

APLIKASI STOCHASTIC FRONTIER DAN STRUCTURAL EQUATION MODELING DALAM MENGANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI DAN KEBERHASILAN USAHATANI KENTANG

APPLICATION OF STOCHASTIC FRONTIER AND STRUCTURAL EQUATION MODELING IN ANALYZING THE EFFECT OF THE USE OF PRODUCTION FACTORS ON THE PRODUCTION AND SUCCESS OF POTATO FARMING



RAFIQAH MAULIDIYAH

P042221031



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS/SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

APLIKASI *STOCHASTIC FRONTIER* DAN *STRUCTURAL EQUATION MODELING* DALAM MENGANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI DAN KEBERHASILAN USAHATANI KENTANG

**RAFIQAH MAULIDIYAH
P042221031**



**PROGRAM MAGISTER AGRIBISNIS
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

APLIKASI *STOCHASTIC FRONTIER* DAN *STRUCTURAL EQUATION MODELING* DALAM MENGANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI DAN KEBERHASILAN USAHATANI KENTANG

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Agribisnis

Disusun dan diajukan oleh

RAFIQAH MAULIDIYAH
P042221031

kepada

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
FAKULTAS/SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**APLIKASI STOCHASTIC FRONTIER DAN STRUCTURAL EQUATION
MODELING DALAM MENGANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN FAKTOR-
FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI DAN KEBERHASILAN
USAHATANI KENTANG**

**RAFIQAH MAULIDIYAH
P042221031**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada 31 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agribisnis
Fakultas/Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

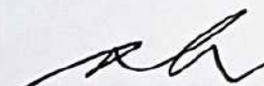
Pembimbing Pendamping,

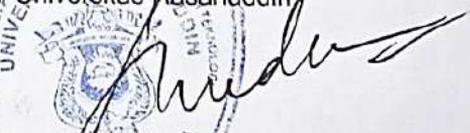

Prof. Dr. Ir. Muslim Salam, M.Ec
NIP. 19680616 199203 1 002


Prof. Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, S.P., M.Si
NIP. 19671223 199512 1 001

Ketua Program Studi
Agribisnis,

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, S.P., M.Si
NIP. 19671223 199512 1 001



Prof. Dr. Ir. Budi, Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed
NIP. 19661231 199503 1 009

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Aplikasi *Stochastic Frontier* Dan *Structural Equation Modeling* dalam Menganalisis Pengaruh Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Terhadap Produksi dan Keberhasilan Usahatani Kentang" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Muslim Salam, M.Ec dan Prof. Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, S.P., M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 31 Januari 2024



RAFIQAH MAULIDIYAH
NIM P042221031

Ucapan Terima Kasih

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT., berkat pertolongan dan kekuasaan-Nya sehingga penulis diberi petunjuk dan kemudahan dalam proses penelitian hingga menyelesaikan penulisan tesis ini. Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses berkat doa, bantuan, bimbingan, dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Muslim Salam, M.Ec., sebagai pembimbing utama dan Bapak Prof. Dr. Ir. Muh. Hatta Jamil, S.P., M.Si., sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan waktu, ilmu, arahan, dan sarannya kepada penulis. Meski ditengah kesibukan senantiasa meluangkan waktunya membimbing penulis dalam perencanaan penelitian, pengolahan data, dan penulisan tesis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. A. Nixia Tenriawaru, SP., M.Si., Ibu Dr. Ir. Rahmadanih, M.Si., dan Ibu Dr. Ir. Saadah, M.Si., selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam perbaikan penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta para dosen program magister agribisnis dan staf akademik.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada Bapak Hendra Asmara, S.ST, M.Si., dan Bapak Suhardi Baharuddin, S.P., selaku Ketua BPP Loka dan Anggota PPL Desa Bonto Lojong yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis saat melakukan penelitian di Kecamatan Uluere. Teruntuk Tim Potato Research (Nurfauziah, Erin, dan Angga), Ahmad Asad, Kakak Rosdiana, dan Kakak Basri terima kasih telah membantu penulis dalam mencari dan mengunjungi responden di lapangan.

Akhirnya, saya mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Abba M. Danial dan Ummi Haerah D yang telah membesarkan, mendidik, memberi semangat dengan penuh kasih sayang, kesabaran, keikhlasan, dan doa yang senantiasa dipanjatkan selama ini untuk anaknya. Semoga tulisan ini dapat menjadi kebanggaan bagi Abba dan Ummi. Kepada keluarga besarku M. Dahlan C, terima kasih atas perhatian, bantuan, dan dukungan kalian yang luar biasa.

Demikianlah dari penulis, mohon maaf dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tak mampu penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah Subhanahu wata'ala senantiasa membalas kebaikan kalian semua dan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Penulis,

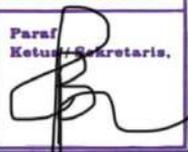
Rafiqah Maulidiyah

ABSTRAK UMUM

RAFIQAH MAULIDIYAH. *Aplikasi stochastic frontier dan structural equation modeling dalam menganalisis pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi terhadap produksi dan keberhasilan usahatani kentang (dibimbing oleh Muslim Salam dan Muh. Hatta Jamil).*

Produksi kentang di Kabupaten Bantaeng terus berfluktuasi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh penggunaan input produksi dan inefisiensi dalam budidaya kentang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan faktor produksi dan inefisiensi terhadap produksi kentang, menganalisis tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi dalam penggunaan faktor produksi usahatani kentang, serta menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung variabel laten karakteristik petani dan usahatani terhadap variabel laten penggunaan faktor produksi, produktivitas, dan keberhasilan usahatani kentang. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng. Model Cobb-Douglas Stochastic Frontier, Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif, Ekonomi, dan Inefisiensi Produksi Kentang digunakan untuk menguji tujuan pertama dan kedua. Sementara, tujuan ketiga dianalisis menggunakan Structural Equation Modelling. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa luas lahan, penggunaan pupuk kandang, insektisida matador, dan fungisida victory memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Sementara itu, usia petani, jumlah anggota keluarga, jarak lahan usahatani dari rumah petani, dan interaksi dengan penyuluh pertanian lapangan memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi usahatani kentang. Ditemukan bahwa usahatani kentang adalah 95% efisien, dengan hanya 5% kemungkinan untuk meningkatkan efisiensi teknis dengan meningkatkan luas lahan, pupuk kandang, insektisida matador, dan fungisida victory. Namun, pemberian pupuk kandang tidak efisien secara harga; oleh karena itu, penggunaannya harus dibatasi. Selain itu, usahatani kentang di lokasi penelitian belum efisien secara ekonomi. Akibatnya, peluang untuk meningkatkan produksi berpusat pada penggunaan luas lahan, insektisida matador, dan fungisida victory hingga batas optimum. Kualitas petani memiliki pengaruh yang baik dan signifikan terhadap penggunaan input produksi dan produktivitas. Karakteristik petani memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap penggunaan input produksi dan produktivitas. Dengan demikian, peningkatan produksi akan meningkatkan keberhasilan budidaya kentang.

Kata kunci: *efisiensi; input produksi; keberhasilan usahatani kentang; model stochastic frontier; produksi kentang*

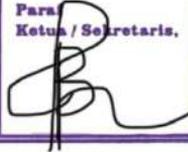
 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua Sekretaris.
Tanggal : _____	

GENERAL ABSTRACT

RAFIQAH MAULIDIYAH. *The application of stochastic frontier and structural equation models to analyze the impact of production parameters on potato production and success* (directed by **Muslim Salam** and **Muh. Hatta Jamil**).

Potato production in Bantaeng Regency keeps on fluctuating. This can be altered by the usage of production variables and inefficiency in potato cultivation. The goal of this research is to investigate the impact of production factor use and inefficiencies on potato production, to assess the level of technical, allocative, and economic efficiency in the use of potato farming production factors, and to investigate the direct and indirect influence of latent variables of farmer and farming characteristics on latent factor use, productivity, and potato farming success. The research conducted in Uluere District, Bantaeng Regency. The Cobb-Douglas Stochastic Frontier Model, Technical, Allocative, Economic Efficiency Analysis, and Potato Production Inefficiency Model were used to examine the first and second objectives, respectively. Meanwhile, the third purpose is explained by utilizing Structural Equation Modelling. The findings of this study indicate that land acreage, manure use, matador insecticide, and fungicide victory all have a favourable and significant impact on potato output. Meanwhile, the farmer's age, number of family members, farm distance from the farmer's home, and interaction with field agricultural instructors all have a negative and significant impact on potato farming efficiency. It was discovered that potato cultivation was 95% efficient, with only a 5% probability of boosting efficiency by increasing land size, manure, matador insecticide, and victory fungicide. However, allocating manure is inefficient; hence, its use should be limited. Aside from that, potato growing at the research location has not been economically efficient. As a result, chances to boost production centred on using land area, bullfighter insecticide, and victory fungicide to its full potential. Farmer qualities have a favourable and significant impact on the utilization of production inputs and productivity. Then, increased production will boost the success of potato cultivation.

Keywords: *efficiency, production input, success of potato farming, stochastic limit models, potato production.*

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal : _____	Para Ketua / Sekretaris. 

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
ABSTRAK UMUM	vi
GENERAL ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN UMUM	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	4
1.4 Daftar Pustaka.....	4
BAB II PENGARUH ALOKASI PENGGUNAAN INPUT TERHADAP PRODUKSI DAN INEFISIENSI USAHATANI KENTANG	7
2.1 Abstrak	7
2.2 Pendahuluan	7
2.3 Tinjauan Pustaka.....	10
2.4 Metode penelitian	15
2.5 Variabel Dependen dan Independen	17
2.6 Spesifikasi Model Penelitian	17
2.7 Analisis Efisiensi.....	20
2.8 Hasil dan Pembahasan	23
2.9 Kesimpulan.....	36
2.10 Daftar Pustaka.....	37
BAB III APLIKASI STRUCTURAL EQUATION MODELING DALAM MENGANALISIS KEBERHASILAN USAHATANI KENTANG	44
3.1 Abstrak	44
3.2 Pendahuluan	44
3.3 Tinjauan pustaka	46

3.4 Metode	49
3.5 Hasil.....	57
3.6 Pembahasan	64
3.7 Kesimpulan dan rekomendasi.....	66
3.8 Daftar Pustaka.....	67
BAB IV PEMBAHASAN UMUM	72
4.1 Pendahuluan	72
4.2 Pengaruh Alokasi Penggunaan Input, Efisiensi dan Inefisiensi Usahatani Kentang	73
4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Usahatani Kentang	74
4.4 Daftar Pustaka.....	75
BAB V KESIMPULAN UMUM	78
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Indonesia, 2019-2022	8
2. Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng Tahun 2018-2021	9
3. Definisi, unit pengukuran, jenis data, tanda hipotesis dan hasil signifikansi yang diharapkan pada variabel independen	18
4. Definisi, unit pengukuran, jenis data, tanda hipotesis dan hasil signifikansi yang diharapkan pada variabel independen, 2023	21
5. Hasil uji normal kolmogorov-smirnov	24
6. Hasil uji multikolinearitas	24
7. Hasil uji heteroskedastisitas	25
8. Hasil estimasi parameter fungsi produksi stochastic frontier pada usahatani kentang dengan metode MLE di Kabupaten Bantaeng, 2023	26
9. Hasil yang diharapkan dan hasil regresi, serta manajemen usahatani dan implikasi kebijakan berdasarkan hasil analisis fungsi produksi	28
10. Distribusi frekuensi efisiensi teknis usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023	29
11. Hasil analisis efisiensi alokatif penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023	30
12. Hasil estimasi parameter model efek inefisiensi teknis pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023	32
13. Hasil yang diharapkan dan hasil regresi, serta manajemen usahatani dan implikasi kebijakan berdasarkan hasil analisis model inefisiensi	35
14. Deskripsi variabel dan unit pengukuran penelitian	52
15. Hasil uji validitas konstruk	59

16. Hasil uji validitas konstruk dan AVE setelah drop indikator	60
17. Hasil uji reliabilitas.....	60
18. <i>Goodness of fit model</i> sebelum dan setelah modifikasi indeks	61
19. Hasil analisis <i>R-Square</i>	62
20. Hasil uji hipotesis pengaruh langsung.....	63
21. Uji hipotesis pengaruh tidak langsung	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut		Halaman
1.	Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Indonesia, 2019-2022	1
2.	Luas lahan, produktivitas, produksi usahatani kentang, Kabupaten Bantaeng, 2018-2021	2
3.	Kerangka pemikiran penelitian analisis pengaruh penggunaan input dan dan inefisiensi terhadap produksi usahatani kentang	14
4.	Peta lokasi penelitian	15
5.	Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng tahun 2018-2021	45
6.	Bagan alur proses penelitian.....	50
7.	Model kerangka pemikiran teoritis	51
8.	Model hibrid dari model struktural dan model pengukuran penelitian	51
9.	Peta lokasi penelitian	54
10.	Diagram jalur (<i>standardized</i>)	58
11.	Diagram jalur sebelum modifikasi <i>index covariance (standardized)</i>	61
12.	Diagram jalur setelah modifikasi <i>index covariance (standardized)</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

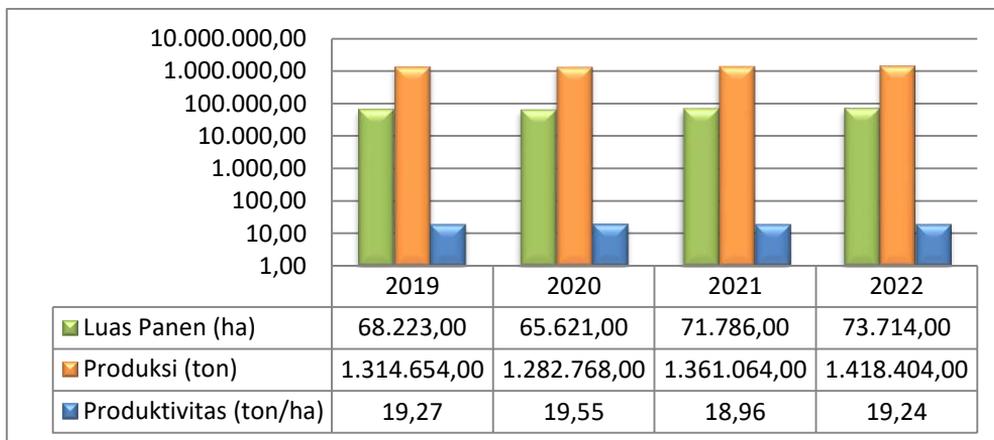
Nomor urut		Halaman
1.	Kuisisioner penelitian	79
2.	Uji reliabilitas pada analisis SEM	86
3.	Output Software AMOS	88
4.	Hasil uji sobel	94
5.	Dokumentasi kegiatan.....	95

BAB I PENDAHULUAN UMUM

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan ketahanan ekonomi Indonesia (Lubis et al. 2021; Sinaga & Ginting, 2021), sehingga perekonomian nasional masih berfokus pada pertanian (Hendrawan et al., 2022). Salah satu subsektor pertanian yang mendapat perhatian pemerintah untuk dikembangkan adalah hortikultura (Nadeak, 2022). Peningkatan produksi pada subsektor ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nasional untuk bahan baku industri dan konsumsi, serta untuk meningkatkan ekspor dan mengimbangi impor (Nadeak, 2022). Selain itu, meningkatkan produksi secara maksimal juga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dalam mencapai kesejahteraan (Zulkarnian et al., 2022).

