan terhadap prob $> |t|$. Nilai prob $> |t|$ pada tiap variabel menandakan signifikansi dimana nilai prob $> |t|$ yang lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ akan dapat diartikan bahwa variabel bebas tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen dan sebaliknya, apabila prob $> |t|$ lebih besar dari $\alpha = 5\%$, maka variabel bebas tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap efisiensi teknis pada petani responden menggunakan uji t dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Usia

Usia petani tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo karena memiliki nilai prob $> |t|$ yang lebih tinggi dari $\alpha = 15\%$ (taraf nyata yang dikehendaki). Penemuan tersebut tidak sejalan dengan hipotesis yang dikemukakan sebelumnya bahwa usia petani dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah. Hubungan usia petani dan sebaran nilai efisiensi teknisnya dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Sebaran efisiensi teknis berdasarkan umur petani responden

No.	Umur	Jumlah (Orang)	Rata-Rata Efisiensi Teknis
1.	30-37	2	0,995
2.	38-44	7	0,975
3.	45-51	19	0,99
4.	52-58	9	0,995
5.	59-65	3	1
	Total	40	-

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Tabel 24 menunjukkan bahwa petani responden yang memiliki usia lebih tinggi belum tentu memiliki efisiensi teknis yang lebih rendah. Petani responden yang berada pada kisaran umur 59-65 tahun memiliki rata-rata nilai efisiensi teknis yang paling tinggi yaitu 1,00. Hal tersebut diduga dapat terjadi karena petani yang memiliki umur yang lebih tinggi cenderung memiliki pengalaman yang lebih banyak dan kemampuan manajerial usahatani yang lebih baik. Petani responden dengan kisaran umur 38-44 tahun memiliki rata-rata nilai efisiensi

teknis yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan petani responden lainnya. Hal tersebut diduga dapat terjadi karena petani yang lebih muda cenderung mencari pengalaman dan masih mengembangkan kemampuan usahataniya meskipun memiliki penguasaan IPTEK yang lebih baik daripada petani responden lain yang lebih berumur. Hasil dari regresi Tobit pada Tabel 23 dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh umur petani terhadap efisiensi teknis usahatani dimana penambahan umur satu tahun akan dapat menambah efisiensi teknis sebesar 0,002 namun secara statistik, variabel umur tidak berpengaruh secara signifikan.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa usia petani tidak mempengaruhi produktifitas petani karena petani memiliki sistem budidaya masing-masing dan dilakukan secara turun-temurun sehingga petani yang memiliki umur yang lebih muda belum tentu memiliki efisiensi produksi yang lebih rendah dari petani yang lebih tua. Selain itu, petani yang lebih tua juga belum tentu memiliki efisiensi teknis yang lebih rendah karena kurangnya tenaga, melainkan petani yang berpengalaman akan cenderung menggunakan tenaga kerja dari luar dan mengurangi beban kerja, hal ini bisa dilakukan karena petani yang lebih tua memiliki akses modal yang lebih tinggi dan juga memiliki pengalaman usahatani yang lebih banyak sehingga memiliki disertai relasi antar petani dan penyuluh yang lebih lama sehingga dapat memiliki adopsi teknologi yang lebih cepat dari petani yang lebih muda (Muyanga ,2009). Faktor usia yang tidak mempengaruhi efisiensi produksi sesuai dengan pernyataan Gultom *et.al* (2014) dimana umur petani tidak mempengaruhi efisiensi teknis usahatani pada padi semi-organik di Bogor, Jawa Barat. Hasil dari analisis regresi tobit pada penelitian ini membuktikan bahwa usia petani bukan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah.

2. Lama menempuh pendidikan formal

Lama menempuh pendidikan formal berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo karena memiliki nilai prob $>|t|$ yang lebih rendah dari $\alpha = 15\%$ (taraf nyata yang dikehendaki). Penemuan tersebut sejalan dengan hipotesis yang dikemukakan sebelumnya bahwa lama menempuh pendidikan formal dapat mempengaruhi

efisiensi teknis usahatani bawang merah. Pengaruh yang positif dan signifikan antara lama menempuh pendidikan formal dan efisiensi teknis usahatani bawang merah membuktikan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan petani maka efisiensi produksinya akan meningkat. Hubungan antara lama pendidikan formal dan rata-rata efisiensi teknis dapat dilihat pada Tabel 25 sebagai berikut:

Tabel 25. Tabel pendidikan formal petani responden dan rata-rata efisiensi teknis

No.	Lama pendidikan formal (tahun)	Jumlah (Orang)	Rata-Rata Efisiensi Teknis
1.	6 (SD)	29	0,986
2.	9 (SMP)	8	0,998
3.	12 (SMA)	2	1
4.	>12 (PT)	1	1
	Total	40	-

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Tabel 25 menunjukkan mengenai hubungan antara lama waktu petani menerima pendidikan formal dan rata-rata nilai efisiensi teknis usahatani. Hasil analisis yang didapatkan membuktikan bahwa petani yang memiliki lama pendidikan formal yang lebih sebentar (lulusan SD/sekolah dasar) memiliki rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,986 yang tersebar di 29 petani responden. Petani yang memiliki jenjang pendidikan yang lebih tinggi (SMP/sekolah menengah pertama hingga PT/perguruan tinggi) memiliki rata-rata efisiensi teknis yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan petani yang berada pada tingkat pendidikan SD. Hal ini diduga terjadi karena petani responden yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi lebih mampu dalam menerima informasi sehingga dapat melakukan menyerap informasi (baik dari penyuluhan maupun pengalaman petani lain) dengan lebih cepat sehingga dapat meningkatkan efisiensi teknis usahatani bawang merah. Hasil dari regresi Tobit pada Tabel 23 dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh lama pendidikan formal petani terhadap efisiensi teknis usahatani dimana penambahan lama waktu pendidikan formal per satu tahun akan dapat menambah efisiensi teknis sebesar 0,019 dan berpengaruh secara signifikan.

Hasil analisis yang didapatkan dari Tabel 23 disebabkan karena petani memiliki pola pikir yang lebih maju dan dapat menyerap informasi dengan lebih cepat sehingga dapat mengembangkan usahatani dengan lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Rivanda *et.al* (2015) menyatakan bahwa faktor sosial ekonomi pendidikan dapat berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis usahatani dan dapat meningkatkan kemauan petani untuk menerima teknologi baru.

3. Pengalaman usahatani bawang merah

Pengalaman melakukan usahatani bawang merah berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo karena memiliki nilai prob $>|t|$ yang lebih rendah dari $\alpha = 5\%$ (taraf nyata yang dikehendaki). Penemuan tersebut sejalan dengan hipotesis yang dikemukakan sebelumnya bahwa lama menempuh pendidikan formal dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah. Pengaruh yang positif dan signifikan antara pengalaman usahatani bawang merah dan efisiensi teknis usahatani bawang merah membuktikan bahwa semakin tinggi pengalaman usahatani petani responden, maka efisiensi produksinya akan meningkat. Hubungan pengalaman usahatani dan efisiensi teknis dapat dilihat pada Tabel 26 sebagai berikut:

Tabel 26. Tabel hubungan antara pengalaman usahatani dan rata-rata efisiensi teknis

No.	Pengalaman (tahun)	Jumlah (Orang)	Rata-Rata Efisiensi Teknis
1.	9-15	12	0,968
2.	16-22	10	0,999
3.	23-28	11	0,998
4.	29-34	5	1
5.	35-40	2	1
	Total	40	-

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Tabel 26 menunjukkan mengenai hubungan antara pengalaman usahatani dari petani responden dan rata-rata efisiensi teknis yang didapatkan. Petani responden yang memiliki pengalaman usahatani lebih lama cenderung memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi. Petani yang memiliki rata-rata efisiensi teknis yang tertinggi adalah petani responden yang memiliki pengalaman usahatani dengan kisaran 29-40 dan dimana petani responden dalam tersebut memiliki nilai

efisiensi teknis sebesar 1,00. Hal tersebut diduga terjadi karena pengalaman usahatani yang dimiliki oleh petani dapat mempengaruhi bagaimana petani menghadapi permasalahan usahatani seperti: serangan OPT dan ketidakpastian produksi. Petani yang memiliki rata-rata efisiensi teknis adalah petani yang memiliki pengalaman usahatani dengan kisaran 9-15 tahun dengan rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,968. Pengalaman petani yang lebih rendah diduga menyebabkan efisiensi teknis yang lebih rendah karena ketidaksiapan petani dalam menghadapi permasalahan dalam hal usahatani. Hasil dari regresi Tobit pada Tabel 23 dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh pengalaman usahatani petani terhadap efisiensi teknis usahatani dimana penambahan pengalaman usahatani per satu tahun akan dapat menambah efisiensi teknis sebesar 0,009 dan variabel tersebut berpengaruh secara signifikan.

Hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 23 diperkirakan terjadi karena petani akan dapat mengetahui solusi dari permasalahan usahatani di daerah penelitian seperti: kestabilan harga, pemupukan produktif, pengendalian hama dan ketenagakerjaan. Hasil temuan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai efisiensi teknis produksi bawang merah yang dilakukan Lawalata *et.al* (2015) dimana pengalaman usahatani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis usahatani, penelitian lain pada komoditas kedelai yang dilakukan oleh Ningsih *et.al* (2015) menyatakan bahwa pengalaman usahatani petani akan memberikan pengetahuan bagi petani mengenai cara menghadapi situasi tertentu dan bagaimana mengambil keputusan yang tepat dalam melakukan usahatani.

4. Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah anggota keluarga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo karena memiliki nilai prob $>|t|$ yang lebih rendah dari $\alpha = 15\%$ (taraf nyata yang dikehendaki). Penemuan tersebut tidak sejalan dengan hipotesis yang dikemukakan sebelumnya bahwa jumlah tanggungan keluarga dapat mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah. Tabel 27 pada halaman berikut akan dapat memberikan gambaran mengenai hubungan antara jumlah anggota keluarga dan rata-rata efisiensi teknis usahatani bawang merah

Tabel 27 menunjukkan hubungan antara jumlah tanggungan keluarga dan pengaruhnya terhadap usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Petani responden yang memiliki jumlah tanggungan keluarga dengan kisaran 0-2 orang memiliki rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,992 yang tersebar ke 31 petani responden. Petani yang memiliki jumlah anggota keluarga yang lebih tinggi yaitu 3-5 orang memiliki rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,981 yang tersebar di 9 responden. Efisiensi teknis usahatani diduga dapat dipengaruhi oleh jumlah anggota keluarga karena petani responden yang memiliki jumlah anggota keluarga yang lebih banyak akan dapat mengeluarkan biaya usahatani yang lebih tinggi sehingga dapat mempengaruhi keputusan petani dalam melakukan usahatani yang dapat mempengaruhi tingkat efisiensi teknis. Hasil dari regresi Tobit pada Tabel 23 dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh jumlah anggota keluarga terhadap efisiensi teknis usahatani dimana penambahan jumlah tanggungan keluarga per satu orang akan dapat menambah efisiensi teknis sebesar 0,026 dan tidak berpengaruh secara signifikan.

Tabel 27. Tabel jumlah tanggungan keluarga dan rata-rata efisiensi teknis usahatani bawang merah

No.	Jumlah Tanggungan Keluarga (orang)	Jumlah (Orang)	Rata-Rata Efisiensi Teknis
1.	0-2	31	0,992
2.	3-4	8	0,979
3.	≥5	1	1
	Total	40	-

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Hasil yang didapatkan pada Tabel 23 dapat diartikan bahwa petani yang memiliki jumlah anggota keluarga yang tidak bekerja/ merupakan tanggungan keluarga tidak mempengaruhi usahatani bawang merah. Penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dan Tinaprilla (2012) menyatakan bahwa peningkatan jumlah tanggungan keluarga akan dapat mempengaruhi pengalokasian pendapatan untuk melakukan pembelian input produksi karena ada modal usahatani yang terbatas, tetapi hal tersebut tidak berpengaruh secara signifikan pada petani responden yang melakukan usahatani bawang merah di Desa Torongrejo.

5. Status Kepemilikan Lahan

Status kepemilikan lahan berpengaruh secara negatif signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo karena memiliki nilai prob $>|t|$ yang lebih rendah dari $\alpha = 10\%$ (taraf nyata yang dikehendaki). Penemuan tersebut tidak sejalan dengan hipotesis yang dikemukakan sebelumnya status kepemilikan lahan akan memberikan pengaruh yang signifikan dan positif pada efisiensi teknis usahatani bawang merah. Tabel 28 merupakan tabel yang dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh status kepemilikan lahan terhadap efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo.