Tanaman hortikultura, khususnya kentang adalah komoditas utama yang potensial untuk dikembangkan (Wahyuningsih et al., 2020). Hal ini karena kentang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dibandingkan dengan komoditas hortikultura lainnya, seperti yang ditunjukkan oleh harga kentang yang relatif stabil, potensi bisnis yang besar, segmen usaha yang dapat dipilih sesuai dengan modal, pasar yang stabil dan terjamin, dan sifat daya simpan yang lebih tahan lama (Palullungan et al., 2022). Selain itu, kentang juga berpotensi dikembangkan sebagai sumber karbohidrat untuk membantu program diversifikasi pangan non beras yang bernilai gizi tinggi, dan sebagai bahan baku untuk industri olahan makanan (Nadeak, 2022).

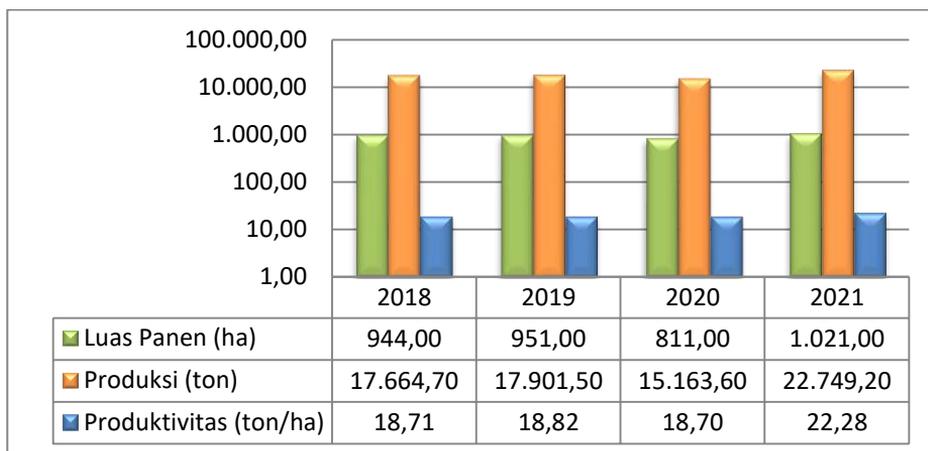


Gambar 1.1. Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Indonesia, 2019-2022

Pada Gambar 1.1 dapat diketahui perkembangan luas panen, total produksi, dan produktivitas usahatani kentang di Indonesia pada tahun 2019-2022 (Badan

Pusat Statistik, 2023). Laju peningkatan produksi kentang di negara ini dari tahun 2019 sampai tahun 2022 sebesar 2,63% per tahun. Sementara laju peningkatan luas panen mencapai 2,76%. Hal tersebut menunjukkan bahwa usahatani kentang di Indonesia belum efisien dari segi faktor produksi luas lahan yang digunakan, karena laju peningkatan luas lahan lebih tinggi dibandingkan laju peningkatan produksinya.

Kentang telah lama dikembangkan diberbagai daerah di Indonesia (Utami & Mamilianti, 2021), termasuk di Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas kentang di wilayah ini disajikan pada Gambar 1.2. Pada Gambar 1.2 menunjukkan bahwa produktivitas kentang di Kabupaten Bantaeng cukup fluktuatif (BPS Kabupaten Bantaeng, 2022). Pada tahun 2018 produktivitas kentang sebesar 18,71 ton/ha, kemudian pada tahun 2019 mengalami peningkatan sebesar 18,82 ton/ha. Namun, pada tahun 2020 produktivitas menurun menjadi 18,79 ton/ha. Selanjutnya, pada tahun 2021 terjadi peningkatan yang signifikan sebesar 22,28 ton/ha. Hal demikian dapat terjadi karena luas lahan kentang yang berfluktuasi (Lubis et al., 2021). Selain luas lahan, faktor produksi lainnya yang dapat memengaruhi produktivitas adalah tenaga kerja, modal serta pengelolaan (Fadli & Magfirah, 2022).



Gambar 1.2. Luas panen, produktivitas, produksi usahatani kentang, Kabupaten Bantaeng, 2018-2021

Produktivitas memiliki kaitan yang erat dengan efisiensi terutama efisiensi teknis dan efisiensi ekonomi (Aziza et al., 2022). Efisiensi teknis menggambarkan unit produksi potensial untuk mencapai output maksimum pada tingkat teknologi tertentu. Sementara efisiensi ekonomi dihitung berdasarkan perbandingan antara nilai produk marjinal dengan biaya korbanan marjinal. Namun, fakta dilapangan sering kali menunjukkan bahwa keadaan usahatani yang efisien secara teknis dan ekonomi belum tercapai (Aziza et al., 2022). Peningkatan efisiensi pada usahatani akan menghasilkan produksi dan produktivitas yang maksimal. Oleh karena itu, pengukuran efisiensi menjadi kegiatan penting dalam usahatani. Peningkatan

efisiensi menjadi cara yang tepat dalam mengurangi biaya produksi dan meningkatkan pendapatan petani (Sinaga & Ginting, 2021). Selanjutnya, peningkatan pendapatan berdampak pada meningkatnya kesejahteraan petani dan sekaligus menjadi ciri berhasilnya suatu usahatani (Rosmiati et al., 2021; Zulkarnian et al., 2022).

Alokasi penggunaan input dapat diukur melalui pendekatan fungsi produksi *stochastic frontier*. Fungsi produksi *stochastic frontier* merupakan pengembangan model deterministik yang mengukur efek tak terduga dalam batas produksi (Utami & Mamilianti, 2021). Fungsi ini telah banyak digunakan untuk meneliti pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi terhadap produksi dan efisiensi suatu usahatani. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Maryanto et al. di Kota Pagar Alam Provinsi Sumatera Selatan. Temuan mereka mengungkapkan bahwa variabel luas lahan, benih, pupuk kandang, pupuk SP-36, pupuk ZA, pupuk Ponska, dan Fungisida berpengaruh secara nyata terhadap produksi kentang. Sementara variabel tenaga kerja dan insektisida tidak signifikan terhadap produksi kentang (Maryanto et al., 2018). Kemudian, Prajanti et al. melakukan penelitian di Kabupaten Wonosobo. Temuan mereka mengungkapkan bahwa faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kimia, dan pestisida berpengaruh positif terhadap produksi kentang dan faktor produksi pupuk organik dan tenaga kerja berpengaruh negatif terhadap produksi kentang. Usahatani kentang di kabupaten Wonosobo belum efisien secara teknis, harga, dan ekonomi, sehingga petani diharapkan mampu mengkombinasikan faktor produksi dengan tepat (Prajanti et al., 2022).

Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini menganalisis efisiensi teknis, efisiensi alokatif dan efisiensi ekonomi pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng menggunakan Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*. Kemudian dilanjutkan dengan metode *Structural Equation Modeling* untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan usahatani kentang. Sehingga, alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu pada lokasi penelitian. Kebaruan penelitian ini juga dapat dilihat dari penggunaan variabel-variabel yang mempengaruhi produksi dan keberhasilan usahatani kentang khususnya di Kabupaten Bantaeng.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, bahwa salah satu wilayah penghasil kentang di Provinsi Sulawesi Selatan yakni Kabupaten Bantaeng. Kemudian, produksi kentang tertinggi berada di Kecamatan Uluere. Namun, produksi kentang di wilayah ini cukup fluktuatif, sehingga sangat mempengaruhi pendapatan petani. Produksi usahatani yang tidak menentu setiap tahunnya dapat disebabkan karena tidak efisiennya penggunaan faktor produksi. Sehingga konsep efisiensi sangat penting dalam upaya peningkatan produksi dan pendapatan petani. Oleh karena itu, petani perlu mengalokasikan secara tepat

faktor produksi yang terbatas agar dapat meningkatkan pendapatan. Berdasarkan uraian tersebut, maka beberapa pertanyaan penelitian diuraikan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi dan inefisiensi terhadap produksi usahatani kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng?
- 2) Bagaimana tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi usahatani kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng?
- 3) Bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung parameter karakteristik petani dan karakteristik usahatani terhadap penggunaan faktor produksi, produktivitas dan keberhasilan usahatani kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Merujuk pada latar belakang dan perumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi dan inefisiensi terhadap produksi usahatani kentang.
2. Menganalisis tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi usahatani kentang.
3. Menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung parameter karakteristik petani dan karakteristik usahatani terhadap penggunaan faktor produksi, produktivitas dan keberhasilan usahatani kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.

Kemudian, manfaat yang diperoleh setelah pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Bagi petani, penelitian ini berkontribusi pada rekomendasi kebijakan jangka pendek pada upaya peningkatan produksi kentang. Petani dapat mengetahui input produksi yang berpengaruh terhadap produksi kentang dan jumlah optimum input produksi yang perlu digunakan dalam mengoptimalkan produksi kentang.
2. Bagi pengambil kebijakan di lokasi penelitian, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi ilmiah untuk meningkatkan keberhasilan usahatani kentang.
3. Secara umum, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk studi lanjutan, terutama yang berkaitan dengan ekonomi pertanian.

1.4 Daftar Pustaka

Aziza, D. N., Prasetyo, E., & Setiadi, A. (2022). Analisis efisiensi ekonomis penggunaan input produksi pada usahatani bawang merah di Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 18(2), 91–106.

- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Indonesia 2023. *Badan Pusat Statistik*. Badan Pusat Statistik. Retrieved from <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c1411f/statistik-indonesia-2020.html>
- BPS (Badan Pusat Statistik)-Statistics of Bantaeng Regency. (2022). Bantaeng Regency in Figures 2022. Retrieved March 9, 2023, from <https://bantaengkab.bps.go.id/publication/2022/02/25/abef406080b007f1088bef03/kabupaten-bantaeng-dalam-angka-2022.html>
- Fadli, & Magfirah, A. (2022). Analisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi pendapatan usahatani kentang (*Solanum tuberosum*, L) di Kecamatan Pegasing Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 4(1), 48–66.
- Hendrawan, D., Kusbiantoro, D., Nasution, K., Asbur, Y., & Nurhayati. (2022). Analisis pendapatan usahatani kentang di Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. *Agrivet: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 10(02), 269–274.
- Lubis, F. R. A., Syaifuddin, & Lubis, Y. (2021). Pengaruh luas lahan , curahan tenaga kerja dan biaya sarana produksi terhadap produksi usaha tani kentang di Desa Sempajaya, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo. *Jurnal Agrica*, 14(2), 195–208.
- Maryanto, M. A., Sukiyono, K., & Priyono, B. S. (2018). Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (*Solanumtuberosum* L .) di Kota Pagar Alam , Provinsi Sumatera Selatan. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 4(1), 1–8.
- Nadeak, T. H. (2022). Analisis faktor - faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi pendapatan petani kentang di Desa Semangat Kabupaten Karo. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 7(1), 18–23.
- Palullungan, L., Rorong, I. P. F., & Maramis, M. T. B. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani hortikultura (studi kasus pada usaha tani sayur kentang di Desa Sinisir Kecamatan Modoinding). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(3), 130–142.
- Prajanti, S. D. W., Rifqi, F. M., & Maretta, Y. A. (2022). Production Efficiency of Potato Farming in Wonosobo District. *International Business and Accounting Research Journal*, 6(2), 159–167.
- Rosmiati, M., Sukmawati, D., & Sudrajat, A. (2021). Perbedaan pendapatan usahatani tumpangsari kentang dan cabe keriting dengan kentang dan tomat di Kabupaten Garut. *Orchid Agri*, 1(2), 15–24. <https://doi.org/10.35138/orchidagri.v1i2.249>
- Sinaga, R., & Ginting, W. (2021). Analisis kelayakan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani kentang (studi kasus di Nagori Gajah, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Tanah Karo. *Jurnal Agrilink*, 3(2), 115–128.

- Utami, D. C., & Mamilianti, W. (2021). Efisiensi teknis usahatani kentang pada luas lahan yang berbeda di kabupaten Pasuruan. *Agromix*, 12(2), 102–110.
- Wahyuningsih, T., Pudjiastuti, A. Q., & Sumarno. (2020). Production Factors Efficiency Of Potato Farming In Tosari Village. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 511–520.
- Zulkarnian, Hikmah, & YUSDIANA. (2022). Analisis usahatani kentang dan tingkat kesejahteraan petani kentang di Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 13(1), 25–36.

BAB II

PENGARUH ALOKASI PENGGUNAAN INPUT TERHADAP PRODUKSI DAN INEFISIENSI USAHATANI KENTANG

2.1 Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi terhadap produksi kentang dan menganalisis efisiensi dan inefisiensi produksi usahatani kentang. Analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian tersebut adalah Cobb-Douglas *Stochastic Frontier Model*, Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif, dan Ekonomi serta Model Inefisiensi Produksi Kentang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan, penggunaan pupuk kandang, insektisida matador, dan fungisida victory berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Sementara umur petani, jumlah anggota keluarga, jarak usahatani dari rumah petani, dan kontak dengan PPL berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi usahatani kentang. Dari hasil penelitian ini juga ditemukan bahwa secara teknis usahatani kentang telah efisien sebesar 95%, sehingga tinggal 5% peluang dalam meningkatkan efisiensinya melalui peningkatan penggunaan luas lahan, pupuk kandang, insektisida matador, dan fungisida victory. Namun demikian, secara alokatif penggunaan pupuk kandang penggunaannya tidak efisien, sehingga penggunaannya harus dikurangi. Selain itu, juga ditemukan bahwa usahatani kentang di lokasi penelitian belum mencapai efisiensi ekonomi. Oleh karena itu, peluang peningkatan produksi ditekankan pada optimalisasi penggunaan luas lahan, insektisida matador, dan fungisida victory hingga batas optimum. Penelitian ini, selain telah berkontribusi pada rekomendasi kebijakan jangka pendek pada upaya peningkatan produksi tanaman kentang, juga memberikan kontribusi nyata pada *existing knowledge*. Hasil penelitian ini memperkuat hasil-hasil penelitian sebelumnya tentang input faktor yang berpengaruh nyata terhadap produksi kentang. Begitupula dengan hasil penelitian diketahui faktor mana dari karakteristik petani dan usahatani kentang yang mempengaruhi inefisiensi pengelolaan usahatani kentang secara signifikan.