Tabel 28. Tabel pengaruh kepemilikan lahan terhadap efisiensi teknis usahatani

No.	Status Kepemilikan Lahan (0=sewa, 1=milik sendiri)	Jumlah (Orang)	Rata-Rata Efisiensi Teknis
1.	Lahan sewa	15	0,999
2.	Lahan milik sendiri	25	0,984
	Total	40	-

Sumber: Data primer, 2020 (diolah)

Tabel 28 merupakan tabel yang memberikan gambaran mengenai status kepemilikan lahan dan efisiensi teknis usahatani bawang merah di Desa Torongrejo. Petani yang memiliki lahan sewa memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi (0,999) yang tersebar pada 15 petani responden dan apabila dibandingkan dibandingkan dengan petani yang memiliki lahan milik sendiri, petani yang memiliki lahan sewa memiliki tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi. Hal tersebut tidak sesuai dengan dugaan sementara yang didapatkan karena petani yang memiliki lahan milik sendiri akan lebih mudah memiliki akses modal (karena tidak terkena biaya sewa) sehingga pengalokasian input yang efisien dapat dilakukan dan meningkatkan efisiensi teknis usahatani bawang merah petani responden. Hasil dari regresi Tobit pada Tabel 23 dapat memberikan gambaran mengenai status kepemilikan lahan petani terhadap efisiensi teknis usahatani dimana petani yang memiliki lahan sendiri memiliki efisiensi teknis yang lebih rendah sebesar 0,108 dibandingkan dengan petani yang memiliki lahan sewa dan variabel tersebut berpengaruh secara signifikan.

Hasil yang didapatkan pada regresi Tobit pada Tabel 23 membuktikan bahwa petani responden di Desa Torongrejo yang memiliki lahan milik sendiri mayoritas memiliki lahan yang sudah lama digunakan untuk budidaya sehingga produktifitasnya menurun, sementara petani yang memiliki lahan garapan memerlukan pengalokasian input yang paling tepat agar dapat membayar biaya sewa lahan yang memiliki biaya yang lebih tinggi dari pada pajak tanah. Status kepemilikan lahan milik petani Penelitian yang dilakukan oleh Rivanda *et. al* (2015) menyatakan bahwa petani yang merupakan penyewa atau penggarap lahan memiliki biaya sewa yang harus dibayar sehingga dapat mempengaruhi pengeluaran petani yang kemudian berimbas pada pengalokasian input untuk usahatani.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dan dijelaskan pada Bab Pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Usahatani bawang merah di Desa Torongrejo tergolong menguntungkan karena memiliki pendapatan yang lebih tinggi dari biaya produksi. Rata-rata total pendapatan per hektar dari petani responden adalah Rp. 129.416.400,- dengan total biaya variabel per hektar sebesar Rp.60.843.115 dan biaya tetap per hektar sebesar Rp. 1.337.400 sehingga didapatkan keuntungan sebesar Rp. 67.235.885.
2. Efisiensi produksi bawang merah di Desa Torongrejo belum efisien dilihat dari nilai DEA dan *input slack*-nya. Nilai DEA-CRS yang didapatkan adalah 87,7% dimana masih terdapat inefisiensi sebesar 12,3% pada produksi bawang merah dengan asumsi tersebut. Nilai DEA-VRS yang didapatkan adalah 99% dimana terdapat inefisiensi sebesar 1% dengan menggunakan asumsi tersebut, dan Nilai DEA-*Scale Efficiency* dengan nilai efisiensi keseluruhan sebesar 88,6% dimana terdapat inefisiensi keseluruhan sebesar 11,4%. Nilai *input slack* pada analisis DEA-VRS yang dilakukan pada penelitian ini merupakan indikator mengenai sejauh mana input produksi dapat dikurangi agar dapat mencapai efisiensi teknis penuh. Hasil analisis yang didapatkan adalah sebagai berikut: luas lahan dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 0,018, Benih dengan nilai input slack sebesar 10,579, pupuk kimia dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 26,617, pupuk kandang dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 60,441, pestisida cair dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 0,635, pestisida padat dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 0,451, dan tenaga kerja dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 4,948.
3. Faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis meliputi lama menempuh pendidikan formal, pengalaman, dan status

kepemilikan lahan. Hasil dari analisis pengaruh sosial ekonomi yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis adalah sebagai berikut:

- a. Pengaruh positif dan signifikan ditemukan pada faktor sosial ekonomi pendidikan formal dan pengalaman , dimana kedua faktor tersebut yang mengacu pada pentingnya peningkatan kualitas penyerapan informasi dan edukasi bagi petani agar dapat memiliki sistem usahatani yang lebih baik.
- b. Pengaruh negatif dan signifikan ditemukan pada faktor sosial ekonomi status kepemilikan lahan, dimana petani yang memiliki lahan garapan sendiri memerlukan strategi untuk menjaga keberlanjutan produksi , produktifitas dan menjaga kesuburan tanah serta melunasi biaya sewa lahan untuk tiap musim tanam.
- c. Pengaruh tidak signifikan ditemukan pada faktor sosial ekonomi umur dan jumlah anggota keluarga, dimana kedua faktor tersebut bersifat netral dan tidak mempengaruhi efisiensi teknis usahatani bawang merah di daerah penelitian.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan, maka peneliti akan memberikan beberapa saran untuk digunakan sebagai upaya peningkatan efisiensi teknis usahatani bawang merah, berikut adalah beberapa saran yang diberikan oleh penulis:

1. Melalui analisis efisiensi produksi yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat diketahui bahwa usahatani bawang merah di Desa Torongrejo masih belum berada pada tingkat efisiensi teknis penuh karena adanya input yang berlebih pada semua faktor produksi (input). Hasil penelitian menunjukkan bahwa petani di Desa Torongrejo dapat mengurangi input dengan pengalokasian sebagai berikut: Benih dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 10,579 kg, pupuk kimia dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 26,617 kg, pupuk kandang dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 60,441 kg, pestisida cair dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 0,635 liter, pestisida padat dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 0,451 kg, dan

tenaga kerja dengan nilai input slack/pengurangan input sebesar 4,948 HOK.

2. Berdasarkan analisis faktor-faktor sosial ekonomi yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat diketahui bahwa petani di Desa Torongrejo memerlukan peningkatan jenjang pendidikan bagi petani generasi berikutnya agar dapat meningkatkan kemampuan petani untuk melakukan adopsi inovasi dan peningkatan dalam hal *sharing* pengalaman dengan melakukan diskusi anggota kelompok tani dan penyuluh pertanian agar efisiensi produksi dapat mengalami peningkatan. Penggunaan input sesuai dengan dosis rekomendasi harus dilakukan agar penggunaan lahan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, H.F., Fariyanti, A., dan Tinaprilla, N. 2015. Analisis Profitabilitas Usahatani Bawang Merah Berdasarkan Musim di Tiga Kabupaten Sentra Produksi Indonesia. *SEPA* 11(2): 249-260
- Amemiya, T. 1984. Tobit Models: A Survey. *Journal of Econometrics* 24 : 3-61.
- Asmara, R., Fahriyah, dan Hanani, N. 2017. *Technical, Cost, and Allocative Efficiency of Rice, Corn and Soybean Farming in Indonesia: Data Envelopment Analysis Approach*. *Agricultural Socio Economics Journal* 17 (2): 76-80.
- Astuti, L.T.W., Daryanto, A., Syaikat, Y. dan Daryanto, H.K. 2019. Technical Efficiency of Shallot Farming in Central Java Province: Stochastic Frontier Modelling. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies* 13 (2): 222-232
- Badan Pusat Statistik Kota Batu. 2018. Batu dalam Angka 2018. Batu: Badan Pusat Statistik Kota Batu
- Badan Pusat Statistik. 2018. Analisis Komoditi Ekspor Tahun 2011-2017. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan Tahun 2014-2018. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Banker, R.D., Chames, A. dan Cooper, W.W. 1984. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Baree, M.A. 2012. Measuring Technical Efficiency of Onion (*Allium cepa* L.) Farms in Bangladesh. *Bangladesh J. Agril. Res.* 37 (1): 171-178.
- Benicio, J., dan De Melo, J.C.S. 2015. Productivity Analysis and Variable Returns of Scale:
- Bragg, S.M. 2005. *The Ultimate Accountants' Reference: Including GAAP, IRS & SEC Regulations, Leases, and More*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Chames, A., Cooper, W.W. dan Rhodes, E. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

- Chavas Jean-Paul, Aliber M. 1993. An analysis of economic efficiency in agriculture: a nonparametric approach. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18: 1–16.
- Clark, V.L.P. dan Creswell, J.W. 2015. *Understanding Research : A Consumer's Guide (2nd Edition)*. New Jersey: Pearson Education.
- Coelli, T., R.D. Prasada and G.E. Battes. 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. London : Kluwer Academic Publishers.
- Coelli, T., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., Battese, G.E. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 2nd Edition. New York: Springer Science & Business Media Inc.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnell, C.J., Battese, G.E. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (2nd Edition)*. New York: Springer Science and Business Media.
- Cooper WW, Seiford LM, Tone K. 2006. *Introduction Data Envelopment Analysis and its Uses With DEA – Solver Software and References*. Boston (US): Kluwer Academic Publisher
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. dan Zhu, J. 2011. *Handbook on Data Envelopment Analysis*, 2nd Edition. New York: Springer Science + Business Media, LLC.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., dan Tone, K. 2007. *Data Envelopment Analysis*, 2nd Edition. New York: Springer Science & Business Media, LLC.
- DEA Efficiency Frontier Interpretation. *Procedia Computer Science* 55: 341-349.
- Debertin, D.L. 2012. *Agricultural Production Economics (2nd Edition)*. New Jersey : Pearson Education.
- Djokoto, J.G. 2015. *Technical Efficiency of Organic Agriculture: A Quantitative Review*. *Studies in Agricultural Economics* 117 (2): 1-11.
- Farrell, M.J., 1957. *The Measurement of Productive Efficiency*. *Journal of the Royal Statistical Society Series A (General)* 120 (3): 253-290.
- Geanakoplos, J .1987 . *Arrow-Debreu model of general equilibrium*. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. 1:116–124.
- Gujarati ND, Dawn CP. 2009. *Basic Econometrics Fifth Edition*. New York (NY): The McGraw-Hill Companies.
- Gultom, L., Winandi, R. dan Jahroh, S. 2014. Analisis Usahatani Padi Semi Organik di Kecamatan Cigombong, Bogor. *Informatika Pertanian* 23(1):7-18.

- Hidayat, A. 2004. Budidaya bawang merah. Beberapa hasil penelitian di Kabupaten Brebes. Makalah disampaikan pada Temu Teknologi Budidaya Bawang Merah. Direktorat Tana. Sayuran dan Bio Farmaka, Brebes, 3 September 2004.
- Hidayat, A., R. Rosliani, N. Sumarni, T.K. Moekasan, E. S. Suryaningsih dan S. Putusambagi. 2004. Pengaruh varietas dan paket pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Lap. Hasil Penel. Balitsa-Lembang.
- Hoff, A. 2007. Second stage DEA: Comparison of Approaches for Modelling DEA Score. *European Journal of Operational Research* 181: 425-435.
- Huguein, J.M. 2012. *Data Envelopment Analysis (DEA): A Pedagogical Guide for Decision Makers and Public Sector*. Lausanne:IDHEAP.
- Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Pertanian 2017. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Laksmayani MK, Alam MN, dan Effendy. 2015. Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Input Produksi Usahatani Bawang Merah di Desa Guntarano Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako* Vol 4 No 2:41-51
- Lawalata, M., Darwanto, D.H., dan Hartono, S. 2015. Efisiensi Relatif Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Bantul dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). *Ilmu Pertanian* 18(1): 1-8.
- Lubis, R.R.B., Daryanto, A., Tambunan, M., dan Rachman, H.P.S. 2014. Analisis Efisiensi Teknis Produksi Nanas: Studi Kasus di Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Agro Ekonomi* 32 (2) : 91-106.
- Mankiw, G.N. 2016. Principles of Microeconomics, 7th Edition. Stamford: Cengage Learning.
- Muhaimin, W.A. 2017. Efficiency of Production Factor of Red Onion Farming in Indonesia. *RJOAS* 5(65):255-260.
- Mukhtar, U., Z. Mohamed, M. N. Shamsuddin, J. Sharifuddin and A. Iliyasu, 2018. Application of data envelopment analysis for technical efficiency of smallholder pearl millet farmers in Kano State, Nigeria, *Bulg. J. Agric. Sci.*, 24 (2): 213–222.
- Muyanga, M. 2009. Smallholder adoption and economic impacts of tissue culture banana in Kenya. *AJOL*, 8(23):6548-6555.
- Nazaruddin. 1999. Budidaya dan pengaturan panen sayuran dataran rendah. Penebar Swadaya.