Kata kunci: faktor-faktor produksi, efisiensi, inefisiensi, produksi kentang, model *stochastic frontier*

2.2 Pendahuluan

Kentang termasuk salah satu komoditas hortikultura yang diminati di dunia setelah gandum, beras, dan jagung (Ferbiansari & Tridakusumah, 2023; Juiwati et al., 2018; Suwandi et al., 2021). Komoditas ini mengandung protein dan mineral, sehingga berpotensi dalam mendukung program diversifikasi pangan (Hendrawan et al., 2022; Prabowo et al., 2022). Konsumsi kentang mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan pendapatan masyarakat (Adhi et al., 2022; Lukman et al., 2022). Selain itu, berkembangnya industri pengolahan makanan berbasis kentang turut meningkatkan permintaan kentang (Ikhtiangung et al., 2022; Zulkarnian et al., 2022). Oleh karena itu, meningkatnya permintaan terhadap kentang harus

disertai dengan peningkatan produksi kentang (Nadeak, 2022; Yulinarti et al., 2021).

Indonesia merupakan salah satu negara yang membudidayakan kentang (Ardiansah et al., 2022). Luas panen, total produksi, dan produktivitas usahatani kentang di Indonesia tahun 2019-2022 disajikan pada Tabel 2.1. Laju peningkatan produksi kentang di negara ini dari tahun 2019 sampai tahun 2022 sebesar 2,63% per tahun. Sementara laju peningkatan luas panen mencapai 2,76%. Hal tersebut menunjukkan bahwa usahatani kentang di negara ini belum efisien pada penggunaan input luas lahan, karena laju peningkatan luas lahan lebih tinggi dibandingkan laju peningkatan produksinya.

Tabel 2.1. Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Indonesia, 2019-2022

No	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1	2019	68.223,00	1.314.654,00	19,27
2	2020	65.621,00	1.282.768,00	19,55
3	2021	71.786,00	1.361.064,00	18,96
4	2022	73.714,00	1.418.404,00	19,24
Total		279.344,00	5.376.890,00	77,02
Rata-rata		69.836,00	1.344.222,50	19,26

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Di Indonesia bagian timur, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan wilayah produsen kentang tertinggi. Kemudian, salah satu daerah di provinsi ini sebagai penghasil kentang terbesar adalah Kabupaten Bantaeng, yang berpusat di Kecamatan Uluere. Hampir seluruh produksi di Kabupaten Bantaeng dihasilkan di kecamatan ini. Hal ini didukung oleh kondisi agroklimatologi di Kecamatan Uluere yang sangat sesuai untuk pengembangan kentang. Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir, di kabupaten ini produksi kentang relatif berfluktuasi dengan kecenderungan meningkat, sebagaimana yang disajikan pada Tabel 2.2. Pada tahun 2019 produksi kentang mencapai 17.901,50 ton, tetapi jumlah produksi ini menurun pada tahun 2020 menjadi 15.163,60 ton. Kemudian, pada tahun 2021 produksi kentang mengalami peningkatan menjadi 22.749,20 ton (BPS Kabupaten Bantaeng, 2022). Secara teoretik, fluktuasi produksi pada komoditas pertanian terjadi karena perubahan iklim, harga pasar, dan dukungan kebijakan pemerintah (Ardiansah et al., 2022; Lubis et al., 2021).

Produktivitas kentang yang rendah di Indonesia disebabkan oleh kurangnya mutu dan jumlah bibit kentang (Neni et al., 2018), teknik budidaya konvensional, kurangnya lahan yang sesuai untuk budidaya kentang, serta serangan hama dan penyakit (Deras, 2020; Hendra & Wulandari, 2020). Penurunan produksi dan harga jual kentang yang berfluktuasi (Zulkarnian et al., 2022) sementara biaya produksi yang tinggi dapat mempengaruhi pendapatan petani (Nainggolan et al., 2022; Pratiwi & Hardyastuti, 2018). Oleh karena itu, salah satu bagi petani dalam

meningkatkan produktivitas usahatani mereka adalah melalui peningkatan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi (Aziza et al., 2022; Fitri & Nainggolan, 2022; Yuminarti et al., 2018), dengan tujuan memperoleh pendapatan yang maksimal (Palullungan et al., 2022).

Tabel 2.2. Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman kentang di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng Tahun 2018-2021

No	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (kw/ha)
1	2018	944,00	17.664,70	18,71
2	2019	951,00	17.901,50	18,82
3	2020	811,00	15.163,60	18,70
4	2021	1.021,00	22.749,20	22,28
Total		3.727,00	73.479,00	78,52
Rata-rata		931,75	18.369,75	19,63

Sumber: BPS Kabupaten Bantaeng, 2022

Efisiensi usahatani kentang dapat ditingkatkan melalui penggunaan sarana produksi dan pengalokasian tenaga kerja secara optimal. Pada waktu yang sama, memitigasi risiko produksi melalui penggunaan varietas unggul juga perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan produksi kentang (Fahriyah et al., 2021; Neni et al., 2018). Penggunaan benih bersertifikat mampu menghasilkan tanaman yang kebal terhadap hama dan penyakit, sehingga dosis pestisida dan pupuk dapat dikurangi. Adanya perbedaan antara total input yang diaplikasikan dengan total output dapat berpengaruh terhadap nilai efisiensi teknis (Nugraheni et al., 2022). Meskipun demikian, tingkat produksi bukan hanya dipengaruhi oleh faktor teknis saja (Lukman et al., 2022). Faktor-faktor ekonomi seperti tingkat pendidikan, tingkat pendapatan, pengalaman kerja, dan tingkat keterampilan juga berpengaruh terhadap tingkat produksi (Fadli & Magfirah, 2022).

Beberapa penelitian telah mengungkapkan faktor-faktor produksi yang mempengaruhi produksi kentang dan tingkat efisiensi usahatani kentang. Ardiansah et al. (2022) pada penelitian yang mereka lakukan di Desa Pandansari, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes mengungkapkan bahwa variabel luas lahan, bibit, pupuk kandang, pestisida, dan tenaga kerja berpengaruh secara signifikan terhadap produksi kentang. Pada penelitian yang sama, sebanyak 59 orang mencapai tingkat efisiensi lebih besar dari 70%, sementara 11 orang dengan tingkat efisiensi kurang dari 70%. Selanjutnya (Ardiansah et al., 2022) juga menemukan bahwa usahatani kentang di Desa Pandansari belum efisien dari sisi harga dan ekonomi. Kemudian, Adhikari et al. (2020) pada penelitian yang mereka lakukan di Nepal, menemukan bahwa varietas dan pengairan berpengaruh positif nyata terhadap efisiensi teknis produksi kentang. Rata-rata nilai efisiensi teknis petani kentang adalah 69%, sehingga petani bisa menaikkan efisiensi teknis dengan menggunakan sumberdaya yang tersedia secara optimal (Adhikari et al., 2020). Selanjutnya, Rizkiyah et al. (2014) juga melakukan penelitian yang sama di

Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Mereka mengungkapkan bahwa produksi kentang secara signifikan dipengaruhi oleh bibit, unsur N, dan Unsur P. Kemudian, rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,73. Angka ini menunjukkan bahwa efisien teknis belum tercapai. Secara signifikan, inefisiensi teknis di lokasi penelitian tersebut dipengaruhi oleh umur, keanggotaan kelompok tani, pengalaman dan pendidikan (Rizkiyah et al., 2014).

Dalam upaya pembangunan sektor pertanian, utamanya usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, maka tujuan pertama dari penelitian kami adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi dan inefisiensi terhadap produksi usahatani kentang, dan menganalisis tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi usahatani kentang.

2.3 Tinjauan Pustaka

2.3.1 Pengaruh Penggunaan Luas Lahan dan Benih

Lahan adalah salah satu faktor produksi yang krusial bagi petani dalam mengelola usahatani (Palullungan et al., 2022). Semakin luas lahan yang digarap maka produksi yang dihasilkan juga semakin banyak (Utami & Mamilianti, 2021). Namun, lahan yang sangat luas juga tidak menjamin efisiensi usahatani ketika tingkat kesuburan tanah semakin menurun (Agatha & Wulandari, 2018). Fakta empiris di berbagai wilayah di Indonesia menunjukkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi kentang. Fakta ini dapat dari hasil penelitian Maryanto et al. (2018) di Kota Pagar Alam, Agatha & Wulandari (2018) di Kabupaten Garut, Fiatnasari et al. (2019) di Kabupaten Wonosobo, Hardiyanti et al. (2022) di Kabupaten Magelang, dan Nugraheni et al. (2022) di Kabupaten Bandung, yang mengungkapkan bahwa luas lahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang.

Benih merupakan kunci keberhasilan dalam upaya meningkatkan produksi usahatani kentang di Indonesia (Hamdani et al., 2020). Salah satu jenis benih kentang yang paling banyak digunakan petani di Indonesia adalah varietas granola (Deras, 2020). Varietas ini berpotensi menghasilkan kentang sebanyak 26,5 ton per hektar (Neni et al., 2018). Namun, pengadaan dan distribusi bibit yang masih terbatas dan harga yang mahal menyebabkan petani lebih banyak menggunakan hasil panen sebelumnya sebagai benih. Hal ini berakibat pada penurunan produksi kentang (Deras, 2020; Neni et al., 2018). Hasil penelitian selama lima tahun terakhir melaporkan bahwa kuantitas dan kualitas benih memengaruhi produksi kentang. Temuan Maryanto et al. (2018), Agatha & Wulandari (2018), Utami & Mamilianti (2021), Deras & Sinulingga (2021), Ardiansah et al. (2022), dan Hardiyanti et al. (2022) mengungkapkan bahwa benih berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Lebih lanjut, penelitian Nugraheni et al. (2022) menunjukkan bahwa usahatani kentang yang mengaplikasikan benih bersertifikat memberikan

produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan usahatani yang mengaplikasikan benih non-sertifikat.

2.3.2 Pengaruh Penggunaan Pupuk Anorganik dan Organik

Pupuk anorganik adalah salah satu faktor produksi yang mampu memengaruhi kualitas dan kuantitas produksi melalui perbaikan kesuburan tanah (Fadli & Magfirah, 2022). Pada umumnya pupuk anorganik yang digunakan adalah N, P, Kcl, SP, dan ZA (Ferbiansari & Tridakusumah, 2023). Penggunaan pupuk anorganik secara tepat mampu merangsang pertumbuhan tanaman kentang secara keseluruhan (Adawiyah et al., 2022) dan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas umbi kentang yang dihasilkan (Sahara & Wulanjari, 2022). Hal ini telah dibuktikan oleh penelitian-penelitian sebelumnya bahwa pupuk anorganik secara signifikan memengaruhi produksi kentang. Penelitian Utami & Mamilianti (2021) mengungkapkan bahwa pupuk berpengaruh nyata positif terhadap produksi kentang. Kemudian, Maryanto et al. (2018), Wahyuningsih et al. (2020), dan Ali et al. (2020) juga menunjukkan bahwa pupuk ZA berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang.

Pupuk kandang merupakan pupuk dasar dalam pengolahan tanah agar ketersediaan unsur hara dalam tanah dapat terpenuhi dengan baik (Deras & Sinulingga, 2021). Apabila proses pengolahan lahan tidak disertai dengan pemberian pupuk organik, maka dapat terjadi degradasi lahan (Henny & Arsyad, 2022). Hal ini akan menyebabkan produktivitas tanaman kentang menurun. Oleh karena itu, penting untuk mengaplikasikan pupuk kandang dengan dosis yang tepat agar produksi kentang meningkat (Kantikowati et al., 2019). Sebagian besar penelitian telah mengungkapkan bahwa penggunaan pupuk organik berpengaruh positif terhadap produksi kentang. Penelitian Fiatnasari et al. (2019), Wahyuningsih et al. (2020), Deras & Sinulingga (2021), dan Utami & Mamilianti (2021) mengungkapkan bahwa variabel pupuk kandang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang, sehingga jika penggunaan pupuk kandang ditambah, maka akan meningkatkan produksi kentang.

2.3.3 Pengaruh Penggunaan Pestisida

Pestisida merupakan bahan kimia yang digunakan petani untuk mencegah atau mengendalikan serangan hama dan penyakit pada tanaman (Prajawahyudo et al., 2022). Pestisida yang digunakan dalam usahatani kentang terdiri dari pestisida cair dan pestisida padat yang meliputi insektisida, akarisida, fungisida, dan herbisida (Salsabila et al., 2022). Penggunaan insektisida dikhususkan untuk menghindari tanaman kentang dari serangan hama. Kemudian, penggunaan fungisida bertujuan untuk melindungi tanaman kentang dari serangan jamur (Deras & Sinulingga, 2021). Sementara herbisida digunakan untuk membasmi gulma (Ferbiansari &

Tridakusumah, 2023). Beberapa peneliti di Indonesia telah mengungkapkan bahwa penggunaan pestisida dapat mempengaruhi produksi kentang. Penelitian Nugraheni et al. (2022) dan Hardiyanti et al. (2022) mengungkapkan bahwa pestisida cair berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang, sehingga peningkatan penggunaan pestisida cair dapat meningkatkan produksi kentang. Selanjutnya, temuan Maryanto et al. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan fungisida signifikan dan berpengaruh positif terhadap produksi kentang. Sebaliknya, hasil penelitian Aulia et al. (2023) menjelaskan bahwa pengaplikasian fungisida victory tidak berpengaruh nyata terhadap produksi usahatani kentang.

2.3.4 Pengaruh Penggunaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor produksi penting dalam usahatani yang dapat menunjang peningkatan produksi (Gultom & Gea, 2020). Tenaga kerja dalam usahatani dapat bersumber dari dalam keluarga atau dari luar keluarga. Peranan tenaga kerja keluarga sangat menentukan keberhasilan usahatani dalam hal efisiensi biaya (Hardiyanti et al., 2022). Biaya tenaga kerja pada usahatani kentang dapat ditekan dengan melibatkan semua tenaga kerja keluarga (Agatha & Wulandari, 2018). Temuan Hardiyanti et al. (2022) menjelaskan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Sementara temuan Ardiansah et al. (2022) mengungkapkan bahwa tenaga kerja berpengaruh negatif dan signifikan terhadap produksi kentang.

2.3.5 Pengaruh Karakteristik Petani

Karakteristik petani dapat berupa umur, pendidikan petani, pengalaman berusahatani, dan jumlah anggota keluarga (Utami & Mamilianti, 2021). Karakteristik ini dapat memengaruhi inefisiensi usahatani kentang (Arifin et al., 2021). Faktor umur dapat memengaruhi produktivitas petani dalam mengelola usahatani. Petani yang berusia muda memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan petani yang berusia tua karena memiliki fisik yang lebih kuat (Fitri & Nainggolan, 2022). Penelitian Ali et al. (2020) mengungkapkan bahwa umur memiliki pengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang.