- Ningsih, I.M., Dwiastuti, R., dan Suhartini. 2015. Determinan Efisiensi Teknis Usahatani Kedelai. *Jurnal Managemen & Agribisnis* 12(3): 216-225.
- Nurhapsa, Kartini, Arham, Arsyad, M., Suherman, dan Sirajuddin, S.N. 2017. Technical Efficiency of Onion (*Allium cepa* L.) Farming in Anggeraja, Indonesia. *Entomology and Applied Science Letters* 4(3):16-22.
- Podinovski, V.V. 2004. Bridging the Gap Between The Constant and Variable Returns-to-Scale Models: Selective Proportionality in Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society* 55 (3):265-276.
- Pratama, A.Y. dan Sujarwo. 2016. Technical Efficiency of Watermelon Farming in Blambangan Village, Munar Sub-District, Banyuwangi, East Java, Indonesia. *Agricultural Socio-Economics Journal* 26 (2): 60-66.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian dan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Analisis Ketenagakerjaan Sektor Pertanian Tahun 2017-2018. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian dan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. Statistik Pertanian 2017. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Outlook Bawang Merah*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Rahmat Rukman. 1994. Bawang merah, budidaya dan pengolahan pasca panen. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Rismunandar. 1986. Membudidayakan lima jenis bawang. Penerbit Sinar Baru Bandung.
- Rivanda, D.R., Nahraeni, W., dan Yusdiarti, A., 2015 Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah (Pendekatan Stochastic Frontier) Kasus Petani SI-PTT di Kecamatan Telagasari Kabupaten Karawang Provinsi Jawa Barat. *Jurnal AgribiSains* 1(1): 1-13.
- Saparso, A., Sudarmaji, Y., Ramadhani, P.S., Dewi, dan Azakhra, F. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis dan Jenis Pupuk Nitrogen yang Berbeda di Tanah Pasir Pantai. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS* 3(1): 75-85.
- Sekaran, U. dan Bougie, R. 2016. *Research Methods for Business: a Skill Building Approach*, 7th Edition. West Sussex: United Kingdom.

- Shrestha, R.B., Chuang, W.C., Gautam, S., dan Johnson, T.G. 2016. Efficiency of Small Scale Vegetable Farms: Policy Implications for the Rural Poverty Reduction in Nepal. *Agr. Econ.-Czech* 62 (4): 181-195.
- Singgih Wibowo. 1991. Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. PT. Penebar Swadaya Jakarta.
- Singh, A.S. 2014. Sampling Techniques & Determination Of Sample Size in Applied Statistics Research: An Overview. *International Journal of Economics, Commerce and Management* 2 (11):1-22.
- Stallen, M. P. K. and Y. Hilman. 1991. Effect plant density and bulb size on yield and quality of shallot. *Bul. Penel. Hort. XX Ed. Khusus* (1) 1991.
- Sumarna, A. 1992. Pengaruh ketinggian dan frekuensi pemberian air terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. *Bull. Penel. Hort. XXIV*(1): 6-15.
- Sunarjono, H. dan P. Soedomo. 1989. Budidaya bawang merah (*A. ascalonicum* L.). Penerbit Sinar Baru Bandung.
- Susilowati, S.H., dan Tinaprilla, N. 2012. Analisis Efisiensi Usahatani Tebu di Jawa Timur. *Jurnal Littri* 18(4): 162-173.
- Sutarya, R. dan G. Grubben. 1995. Pedoman bertanam sayuran dataran rendah. Gadjah Mada University Press. Prosea Indonesia – Balai Penel. Hortikultura Lembang
- Tobin, J. 1958. Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables. *Econometrica* 26: 24-36.
- Ulansari , D.R., dan Pujawan, I.N. 2020. Comparison Analysis of Tajuk's Onion Production Efficiency (*Allium Ascalonicum*) in Rejoso Sub-District-Nganjuk. IOP Conference Series, Materials Science and Engineering 847
- Abdulai, S., Nkegbe, P.K., Donkoh, S.A. 2018. Assessing the Technical Efficiency of Maize Production in Northern Ghana : The Data Envelopment Approach. *Cogent Food & Agriculture* (1512390): 1-14
- Varian H.R. 1984. The nonparametric approach to production analysis. *Econometrica*, 52: 579–597.
- Weil, R.L., dan Maher, M.W. 2005. Handbook of Cost Management. Somerset: John Wiley & Sons, Inc.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Produksi Nasional Tahun 2000-2015

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktifitas (ton/ha)
2000	84.038	772.818	9.20
2001	82.147	861.332	10.49
2002	79.867	766.572	9.60
2003	88.029	762.795	8.67
2004	88.672	757.152	8.54
2005	83.614	732.609	8.76
2006	89.188	794.931	8.91
2007	93.694	802.810	8.57
2008	91.339	853.615	9.35
2009	104.009	965.164	9.28
2010	109.634	1.048.934	9.57
2011	93.667	893.124	9.54
2012	99.519	964.195	9.69
2013	98.937	1.010.773	10.22
2014	120.704	1.233.984	10.22
2015	122.126	1.229.184	10.06

Lampiran 2 Data Produktifitas Pulau Jawa Tahun 2007-2015

Tahun	Produksi (ton)	Luas Lahan (ha)	Produktifitas (ton/ha)
2006	623998	67279	9.27
2007	628950	70319	8.94
2008	695503	69764	9.97
2009	732233	77188	9.49
2010	846793	86309	9.81
2011	686745	68033	10.09
2012	733654	70926	10.34
2013	789520	75097	10.51
2014	956652	90912	10.52
2015	886923	96888	10.21

Lampiran 3 Data Sentra Produksi Bawang Merah Nasional Tahun 2011-2015

Provinsi	Tahun				
	2011	2012	2013	2014	2015
	Produksi (ton)				
Jawa Tengah	372.256	381.813	419.472	519.356	471.169
Jawa Timur	198.388	222.862	243.087	293.179	277.121
Jawa Barat	101.273	115.896	115.585	130.082	129.148
Nusa Tenggara Barat	78.300	100.989	101.628	117.513	160.201
Prov. Lainnya	142.907	142.635	131.001	173.853	191.545

Lampiran 4 Data Produksi Bawang Merah Kota Batu Tahun 2007-2017

Tahun	Produksi (ton)	Luas Lahan (ha)	Produktifitas (ton/ha)
2007	559,1	50	11,18
2008	463,3	41	11,30
2009	434,1	44	9,87
2010	319,4	32	9,98
2011	286,5	26	11,02
2012	307,9	27	11,40
2013	206,1	17	12,12
2014	273,9	23	11,91
2015	273,9	23	11,91
2016	333,8	24	13,91
2017	336,8	24	14,03

Lampiran 5 Data Perbandingan Antara Sentra Produksi Jawa Timur dan Lokasi Penelitian

Data Produksi Bawang Merah Kota Batu			
Tahun	Luas Panen (Ha)	Hasil Panen (Ton)	Produktifitas (Ton/Ha)
2012	27,0	307,93	11,4
2013	17,2	206,10	12,0
2014	22,9	273,85	11,9
2015	22,9	273,85	11,9
Data Produksi Bawang Merah Kabupaten Nganjuk			
Tahun	Luas Panen (Ha)	Hasil Panen (Ton)	Produktifitas (Ton/Ha)
2012	10.029	123.462,5	12,3
2013	9.525	119.660	12,6
2014	11.122	140.229	12,6
2015	11.576	136.151,2	11,8
Data Produksi Bawang Merah Kabupaten Probolinggo			
Tahun	Luas Panen (Ha)	Hasil Panen (Ton)	Produktifitas (Ton/Ha)
2012	3.921	42.996,7	11,0
2013	5.459	46.998,2	8,6
2014	7.155	57.042	8,0
2015	5552	44.020	7,9

Lampiran 6 Pendapatan per Hektar Usahatani Bawang Merah Petani Responden

DMU	Jumlah	Harga	Total
1	16667	9000	150000000
2	13000	9000	117000000
3	11500	9000	103500000
4	12000	11000	132000000
5	10000	17000	170000000
6	12000	11000	132000000
7	12000	13000	156000000
8	12333	14000	172666667
9	12000	12000	144000000
10	13333	10000	133333333
11	14000	10000	140000000
12	10000	9000	90000000
13	4800	9000	43200000
14	12000	8000	96000000
15	12000	9000	108000000
16	10909	10000	109090909
17	15625	10000	156250000
18	12000	9000	108000000
19	9600	13000	124800000
20	13636	10000	136363636
21	16000	8000	128000000
22	14286	14000	200000000
23	4000	12000	48000000
24	10000	15000	150000000
25	17000	15000	255000000
26	12667	9000	114000000
27	11765	12000	141176471
28	13333	9000	120000000
29	11000	10000	110000000
30	16000	14000	224000000
31	14286	14000	200000000
32	12500	10000	125000000
33	16667	8000	133333333
34	13000	9000	117000000
35	9167	8000	73333333
36	12500	8000	100000000
37	7200	15000	108000000
38	12800	9000	115200000
39	4000	12000	48000000
40	11739	9000	105652174
Mean	11983	10800	128447496

Lampiran 6 (Lanjutan)

DMU	Jumlah	Harga	Total
Min	4000	8000	43200000
Max	17000	17000	255000000

Lampiran 7 . Penggunaan Benih per hektar Petani Responden

DMU	Jumlah (kg)	Varietas	Harga	Biaya Input
1	1250	Tajuk	25000	31250000
2	700	Tajuk	28000	19600000
3	750	Tajuk	25000	18750000
4	800	Tajuk	30000	24000000
5	600	Tajuk	15000	9000000
6	800	Tajuk	30000	24000000
7	800	Tajuk	30000	24000000
8	733.3333	Tegal	20000	14666667
9	1000	Tajuk	20000	20000000
10	800	Tajuk	20000	16000000
11	760	Tajuk	30000	22800000
12	650	Tajuk	30000	19500000
13	400	Tajuk	25000	10000000
14	800	Tajuk	27000	21600000
15	800	Tajuk	32000	25600000
16	681.8182	Tajuk	25000	17045455
17	687.5	Tajuk	28000	19250000
18	800	Tajuk	26000	20800000
19	720	Tajuk	28000	20160000
20	1000	Filipin	30000	30000000
21	960	Tajuk	25000	24000000
22	1000	Tajuk	20000	20000000
23	400	Tajuk	27000	10800000
24	600	Tajuk	30000	18000000
25	800	Tajuk	30000	24000000
26	766.6667	Tajuk	28000	21466667
27	764.7059	Tajuk	24000	18352941
28	555.5556	Tajuk	30000	16666667
29	550	Tajuk	43000	23650000
30	1142.857	Tajuk	29000	33142857
31	1071.429	Tajuk	30000	32142857
32	850	Tajuk	26000	22100000
33	1000	Tajuk	25000	25000000
34	850	Tajuk	25000	21250000
35	833.3333	Tajuk	23000	19166667
36	875	Tajuk	25000	21875000
37	400	Filipin	30000	12000000
38	880	Tajuk	25000	22000000
39	300	Tajuk	30000	9000000

Lampiran 7 (Lanjutan)

DMU	Jumlah (kg)	Varietas	Harga	Biaya Input
40	760.8696	Tajuk	25000	19021739
Mean	772.3267	-	26850	20736972
Min	300	-	15000	-
Max	1250	-	43000	-

Lampiran 8 Penggunaan Pupuk per Hektar Petani Responden

DMU	Pupuk Urea			Pupuk SP-36			Pupuk KCl		
	Unit	Harga/unit	Total	Unit	Harga/unit	Total	Unit	Harga/Unit	Total
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	125	2200	275000	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	60	2600	156000	100	6000	600000
5	0	0	0	0	0	0	300	16000	4800000
6	133.3333	10000	1333333.3	666.6667	2200	1466666.6	333.3333	9000	3000000
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	166.6667	10400	1733333.3	333.3333	5000	1666666.6	166.6667	8000	1333333.3
10	400	3600	1440000	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	125	1800	225000	150	2000	300000	0	0	0
13	260	1900	494000	260	2600	676000	0	0	0
14	0	0	0	500	2000	1000000	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	156.25	1800	281250	156.25	2000	312500	0	0	0
18	0	0	0	100	2000	200000	66.66667	7000	466666.67
19	0	0	0	400	2000	800000	320	6600	2112000
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	800	2000	1600000	0	0	0

Lampiran 8 (Lanjutan)

DMU	Pupuk Urea			Pupuk SP-36			Pupuk KCl		
	Unit	Harga/unit	Total	Unit	Harga/unit	Total	Unit	Harga/unit	Total
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	200	1800	360000	0	0	0	0	0	0
24	125	4200	525000	250	2000	500000	100	10000	1000000
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	166.6667	2200	366667	100	6600	660000
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	500	2200	1100000	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	714.2857	1800	1285714	714.2857	10000	7142857	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	160	1800	288000	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	100	10000	1000000	100	6500	650000
39	0	0	0	80	10000	800000	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	130.4348	10800	1408695
Mean	64	1033	206016	131	1520	477184	43	2163	400767
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	714	10400	1733333	800	10000	7142857	333	16000	4800000

Lampiran 8 (Lanjutan)