Faktor inefisiensi berikutnya adalah pendidikan. Tingkat pendidikan dapat mempengaruhi kemampuan petani dalam menaikkan produktivitas dan efisiensi usahatani (Nadeak, 2022). Hasil penelitian Arifin et al. (2021) mengungkapkan bahwa pendidikan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani kentang. Selain pendidikan, petani kentang yang berpengalaman juga memiliki kemampuan kerja yang lebih baik dibandingkan dengan petani yang baru menekuni usahatani kentang (Nadeak, 2022). Hasil penelitian Maryanto et al.,

(2018) dan Utami & Mamilianti (2021) mengungkapkan bahwa pengalaman berusaha kentang berpengaruh nyata dan bertanda negatif terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang. Sejalan dengan hal tersebut, Nursan & Wathoni, (2021) juga menjelaskan bahwa pengalaman berusaha berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani bawang merah.

Selanjutnya, jumlah anggota keluarga juga dapat memengaruhi inefisiensi usahatani. Anggota keluarga petani mencakup istri, anak-anak, dan anggota keluarga lainnya yang menjadi tanggungan petani (Runturambi et al., 2020). Semakin banyak jumlah anggota keluarga yang berada pada usia produktif, maka semakin mudah memperoleh tenaga kerja dari dalam keluarga. Hal ini sekaligus dapat menghemat biaya tenaga kerja (Agatha & Wulandari, 2018). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa jumlah anggota keluarga dapat mengurangi inefisiensi teknis usahatani kentang. Penelitian Ali et al. (2020), Febriansyah et al. (2021), Rifaini et al. (2022), dan Nugraheni et al. (2022) menunjukkan bahwa anggota keluarga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang.

2.3.6 Pengaruh Karakteristik Usahatani, Penyuluhan, dan Pelatihan

Karakteristik usahatani mencakup faktor-faktor yang terkait dengan kondisi usahatani kentang, seperti jarak usahatani dari rumah petani dan status kepemilikan lahan. Temuan Febriansyah et al. (2021) dan Nainggolan et al. (2021) menunjukkan bahwa jarak lahan usahatani dari rumah petani secara signifikan berpengaruh negatif terhadap inefisiensi teknis usahatani padi. Selanjutnya, status kepemilikan lahan juga bisa mempengaruhi inefisiensi usahatani kentang. Status kepemilikan lahan dapat berupa milik, sewa, gadai, dan bagi hasil (Rahmah & Wulandari, 2021). Dengan demikian, petani yang menggarap lahan milik akan berusaha secara maksimal dalam meningkatkan efisiensi usahatani karena adanya rasa memiliki (Rifaini et al., 2022). Berbeda dengan penelitian Nugraheni et al. (2022) yang menunjukkan bahwa petani kentang yang menyewa lahan lebih efisien dibandingkan dengan petani yang menggarap lahan pribadi. Hal tersebut disebabkan oleh adanya sikap ingin memperoleh keuntungan yang maksimal untuk mengembalikan modal kerja usahatani.

Kegiatan penyuluhan dan sosialisasi budidaya kentang dapat mempengaruhi pengetahuan petani dalam mengelola usahatani (Febriansari & Tridakusumah, 2023). Semakin sering petani mengikuti penyuluhan maka pengetahuan dan informasi juga semakin bertambah. Pada akhirnya kemampuan petani dalam mengelola usahatani secara efisien juga akan semakin meningkat (Febriyanto & Pujiati, 2021). Penelitian Maryanto et al. (2018) mengungkapkan bahwa intensitas penyuluhan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang. Kemudian, Chanifah et al. (2019) menunjukkan bahwa pendidikan non-formal berupa pelatihan atau temu teknis budidaya kedelai berpengaruh secara negatif dan signifikan terhadap inefisiensi usahatani kedelai.

Dengan demikian, peningkatan produksi kentang dapat dilakukan melalui peningkatan intensitas penyuluhan dan pelatihan tentang budidaya kentang.

2.3.7 Kerangka Pemikiran

Mengacu pada tinjauan literatur di atas, kami membangun dua kerangka pemikiran dalam penelitian ini (Gambar 2.1). Pada Gambar 2.1 bagian kiri, kami menduga bahwa faktor utama yang memengaruhi produksi kentang adalah Variabel Luas Lahan, Benih, Pupuk NPK, Pupuk ZA, Pupuk Kandang, Insektisida Demolish, Insektisida Decis, Insektisida Matador, Fungisida Victory, Herbisida Gramoxone, dan Tenaga Kerja. Kemudian, pada Gambar 2.1 bagian kanan, diduga bahwa faktor utama yang memengaruhi inefisiensi usahatani kentang adalah Variabel Umur Petani, Jenis Kelamin, Lama Pendidikan, Pengalaman Berusahatani, Jumlah Anggota Keluarga, Jarak Usahatani dari Rumah Petani, Status Kepemilikan Lahan, Kontak dengan PPL, dan Training tentang Budidaya Kentang.

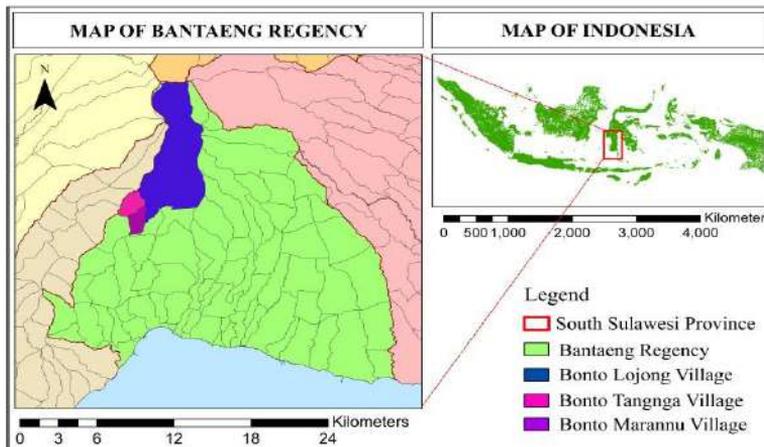


Gambar 2.1. Kerangka pemikiran penelitian analisis pengaruh penggunaan input dan dan inefisiensi terhadap produksi usahatani kentang

2.4 Metode penelitian

2.4.1 Lokasi Penelitian, Pengumpulan Data, dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia (Gambar 2.2). Lokasi ini dipilih secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Uluere merupakan sentra produksi kentang di Kabupaten Bantaeng. Hal tersebut didukung oleh lokasi Kecamatan Uluere berada pada ketinggian 1.143 mdpl dan memiliki suhu udara 19,8°C –22,7°C (BPS Kabupaten Bantaeng, 2022), sehingga dapat dikategorikan sebagai daerah yang ideal untuk ditanami kentang (Sinaga & Ginting, 2021). Kemudian pengumpulan data di lapangan dilakukan pada Mei 2023. Data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif-primer yang diperoleh melalui teknik wawancara terstruktur menggunakan kuisisioner yang disiapkan sebelumnya.



Gambar 2.2. Peta lokasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini sebanyak 1.959 orang yang berasal dari 3 desa yang memproduksi kentang tertinggi di Kecamatan Uluere. Ketiga desa tersebut adalah Desa Bonto Lojong, Desa Bonto Tangnga, dan Desa Bonto Marannu. Teknik pengambilan sampel menggunakan Rumus Slovin, sehingga diperoleh sampel sebanyak 145 responden. Selanjutnya, responden pada masing-masing desa diambil melalui metode *proportional random sampling*. Jumlah sampel pada masing-masing desa yaitu 80 orang di Desa Bonto Lojong, 34 orang di Desa Bonto Tangnga, dan 31 orang di Desa Bonto Marannu. Penentuan sampel pada masing-masing desa dilakukan dengan metode acak, sehingga setiap individu dalam populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dimasukkan dalam sampel.

2.4.2 Uji Asumsi Klasik

Uji normalitas. Sebelum mengolah data yang telah ditabulasi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah variabel dependen dalam model regresi terdistribusi normal atau tidak. Uji normal data dilakukan dengan menggunakan uji statistik Kolmogorov-Smirnov. Pada uji ini kriteria penilaian data terdistribusi normal, jika nilai signifikansi $> 0,05$ dan tidak terdistribusi normal, jika nilai signifikansi $< 0,05$ (Ghozali, 2018).

Uji multikolinearitas. Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi yang kuat antar variabel bebas (Ghozali, 2018; Soekartawi, 2003). Model regresi dikatakan baik apabila tidak terjadi korelasi di antara variabel bebas. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), yang nilainya harus di bawah 10 dan nilai toleransi harus di atas 0,10 (Agatha & Wulandari, 2018; Ghozali, 2016).

Uji heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui varians model regresi dari residual yang tetap, atau disebut homoskedastisitas (Rahmah & Wulandari, 2021). Cara memprediksi ada tidaknya heteroskedastisitas suatu model dapat dilakukan melalui Uji Glejser. Uji glejser dilakukan dengan cara meregresikan nilai *absolute residual* dengan variabel-variabel bebas dalam model. Kemudian, cara pengambilan keputusannya adalah apabila probabilitas yang dihasilkan dari Uji Glejser $\geq \text{absolut residual}$ ($\alpha=0,05$), maka tidak terjadi masalah heteroskedastisitas (Ameliana et al., 2022).

2.4.3 Analisis Stochastic Frontier Model

Stochastic Frontier Model (SFM) merupakan metode untuk mengestimasi pembatas produksi (*production frontier*) dengan menggunakan data yang tersedia melalui suatu bentuk fungsi-fungsi tertentu. Dalam penelitian ini, digunakan Fungsi Produksi Cobb-Douglas dengan model *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Fungsi Produksi Cobb-Douglas terdiri dari dua atau lebih variabel, yaitu variabel dependen dan variabel independen (Purwaningsih, 2017). Fungsi ini digunakan karena mampu mempresentasikan pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi terhadap tingkat produksi. Secara matematis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb-Douglas ditulis seperti pada Persamaan 2.1.

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} X_6^{\beta_6} X_7^{\beta_7} X_8^{\beta_8} X_9^{\beta_9} X_{10}^{\beta_{10}} X_{11}^{\beta_{11}} e^{v_i - u_i} \quad (2.1)$$

Persamaan 2.1 di atas ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma natural agar terhindar dari heteroskedastisitas (Utami & mamilianti, 2021) dan memudahkan pendugaannya (Nugraheni et al., 2022). Model logaritma natural dari Persamaan 2.1 disajikan pada Persamaan 2.2.

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_i \ln x_i + \dots + \beta_n \ln x_n + v_i - u_i \quad (2.2)$$

Pada Persamaan 2.2, nilai β_0 disebut *intercept*/konstanta dan nilai β_i disebut koefisien parameter. Nilai koefisien yang diharapkan adalah $\beta_i > 0$. Koefisien yang bertanda positif mengungkapkan bahwa semakin tinggi penggunaan faktor-faktor produksi maka dapat meningkatkan produksi (Nahraeni et al., 2012; Nugraheni et al., 2022).

2.5 Variabel Dependen dan Independen

Pada penelitian kuantitatif, konsep yang dapat diukur dan diidentifikasi disebut sebagai variabel (Kusumastuti et al., 2020). Ada dua jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen adalah faktor yang diamati dan diukur untuk mengetahui apakah variabel independen memiliki pengaruh (Kusumastuti et al., 2020). Pada Tabel 2.3, kami memilih 11 variabel independen untuk menentukan pengaruhnya terhadap satu variabel dependen. Kemudian, variabel-variabel independen yang dimasukkan dalam penelitian didefinisikan secara operasional. Oleh karena itu, pada Tabel 2.3 secara rinci disajikan definisi variabel, unit pengukuran, dan jenis data agar variabel-variabel yang digunakan dapat diukur dengan baik.

Selanjutnya, bagian penting yang perlu ditentukan dalam penelitian kuantitatif adalah hipotesis. Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap suatu masalah yang masih perlu diuji dengan data yang akan dikumpulkan. Hipotesis dapat berasal dari teori atau hasil-hasil penelitian sebelumnya (Anshori & Iswati, 2019). Berdasarkan tinjauan literatur, kami membangun hipotesis dan signifikansi yang diharapkan dari masing-masing variabel independen yang dapat dilihat pada Tabel 2.3. Pada Tabel 2.3 menunjukkan bahwa semua variabel independen diharapkan berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel dependen. Tanda positif dan signifikan diharapkan karena mengindikasikan bahwa setiap penambahan penggunaan input produksi akan meningkatkan produksi kentang di wilayah penelitian. Sebaliknya, tanda negatif mengindikasikan bahwa penambahan penggunaan faktor-faktor produksi akan menurunkan produksi kentang.

2.6 Spesifikasi Model Penelitian

Dalam penelitian ini, merujuk pada Persamaan 2.1 dan 2.2, ada sebelas variabel independen yang diuji yaitu Variabel Luas Lahan, Benih, Pupuk NPK, Pupuk ZA, Pupuk Kandang, Insektisida Demolish, Insektisida Decis, Insektisida Matador, Fungisida Victory, Herbisida Gramoxone, dan Tenaga Kerja. Sementara Variabel Produksi Kentang sebagai variabel dependennya. Selanjutnya dengan variabel tersebut, dibuat spesifikasi model persamaan penduga Fungsi Produksi *Stochastic Frontier Cobb-Douglas Model* sebagaimana tertera pada Persamaan 2.3:

Tabel 2.3. Definisi, unit pengukuran, jenis data, tanda hipotesis dan hasil signifikansi yang diharapkan pada variabel independen

A. Variabel Dependensi: PK = Produksi Kentang (kg)					
Variabel Independen					
B. Nama Variabel	Definisi	Unit Pengukuran	Jenis Data	Tanda Hipotesis dan Signifikansi yang diharapkan*	Referensi
01. Luas Lahan	Total luas lahan yang digarap petani untuk membudidayakan tanaman kentang	ha	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Agatha & Wulandari (2018), Fiatnasari et al. (2019), Hardiyanti et al. (2022), Maryanto et al. (2018), Nugraheni et al. (2022), Utami & Mamilianti (2021)
02. Benih	Jumlah benih yang digunakan petani dalam usahatani kentang	kg	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Agatha & Wulandari (2018), Ardiansah et al. (2022), Deras & Sinulingga (2021), Hamdani et al. (2020), Hardiyanti et al. (2022), Maryanto et al. (2018), Utami & Mamilianti (2021)
03. Pupuk NPK	Jumlah pupuk NPK yang digunakan petani pada usahatani kentang	kg	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Fadli & Magfirah (2022), Sahara & Wulanjari (2022), Utami & Mamilianti (2021)
04. Pupuk ZA	Jumlah pupuk ZA yang digunakan petani pada usahatani kentang	kg	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Ali et al. (2020), Fadli & Magfirah (2022), Maryanto et al. (2018), Sahara & Wulanjari (2022), Wahyuningsih et al. (2020)
05. Pupuk Kandang	Jumlah pupuk kandang yang digunakan petani pada usahatani kentang	kg	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Deras & Sinulingga (2021), Fiatnasari et al. (2019), Kantikowati et al. (2019), Utami & Mamilianti (2021), Wahyuningsih et al. (2020)
06. Insektisida Demolish	Volume insektisida demolish yang digunakan petani pada usahatani kentang	L	<i>Continuous</i>	+/Sig.	Hardiyanti et al. (2022), Nugraheni et al. (2022)

Lanjutan Tabel 2.3.

Variabel Independen	Definisi	Unit Pengukuran	Jenis Data	Tanda Hipotesis dan Signifikansi yang diharapkan*	Referensi
B. Nama Variabel					
07. Insektisida Decis	Volume insektisida decis yang digunakan petani pada usahatani kentang	L	Continuous	+/Sig.	Hardiyanti et al. (2022), Nugraheni et al. (2022)
08. Insektisida Matador	Volume Insektisida Matador yang diaplikasikan petani pada usahatani kentang	L	Continuous	+/Sig.	Hardiyanti et al. (2022), Nugraheni et al. (2022)
09. Fungisida Victory	Total fungisida victory yang dialokasikan petani pada usahatani kentang	kg	Continuous	+/Sig.	Aulia et al. (2023), Maryanto et al. (2018)
10. Herbisida Gramoxone	Volume penggunaan herbisida gramoxone oleh petani pada usahatani kentang	L	Continuous	+/Sig.	Hardiyanti et al. (2022), Nugraheni et al. (2022)
11. Tenaga Kerja	Total orang yang terlibat dalam proses produksi usahatani kentang	HOK	Continuous	+/Sig.	Agatha & Wulandari (2018), Ardiansah et al. (2022), Gultom & Gea (2020), Hardiyanti et al. (2022)

*Sig. = *Significant*, L=Liter

$$\ln PK = \beta_0 + \beta_1 \ln LL + \beta_2 \ln BN + \beta_3 \ln PN + \beta_4 \ln PZ + \beta_5 \ln PD + \beta_6 \ln ID + \beta_7 \ln IS + \beta_8 \ln IM + \beta_9 \ln FV + \beta_{10} \ln HG + \beta_{11} \ln TK + v_i - u_i \quad (2.3)$$

Di mana PK adalah Produksi Kentang (kg), LL adalah Luas Lahan (ha), BN adalah Benih (kg), PN adalah Pupuk NPK (kg), PZ adalah Pupuk ZA (kg), PD adalah Pupuk Kandang (kg), ID adalah Insektisida Demolish (L), IS adalah Insektisida Decis (L), IM adalah Insektisida Matador (L), FV adalah Fungisida Victory (kg), HG adalah Herbisida Gramoxone (L), TK adalah Tenaga Kerja (HOK), v_i adalah Jumlah petani responden, β_0 adalah Intersep, $\beta_1 - \beta_{10}$ adalah Koefisien parameter dugaan variabel/ faktor produksi, $v_i - u_i$ adalah Error (efek inefisiensi)

dalam model), v_i adalah Kesalahan acak model, dan u_i adalah Variabel acak yang diasumsikan sebagai efek inefisiensi teknis dari sampel ke- i .

2.7 Analisis Efisiensi

2.7.1 Analisis Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis usahatani kentang pada masing-masing petani responden diperoleh dari hasil analisis Fungsi Produksi *Stokastik Frontier* menggunakan program *FRONTIER 4.1c*. Nilai efisiensi teknis dihitung dengan membandingkan nilai produksi aktual dengan produksi potensial. Pengukuran efisiensi teknis menggunakan formula pada Persamaan 2.4:

$$TE_i = \frac{y_i}{y_i^*} = \frac{\exp(x_i\beta + v_i - u_i)}{\exp(x_i\beta + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (2.4)$$

Dimana, TE_i adalah efisiensi teknis responden ke- i , y_i adalah produksi aktual dari pengamatan, y_i^* adalah dugaan produksi potensial dari fungsi *stokastik frontier*. Nilai efisiensi teknis untuk seorang petani berkisar 0 dan 1. Nilai efisiensi teknis tersebut berhubungan terbalik dengan nilai efek inefisiensi teknis (Kabeakan et al., 2022). Apabila efisiensi teknis usahatani kentang bernilai 1, maka usahatani tersebut telah efisien secara teknis sebesar 100% (Hardiyanti et al., 2022). Namun, beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa suatu usahatani dianggap efisien secara teknis jika memiliki nilai $TE \geq 0,7$ dan belum efisien jika memiliki nilai $TE < 0,7$ (Nugraheni et al., 2022).

Selanjutnya, untuk menentukan nilai parameter distribusi (u_i), efek inefisiensi teknis usahatani kentang pada penelitian ini digunakan rumus seperti pada Persamaan 2.5.

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + \delta_7 Z_7 + \delta_8 D_1 + \delta_9 D_2 + \varepsilon_i \quad (2.5)$$

Di mana, u_i adalah Efek inefisiensi teknis, δ_0 adalah Konstanta, δ_i adalah koefisien parameter yang ditaksir ($i = 1$ s/d 5), Z_1 adalah Umur Petani (tahun), Z_2 adalah Lama Pendidikan (tahun), Z_3 adalah Pengalaman berusahatani (tahun), Z_4 adalah jumlah anggota keluarga (orang), Z_5 adalah jarak usahatani dari rumah petani (km), Z_6 adalah kontak dengan PPL (frekuensi), Z_7 adalah training tentang budidaya kentang (frekuensi), D_1 adalah status kepemilikan lahan ($D_1=1$ bila milik sendiri, $D_1=0$ bila lainnya), dan D_2 adalah jenis kelamin ($D_2 = 1$ bila laki-laki, $D_2 = 0$ bila perempuan). Selanjutnya, hipotesis dan signifikansi yang diharapkan dari masing-masing variabel independen yang diduga berpengaruh terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang disajikan pada Tabel 2.4. Pada Tabel 2.4 menunjukkan bahwa semua variabel independen diharapkan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap variabel dependen.

Tabel 2.4. Definisi, unit pengukuran, jenis data, tanda hipotesis dan hasil signifikansi yang diharapkan pada variabel independen, 2023

A. Variabel Dependen: u_i = Efek inefisiensi teknis					
B. Variabel Independen					
Nama Variabel	Definisi	Unit Pengukuran	Jenis Data	Tanda Hipotesis dan Signifikansi yang diharapkan*	Referensi
01. Umur Petani	Umur responden	tahun	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Ali et al. (2020), Arifin et al. (2021), Febriyanto & Pujiati (2021), Fitri & Nainggolan (2022), Rifaini et al. (2022)
02. Lama Pendidikan	Jumlah waktu yang digunakan responden dalam menempuh pendidikan	tahun	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Arifin et al. (2021), Febriyanto & Pujiati (2021), Nadeak (2022)
03. Pengalaman ber-usahatani	Lama responden dalam menjalankan usahatani kentang	tahun	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Maryanto et al. (2018), Nursan & Wathoni (2021), Utami & Mamilianti (2021)
04. Jumlah anggota keluarga	Banyaknya jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan responden	orang	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Agatha & Wulandari (2018), Ali et al. (2020), Febriansyah et al. (2021), Nugraheni et al. (2022), Rifaini et al. (2022)
05. Jarak usahatani dari rumah petani	Jarak antara lahan usahatani kentang dengan rumah responden	km	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Febriansyah et al. (2021), Nainggolan et al. (2021)
06. Kontak dengan PPL	Frekuensi bertemunya responden dengan Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL)	frekuensi	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Febriyanto & Pujiati (2021), Ferbiansari & Tridakusumah (2023), Maryanto et al. (2018)
07. Training Tentang Budidaya Kentang	Frekuensi responden dalam mengikuti pelatihan tentang budidaya kentang	frekuensi	<i>Continuous</i>	-/Sig.	Chanifah et al. (2019)
08. Status kepemilikan lahan	Bentuk kepemilikan lahan yang digarap petani untuk budidaya kentang	1=milik sendiri, 0=lainnya	<i>Dichotomous</i>	-/Sig.	Nugraheni et al. (2022), Rifaini et al. (2022)
09. Jenis Kelamin	Perbedaan antara perempuan dengan laki-laki secara biologis	1=laki-laki, 0=perempuan	<i>Dichotomous</i>	-/Sig.	Shabirah et al. (2022)

*Sig. = *Significant*

2.7.2 Analisis Efisiensi Alokatif

Tingkat efisiensi produksi dapat dilihat melalui pendekatan Analisis Efisiensi Alokatif. Efisiensi alokatif adalah ukuran yang menunjukkan rasio antara Nilai Produk Marginal (NPM) pertanian sama dengan harga inputnya (P_x) (Adeyonu et al., 2019; Deras & Sinulingga, 2021; Wahyuningsih et al., 2020), seperti yang disajikan pada Persamaan 2.6 dan 2.7.

$$\frac{NPM_{xi}}{P_{xi}} = 1 \quad (2.6)$$

atau

$$\frac{P_y \cdot b_i \cdot Y_i}{X_i \cdot P_{xi}} = 1 \quad (2.7)$$

Di mana NPM_{xi} adalah Nilai Produk Marginal Input ke- i , P_{xi} adalah harga per unit input ke- i (Rp/ unit), P_y adalah harga per unit output (Rp/ unit), Y_i adalah rerata produksi (kg), X_i adalah rerata penggunaan input ke- i (unit), dan b_i adalah koefisien regresi. Dalam penelitian ini, perhitungan efisiensi harga menggunakan nilai rata-rata Y_i , P_y , X_i dan P_{xi} , sehingga dapat dituliskan pada Persamaan 2.8:

$$\frac{\bar{P}_y \cdot b_i \cdot \bar{Y}_i}{\bar{X}_i \cdot \bar{P}_{xi}} = 1 \quad (2.8)$$

Setelah mendapatkan nilai produk marginal dari setiap input, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata efisiensi harga sebagaimana pada Persamaan 2.9:

$$EA = \frac{NPM1+NPM2+NPM3+NPM4+NPM5+NPM6+NPM7+NPM8+NPM9+NPM10+NPM11}{11} \quad (2.9)$$

Untuk mengetahui suatu input perlu ditingkatkan atau diturunkan dapat dilakukan dengan membandingkan nilai produk marginal dengan harga input marginal, yaitu jika:

$NPM_{xi}/P_{xi} > 1$, artinya penggunaan input X belum efisien atau terlalu sedikit, sehingga input X perlu ditambah.

$NPM_{xi}/P_{xi} = 1$, artinya alokasi input sudah efisien.

$NPM_{xi}/P_{xi} < 1$, artinya penggunaan input X tidak efisien atau penggunaannya sudah melebihi batas optimum, sehingga input perlu dikurangi.

2.7.3 Analisis Efisiensi Ekonomi

Efisiensi ekonomis terjadi apabila produksi mencapai efisiensi teknis sekaligus efisiensi alokatif sehingga menghasilkan keuntungan maksimal (Ardiansah et al., 2022). Tingkat efisiensi ekonomi dalam penggunaan input tercapai apabila memenuhi kriteria seperti pada Persamaan 2.10.

$$EE = TE \times EA \quad (2.10)$$

Di mana EE adalah Efisiensi Ekonomi, TE adalah Efisiensi Teknis, dan EA adalah Efisiensi Alokatif. Terdapat tiga kemungkinan dalam konsep efisiensi ekonomi (Prajanti et al., 2022), yaitu jika:

EE > 1, artinya efisiensi ekonomi yang maksimal belum tercapai, sehingga perlu penambahan penggunaan faktor produksi agar tercapai kondisi efisien.

EE < 1, artinya upaya yang dilakukan tidak efisien, sehingga perlu dilakukan pengurangan penggunaan faktor produksi.

EE = 1, artinya kondisi efisien telah dicapai dan telah mendapatkan keuntungan yang maksimal.

2.8 Hasil dan Pembahasan

2.8.1 Hasil Uji Asumsi Klasik

Uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk melihat distribusi data dalam variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Normalitas data dapat dilihat dengan menggunakan uji Normal Kolmogorov-Smirnov melalui metode *exact*. Kriteria data berdistribusi normal adalah ketika signifikansi > 0,05 dan data tidak berdistribusi normal jika signifikansi < 0,05. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov disajikan pada Tabel 2.5. Tabel 2.5 menunjukkan nilai signifikansi 0,296 > 0,05, sehingga disimpulkan bahwa data yang digunakan terdistribusi normal, sehingga layak digunakan dalam penelitian.

Uji multikolinearitas. Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kemiripan antar variabel independen dalam satu model. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika VIF < 10 dan tolerance > 0,10, maka tidak terjadi multikolinearitas. Hasil uji multikolinearitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.6. Nilai VIF masing-masing variabel lebih kecil dari 10 dan nilai tolerance > 0,10, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas.

Uji heteroskedastisitas. Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah pada model regresi terjadi ketidaksamaan varians residual dari satu pengamatan ke pengamatan lain. Pengujian dilakukan menggunakan Uji Glejser. Hasil Uji Glejser pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.7. Pada Tabel 2.7 terlihat bahwa nilai signifikansi pada masing-masing variabel independen lebih besar dari 0,05, sehingga disimpulkan bahwa masing-masing variabel independen dalam penelitian ini bebas dari heteroskedastisitas.