DMU	Pupuk NPK			Pupuk ZA			Pupuk Kandang		
	Unit	Harga/Unit	Total	Unit	Harga/Unit	Total	Unit	Harga/Unit	Total
1	750	14000	10500000	583.3333	3200	1866666.67	0	0	0
2	750	10500	7875000	0	0	0	0	0	0
3	500	9000	4500000	125	3600	450000	0	0	0
4	400	4300	1720000	0	0	0	1600	500	800000
5	250	6800	1700000	0	0	0	5750	452.174	2600000.5
6	133.3333	10200	1360000	333.3333	1600	533333.333	5333.333	625	3333333.33
7	533.3333	10500	5600000	133.3333	1600	213333.333	1666.667	600	1000000
8	500	15000	7500000	0	0	0	0	0	0
9	500	9700	4850000	86.66667	18000	1560000	0	0	0
10	400	6000	2400000	0	0	0	0	0	0
11	1200	15000	18000000	0	0	0	0	0	0
12	350	2300	805000	125	1400	175000	2000	500	1000000
13	400	2500	1000000	0	0	0	0	0	0
14	750	9000	6750000	0	0	0	2000	500	1000000
15	1300	1020	1326000	0	0	0	0	0	0
16	1090.909	10000	10909090.9	909.0909	3400	3090909.09	0	0	0
17	781.25	4300	3359375	234.375	1400	328125	2343.75	1200	2812500
18	1000	8700	8700000	0	0	0	2666.667	700	1866666.67
19	560	9000	5040000	0	0	0	0	0	0
20	909.0909	10200	9272727.27	0	0	0	454.5455	3500	1590909.09
21	800	9000	7200000	0	0	0	0	0	0
22	1071.429	10600	11357142.8	0	0	0	0	0	0
23	800	5700	4560000	200	1400	280000	0	0	0
24	100	10000	1000000	0	0	0	4000	375	1500000
25	1500	9750	14625000	0	0	0	0	0	0

Lampiran 8 (Lanjutan)

DMU	Pupuk NPK			Pupuk ZA			Pupuk Kandang		
	Unit	Harga/Unit	Total	Unit	Harga/Unit	Total	Unit	Harga/Unit	Total
26	1166.667	8700	10150000	0	0	0	0	0	0
27	2117.647	5650	11964706	0	0	0	0	0	0
28	555.5556	9000	5000000	0	0	0	0	0	0
29	900	6150	5535000	250	1580	395000	200	500	100000
30	1142.857	8000	9142857	0	0	0	1314.286	400	525714.286
31	0	0	0	714.2857	1400	1000000	11428.57	500	5714285.71
32	1500	9500	14250000	0	0	0	0	0	0
33	600	8700	5220000	666.6667	3700	2466666.67	1333.333	1000	1333333.33
34	850	9000	7650000	0	0	0	0	0	0
35	1000	13400	13400000	0	0	0	0	0	0
36	1000	9000	9000000	0	0	0	0	0	0
37	600	10000	6000000	0	0	0	0	0	0
38	600	9000	5400000	0	0	0	3200	1000	3200000
39	160	9000	1440000	80	1500	120000	480	1000	480000
40	652.1739	9000	5869565	0	0	0	0	0	0
Mean	754	8429	6548287	111	1095	311976	1144	334	721419
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	2118	15000	18000000	909	18000	3090909	11429	3500	5714286

Lampiran 9 Biaya Tenaga Kerja per Hektar Petani Responden

DMU	Biaya HOK Total							Total
	Pengolahan	Tanam	Pemupukan	Penyemprotan	Penyiangan	Panen	Siram	
1	6666700	2666650	1666675	3055571	1250006	10000050	2083344	54777992
2	6750000	266665	1000005	2500013	1000005	4000020	2500013	36033441
3	5000025	1999988	750004	2375012	0	3250016	4750024	36250137
4	3600018	1466658	800004	2100011	0	2000010	6400032	32733465
5	3375000	1199993	1250006	2812500	0	3333350	10416719	41441786
6	7222258	2222208	666670	1666675	0	7111147	2777792	43333500
7	16333415	1599990	333335	1666675	444447	3333350	2777792	52978007
8	12000060	666663	222223	277779	0	2777792	1388896	34666826
9	14400000	4000020	777782	1666675	4000000	5000025	2777792	65244587
10	6666700	2666680	1333340	2222233	10666720	3333350	3333350	58222513
11	7200000	1919988	400002	666670	0	4400022	1666675	32506714
12	5500028	1799989	750004	3166683	0	4250021	3333350	37600149
13	1800000	1599990	200001	1066672	1200006	4400022	1000005	19933397
14	2500013	5666631	1500008	3750019	500003	5000025	4000020	45833437
15	1031250	3999975	1333340	2166678	1666675	4000020	6666700	41729276
16	4166688	909085	1363643	2272739	1818191	4242445	2922093	35389767
17	6380859	562496	312502	1666675	0	3333350	2187511	28886786
18	6000030	1866655	666670	1666675	0	6000030	4222243	40844606
19	3025000	1599990	400002	1333340	400002	6400032	2666680	31650092
20	3409108	1454536	454548	1363643	606064	8727273	2272739	36575821
21	12000060	2239986	1600008	1200006	0	3200016	6000030	52480212
22	21428679	857138	476193	2551033	0	16666750	3826550	91612685

Lampiran 9 (Lanjutan)

DMU	Biaya HOK Total							
	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan	Pengolahan
23	2333345	399998	800004	1066672	0	833338	3333350	17533413
24	3937500	1799989	1333340	2678585	0	6000030	4017877	39534642
25	3375000	1666656	1500008	8035754	0	8250041	8333375	62321668
26	3666685	1777767	666670	3166683	0	3666685	4444467	34777913
27	4117668	1882341	1960794	7878191	0	4705906	15686353	72462505
28	4444467	1037031	740744	3703722	0	2074074	5952411	35904898
29	1666670	833328	750004	3571446	250001	2500013	3333350	25809624
30	2380964	1333325	571431	476193	0	6285746	6095269	34285856
31	5714314	2285700	1428579	5238121	952386	5714314	15238171	73143171
32	6875034	833328	375002	2375012	0	5416694	8333375	48416890
33	6000030	1599990	666670	1333340	1666675	3000015	4222243	36977926
34	3000015	1599990	1000005	3166683	0	4000020	6666700	38866826
35	777782	1066660	1666675	1666675	0	4000020	4444467	27244557
36	5000025	1166659	1666675	2083344	0	2000010	5000025	33833476
37	6666700	1066660	400002	6400032	266668	1875000	4200021	41750166
38	4400022	1919988	600003	1900010	0	4666690	5000025	36973476
39	700004	319998	150001	350002	133334	450002	666670	5540021
40	4347848	2086943	434785	4130455	0	3260886	4347848	37217530
Mean	5646499	1657708	874209	2560872	670530	4503131	4707158	41332994
Min	700004	266665	150001	277779	0	450002	666670	5540021
Max	21428679	5666631	1960794	8035754	10666720	16666750	15686353	91612685

Lampiran 10 Tabel biaya penyusutan peralatan per tahun per luasan lahan

No	Harga	Nilai Akhir	Cangkul			Sabit				
			Umur Ekonomis	Jumlah	Total	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total
1	120000	24000	4	2	48000	45000	9000	2	2	36000
2	115000	23000	4	2	46000	40000	8000	2	2	32000
3	95000	19000	3	2	50667	45000	9000	2	3	54000
4	95000	19000	3	2	50667	50000	10000	2	2	40000
5	100000	20000	4	2	40000	35000	7000	2	2	28000
6	105000	21000	5	2	33600	40000	8000	2	3	48000
7	110000	22000	4	2	44000	50000	10000	2	3	60000
8	90000	18000	2	2	72000	35000	7000	2	2	28000
9	100000	20000	3	2	53333	40000	8000	2	2	32000
10	110000	22000	5	2	35200	35000	7000	2	2	28000
11	115000	23000	5	2	36800	45000	9000	2	2	36000
12	95000	19000	3	2	50667	50000	10000	2	3	60000
13	90000	18000	2	2	72000	45000	9000	2	1	18000
14	105000	21000	3	2	56000	35000	7000	2	2	28000
15	115000	23000	5	2	36800	45000	9000	2	1	18000
16	110000	22000	5	2	35200	40000	8000	2	2	32000
17	95000	19000	3	2	50667	50000	10000	2	3	60000
18	100000	20000	4	2	40000	55000	11000	2	2	44000
19	105000	21000	4	2	42000	45000	9000	2	2	36000
20	115000	23000	5	2	36800	40000	8000	2	2	32000

Lampiran 10 (Lanjutan)

No	Harga	Nilai Akhir	Cangkul			Sabit				
			Umur Ekonomis	Jumlah	Total	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total
21	110000	22000	4	2	44000	45000	9000	2	2	36000
22	90000	18000	3	2	48000	50000	10000	2	2	40000
23	115000	23000	4	2	46000	55000	11000	2	2	44000
24	105000	21000	3	2	56000	35000	7000	2	1	14000
25	104000	20800	4	2	41600	45000	9000	2	1	18000
26	100000	20000	3	2	53333	50000	10000	2	2	40000
27	120000	24000	5	2	38400	45000	9000	2	2	36000
28	118000	23600	4	2	47200	40000	8000	2	3	48000
29	105000	21000	4	2	42000	40000	8000	2	3	48000
30	95000	19000	3	2	50667	35000	7000	2	2	28000
31	100000	20000	4	2	40000	50000	10000	2	2	40000
32	105000	21000	5	2	33600	60000	12000	2	2	48000
33	90000	18000	3	2	48000	55000	11000	2	1	22000
34	95000	19000	3	2	50667	45000	9000	2	3	54000
35	105000	21000	4	2	42000	55000	11000	2	2	44000
36	115000	23000	5	2	36800	50000	10000	2	2	40000
37	120000	24000	5	2	38400	45000	9000	2	2	36000
38	110000	22000	4	2	44000	40000	8000	2	2	32000
39	115000	23000	4	2	46000	55000	11000	2	2	44000
40	125000	25000	5	2	40000	55000	11000	2	1	22000
Avg	105675	21135	4	2	45427	45375	9075	2	2	37100

Lampiran 10 (Lanjutan)

No	Sprayer					Ember					Total Biaya Penyusutan
	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total	
1	750000	150000	3	1	200000	15000	3000	2	2	12000	296000
2	650000	130000	3	1	173333.3	10000	2000	1	2	16000	267333
3	650000	130000	3	1	173333.3	20000	4000	2	2	16000	294000
4	800000	160000	2	1	320000	15000	3000	1	2	24000	434667
5	1000000	200000	3	1	266666.7	10000	2000	2	2	8000	342667
6	800000	160000	3	1	213333.3	15000	3000	2	2	12000	306933
7	600000	120000	3	1	160000	20000	4000	2	2	16000	280000
8	600000	120000	3	1	160000	25000	5000	2	2	20000	280000
9	750000	150000	4	1	150000	25000	5000	2	2	20000	255333
10	1000000	200000	4	1	200000	20000	4000	2	2	16000	279200
11	750000	150000	3	1	200000	15000	3000	1	2	24000	296800
12	800000	160000	3	1	213333.3	10000	2000	1	2	16000	340000
13	750000	150000	4	1	150000	10000	2000	1	2	16000	256000
14	1050000	210000	4	1	210000	15000	3000	2	2	12000	306000
15	800000	160000	3	1	213333.3	20000	4000	2	2	16000	284133
16	750000	150000	3	1	200000	25000	5000	2	2	20000	287200
17	650000	130000	3	1	173333.3	20000	4000	2	2	16000	300000
18	750000	150000	4	1	150000	15000	3000	1	2	24000	258000
19	800000	160000	4	1	160000	25000	5000	2	2	20000	258000
20	750000	150000	3	1	200000	20000	4000	2	2	16000	284800

Lampiran 10 (Lanjutan)

No	Sprayer					Ember					Total Biaya Penyusutan
	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total	Harga	Nilai Akhir	Umur Ekonomis	Jumlah	Total	
21	650000	130000	3	1	173333.3	15000	3000	2	2	12000	265333
22	750000	150000	4	1	150000	10000	2000	1	2	16000	254000
23	1000000	200000	4	1	200000	20000	4000	2	2	16000	306000
24	750000	150000	4	1	150000	25000	5000	1	2	40000	260000
25	650000	130000	3	1	173333.3	25000	5000	2	2	20000	252933
26	700000	140000	3	1	186666.7	20000	4000	2	2	16000	296000
27	750000	150000	3	1	200000	25000	5000	2	2	20000	294400
28	800000	160000	2	1	320000	15000	3000	1	2	24000	439200
29	650000	130000	2	1	260000	10000	2000	1	2	16000	366000
30	700000	140000	2	1	280000	15000	3000	2	2	12000	370667
31	750000	150000	3	1	200000	20000	4000	2	2	16000	296000
32	1100000	220000	4	1	220000	25000	5000	2	2	20000	321600
33	800000	160000	3	1	213333.3	20000	4000	2	2	16000	299333
34	750000	150000	4	1	150000	25000	5000	2	2	20000	274667
35	700000	140000	4	1	140000	25000	5000	2	2	20000	246000
36	650000	130000	3	1	173333.3	20000	4000	2	2	16000	266133
37	700000	140000	3	1	186666.7	15000	3000	1	2	24000	285067
38	650000	130000	3	1	173333.3	20000	4000	1	2	32000	281333
39	500000	100000	3	1	133333.3	25000	5000	2	2	20000	243333
40	750000	150000	3	1	200000	25000	5000	1	2	40000	302000
	755000	151000	3.2	1	194250	18750	3750	1.675	2	18900	295677