Tabel 2. 5. Hasil uji normal kolmogorov-smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Unstandardized Residual
N		145
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,0000000
	Std. Deviation	639,66823567
Most Extreme Differences	Absolute	0,080
	Positive	0,080
	Negative	-0,079
Test Statistic		0,080
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,024 ^c
Exact Sig. (2-tailed)		0,296
Point Probability		0,000

Tabel 2. 6. Hasil uji multikolinearitas

Model	Coefficients ^a	
	Tolerance	VIF
1. Model Produksi Kentang		
(Constant)		
Luas Lahan (LL)	0,111	9,020
Benih (BN)	0,124	8,072
Pupuk NPK (PN)	0,228	4,380
Pupuk ZA (PZ)	0,684	1,462
Pupuk Kandang (PD)	0,341	2,936
Insektisida Demolish (ID)	0,446	2,242
Insektisida Decis (IS)	0,582	1,720
Insektisida Matador (IM)	0,383	2,613
Fungisida Victory (FV)	0,516	1,940
Herbisida Gramoxone (HG)	0,473	2,113
Tenaga Kerja (TK)	0,166	6,025
2. Model Inefisiensi Produksi Kentang		
Umur Petani (Z1)	0,200	4,996
Lama Pendidikan (Z2)	0,684	1,462
Pengalaman Berusahatani (Z3)	0,189	5,285
Jumlah Anggota Keluarga (Z4)	0,826	1,210
Jarak Usahatani dari Rumah Petani (Z5)	0,812	1,231
Kontak dengan PPL (Z6)	0,740	1,351
Training tentang Budidaya Kentang (Z7)	0,822	1,216
Status Kepemilikan Lahan (D1)	0,765	1,306
Jenis Kelamin (D2)	0,850	1,177

a. Dependent Variable: Produksi Kentang (PK)

Tabel 2. 7. Hasil uji heteroskedastisitas

Coefficients^a		
Model	t	Sig.
1. Model Produksi Kentang		
(Constant)	2,486	0,014
Luas Lahan (LL)	-0,947	0,346
Benih (BN)	-0,221	0,825
Pupuk NPK (PN)	0,591	0,555
Pupuk ZA (PZ)	-0,148	0,883
Pupuk Kandang (PD)	0,668	0,505
Insektisida Demolish (ID)	0,597	0,552
Insektisida Decis (IS)	-1,879	0,063
Insektisida Matador (IM)	-0,285	0,776
Fungisida Victory (FV)	-0,592	0,555
Herbisida Gramoxone (HG)	-0,028	0,978
Tenaga Kerja (TK)	-0,168	0,867
2. Model Inefisiensi Produksi Kentang		
Umur Petani (Z1)	-0,640	0,523
Lama Pendidikan (Z2)	1,215	0,227
Pengalaman Berusahatani (Z3)	0,384	0,701
Jumlah Anggota Keluarga (Z4)	0,368	0,714
Jarak Usahatani dari Rumah Petani (Z5)	-0,072	0,943
Kontak dengan PPL (Z6)	0,133	0,894
Training tentang Budidaya Kentang (Z7)	-1,938	0,055
Status Kepemilikan Lahan (D1)	-0,121	0,904
Jenis Kelamin (D2)	0,645	0,520
a. Dependent Variable: absolute residual (AbsRES_2)		

2.8.2 Hasil Analisis Fungsi Produksi

Analisis pengaruh Variabel Luas Lahan (LL), Benih (BN), Pupuk NPK (PN), Pupuk ZA (PZ), Pupuk Kandang (PD), Insektisida Demolish (ID), Insektisida Decis (IS), Insektisida Matador (IM), Fungisida Victory (FV), Herbisida Gramoxone (HG), dan Tenaga Kerja (TK) terhadap Produksi Kentang (PK) menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas Stochastic Frontier* dengan metode MLE. Hasil estimasi parameter fungsi produksi *stochastic frontier* pada usahatani kentang dengan metode MLE disajikan pada Tabel 2.8. Nilai koefisien pada fungsi produksi *stochastic frontier* menunjukkan nilai elastisitas produksi dari input-input yang digunakan. Penjumlahan dari koefisien ini menunjukkan *return to scale*. Hasil estimasi menggunakan metode MLE pada Tabel 2.8 menunjukkan jumlah koefisien fungsi produksi adalah 1,00. Nilai ini menjelaskan bahwa produksi kentang di lokasi penelitian berada pada kondisi *constant return to scale* (CRTS).

Tabel 2.8. Hasil estimasi parameter fungsi produksi *stochastic frontier* pada usahatani kentang dengan metode MLE di Kabupaten Bantaeng, 2023

Variabel	MLE		
	<i>coefficient</i>	<i>standard-error</i>	<i>t-ratio</i>
Konstanta	9,359	0,212	44,148
Luas Lahan (LL)	0,962***	0,029	32,814
Benih (BN)	0,030	0,030	1,023
Pupuk NPK (PN)	0,000	0,004	-0,098
Pupuk ZA (PZ)	0,001	0,002	0,509
Pupuk Kandang (PD)	0,028**	0,012	2,315
Insektisida Demolish (ID)	-0,004**	0,002	-2,384
Insektisida Decis (IS)	0,000	0,002	-0,031
Insektisida Matador (IM)	0,006**	0,003	2,147
Fungisida Victory (FV)	0,007**	0,003	1,995
Herbisida Gramoxone (HG)	0,003	0,004	0,622
Tenaga Kerja (TK)	-0,032	0,027	-1,187
Total	1,000		

Keterangan : *** = nyata pada taraf α 1%; t-tabel 1 % = 2,616

** = nyata pada taraf α 5%; t-tabel 5 % = 1,979

$$\ln PK = 9,359 + 0,962 \ln LL + 0,030 \ln BN + 0,000 \ln PN + 0,001 \ln PZ + 0,028 \ln PD - 0,004 \ln ID + 0,000 \ln IS + 0,006 \ln IM + 0,007 \ln FV + 0,003 \ln HG - 0,032 \ln TK + v_i - u_i \quad (2.11)$$

Selanjutnya, hasil estimasi parameter fungsi produksi *stochastic frontier* pada usahatani kentang dengan metode MLE membuktikan bahwa variabel Luas Lahan (LL), Pupuk Kandang (PD), Insektisida Matador (IM), dan Fungisida Victory (FV) merupakan variabel yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Sementara variabel Benih (BN), Pupuk NPK (PN), Pupuk ZA (PZ), Insektisida Decis (IS), dan Herbisida Gramoxone (HG) berpengaruh positif, tetapi pengaruhnya tidak signifikan terhadap produksi kentang. Kemudian, Variabel Insektisida Demolish (ID) dan Tenaga Kerja (TK) berpengaruh negatif terhadap produksi kentang. Dari keempat variabel yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang, Variabel Luas Lahan adalah yang paling responsif. Hal ini ditunjukkan dari nilai koefisien estimasi tertinggi dibanding dengan variabel lainnya, yaitu sebesar 0,962. Angka ini juga menunjukkan bahwa peningkatan luas lahan 1% akan meningkatkan produksi kentang sebesar 0,962%. Temuan ini konsisten dengan temuan Agatha & Wlulandari (2018); Fiatnasari et al. (2019); Hardiyanti et al. (2022); Maryanto et al. (2018); Nugraheni et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa luas lahan merupakan faktor produksi yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang.

Selanjutnya, faktor produksi yang berpengaruh positif dan signifikan adalah pupuk kandang. Variabel Pupuk Kandang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang dengan koefisien estimasi sebesar 0,028 pada taraf nyata $\alpha = 1$ persen. Angka ini mengindikasikan bahwa meningkatkan pengaplikasian pupuk kandang sebesar 1% akan menaikkan jumlah produksi sebesar 0,028%. Hasil ini sejalan dengan temuan Agatha & Wulandari (2018), Deras & Sinulingga (2021), Fiatnasari et al. (2019), Maryanto et al. (2018), Utami & Mamilianti (2021), dan Wahyuningsih et al. (2020) yang mengungkapkan bahwa variabel pupuk kandang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang.

Pada penelitian ini terdapat dua variabel insektisida yang berpengaruh signifikan, yaitu Variabel Insektisida Demolish dan Insektisida Matador. Namun, hanya Variabel Insektisida Matador yang berpengaruh positif dengan nilai koefisien sebesar 0,006. Fakta empirik ini menandakan bahwa penambahan insektisida matador sebanyak 1% dapat meningkatkan produksi kentang sebesar 0,006%, dengan asumsi faktor lain ceteris paribus. Hasil ini relevan dan mendukung hasil penelitian Aziza et al. (2022) dan Nugraheni et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa variabel pestisida berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi. Sementara Variabel Insektisida Demolish memiliki nilai koefisien negatif, yaitu -0,004. Angka ini menunjukkan bahwa pengurangan penggunaan insektisida demolish sebanyak 1% akan meningkatkan produksi kentang sebesar 0,004%, dengan asumsi faktor lain ceteris paribus. Hasil ini sejalan dengan temuan Ardiansah et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa faktor produksi pestisida berpengaruh nyata terhadap produksi usahatani kentang, tetapi pengaruhnya menunjukkan hubungan yang tidak searah karena memiliki koefisien negatif.

Lebih lanjut, Variabel Fungisida Victory yang dimasukkan dalam model juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Nilai koefisien yang diperoleh sebesar 0,007, artinya bahwa penambahan fungisida victory sebesar 1% dapat meningkatkan produksi kentang sebesar 0,007%, dengan asumsi faktor lain dianggap konstan. Hasil ini sejalan dengan temuan Maryanto et al. (2018) yang mengungkapkan bahwa variabel fungisida berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang. Kemudian, pada Tabel 2.9 secara ringkas disajikan hasil regresi fungsi produksi *Cobb-Douglas Stochastic Frontier* serta manajemen usahatani dan implikasi kebijakan.

Tabel 2.9. Hasil yang diharapkan dan hasil regresi, serta manajemen usahatani dan implikasi kebijakan berdasarkan hasil analisis fungsi produksi

Variabel Dependen & Independen						
A. Variabel Dependen:		PK = Produksi Kentang (kg)				
Variabel Independen		Hasil yang diharapkan dan Hasil Regresi			Manajemen Usahatani dan Implikasi Kebijakan	
B. Nama Variable	MU	Hasil yang diharapkan*	Hasil Regresi*	C	Implikasi Manajemen Usahatani	Implikasi Kebijakan
1. Luas Lahan (LL)	ha	+/Sig.	+/Sig.	Confirmed	Penambahan luas lahan diperlukan hingga 0,98 ha.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemerintah daerah perlu membantu petani dalam memperluas lahan garapan usahatani kentang. ▪ Petani perlu mencari supplier pupuk kandang yang lebih murah dibandingkan dengan harga pupuk kandang yang berlaku saat penelitian dilakukan agar penggunaan pupuk kandang efisien secara alokatif. ▪ Adanya pendampingan intensif penyuluh pertanian lapangan kepada petani tentang pengaplikasian insektisida dan fungisida yang tepat
2. Benih (BN)	kg	+/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
3. Pupuk NPK (PN)	kg	+/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
4. Pupuk ZA (PZ)	kg	+/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
5. Pupuk Kandang (PD)	kg	+/Sig.	+/Sig.	Confirmed	Penggunaan pupuk kandang optimum sebanyak 6.424,88 kg/ha.	
6. Insektisida Demolish (ID)	L	+/Sig.	-/Sig.	Unconfirmed	Penggunaan insektisida demolish saat penelitian dilakukan sebanyak 0,31 L/ha, sehingga perlu dikurangi.	
7. Insektisida Decis (IS)	L	+/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
8. Insektisida Matador (IM)	L	+/Sig.	+/Sig.	Confirmed	Volume penggunaan insektisida matador saat penelitian dilakukan sebanyak 0,51 L/ha, sehingga penggunaannya masih bisa ditambah	
9. Fungisida Viktory (FV)	kg	+/Sig.	+/Sig.	Confirmed	Pengaplikasian fungisida victory masih bisa ditingkatkan hingga level optimum, yaitu 5,74 kg/ha	
10. Herbisida Gramoxone (HG)	L	+/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
11. Tenaga Kerja (TK)	HOK	+/Sig.	-/Insig.	Unconfirmed	-	

*MU = Measurement Unit, Sig. = Significant, Insig. = Insignificant, C = Confirmation

2.8.3 Hasil Analisis Efisiensi Teknis

Pada Tabel 2.10 memperlihatkan efisiensi teknis pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng. Sebagian besar usahatani telah mencapai efisiensi teknis pada kategori 90-99%. Nilai efisiensi teknis tertinggi pada usahatani kentang sebesar 99%. Kemudian, rata-rata efisiensi teknis yang dicapai oleh petani adalah 0,95 yang berarti rata-rata responden sudah mencapai efisiensi teknis sebesar 95% dari produksi potensial yang dapat dicapai. Hasil ini menunjukkan bahwa masih terdapat peluang sebesar 5% bagi petani untuk meningkatkan produksi kentangnya. Peluang ini sesuai dengan keadaan usahatani kentang di lokasi penelitian yang mengikuti kaidah *constant return to scale*. Keadaan ini menunjukkan bahwa penambahan penggunaan input produksi yang berpengaruh positif dan signifikan akan meningkatkan produksi kentang secara proporsional.

Tabel 2.10. Distribusi frekuensi efisiensi teknis usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023

Tingkat efisiensi teknis	Jumlah Petani (orang)	Persentase (%)
0,60-0,69	1	0,69
0,70-0,79	2	1,38
0,80-0,89	7	4,83
0,90-0,99	135	93,10
TOTAL	145	100,00
	Efisiensi teknis terendah	= 0,63
	Efisiensi teknis tertinggi	= 0,99
	Rata-rata efisiensi teknis	= 0,95

2.8.4 Hasil Analisis Efisiensi Alokatif

Selanjutnya, dalam penelitian ini dilakukan analisis efisiensi alokatif dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.11. Pada Tabel 2.11, rata-rata efisiensi alokatif pada usahatani kentang sebesar 1,69. Nilai ini lebih besar dari satu yang mengindikasikan bahwa penggunaan faktor produksi pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng belum mencapai tingkat efisiensi alokatif. Hasil ini sejalan dan mendukung temuan Prajanti et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa penggunaan faktor produksi dalam usahatani kentang belum mencapai efisiensi alokatif, sehingga petani diharapkan mampu mengkombinasikan penggunaan input secara tepat.

Kemudian, jika dianalisis secara parsial terhadap faktor-faktor produksi yang berpengaruh positif dan signifikan pada model Fungsi Produksi *Stochastic Frontier Cobb-Douglas*, dapat diketahui bahwa Variabel Independen Luas Lahan (LL), Insektisida Matador (IM), dan Fungisida Victory (FV) adalah variabel yang belum

efisien secara alokatif. Hal ini menunjukkan bahwa alokasi penggunaan faktor produksi yang dimaksud perlu ditambah. Sementara, Variabel Pupuk Kandang (PD) terbukti tidak efisien. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang di lokasi penelitian sudah berlebih, sehingga penggunaan pupuk kandang perlu dikurangi.

Tabel 2.11. Hasil analisis efisiensi alokatif penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023

Variabel	bi ^a	Rata Y	Py	Xi	Pxi	PMxi	NPMxi	NPMxi/ Pxi	Optimum ^c
Luas Lahan (LL)	0,962*	8.464,46	12.000	0,55	100.000.000	14.678,34	176.140.027,30	1,76 ^{be}	0,98
Benih (BN)	0,030	8.464,46	12.000	559,52	25.000	0,46	5.535,64	0,22	2.526,92
Pupuk NPK (PN)	0,000	8.464,46	12.000	136,08	2.700	-0,02	-270,81	-0,10	-1.356,78
Pupuk ZA (ZA)	0,001	8.464,46	12.000	5,41	2.500	1,38	16.506,20	6,60	35,74
Pupuk Kandang (PD)	0,028*	8.464,46	12.000	6.047,45	500	0,04	470,63	0,94 ^{te}	6.424,88
Insektisida Demolish (ID)	-0,004	8.464,46	12.000	0,17	750.000	-214,90	-2.578.756,87	-3,44	-0,58
Insektisida Decis (IS)	0,000	8.464,46	12.000	0,08	250.000	-5,46	-65.530,83	-0,26	-0,32
Insektisida Matador (IM)	0,006*	8.464,46	12.000	0,28	276.000	172,69	2.072.243,39	7,51 ^{be}	2,14
Fungisida Viktory (FV)	0,007*	8.464,46	12.000	3,03	120.000	18,92	227.014,85	1,89 ^{be}	5,74
Herbisida Gramoxone (HG)	0,003	8.464,46	12.000	0,74	90.000	29,68	356.219,15	3,96	2,93
Tenaga Kerja (TK)	-0,032	8.464,46	12.000	68,50	100.000	-3,92	-47.002,44	-0,47	-145,74
Rata-rata efisiensi alokatif								1,69	

Keterangan: *berpengaruh positif dan signifikan pada tingkat kepercayaan 95%;

a = jumlah bi = 1,000

be = belum efisien, te = tidak efisien

c = nilai penggunaan optimum per hektar

Rasio antara NPM dari faktor produksi LL dengan harga sewa lahan per musim per hektar adalah lebih besar dari satu (1,76). Hal ini menunjukkan bahwa secara ekonomis alokasi faktor produksi LL pada luasan 0,55 ha saat penelitian ini dilaksanakan belum efisien. Dengan demikian, penambahan luas sawah garapan petani hingga 0,98 ha untuk mencapai efisiensi alokatif yang optimal masih memungkinkan dilakukan untuk mendapatkan produksi kentang yang lebih besar. Hasil ini sejalan dengan temuan Hardiyanti et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa penggunaan luas lahan pada usahatani kentang belum efisien, sehingga perlu ditambah.

Pada Tabel 2.11 juga terlihat bahwa rasio antara NPM dari faktor produksi Insektisida Matador dengan harga insektisida yang dimaksud lebih besar dari satu

(7,51). Angka ini memberikan indikasi bahwa penggunaan Insektisida Matador pada usahatani kentang yang dikelola petani responden belum efisien. Oleh karena itu, petani kentang di lokasi penelitian dapat meningkatkan produksi kentang yang mereka kelola dengan menambah penggunaan Insektisida Matador. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Hardiyanti et al. (2022) yang menjelaskan bahwa penggunaan pestisida pada usahatani kentang belum efisien, sehingga penggunaannya perlu ditambah. Dari hasil analisis efisiensi alokatif pada Tabel 2.11 juga diketahui bahwa penggunaan insektisida matador yang optimum pada tingkat harga yang berlaku di lokasi penelitian pada saat penelitian ini dilakukan adalah 2,14 L/ha. Sementara itu dari tabel yang sama juga diketahui bahwa saat penelitian ini dilaksanakan penggunaan insektisida matador rata-rata 0,51 L/ha. Oleh karena itu, dalam upaya optimalisasi penggunaan insektisida matador, petani di lokasi penelitian dapat menambah penggunaan insektisida matador hingga mencapai 2,14 L/ha untuk meningkatkan produksi usahatani kentang yang mereka kelola.

Selanjutnya, rasio antara NPM dari faktor produksi Fungisida Victory dengan harga Fungisida yang dimaksud lebih besar dari satu (1,89). Hal ini menandakan bahwa penggunaan fungisida victory pada usahatani kentang di wilayah penelitian belum efisien. Selain itu, pada Tabel 2.11 juga diketahui rata-rata penggunaan fungisida victory pada usahatani kentang di wilayah penelitian sebanyak 5,46 kg/ha. Jumlah penggunaan fungisida victory ini belum efisien. Oleh karena itu, petani kentang di lokasi penelitian dapat meningkatkan penggunaan fungisida victory hingga level optimum sebanyak 5,74 kg/ha.

Terakhir, pada Tabel 2.11 juga diketahui rasio antara NPM dari faktor produksi pupuk kandang dengan harga pupuk yang dimaksud lebih kecil dari satu (0,94). Angka ini menunjukkan bahwa alokasi penggunaan pupuk kandang tidak efisien secara harga. Kemudian, pada Tabel 2.11 juga dapat diketahui bahwa rata-rata penggunaan pupuk kandang di wilayah penelitian adalah 10.885,41 kg/ha. Jumlah ini tidak efisien, sehingga petani disarankan untuk mengurangi penggunaan pupuk kandang hingga mencapai tingkat optimum, yaitu 6.424,88 kg/ha. Hasil ini sejalan dengan temuan Ardiansah et al. (2022) yang menjelaskan bahwa penggunaan pupuk kandang harus dikurangi karena sudah tidak ekonomis.

2.8.5 Hasil Analisis Efisiensi Ekonomi

Selanjutnya, efisiensi ekonomi usahatani kentang diperoleh melalui hasil kali antara rata-rata nilai efisiensi teknis dengan rata-rata nilai efisiensi alokatif. Dengan demikian, diperoleh nilai efisiensi ekonomi usahatani kentang yaitu 1,61. Angka ini lebih besar dari satu yang menunjukkan bahwa efisiensi ekonomi maksimal belum tercapai, sehingga perlu penambahan penggunaan faktor produksi agar tercapai kondisi efisien. Hasil ini mendukung temuan Prajanti et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa usahatani kentang di Kabupaten Wonosobo belum

mencapai efisiensi ekonomi karena memperoleh hasil perhitungan lebih besar dari satu (1,66).

2.8.6 Hasil Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Inefisiensi Teknis

Pada penelitian ini juga dilakukan analisis terhadap variabel sosial ekonomi yang diduga berpengaruh terhadap inefisiensi teknis usahatani kentang. Terdapat sembilan variabel sosial ekonomi yang dimasukkan ke dalam model, yaitu Umur Petani (Z1), Lama Pendidikan (Z2), Pengalaman Berusahatani (Z3), Jumlah Anggota Keluarga (Z4), Jarak Usahatani (Z5), Kontak dengan PPL (Z6), Training tentang Budidaya Kentang (Z7), Status Kepemilikan Lahan (D1), dan Jenis kelamin (D2). Hasil estimasi parameter model inefisiensi teknis pada usahatani kentang disajikan pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12. Hasil estimasi parameter model efek inefisiensi teknis pada usahatani kentang di Kabupaten Bantaeng, 2023

Variabel	Koefisien	<i>standard-error</i>	<i>t-ratio</i>
Konstanta	0,127	0,429	0,295
Umur Petani (Z1)	-0,336*	0,192	-1,753
Lama Pendidikan (Z2)	0,000	0,006	0,011
Pengalaman Berusahatani (Z3)	0,067	0,068	0,978
Jumlah Anggota Keluarga (Z4)	-0,180*	0,098	-1,845
Jarak Usahatani dari Rumah Petani (Z5)	-0,026*	0,016	-1,660
Kontak dengan PPL (Z6)	-0,023**	0,009	-2,470
Training tentang Budidaya Kentang (Z7)	0,014*	0,007	1,964
Status Kepemilikan Lahan (D1)	0,685*	0,381	1,800
Jenis Kelamin (D2)	-0,042	0,072	-0,590
<i>sigma-squared</i> (σ^2)	0,034***	0,009	3,793
<i>gamma</i> (γ)	0,889***	0,036	24,870
<i>log-likelihood function OLS</i>	141,656		
<i>log-likelihood function MLE</i>	156,220		

Keterangan : *** = nyata pada taraf α 1%; t-tabel 1% = 2,616

** = nyata pada taraf α 5%; t-tabel 5% = 1,979

* = nyata pada taraf α 10%; t-tabel 10% = 1,657

Pada Tabel 2.12 diketahui nilai *sigma-squared* dari model sebesar 0,034, yang signifikan pada taraf α 1%. Angka ini mendekati nol yang berarti bahwa keragaman produksi pada usahatani kentang yang disebabkan oleh efek gangguan dan efek inefisiensi teknis memiliki variasi yang nyata. Kemudian, nilai *log-likelihood* yang diperoleh dengan metode MLE (156,220) adalah lebih besar dari nilai *log likelihood* dengan metode OLS (141,656). Nilai ini menunjukkan bahwa fungsi produksi

dengan metode MLE adalah baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Kemudian, nilai *gamma* yang diperoleh adalah 0,889. Angka ini menunjukkan bahwa error yang disebabkan oleh komponen inefisiensi teknis sebesar 88,9%, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang terjadi antara produksi sebenarnya dengan produksi maksimum lebih disebabkan oleh adanya efek inefisiensi teknis. Sementara sisanya 11,1% disebabkan oleh variabel kesalahan acak model.

Selanjutnya, pada Tabel 2.12 juga menunjukkan bahwa dari sembilan variabel yang diduga mempengaruhi inefisiensi, hanya enam variabel yang signifikan terhadap inefisiensi teknis. Variabel Z1, Z4, Z5, Z7, dan D1 terbukti signifikan berpengaruh nyata terhadap inefisiensi pada taraf $\alpha = 10\%$. Sementara Variabel Z6 signifikan berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$.

Selanjutnya, Variabel Z1 berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis dengan koefisien sebesar -0,336. Koefisien yang bertanda negatif menunjukkan bahwa semakin bertambah umur petani, maka akan menurunkan inefisiensi teknis pada usahatani kentang. Hasil ini sejalan dengan temuan Ali et al. (2020), Febriyanto & Pujiati (2021), Fitri & Nainggolan (2022), Rifaini et al. (2022) yang menyatakan bahwa usia berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis. Kondisi di lokasi penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 58,62% petani berada pada usia produktif, yaitu 31–59 tahun. Pada golongan usia tersebut memiliki kondisi fisik yang cukup baik dalam mengelola usahatani. Kemudian, Variabel Z4 berpengaruh nyata terhadap inefisiensi teknis. Koefisien variabel ini bertanda negatif, yaitu -0,180. Angka ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah anggota keluarga maka dapat menurunkan inefisiensi teknis. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa petani dengan jumlah anggota keluarga lebih dari 4 orang memiliki nilai efisiensi teknis sebesar 95,3%. Situasi ini dapat terjadi karena semakin banyak tenaga kerja dalam keluarga yang terlibat dalam usahatani, sehingga penggunaan tenaga kerja luar keluarga dapat dikurangi. Hasil estimasi ini sejalan dengan penelitian Ali et al. (2020), Febriansyah et al. (2021), Nugraheni et al. (2022), dan Rifaini et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa jumlah anggota keluarga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis.

Hasil regresi Variabel Z5 berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis. Koefisien yang diperoleh bertanda negatif, yaitu -0,026. Angka ini menunjukkan bahwa semakin jauh jarak usahatani kentang yang digarap petani maka akan menurunkan inefisiensi teknis. Rata-rata jarak usahatani kentang dari rumah petani adalah 0,97 km. Temuan ini sejalan dengan temuan Febriansyah et al. (2021), Nainggolan et al. (2021) yang menunjukkan bahwa jarak lahan usahatani dari rumah petani berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis. Kemudian, hasil estimasi Variabel Z7 menunjukkan angka koefisien positif 0,014. Angka ini berarti bahwa semakin sering petani mengikuti training tentang budidaya kentang maka akan meningkatkan inefisiensi teknis. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa 68,97% petani sampel tidak mengikuti training tentang budidaya kentang dalam kurun waktu satu tahun terakhir saat penelitian ini dilakukan.

Selanjutnya, Variabel D1 berpengaruh positif dan nyata terhadap inefisiensi teknis. Koefisien yang diperoleh sebesar 0,685. Nilai ini menandakan bahwa petani kentang yang menggunakan lahan milik orang lain lebih efisien secara teknis dibandingkan dengan petani yang menggarap lahan milik pribadi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nugraheni et al. (2022) yang mengungkapkan bahwa variabel status kepemilikan lahan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap inefisiensi teknis.

Terakhir, Variabel Z6 pada fungsi inefisiensi berpengaruh nyata dan memiliki koefisien negatif (-0,023). Hal ini mengindikasikan bahwa semakin sering petani bertemu dengan PPL, maka akan menurunkan inefisiensi teknis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Maryanto et al. (2018) yang mengungkapkan bahwa intensitas penyuluhan berpengaruh nyata dan bertanda negatif terhadap inefisiensi teknis. Hasil regresi model inefisiensi ini diringkas pada Tabel 2.13 yang dilengkapi dengan rekomendasi manajemen usahatani kentang serta implikasi kebijakan.

Tabel 2.13. Hasil yang diharapkan dan hasil regresi, serta manajemen usahatani dan implikasi kebijakan berdasarkan hasil analisis model inefisiensi

Variabel Dependen & Independen						
A. Variabel u_i = Efek Inefisiensi Teknis Dependen:						
Variabel Independen	MU	Hasil yang diharapkan dan Hasil Regresi			Manajemen Usahatani and Implikasi Kebijakan	
B. Nama Variabel		Hasil yang diharapkan*	Hasil Regresi*	C	Implikasi Manajemen Usahatani	Implikasi Kebijakan
1. Umur Petani	tahun	-/Sig.	-/Sig.	Confirmed	Usahatani kentang perlu dikelola oleh petani yang berusia produktif (31-59 tahun)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemerintah perlu memberikan dukungan kepada petani muda atau petani pemula untuk optimis dalam mengelola pertanian kentang, seperti memberikan bantuan modal usaha dan pelatihan budidaya kentang. ▪ Petani perlu memanfaatkan semua tenaga kerja dalam keluarga sebelum menggunakan tenaga kerja dari luar keluarga. ▪ Pemerintah dan masyarakat perlu bekerja sama untuk memperbaiki jalan usahatani agar mempermudah transportasi dan aksesibilitas petani ke lahan pertanian mereka. ▪ Peran penyuluh dalam memberikan penyuluhan yang berkesinambungan kepada petani harus ditingkatkan.
2. Lama Pendidikan	tahun	-/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
3. Pengalaman Berusahatani	tahun	-/Sig.	+/Insig.	Unconfirmed	-	
4. Jumlah Anggota Keluarga	orang	-/Sig.	-/Sig.	Confirmed	Petani (kepala rumah tangga) dapat melibatkan seluruh anggota keluarga yang berada pada usia kerja dalam kegiatan usahatani kentang	
5. Jarak Usahatani dari Rumah Petani	km	-/Sig.	-/Sig.	Confirmed	Petani yang rumahnya jauh dari lahan pertanian kentang memiliki rumah kebun sebagai tempat beristirahat, yang dapat meningkatkan produktivitas petani dalam bertani kentang. Dengan demikian, petani yang memiliki lahan pertanian yang jauh dari rumah diharapkan dapat membangun rumah kebun.	
6. Kontak dengan PPL	frekuensi	-/Sig.	-/Sig.	Confirmed	Petani harus aktif menghadiri penyuluhan	
7. Training Tentang Budidaya Kentang	frekuensi	-/Sig.	+/Sig.	Unconfirmed	-	
8. Status Kepemilikan Lahan	1=milik sendiri, 0=lainnya	-/Sig.	+/Sig.	Unconfirmed	-	
9. Jenis Kelamin	1=laki-laki, 0=perempuan	-/Sig.	-/Insig.	Unconfirmed	-	

*MU = Measurement Unit, Sig. = Significant, Insig. = Insignificant, C = Confirmation

2.9 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi terhadap produksi kentang dan menganalisis efisiensi dan inefisiensi produksi usahatani kentang. Analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian tersebut adalah Model Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb-Douglas, Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif, dan Ekonomi serta Model Inefisiensi Produksi Kentang.