Lampiran 11. Biaya dan Harga dari Pestisida Cair dan Padat Petani Responden

DMU	Pestisida Cair/Luasan Lahan		Pestisida Padat/Luasan Lahan	
	Unit	Total	Unit	Total
1	2,75	1.345.000	1	112.000
2	4,5	909.000	2	200.000
3	4,25	1.780.000	3,05	451.000
4	4,25	1.004.000	3,5	600.000
5	2,14	1.388.450	8,05	1.096.000
6	2	934.000	2,25	270.000
7	3,2	1.350.000	3	345.000
8	5,7	1.954.000	4	416.000
9	5,95	2.120.000	2,5	495.000
10	3	1.520.000	2	220.000
11	3,35	941.000	1	115.000
12	2,25	1.153.000	2	220.000
13	2,2	845.000	2	330.000
14	2,3	773.000	1,25	175.000
15	3,5	996.250	3,5	600.000
16	6,5	1.812.500	2	130.000
17	6,35	1.710.000	4	347.000
18	3,5	820.000	1,5	165.000
19	5,2	1.004.000	3,25	477.000
20	4,5	1.985.000	4	460.000
21	1,5	1.405.000	5	565.000
22	3,93	1.350.000	2,2	324.000
23	3,5	792.000	3,2	372.000
24	8,65	2.105.000	5	625.000
25	4	1.411.000	5	565.000
26	4	1.170.000	3	334.000
27	1,85	709.000	1	112.000
28	8,65	1.360.000	9	1.008.000
29	6,1	1.727.000	3,15	540.000
30	5,25	890.000	5	550.000
31	5,25	1.665.000	5,2	827.000
32	8,2	2.580.000	4,5	550.000
33	6,6	768.000	2,05	350.000
34	3,5	765.000	2	220.000
35	6,4	1.961.000	3	336.000
36	4,3	820.000	2	240.000
37	4,775	1.145.000	2,5	370.000
38	4	1.050.000	6	790.000

Lampiran 11 (Lanjutan)

DMU	Pestisida Cair/Luasan Lahan		Pestisida Cair/Luasan Lahan	
	Unit	Total	Unit	Total
39	2,75	600.000	3	320.000
40	8,75	1.885.000	5,6	800.000
Mean	4,50	1.312.555	3,33	425.550
Min	1,5	600.000	1	112.000
Max	8,75	2.580.000	9	1.096.000

Lampiran 12. Biaya Pajak Bumi dan Bangunan atau Sewa Lahan dalam Satu Musim Tanam

DMU	Biaya PBB atau Sewa Lahan	Status Kepemilikan Lahan
	Biaya/MT	
1	2.054.795	Lahan Sewa
2	1.541.096	Lahan Sewa
3	924.658	Lahan Sewa
4	128.219	Milik Sendiri
5	123.288	Milik Sendiri
6	98.630	Milik Sendiri
7	479.452	Milik Sendiri
8	308.219	Milik Sendiri
9	684.932	Lahan Sewa
10	493.151	Milik Sendiri
11	3.698.630	Lahan Sewa
12	184.932	Milik Sendiri
13	1.232.877	Lahan Sewa
14	616.438	Milik Sendiri
15	2.465.753	Lahan Sewa
16	5.603.985	Lahan Sewa
17	231.164	Milik Sendiri
18	164.384	Milik Sendiri
19	4.931.507	Lahan Sewa
20	224.159	Milik Sendiri
21	246.575	Milik Sendiri
22	264.188	Milik Sendiri
23	164.384	Milik Sendiri
24	256.849	Milik Sendiri
25	3.082.192	Lahan Sewa
26	1.643.836	Lahan Sewa
27	135.375	Milik Sendiri
28	123.288	Milik Sendiri
29	1.849.315	Lahan Sewa
30	293.542	Milik Sendiri
31	70.450	Milik Sendiri
32	184.932	Milik Sendiri
33	2.465.753	Lahan Sewa
34	295.890	Milik Sendiri
35	349.315	Milik Sendiri
36	2.465.753	Lahan Sewa

Lampiran 12 (Lanjutan)

DMU	<u>Biaya PBB atau Sewa Lahan</u>		Status Kepemilikan Lahan	
	Biaya/ Musim Tanam		Milik Sendiri	Sewa
37	246.575		Milik Sendiri	
38	369.863		Milik Sendiri	
39	205.479		Milik Sendiri	
40	4.288.267		Lahan Sewa	
Mean	1129802		Milik Sendiri	Sewa
Min	70450		25	15
Max	5603985			

Lampiran 13 Keuntungan per Hektar dan R/C Ratio Usahatani Bawang Merah Petani
Responden

DMU	TR	TVC	TFC	Profit	R/C
1	150000000	95288996	2054795	52656210	1.54
2	117000000	56581720	1541096	58877184	2.01
3	103500000	53255068	924658	49320274	1.91
4	132000000	50058732	128219	81813049	2.63
5	170000000	49576468	123288	120300244	3.42
6	132000000	72746750	98630	59154620	1.81
7	156000000	68602337	479452	86918211	2.26
8	172666667	47400079	2116438	123150149	3.49
9	144000000	81198960	684932	62116108	1.76
10	133333333	71040140	493151	61800043	1.86
11	140000000	61277357	3698630	75024013	2.15
12	90000000	47670074	184932	42144995	1.88
13	43200000	25536701	1232877	16430422	1.61
14	96000000	62746718	616438	32636844	1.52
15	108000000	63753138	2465753	41781109	1.63
16	109090909	66399429	5603985	37087495	1.52
17	156250000	47215268	1641267	107393465	3.20
18	108000000	59022303	164384	48813313	1.82
19	124800000	55785046	4931507	64083447	2.06
20	136363636	70265183	1232877	64865577	1.91
21	128000000	74800106	246575	52953319	1.71
22	200000000	101077770	264188	98658042	1.97
23	48000000	29422706	164384	18412910	1.62
24	150000000	55942321	3164384	90893296	2.54
25	255000000	89545834	3082192	162371974	2.75
26	114000000	60058956	1643836	52297209	1.85
27	141176471	76207723	135375	64833373	1.85
28	120000000	48389486	123288	71487227	2.47
29	110000000	61686492	1849315	46464193	1.73
30	224000000	68182928	293542	155523530	3.27
31	200000000	119457300	70450	80472250	1.67
32	125000000	76208445	2465753	46325802	1.59
33	133333333	59962297	2465753	70905283	2.14
34	117000000	58183413	295890	58520697	2.00
35	73333333	53845612	349315	19138407	1.35
36	100000000	53091738	2465753	44442508	1.80
37	108000000	51283083	246575	56470342	2.10
38	115200000	58096738	369863	56733399	1.97
39	48000000	26600041	205479	21194480	1.79

Lampiran 13 (Lanjutan)

DMU	TR	TVC	TFC	Profit	R/C
40	105652174	56582678	4288267	44781229	1.74
Mean	128447496	62101153	1365187	64981156	2.05
Min	43200000	25536701	70450	16430422	1.35
Max	255000000	119457300	5603985	162371974	3.49

Lampiran 14. Data Penggunaan Input dan Produksi Output Bawang Merah Petani Responden di Desa Torongrejo

Petani	Output (kg)	Input						
		Luas Lahan (ha)	Benih (kg)	Pupuk Kimia (kg)	Pupuk Kandang (kg)	Pestisida Cair (liter)	Pestisida Padat (kg)	Tenaga Kerja (HOK)
1	1000	0,06	75	80	1	2,75	1	25,25
2	1300	0,1	70	75	1	4,5	2	21,75
3	2300	0,2	150	150	1	4,25	3,05	55,88
4	3000	0,25	200	140	400	4,25	3,5	62,75
5	2000	0,2	120	110	1150	2,14	8,05	66,38
6	900	0,075	60	120	400	2	2,25	25
7	1800	0,15	120	100	250	3,2	3	60,5
8	3700	0,3	220	150	1	5,7	4	78,75
9	1800	0,15	150	188	1	5,95	2,5	83
10	1000	0,075	60	60	1	3	2	34
11	3500	0,25	190	300	1	3,35	1	53,75
12	2000	0,2	130	150	400	2,25	2	57,75
13	1200	0,25	100	230	1	2,2	2	41,5
14	1200	0,1	80	125	200	2,3	1,25	36,5
15	1200	0,1	80	130	1	3,5	3,5	33,13
16	1200	0,11	75	220	1	6,5	2	29,57
17	5000	0,32	220	425	750	6,35	4	76,5
18	1800	0,15	120	175	400	3,5	1,5	47
19	1200	0,125	90	160	1	5,2	3,25	31,63
20	3000	0,22	220	200	100	4,5	4	56,75

Lampiran 14 (Lanjutan)

Petani	Output (kg)	Input						
		Luas Lahan (ha)	Benih (kg)	Pupuk Kimia (kg)	Pupuk Kandang (kg)	Pestisida Cair (liter)	Pestisida Padat (kg)	Tenaga Kerja (HOK)
21	2000	0,125	120	200	1	1,5	5	50,25
22	1000	0,07	70	75	1	3,93	2,2	48,32
23	1000	0,25	100	300	1	3,5	3,2	33,25
24	2000	0,2	120	115	800	8,65	5	61,96
25	1700	0,1	80	150	1	4	5	45,68
26	1900	0,15	115	215	1	4	3	40,13
27	1000	0,085	65	180	1	1,85	1	46,79
28	3600	0,27	150	150	1	8,65	9	79,36
29	2200	0,2	110	330	40	6,1	3,15	44,34
30	2800	0,175	200	200	230	5,25	5	45,88
31	1000	0,07	75	150	800	5,25	5,2	39
32	2500	0,2	170	300	1	8,2	4,5	73,25
33	2500	0,15	150	190	200	6,6	2,05	42,5
34	1300	0,1	85	85	1	3,5	2	29,75
35	2750	0,3	250	300	1	6,4	3	62,5
36	2500	0,2	175	200	1	4,3	2	51,63
37	900	0,125	50	95	1	4,78	2,5	39,25
38	3200	0,25	220	200	800	4	6	71,13
39	1000	0,25	75	80	120	2,75	3	42,75
40	2700	0,23	175	180	1	8,75	5,6	66
Mean	1991	0,17	127	175	177	4,48	3,33	50
Min	900	0,06	50	60	1	1,5	1	21,75
Max	5000	0,32	250	425	1150	8,75	9	83

Lampiran 15 Rincian Penggunaan Tenaga Kerja Usahatani Bawang Merah Petani Responden

Petani	Luas Lahan (Ha)	Pengolahan Lahan					Penanaman				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
1	0,06	8	6	1	6	100	4	6	1	3	50
2	0,1	3	6	1	2,25	23	4	6	1	3	30
3	0,2	10	6	2	15	75	10	6	1	7.5	38
4	0,25	9	6	2	13,5	54	11	5	1	6.875	28
5	0,2	20	4,5	1	11,25	56	8	4.5	1	4.5	23
6	0,075	13	5	1	8,125	108	5	5	1	3.125	42
7	0,15	7	6	7	36,75	245	6	6	1	4.5	30
8	0,3	6	6	12	54	180	5	6	1	3.75	13
9	0,15	8	6	6	36	240	9	8	1	9	60
10	0,075	5	6	2	7,5	100	4	6	1	3	40
11	0,25	6	8	3	18	72	12	6	1	9	36
12	0,2	11	6	2	16,5	83	9	6	1	6.75	34
13	0,25	4	9	1	4,5	18	10	6	1	7.5	30
14	0,1	10	3	1	3,75	38	17	5	1	10.625	106
15	0,1	3	5	1	1,875	19	4	7.5	2	7.5	75
16	0,11	11	5	1	6,875	63	3	5	1	1.875	17
17	0,32	11	4,5	6	37,125	116	6	4.5	1	3.375	11
18	0,15	9	6	2	13,5	90	7	6	1	5.25	35
19	0,125	11	5	1	6,875	55	6	5	1	3.75	30
20	0,22	15	6	1	11,25	51	6	8	1	6	27
21	0,125	6	6	5	22,5	180	7	6	1	5.25	42
22	0,07	6	6	5	22,5	321	3	3	1	1.125	16

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Pengolahan Lahan					Penanaman				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
23	0,25	2	5	7	8,75	35	3	5	1	1.875	8
24	0,2	21	5	1	13,125	66	9	6	1	6.75	34
25	0,1	1	9	3	3,375	34	5	5	1	3.125	31
26	0,15	11	6	1	8,25	55	8	5	1	5	33
27	0,085	7	6	1	5,25	62	4	6	1	3	35
28	0,27	8	6	3	18	67	6	7	1	5.25	19
29	0,2	10	8	1	10	50	5	5	1	3.125	16
30	0,175	10	5	1	6,25	36	7	5	1	4.375	25
31	0,07	4	6	2	6	86	4	6	1	3	43
32	0,2	11	5	3	20,625	103	5	5	1	3.125	16
33	0,15	3	6	6	13,5	90	3	6	2	4.5	30
34	0,1	6	6	1	4,5	45	4	6	1	3	30
35	0,3	7	4	1	3,5	12	12	4	1	6	20
36	0,2	6	5	4	15	75	7	5	1	4.375	22
37	0,125	1	5	20	12,5	100	4	5	1	2.5	20
38	0,25	11	6	2	16,5	66	12	6	1	9	36
39	0,25	7	6	2	10,5	42	8	6	1	6	24
40	0,23	20	6	1	15	65	12	6	1	9	39
Mean	0,17	8,45	5,80	3,10	13,66	84,33	6.85	5.64	1.05	4.98	32.28
Min	0,06	1	3	1	1,875	11,667	3	3	1	1.125	7.5
Max	0,32	21	9	20	54	321,429	17	8	2	10.625	106.25

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Pemupukan					Penyemprotan				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
1	0.06	2	2	3	1.5	25	1	1	22	2.75	46
2	0.1	2	2	3	1.5	15	1	2	15	3.75	38
3	0.2	2	3	3	2.25	11	1	3	19	7.125	36
4	0.25	2	3	4	3	12	1	3	21	7.875	32
5	0.2	3	2	5	3.75	19	3	1	15	5.625	28
6	0.075	1	2	3	0.75	10	1	1	15	1.875	25
7	0.15	1	2	3	0.75	5	1	2	15	3.75	25
8	0.3	1	2	4	1	3	1	1	10	1.25	4
9	0.15	2	1	7	1.75	12	1	2	15	3.75	25
10	0.075	2	2	3	1.5	20	1	2	10	2.5	33
11	0.25	2	2	3	1.5	6	1	2	10	2.5	10
12	0.2	2	3	3	2.25	11	2	2	19	9.5	48
13	0.25	1	2	3	0.75	3	1	2	16	4	16
14	0.1	2	3	3	2.25	23	1	3	15	5.625	56
15	0.1	2	2	4	2	20	1	2	13	3.25	33
16	0.11	2	3	3	2.25	20	1	2	15	3.75	34
17	0.32	2	2	3	1.5	5	1	2	32	8	25
18	0.15	2	2	3	1.5	10	1	2	15	3.75	25
19	0.125	1	2	3	0.75	6	1	1	20	2.5	20
20	0.22	2	2	3	1.5	7	1	2	18	4.5	20
21	0.125	2	3	4	3	24	1	2	9	2.25	18
22	0.07	1	1	4	0.5	7	1	1	21	2.678	38
23	0.25	2	4	3	3	12	1	4	8	4	16
24	0.2	2	4	4	4	20	1	2	32.143	8.036	40

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (ha)	Pemupukan					Penyemprotan				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
25	0.1	2	3	3	2.25	23	1	3	32.143	12.054	121
26	0.15	2	2	3	1.5	10	1	3	19	7.125	48
27	0.085	2	2.5	4	2.5	29	1	2.5	32.143	10.045	118
28	0.27	2	4	3	3	11	2	4	15	15	56
29	0.2	2	3	3	2.25	11	1	4	21.429	10.714	54
30	0.175	2	2	3	1.5	9	1	1	10	1.25	7
31	0.07	2	2	3	1.5	21	1	2	22	5.5	79
32	0.2	1	3	3	1.125	6	1	3	19	7.125	36
33	0.15	2	2	3	1.5	10	1	2	12	3	20
34	0.1	2	2	3	1.5	15	1	2	19	4.75	48
35	0.3	3	5	4	7.5	25	2	2	15	7.5	25
36	0.2	2	5	4	5	25	1	5	10	6.25	31
37	0.125	1	2	3	0.75	6	1	3	32	12	96
38	0.25	2	3	3	2.25	9	1	3	19	7.125	29
39	0.25	2	3	3	2.25	9	1	2	21	5.25	21
40	0.23	2	2	3	1.5	7	1	6	19	14.25	62
Mean	0.17	1.85	2.54	3.38	2.06	13.28	1.13	2.36	17.96	5.84	38.46
Min	0.06	1	1	3	0.5	3	1	1	8	1.25	4.168
Max	0.32	3	5	7	7.5	29.412	3	6	32.143	15	120.536

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Penyiangan					Panen				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
1	0,06	1	3	3	1,125	19	6	6	2	9	150
2	0,1	1	6	2	1,5	15	4	4	3	6	60
3	0,2	0	0	0	0	0	13	6	1	9.75	49
4	0,25	4	6	0	0	0	10	6	1	7.5	30
5	0,2	0	0	0	0	0	10	8	1	10	50
6	0,075	0	0	0	0	0	8	8	1	8	107
7	0,15	1	4	2	1	7	10	6	1	7.5	50
8	0,3	0	0	0	0	0	10	10	1	12.5	42
9	0,15	5	8	3	15	100	15	6	1	11.25	75
10	0,075	8	6	2	12	160	5	6	1	3.75	50
11	0,25	0	0	0	0	0	22	6	1	16.5	66
12	0,2	2	0	0	0	0	17	6	1	12.75	64
13	0,25	2	9	2	4,5	18	11	6	2	16.5	66
14	0,1	2	3	1	0,75	8	5	6	2	7.5	75
15	0,1	2	5	2	2,5	25	8	6	1	6	60
16	0,11	2	4	3	3	27	7	8	1	7	64
17	0,32	0	0	0	0	0	8	8	2	16	50
18	0,15	0	0	0	0	0	9	6	2	13.5	90
19	0,125	1	3	2	0,75	6	16	6	1	12	96
20	0,22	2	4	2	2	9	12	8	2	24	109
21	0,125	0	0	0	0	0	6	8	1	6	48
22	0,07	1	0	0	0	0	14	10	1	17.5	250
23	0,25	1	0	0	0	0	5	5	1	3.125	13
24	0,2	0	0	0	0	0	12	6	2	18	90

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Penyiangan					Panen				
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha	Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha
25	0,1	0	0	0	0	0	11	9	1	12.375	124
26	0,15	0	0	0	0	0	11	6	1	8.25	55
27	0,085	0	0	0	0	0	6	8	1	6	71
28	0,27	0	0	0	0	0	14	8	1	14	52
29	0,2	2	3	1	0,75	4	20	3	1	7.5	38
30	0,175	0	0	0	0	0	11	6	2	16.5	94
31	0,07	2	4	1	1	14	4	6	2	6	86
32	0,2	0	0	0	0	0	13	10	1	16.25	81
33	0,15	5	6	1	3,75	25	9	6	1	6.75	45
34	0,1	0	0	0	0	0	6	8	1	6	60
35	0,3	0	0	0	0	0	12	6	2	18	60
36	0,2	0	0	0	0	0	8	6	1	6	30
37	0,125	1	2	2	0,5	4	5	5	1	3.125	25
38	0,25	0	0	0	0	0	14	10	1	17.5	70
39	0,25	2	4	2	2	8	9	6	1	6.75	27
40	0,23	0	0	0	0	0	15	6	1	11.25	49
	0,17	1,18	2,00	0,78	1,30	11,21	10,28	6,75	1,30	10,60	69,20
	0,06	0	0	0	0	0	4	3	1	3.125	12,5
	0,32	8	9	3	15	160	22	10	3	24	250

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Penyiraman					Total HOK	Total HOK/Ha
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha		
1	0,06	1	1	15	1,875	31	25.250	421
2	0,1	1	2	15	3,75	38	21.750	218
3	0,2	2	3	19	14,25	71	55.875	279
4	0,25	2	3	32	24	96	62.750	251
5	0,2	5	2	25	31,25	156	66.375	332
6	0,075	1	1	25	3,125	42	25.000	333
7	0,15	1	2	25	6,25	42	60.500	403
8	0,3	1	2	25	6,25	21	78.750	263
9	0,15	1	2	25	6,25	42	83.000	553
10	0,075	1	2	15	3,75	50	34.000	453
11	0,25	1	2	25	6,25	25	53.750	215
12	0,2	2	2	20	10	50	57.750	289
13	0,25	0	2	15	0	0	41.500	166
14	0,1	2	2	12	6	60	36.500	365
15	0,1	2	2	20	10	100	33.125	331
16	0,11	1	2	19,28	4,82	44	29.571	269
17	0,32	2	2	21	10,5	33	76.500	239
18	0,15	2	2	19	9,5	63	47.000	313
19	0,125	1	2	20	5	40	31.625	253
20	0,22	2	2	15	7,5	34	56.750	258
21	0,125	2	3	15	11,25	90	50.250	402
22	0,07	1	1	32,14	4,017	57	48.321	690
23	0,25	2	2	25	12,5	50	33.250	133
24	0,2	1	3	32,14	12,05	60	61.964	310

Lampiran 15 (Lanjutan)

Petani	Luas Lahan (Ha)	Penyiraman					Total HOK	Total HOK/Ha
		Jumlah Orang	Jumlah Jam	Frekuensi	HOK	HOK/ha		
25	0,1	1	4	25	12,5	125	45.679	457
26	0,15	2	2	20	10	67	40.125	268
27	0,085	2	2,5	32	20	235	46.795	551
28	0,27	2	5	19,29	24,11	89	79.357	294
29	0,2	2	2	20	10	50	44.339	222
30	0,175	2	2	32	16	91	45.875	262
31	0,07	2	2	32	16	229	39.000	557
32	0,2	2	4	25	25	125	73.250	366
33	0,15	2	2	19	9,5	63	42.500	283
34	0,1	2	2	20	10	100	29.750	298
35	0,3	2	4	20	20	67	62.500	208
36	0,2	2	3	20	15	75	51.625	258
37	0,125	1	3	21	7,875	63	39.250	314
38	0,25	2	3	25	18,75	75	71.125	285
39	0,25	2	2	20	10	40	42.750	171
40	0,23	2	3	20	15	65	66.000	287
Mean	0,17	1,68	2,36	22,05	11,25	71,36	49.78	320.49
Min	0,06	0	1	12	0	0	21.75	133
Max	0,32	5	5	32,143	31,25	235	83	690.306

Lampiran 16 Nilai Constant Return to Scale Technical Efficiency (CRSTE), Variable Return to Scale Technical Efficiency (VRSTE), Scale Efficiency (SE), dan kondisi Return to Scale dari tiap DMU

DMU	CRSTE	VRSTE	SE	RTS
1	1	1	1	CRS
2	1	1	1	CRS
3	0.869	1	0.869	IRS
4	1	1	1	CRS
5	1	1	1	CRS
6	0.741	1	0.741	IRS
7	0.908	1	0.908	IRS
8	1	1	1	CRS
9	0.804	1	0.804	IRS
10	0.93	1	0.93	IRS
11	1	1	1	CRS
12	0.964	1	0.964	IRS
13	0.63	1	0.63	IRS
14	0.776	1	0.776	IRS
15	0.781	1	0.781	IRS
16	0.784	1	0.784	IRS
17	1	1	1	CRS
18	0.805	0.879	0.915	IRS
19	0.68	1	0.68	IRS
20	0.975	0.981	0.994	IRS
21	1	1	1	CRS
22	0.92	1	0.92	IRS
23	0.512	1	0.512	IRS

Lampiran 16 (Lanjutan)

DMU	CRSTE	VRSTE	SE	RTS
24	0.782	0.829	0.944	IRS
25	1	1	1	CRS
26	0.865	1	0.865	IRS
27	0.812	1	0.812	IRS
28	1	1	1	CRS
29	0.947	0.99	0.957	IRS
30	1	1	1	CRS
31	0.84	0.931	0.903	IRS
32	0.862	1	0.862	IRS
33	1	1	1	CRS
34	0.927	1	0.927	IRS
35	0.77	1	0.77	IRS
36	0.904	1	0.904	IRS
37	0.783	1	0.783	IRS
38	0.987	0.993	0.995	DRS
39	0.651	0.983	0.663	IRS
40	0.857	1	0.857	IRS
Mean	0,877	0,990	0,886	

Keterangan:

CRS : *Constant Return to Scale*

IRS : *Increasing Return to Scale*

DRS : *Decreasing Return to Scale*

Lampiran 17 Nilai Input Berlebih (Input Slack) pada tiap DMU

DMU	Luas Lahan (ha)	Benih (kg)	Pupuk Kimia (kg)	Pupuk Kandang (kg)	Pestisida Cair (liter)	Pestisida Padat (kg)	Tenaga Kerja (HOK)
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0,025	14,338	14,338	0	0,406	0,692	5,341
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0,032	44,604	39,527	0	2,674	0,526	45,607
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0,165	18,796	82,269	0	0,098	0,089	1,854
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0,016	6,818	45,112	0	0,298	1,39	2,824
16	0,014	6,864	128,8	0	2,49	0,183	2,706
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0,003	0	0	350,666	0	0	3,479
19	0,035	20,898	86,72	0	1,207	1,399	7,345
20	0	28,542	0	0	0	0,509	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0,002	2,5	5	0	1,055	0,7	18,695
23	0,188	23,932	217,153	0	0,78	2,105	7,407
24	0,014	0	0	661,865	2,057	0	3,573
25	0	0	0	0	0	0	0
26	0,016	11,112	64,332	0	0,387	0,29	3,878
27	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0
29	0,036	0	187,648	0	0,923	0	4,981
30	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	66,552	743,828	2,052	3,497	8,043
32	0,033	41,111	83,333	0	4,489	1,278	23,983
33	0	0	0	0	0	0	0
34	0,009	1,078	1,078	0	0,044	0,42	0,377
35	0,099	99,69	87,591	0	2,501	1,462	18,248
36	0,02	30,384	19,931	0	0,586	0,199	5,145

Lampiran 17 (Lanjutan)

DMU	Luas Lahan (ha)	Benih (kg)	Pupuk Kimia (kg)	Pupuk Kandang (kg)	Pestisida Cair (liter)	Pestisida Padat (kg)	Tenaga Kerja (HOK)
37	0	0	0	0	0	0	0
38	0	33,344	0	661,265	0	2,265	5,006
39	0,169	12,13	0	0	0	0,773	9,801
40	0,034	42,501	26,828	0	3,087	0,835	9,837
mean	0,023	10,966	28,905	60,441	0,628	0,465	4,703

Lampiran 18 Sebaran Perbandingan (Peers) pada setiap DMU

DMU	<i>Peers</i>					
	1	2	3	4	5	6
1	1					
2	2					
3	21	8	10	1	11	
4	4					
5	5					
6	6					
7	7					
8	8					
9	11	25	28	1		
10	10					
11	11					
12	12					
13	21	27	1			
14	14					
15	1	2	10	21		
16	2	1	27	37		
17	17					
18	11	10	27	1	2	
19	2	10	1			
20	8	30	1	11	4	21
21	21					
22	1	10				
23	21	1				
24	8	10	2	28		
25	25					
26	10	11	21	2	25	
27	27					
28	28					
29	2	17	28	11		
30	30					
31	10	1				
32	11	25				
33	33					
34	11	10	8	2	1	
35	11	2	8			
36	8	2	11	28	1	

Lampiran 18 (Lanjutan)

DMU	Peers					
	1	2	3	4	5	6
37	37					
38	8	5	11	21		
39	21	6	5	10		
40	11	1	2	28	8	

Lampiran 19 Perbaikan Penggunaan Input pada Tiap DMU

Results for firm: 1

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.060	0.000	0.000	0.060
input	2	75.000	0.000	0.000	75.000
input	3	80.000	0.000	0.000	80.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	2.750	0.000	0.000	2.750
input	6	1.000	0.000	0.000	1.000
input	7	25.250	0.000	0.000	25.250

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
1	1.000	

Results for firm: 2

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1300.000	0.000	0.000	1300.000
input	1	0.100	0.000	0.000	0.100
input	2	70.000	0.000	0.000	70.000
input	3	75.000	0.000	0.000	75.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.500	0.000	0.000	4.500
input	6	2.000	0.000	0.000	2.000
input	7	21.750	0.000	0.000	21.750

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
2	1.000	

Results for firm: 3

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.869 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
----------	--	-------------------	--------------------	-------------------	--------------------

output	1	2300.000	0.000	0.000	2300.000
input	1	0.200	0.000	-0.025	0.175
input	2	150.000	0.000	-14.338	135.662
input	3	150.000	0.000	-14.338	135.662
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.250	0.000	-0.406	3.844
input	6	3.050	0.000	-0.692	2.358
input	7	55.880	0.000	-5.341	50.539

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
21	0.015	
8	0.309	
10	0.370	
1	0.125	
11	0.180	

Results for firm: 4

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	3000.000	0.000	0.000	3000.000
input	1	0.250	0.000	0.000	0.250
input	2	200.000	0.000	0.000	200.000
input	3	140.000	0.000	0.000	140.000
input	4	400.000	0.000	0.000	400.000
input	5	4.250	0.000	0.000	4.250
input	6	3.500	0.000	0.000	3.500
input	7	62.750	0.000	0.000	62.750

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
4	1.000	

Results for firm: 5

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2000.000	0.000	0.000	2000.000
input	1	0.200	0.000	0.000	0.200

input	2	120.000	0.000	0.000	120.000
input	3	110.000	0.000	0.000	110.000
input	4	1150.000	0.000	0.000	1150.000
input	5	2.140	0.000	0.000	2.140
input	6	8.050	0.000	0.000	8.050
input	7	66.380	0.000	0.000	66.380

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
5	1.000	

Results for firm: 6

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.741 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	900.000	0.000	0.000	900.000
input	1	0.075	0.000	0.000	0.075
input	2	60.000	0.000	0.000	60.000
input	3	120.000	0.000	0.000	120.000
input	4	400.000	0.000	0.000	400.000
input	5	2.000	0.000	0.000	2.000
input	6	2.250	0.000	0.000	2.250
input	7	25.000	0.000	0.000	25.000

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
6	1.000	

Results for firm: 7

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.908 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1800.000	0.000	0.000	1800.000
input	1	0.150	0.000	0.000	0.150
input	2	120.000	0.000	0.000	120.000
input	3	100.000	0.000	0.000	100.000
input	4	250.000	0.000	0.000	250.000
input	5	3.200	0.000	0.000	3.200
input	6	3.000	0.000	0.000	3.000
input	7	60.500	0.000	0.000	60.500

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
7 1.000

Results for firm: 8

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	3700.000	0.000	0.000	3700.000
input	1	0.300	0.000	0.000	0.300
input	2	220.000	0.000	0.000	220.000
input	3	150.000	0.000	0.000	150.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	5.700	0.000	0.000	5.700
input	6	4.000	0.000	0.000	4.000
input	7	78.750	0.000	0.000	78.750

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
8 1.000

Results for firm: 9

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.804 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1800.000	0.000	0.000	1800.000
input	1	0.150	0.000	-0.032	0.118
input	2	150.000	0.000	-44.604	105.396
input	3	188.000	0.000	-39.527	148.473
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	5.950	0.000	-2.674	3.276
input	6	2.500	0.000	-0.526	1.974
input	7	83.000	0.000	-45.607	37.393

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
11 0.241
25 0.198
28 0.023
1 0.538

Results for firm: 10

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.930 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.075	0.000	0.000	0.075
input	2	60.000	0.000	0.000	60.000
input	3	60.000	0.000	0.000	60.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.000	0.000	0.000	3.000
input	6	2.000	0.000	0.000	2.000
input	7	34.000	0.000	0.000	34.000

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
10	1.000	

Results for firm: 11

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	3500.000	0.000	0.000	3500.000
input	1	0.250	0.000	0.000	0.250
input	2	190.000	0.000	0.000	190.000
input	3	300.000	0.000	0.000	300.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.350	0.000	0.000	3.350
input	6	1.000	0.000	0.000	1.000
input	7	53.750	0.000	0.000	53.750

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	1.000	

Results for firm: 12

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.964 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2000.000	0.000	0.000	2000.000
input	1	0.200	0.000	0.000	0.200
input	2	130.000	0.000	0.000	130.000
input	3	150.000	0.000	0.000	150.000
input	4	400.000	0.000	0.000	400.000
input	5	2.250	0.000	0.000	2.250
input	6	2.000	0.000	0.000	2.000
input	7	57.750	0.000	0.000	57.750

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
12 1.000

Results for firm: 13

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.630 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1200.000	0.000	27.664	1227.664
input	1	0.250	0.000	-0.165	0.085
input	2	100.000	0.000	-18.796	81.204
input	3	230.000	0.000	-82.269	147.731
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	2.200	0.000	-0.098	2.102
input	6	2.000	0.000	-0.089	1.911
input	7	41.500	0.000	-1.854	39.646

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
21 0.228
27 0.404
1 0.368

Results for firm: 14

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.776 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1200.000	0.000	0.000	1200.000
input	1	0.100	0.000	0.000	0.100

input	2	80.000	0.000	0.000	80.000
input	3	125.000	0.000	0.000	125.000
input	4	200.000	0.000	0.000	200.000
input	5	2.300	0.000	0.000	2.300
input	6	1.250	0.000	0.000	1.250
input	7	36.500	0.000	0.000	36.500

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
14	1.000	

Results for firm: 15

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.781 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1200.000	0.000	0.000	1200.000
input	1	0.100	0.000	-0.016	0.084
input	2	80.000	0.000	-6.818	73.182
input	3	130.000	0.000	-45.112	84.888
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.500	0.000	-0.298	3.202
input	6	3.500	0.000	-1.390	2.110
input	7	33.130	0.000	-2.824	30.306

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
1	0.232	
2	0.287	
10	0.367	
21	0.114	

Results for firm: 16

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.784 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1200.000	0.000	0.000	1200.000
input	1	0.110	0.000	-0.014	0.096
input	2	75.000	0.000	-6.864	68.136
input	3	220.000	0.000	-128.800	91.200
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000

input	5	6.500	0.000	-2.490	4.010
input	6	2.000	0.000	-0.183	1.817
input	7	29.570	0.000	-2.706	26.864

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
2	0.694	
1	0.090	
27	0.134	
37	0.082	

Results for firm: 17

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	5000.000	0.000	0.000	5000.000
input	1	0.320	0.000	0.000	0.320
input	2	220.000	0.000	0.000	220.000
input	3	425.000	0.000	0.000	425.000
input	4	750.000	0.000	0.000	750.000
input	5	6.350	0.000	0.000	6.350
input	6	4.000	0.000	0.000	4.000
input	7	76.500	0.000	0.000	76.500

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
17	1.000	

Results for firm: 18

Technical efficiency = 0.879

Scale efficiency = 0.915 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1800.000	0.000	0.000	1800.000
input	1	0.150	-0.018	-0.003	0.129
input	2	120.000	-14.500	0.000	105.500
input	3	175.000	-21.146	0.000	153.854
input	4	400.000	-48.334	-350.666	1.000
input	5	3.500	-0.423	0.000	3.077
input	6	1.500	-0.181	0.000	1.319
input	7	47.000	-5.679	-3.479	37.842

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	0.307	
10	0.210	
27	0.111	
1	0.264	
2	0.109	

Results for firm: 19

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.680 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1200.000	0.000	5.962	1205.962
input	1	0.125	0.000	-0.035	0.090
input	2	90.000	0.000	-20.898	69.102
input	3	160.000	0.000	-86.720	73.280
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	5.200	0.000	-1.207	3.993
input	6	3.250	0.000	-1.399	1.851
input	7	31.630	0.000	-7.345	24.285

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
2	0.687	
10	0.164	
1	0.149	

Results for firm: 20

Technical efficiency = 0.981

Scale efficiency = 0.994 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	3000.000	0.000	0.000	3000.000
input	1	0.220	-0.004	0.000	0.216
input	2	220.000	-4.100	-28.542	187.359
input	3	200.000	-3.727	0.000	196.273
input	4	100.000	-1.864	0.000	98.136
input	5	4.500	-0.084	0.000	4.416
input	6	4.000	-0.075	-0.509	3.416
input	7	56.750	-1.058	0.000	55.692

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	weight
8	0.252	
30	0.307	
1	0.081	
11	0.227	
4	0.067	
21	0.066	

Results for firm: 21

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2000.000	0.000	0.000	2000.000
input	1	0.125	0.000	0.000	0.125
input	2	120.000	0.000	0.000	120.000
input	3	200.000	0.000	0.000	200.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	1.500	0.000	0.000	1.500
input	6	5.000	0.000	0.000	5.000
input	7	50.250	0.000	0.000	50.250

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	weight
21	1.000	

Results for firm: 22

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.920 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.070	0.000	-0.002	0.067
input	2	70.000	0.000	-2.500	67.500
input	3	75.000	0.000	-5.000	70.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.930	0.000	-1.055	2.875
input	6	2.200	0.000	-0.700	1.500
input	7	48.320	0.000	-18.695	29.625

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 1 0.500
 10 0.500

Results for firm: 23

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.512 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1000.000	0.000	23.729	1023.729
input	1	0.250	0.000	-0.188	0.062
input	2	100.000	0.000	-23.932	76.068
input	3	300.000	0.000	-217.153	82.847
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.500	0.000	-0.780	2.720
input	6	3.200	0.000	-2.105	1.095
input	7	33.250	0.000	-7.407	25.843

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 21 0.024
 1 0.976

Results for firm: 24

Technical efficiency = 0.829

Scale efficiency = 0.944 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2000.000	0.000	0.000	2000.000
input	1	0.200	-0.034	-0.014	0.152
input	2	120.000	-20.570	0.000	99.430
input	3	115.000	-19.713	0.000	95.287
input	4	800.000	-137.135	-661.865	1.000
input	5	8.650	-1.483	-2.057	5.110
input	6	5.000	-0.857	0.000	4.143
input	7	61.960	-10.621	-3.573	47.765

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 8 0.074
 10 0.441
 2 0.201

28 0.285

Results for firm: 25

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1700.000	0.000	0.000	1700.000
input	1	0.100	0.000	0.000	0.100
input	2	80.000	0.000	0.000	80.000
input	3	150.000	0.000	0.000	150.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.000	0.000	0.000	4.000
input	6	5.000	0.000	0.000	5.000
input	7	45.680	0.000	0.000	45.680

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
25	1.000	

Results for firm: 26

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.865 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1900.000	0.000	0.000	1900.000
input	1	0.150	0.000	-0.016	0.134
input	2	115.000	0.000	-11.112	103.888
input	3	215.000	0.000	-64.332	150.668
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.000	0.000	-0.387	3.613
input	6	3.000	0.000	-0.290	2.710
input	7	40.130	0.000	-3.878	36.252

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
10	0.017	
11	0.194	
21	0.195	
2	0.488	
25	0.106	

Results for firm: 27

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.812 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.085	0.000	0.000	0.085
input	2	65.000	0.000	0.000	65.000
input	3	180.000	0.000	0.000	180.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	1.850	0.000	0.000	1.850
input	6	1.000	0.000	0.000	1.000
input	7	46.790	0.000	0.000	46.790

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
27	1.000	

Results for firm: 28

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	3600.000	0.000	0.000	3600.000
input	1	0.270	0.000	0.000	0.270
input	2	150.000	0.000	0.000	150.000
input	3	150.000	0.000	0.000	150.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	8.650	0.000	0.000	8.650
input	6	9.000	0.000	0.000	9.000
input	7	79.360	0.000	0.000	79.360

LISTING OF PEERS:

peer	lambda	weight
28	1.000	

Results for firm: 29

Technical efficiency = 0.990

Scale efficiency = 0.957 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
----------	--	----------	--------	-------	-----------

		value	movement	movement	value
output	1	2200.000	0.000	0.000	2200.000
input	1	0.200	-0.002	-0.036	0.162
input	2	110.000	-1.132	0.000	108.868
input	3	330.000	-3.397	-187.648	138.956
input	4	40.000	-0.412	0.000	39.588
input	5	6.100	-0.063	-0.923	5.114
input	6	3.150	-0.032	0.000	3.118
input	7	44.340	-0.456	-4.981	38.903

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
2	0.634	
17	0.052	
28	0.166	
11	0.149	

Results for firm: 30

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2800.000	0.000	0.000	2800.000
input	1	0.175	0.000	0.000	0.175
input	2	200.000	0.000	0.000	200.000
input	3	200.000	0.000	0.000	200.000
input	4	230.000	0.000	0.000	230.000
input	5	5.250	0.000	0.000	5.250
input	6	5.000	0.000	0.000	5.000
input	7	45.880	0.000	0.000	45.880

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
30	1.000	

Results for firm: 31

Technical efficiency = 0.931

Scale efficiency = 0.903 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.070	-0.005	0.000	0.065

input	2	75.000	-5.172	0.000	69.828
input	3	150.000	-10.345	-66.552	73.103
input	4	800.000	-55.172	-743.828	1.000
input	5	5.250	-0.362	-2.052	2.836
input	6	5.200	-0.359	-3.497	1.345
input	7	39.000	-2.690	-8.043	28.267

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
10	0.345	
1	0.655	

Results for firm: 32

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.862 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2500.000	0.000	0.000	2500.000
input	1	0.200	0.000	-0.033	0.167
input	2	170.000	0.000	-41.111	128.889
input	3	300.000	0.000	-83.333	216.667
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	8.200	0.000	-4.489	3.711
input	6	4.500	0.000	-1.278	3.222
input	7	73.250	0.000	-23.983	49.267

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	0.444	
25	0.556	

Results for firm: 33

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 1.000 (crs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2500.000	0.000	0.000	2500.000
input	1	0.150	0.000	0.000	0.150
input	2	150.000	0.000	0.000	150.000
input	3	190.000	0.000	0.000	190.000
input	4	200.000	0.000	0.000	200.000
input	5	6.600	0.000	0.000	6.600

input	6	2.050	0.000	0.000	2.050
input	7	42.500	0.000	0.000	42.500

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
33	1.000	

Results for firm: 34

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.927 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1300.000	0.000	0.000	1300.000
input	1	0.100	0.000	-0.009	0.091
input	2	85.000	0.000	-1.078	83.922
input	3	85.000	0.000	-1.078	83.922
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	3.500	0.000	-0.044	3.456
input	6	2.000	0.000	-0.420	1.580
input	7	29.750	0.000	-0.377	29.373

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	0.009	
10	0.098	
8	0.073	
2	0.263	
1	0.557	

Results for firm: 35

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.770 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2750.000	0.000	0.000	2750.000
input	1	0.300	0.000	-0.099	0.201
input	2	250.000	0.000	-99.690	150.310
input	3	300.000	0.000	-87.591	212.409
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	6.400	0.000	-2.501	3.899
input	6	3.000	0.000	-1.462	1.538
input	7	62.500	0.000	-18.248	44.252

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	0.589	
2	0.347	
8	0.064	

Results for firm: 36

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.904 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2500.000	0.000	0.000	2500.000
input	1	0.200	0.000	-0.020	0.180
input	2	175.000	0.000	-30.384	144.616
input	3	200.000	0.000	-19.931	180.069
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.300	0.000	-0.586	3.714
input	6	2.000	0.000	-0.199	1.801
input	7	51.630	0.000	-5.145	46.485

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
8	0.145	
2	0.028	
11	0.396	
28	0.042	
1	0.388	

Results for firm: 37

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.783 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	900.000	0.000	0.000	900.000
input	1	0.125	0.000	0.000	0.125
input	2	50.000	0.000	0.000	50.000
input	3	95.000	0.000	0.000	95.000
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	4.780	0.000	0.000	4.780
input	6	2.500	0.000	0.000	2.500
input	7	39.250	0.000	0.000	39.250

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 37 1.000

Results for firm: 38

Technical efficiency = 0.993

Scale efficiency = 0.995 (drs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	3200.000	0.000	0.000	3200.000
input	1	0.250	-0.002	0.000	0.248
input	2	220.000	-1.649	-33.344	185.007
input	3	200.000	-1.499	0.000	198.501
input	4	800.000	-5.998	-661.265	132.737
input	5	4.000	-0.030	0.000	3.970
input	6	6.000	-0.045	-2.265	3.690
input	7	71.130	-0.533	-5.006	65.591

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 8 0.436
 5 0.115
 11 0.306
 21 0.143

Results for firm: 39

Technical efficiency = 0.983

Scale efficiency = 0.663 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	1000.000	0.000	0.000	1000.000
input	1	0.250	-0.004	-0.169	0.077
input	2	75.000	-1.286	-12.130	61.584
input	3	80.000	-1.372	0.000	78.628
input	4	120.000	-2.058	0.000	117.942
input	5	2.750	-0.047	0.000	2.703
input	6	3.000	-0.051	-0.773	2.176
input	7	42.750	-0.733	-9.801	32.216

LISTING OF PEERS:

peer *lambda weight*
 21 0.016

6 0.264
 5 0.010
 10 0.710

Results for firm: 40

Technical efficiency = 1.000

Scale efficiency = 0.857 (irs)

PROJECTION SUMMARY:

variable		original	radial	slack	projected
		value	movement	movement	value
output	1	2700.000	0.000	0.000	2700.000
input	1	0.230	0.000	-0.034	0.196
input	2	175.000	0.000	-42.501	132.499
input	3	180.000	0.000	-26.828	153.172
input	4	1.000	0.000	0.000	1.000
input	5	8.750	0.000	-3.087	5.663
input	6	5.600	0.000	-0.835	4.765
input	7	66.000	0.000	-9.837	56.163

LISTING OF PEERS:

peer	<i>lambda</i>	<i>weight</i>
11	0.181	
1	0.325	
2	0.017	
28	0.463	
8	0.014	

Lampiran 20. Tabel input untuk regresi Tobit

DMU	Efisiensi	Umur	Pendidikan	Pengalaman	Jumlah Tanggungan	Kepemilikan Lahan
1	1	62	6	32	2	0
2	1	46	6	31	2	0
3	1	53	6	25	2	0
4	1	51	6	27	1	1
5	1	30	18	9	4	1
6	1	60	6	30	4	1
7	1	50	9	25	3	1
8	1	44	6	25	2	1
9	1	48	12	20	4	0
10	1	40	9	15	2	1
11	1	45	9	20	1	0
12	1	46	6	20	3	1
13	1	48	6	25	2	0
14	1	51	6	32	0	1
15	1	45	6	15	5	0
16	1	49	6	18	2	0
17	1	41	12	20	1	1
18	0.879	45	6	13	2	1
19	1	38	9	10	2	0
20	0.981	57	9	25	1	1
21	1	50	6	25	1	1
22	1	38	9	20	1	1
23	1	54	6	15	2	1
24	0.829	40	6	10	3	1
25	1	52	9	30	3	0
26	1	47	6	15	2	0
27	1	53	6	35	2	1
28	1	65	6	40	1	1
29	0.99	35	6	19	1	0
30	1	48	9	20	3	1
31	0.931	48	6	15	2	1
32	1	52	6	28	2	1
33	1	48	6	26	1	0
34	1	51	6	27	1	1

Lampiran 20 (Lanjutan)

DMU	Efisiensi	Umur	Pendidikan	Pengalaman	Jumlah Tanggungan	Kepemilikan Lahan
35	1	45	6	12	2	1
36	1	40	6	20	1	0
37	1	56	6	21	2	1
38	0.993	52	6	25	2	1
39	0.983	54	6	15	2	1
40	1	47	6	14	2	0
Mean	0.990	48.10	7.20	21.73	2.03	0.63
Min	0.829	30	6	9	0	0
Max	1	65	18	40	5	1

Lampiran 21. Hasil regresi Tobit

```
Tobit regression                               Number of obs   =         40
                                                LR chi2(5)      =        14.10
                                                Prob > chi2     =        0.0150
Log likelihood =  1.1184034                    Pseudo R2       =        1.1886
```

efisiensi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
umur	.0016713	.0036158	0.46	0.647	-.0056693	.0090119
pendidikan	.0195439	.0132156	1.48	0.148	-.0072851	.046373
pengalaman	.0094665	.0046064	2.06	0.047	.000115	.018818
jumlahanggota	.0258987	.0330499	0.78	0.439	-.0411961	.0929936
kepemilikanlahan	-.1085062	.0569927	-1.90	0.065	-.2242076	.0071952
_cons	.6924806	.1998398	3.47	0.001	.2867842	1.098177
/sigma	.0706323	.0210747			.0278485	.1134162

```
0 left-censored observations
7 uncensored observations
33 right-censored observations at efisiensi >= 1
```

Lampiran 22. Hasil fitstat untuk R-squared

```
. fitstat
```

```
Measures of Fit for tobit of efisiensi
```

```
Log-Lik Intercept Only:      -5.930   Log-Lik Full Model:         1.118
D(33):                       -2.237   LR(5):                      14.098
                               Prob > LR:                     0.015
McFadden's R2:               1.189   McFadden's Adj R2:         0.008
ML (Cox-Snell) R2:           0.297   Cragg-Uhler(Nagelkerke) R2: 1.158
McKelvey & Zavoina's R2:     0.630
Variance of y*:              0.013   Variance of error:         0.005
AIC:                          0.294   AIC*n:                      11.763
BIC:                          -123.970  BIC':                        4.347
BIC used by Stata:           23.585   AIC used by Stata:         11.763
```

Lampiran 23. Hasil regresi OLS untuk R-squared

```
. regress efisiensi umur pendidikan pengalaman jumlahanggota kepemilikanlahan
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	40
Model	.012433137	5	.002486627	F(5, 34)	=	2.58
Residual	.032723963	34	.00096247	Prob > F	=	0.0438
				R-squared	=	0.2753
				Adj R-squared	=	0.1688
Total	.0451571	39	.001157874	Root MSE	=	.03102

Lampiran 24. Dokumentasi Kegiatan



Kegiatan Wawancara di Rumah Petani Responden



Kegiatan Wawancara di Lahan Petani Responden