Hasil penelitian dengan menggunakan Model Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb-Douglas menunjukkan bahwa dari sebelas variabel yang dianalisis, sebanyak empat variabel yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi kentang, yaitu Variabel Luas Lahan, Pupuk Kandang, Insektisida Matador, dan Fungisida Victory. Lima variabel lainnya, yaitu Benih, Pupuk NPK, Pupuk ZA, Insektisida Decis, dan Herbisida Gramoxone juga berpengaruh positif, tetapi pengaruhnya tidak signifikan terhadap produksi kentang. Sementara dua variabel lainnya, yaitu Insektisida Demolish dan Tenaga Kerja memiliki pengaruh negatif terhadap produksi kentang.

Selanjutnya, kami menganalisis tingkat efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi usahatani kentang. Efisiensi teknis masing-masing responden diperoleh dari hasil analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb-Douglas. Nilai rata-rata efisiensi teknis penggunaan faktor-faktor produksi usahatani kentang adalah 0,95. Dengan demikian, usahatani kentang berpotensi ditingkatkan efisiensi produksinya sebesar 5% melalui peningkatan penggunaan luas lahan, pupuk kandang, insektisida matador, dan fungisida victory. Pada waktu yang sama, volume penggunaan insektisida demolish perlu dikurangi.

Hasil analisis efisiensi alokatif menunjukkan bahwa semua faktor-faktor produksi yang berpengaruh positif dan signifikan pada model Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb-Douglas, penggunaannya belum efisien secara alokatif, kecuali pupuk kandang. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produksi kentang di wilayah penelitian dapat dilakukan dengan meningkatkan luas lahan garapan petani, menambah volume penggunaan Insektisida Matador dan Fungisida Victory yang disesuaikan dengan kondisi usahatani kentang. Pada tingkat harga yang berlaku pada saat penelitian ini dilakukan, pengaplikasian pupuk kandang perlu dikurangi.

Selanjutnya, nilai efisiensi ekonomi usahatani kentang yaitu 1,61. Angka ini lebih besar dari satu yang menunjukkan bahwa usahatani kentang belum efisien secara ekonomi. Hal ini disebabkan karena efisiensi teknis dan efisiensi alokatif belum tercapai. Oleh karena itu, agar usahatani kentang efisien secara teknis dan ekonomi, maka petani perlu menambah luas lahan garapan usahatani kentang, serta meningkatkan dosis penggunaan insektisida matador dan fungisida victory sampai batas optimum. Pada saat yang sama, penggunaan pupuk kandang perlu dikurangi. Terkait dengan upaya tersebut, pemerintah daerah perlu membantu petani dalam memperluas lahan garapan usahatani kentang, memperoleh pupuk kandang dengan harga yang murah, serta perlunya pendampingan intensif penyuluh pertanian lapangan kepada petani tentang pengaplikasian insektisida dan fungisida yang tepat. Selain itu, (mengingat penggunaan pupuk kandang

berpengaruh positif dan signifikan) petani juga bisa mencari *supplier* pupuk kandang yang lebih murah dibandingkan dengan harga pupuk kandang yang berlaku saat penelitian dilakukan agar penggunaan pupuk kandang tidak perlu dikurangi (bahkan dapat ditingkatkan) dan tetap efisien secara alokatif.

Selanjutnya, sebanyak sembilan variabel turut diuji untuk melihat pengaruhnya terhadap inefisiensi produksi kentang. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa terdapat empat variabel yaitu Variabel Umur Petani, Jumlah Anggota Keluarga, Jarak Usahatani dari Rumah Petani, dan Kontak dengan PPL berpengaruh negatif dan signifikan terhadap inefisiensi produksi kentang. Satu variabel lainnya yaitu Variabel Jenis Kelamin juga berpengaruh negatif, tetapi pengaruhnya tidak signifikan terhadap inefisiensi produksi kentang. Kemudian, Variabel Training tentang Budidaya Kentang dan Status Kepemilikan Lahan berpengaruh positif dan signifikan terhadap inefisiensi produksi kentang. Sisanya, Variabel Lama Pendidikan dan Pengalaman Berusahatani juga berpengaruh positif, tetapi tidak signifikan. Oleh karena itu, untuk menurunkan inefisiensi produksi kentang, maka usahatani kentang harus dikelola oleh petani yang berada pada usia produktif (31-59 tahun), petani (kepala rumah tangga) perlu melibatkan seluruh anggota keluarga yang sudah masuk usia kerja ke dalam kegiatan usahatani kentang, petani yang memiliki lahan usahatani jauh dari rumah diharapkan membangun rumah kebun, dan petani harus aktif dalam mengikuti penyuluhan.

2.10 Daftar Pustaka

- Adawiyah, R., Edison, & Rahman, A. (2022). Analisis keuntungan usahatani kentang dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Kabupaten Kerinci. *Sibatik Journal*, 2(1), 305–328.
- Adeyonu, A. G., Balogun, O. L., Ajiboye, B. O., Oluwatayo, I. B., & Otunaiya, A. O. (2019). Sweet potato production efficiency in Nigeria: Application of data envelopment analysis. *AIMS Agriculture and Food*, 4(3), 672–684. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2019.3.672>
- Adhi, A. K., Putri, T. A., Pambudy, R., & Katharina, R. (2022). The choice of land conservation technique and effects on technical efficiency of potato farming in the highland of Bandung Regency, West Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1107/1/012073>
- Adhikari, S. P., Ghimire, Y. N., Timsina, K. P., & Gairhe, S. (2020). Impact of variety type and irrigation on technical efficiency of potato farmers: the case of Terai Region of Nepal. *Research Square*, 1–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-55416/v1>
- Agatha, M. K., & Wulandari, E. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kentang di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 4(3), 772–778.

- Ali, R. M., Siswadi, B., & Syakir, F. (2020). Analisis efisiensi teknis dan faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi usahatani kentang. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 8(2), 1–9.
- Ameliana, N. G., Sutarni, & Berliana, D. (2022). Analisis produksi dan skala ekonomi usahatani sawi putih (*Brassica pekinensis*) di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 6(1), 218–227.
- Anshori, H. M., & Iswati, H. S. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Ardiansah, Z. M., Nur, I. A., & Susanto, N. H. A. S. (2022). Tingkat efisiensi faktor produksi pada usahatani kentang di Desa Pandansari Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes. *Jurnal Pertanian Peradaban*, 3(1), 7–12. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Arifin, A. M., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2021). Efisiensi teknis usahatani kentang di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Forum Agribisnis*, 11(1), 65–74. <https://doi.org/10.29244/fagb.11.1.65-74>
- Aulia, M. R., Saragi, C. P., & Tarigan, D. S. U. (2023). Investigasi di Desa Purba Tua Barung Kecamatan Simalakuta: faktor-faktor yang meningkatkan produksi dan pendapatan usahatani kentang. *Jurnal Bisnis Tani*, 9(1), 21–31.
- Aziza, D. N., Prasetyo, E., & Setiadi, A. (2022). Analisis efisiensi ekonomis penggunaan input produksi pada usahatani bawang merah di Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolali. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 18(2), 91–106.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Indonesia 2023. *Badan Pusat Statistik*. Badan Pusat Statistik. Retrieved from <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- BPS (Badan Pusat Statistik)-Statistics of Bantaeng Regency. (2022). Bantaeng Regency in Figures 2022. Retrieved March 9, 2023, from <https://bantaengkab.bps.go.id/publication/2022/02/25/abef406080b007f1088bef03/kabupaten-bantaeng-dalam-angka-2022.html>
- Chanifah, Darwanto, D., & Triastono, J. (2019). Faktor determinan efisiensi dan inefisiensi teknis usahatani kedelai lokal di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. *Pangan*, 28(3), 191–202.
- Deras, S. (2020). Peningkatan efisiensi agribisnis kentang melalui introduksi bibit Granola 4 di Desa Bandar Hinalang Kecamatan Purba Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agriust*, 1(1), 15–22. <https://doi.org/10.54367/agriust.v1i1.1023>
- Deras, S., & Sinulingga, H. (2021). Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usahatani Kentang Di Desa Kaban Kabupaten Karo. *Jurnal Agriust*,

2(1), 33–38.

- Fadli, & Magfirah, A. (2022). Analisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi pendapatan usahatani kentang (*Solanum tuberosum*, L) di Kecamatan Pegasing Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 4(1), 48–66.
- Fahriyah, 'Ula, M., & Salsabila, H. (2021). Studi mitigasi risiko untuk meningkatkan kinerja subsistem produksi kentang di Kota Batu. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(4), 1290–1300.
- Febriansyah, E., Murdy, S., & Nainggolan, S. (2021). Analisis efisiensi teknis, inefisiensi teknis dan resiko produksi usahatani padi sawah di Kabupaten Tanjung Jabung Barat (dengan pendekatan Maximum Likelihood Estimation). *Journal Of Agribusiness and Local Wisdom (JALOW)*, 4(1), 65–73.
- Febriyanto, A. T., & Pujiati, A. (2021). Efisiensi teknis usahatani bawang merah. *Efficient Indonesian Journal of Development Economics*, 4(1), 1021–1032.
- Ferbiansari, S., & Tridakusumah, A. C. (2023). Adopsi inovasi lokal budidaya kentang (Studi kasus di Desa Karamatwangi Kecamatan Ciburupan Kabupaten Garut). *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(1), 234–247.
- Fiatnasari, Windani, I., & Hasanah, U. (2019). Efisiensi penggunaan faktor produksi usahatani kentang (*Solanum tuberosum* L) di Desa Surengede Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. *Surya Agritama*, 8(1), 81–94.
- Fitri, Y., & Nainggolan, S. (2022). Technical efficiency analysis of potato farming in Kerinci Regency-Indonesia (approach data envelopment analysis method). *International Journal of Environment , Agriculture and Biotechnology*, 7(3), 116–121. <https://doi.org/10.22161/ijeab>
- Ghozali, I. (2016). *Desain penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk akuntansi, bisnis, dan ilmu sosial*. Semarang: Yoga Pratama.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25* (9th ed.). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gultom, L. S., & Gea, D. Z. (2020). Analisis Agribisnis Kentang(*Solanum tuberosum* L) Desa : Merek , Kecamatan Merek , Kabupaten Karo , Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Darma Agung*, 28(1), 178–186.
- Hamdani, J. S., Sumadi, Kusumiyati, & Ruwaidah, H. (2020). Pertumbuhan dan hasil benih kentang G0 kultivar medians pada berbagai komposisi media tanam dan interval pemberian air di dataran medium. *Jurnal Kultivasi*, 19(3), 1237–1246.
- Hardiyanti, S. P., Ekowati, T., & Roessali, W. (2022). Technical efficiency and economic analysis of usage production factors of potato farming in Ngablak Sub-District, Magelang Regency. *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 6(2), 269–278.

- Hendra, A., & Wulandari, E. (2020). Sumber pembiayaan dan produksi benih kentang di Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(1), 113–119.
- Hendrawan, D., Kusbiantoro, D., Nasution, K., Asbur, Y., & Nurhayati. (2022). Analisis pendapatan usahatani kentang di Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. *Agrivet: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 10(02), 269–274.
- Henny, H., & Arsyad, A. (2022). Pengaruh pengolahan tanah menggunakan traktor dan pupuk organik terhadap infiltrasi tanah andisol serta produktivitas kentang. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 10(1), 29–36. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2022.010.01.04>
- Ikhtiangung, G. N., Rahmadani, A. N., Dwika, B. A., Sari, N. N., Zahira, N. P. Z., Nugroho, N. S., ... Purwiyanto. (2022). Analisis struktur, perilaku dan kinerja pemasaran pada usaha tani kentang di Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Inovasi Daerah*, 01(02), 164–177. <https://doi.org/10.56655/jid.v1i2.23>
- Juiwati, T. A., Prayuginingsih, H., & Prawitasari, S. (2018). Analisis komparatif usahatani kentang atlantik dan kentang granola di Kecamatan Sempol. *Jurnal Agribest*, 02(02), 131–146.
- Kabeakan, N. T. M. B., Habib, A., & Manik, J. R. (2022). Efisiensi teknis penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani jagung di Desa Pintu Angin, Laubaleng, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 5(1), 42–49. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.841>
- Kantikowati, Haris, R., & Mulyana, S. B. (2019). Aplikasi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum Tuberosum L.*). *J. Agro Tatanen*, 2(1), 36–42.
- Kusumastuti, A., Khoiron, A. M., & Achmadi, T. A. (2020). *Metode penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lubis, F. R. A., Syaifuddin, & Lubis, Y. (2021). Pengaruh luas lahan , curahan tenaga kerja dan biaya sarana produksi terhadap produksi usaha tani kentang di Desa Sempajaya, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo. *Jurnal Agrica*, 14(2), 195–208.
- Lukman, Dasipah, E., & KS, K. (2022). Penerapan teknologi berdasarkan luas lahan dan pengaruhnya terhadap produktivitas, dan efisiensi usahatani kentang (*Solanum tuberosum L*) (Suatu kasus pada petani kentang di Kecamatan Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat). *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(2), 1027–1037.
- Maryanto, M. A., Sukiyono, K., & Priyono, B. S. (2018). Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (*Solanumtuberosum L .*) di Kota Pagar Alam , Provinsi Sumatera Selatan. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 4(1), 1–8.

- Nadeak, T. H. (2022). Analisis faktor - faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi pendapatan petani kentang di Desa Semangat Kabupaten Karo. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 7(1), 18–23.
- Nahraeni, W., Hartoyo, S., Syaikat, Y., & Kuntjoro. (2012). Pengaruh kemiringan lahan dan sistem konservasi terhadap efisiensi usahatani kentang dataran tinggi. *Jurnal Pertanian*, 3(1), 11.
- Nainggolan, S., Fitri, Y., & Malik, A. (2021). Model fungsi produktivitas dan risiko produksi usaha tani padi sawah di Kabupaten Kerinci. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 5(2), 243–253.
- Nainggolan, S., Yanita, M., & Yumanita, S. (2022). Analisis daya saing usahatani kentang dan dampak kebijakan pemerintah di Provinsi Jambi-Indonesia. *Journal Of Agribusiness and Local Wisdom*, 5(1), 104–115.
- Neni, N., Maharijaya, A., & Syukur, M. (2018). Keragaan produksi kentang G2 genotipe IPB asal stek dan umbi di Garut Jawa Barat. *Bul Agrohorti*, 6(3), 397–404.
- Nugraheni, S. S., Tinaprilla, N., & Rachmina, D. (2022). Pengaruh penggunaan benih bersertifikat terhadap produksi dan efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(2), 389–401. <https://doi.org/10.29244/jai.2022.10.2.389-401>
- Nursan, M., & Wathoni, N. (2021). Efisiensi teknis usahatani bawang merah di Kabupaten Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Agrimor*, 6(4), 155–162.
- Palullungan, L., Rorong, I. P. F., & Maramis, M. T. B. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani hortikultura (studi kasus pada usaha tani sayur kentang di Desa Sinisir Kecamatan Modoinding). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(3), 130–142.
- Prabowo, R., Widodo, S. P., Wibowo, H., & Subantoro, R. (2022). Analisis pendapatan usahatani agribisnis tanaman kentang (*Solanum Tuberosum* L.) di Kelompok Tani Tranggulasi Desa Batur Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. *Mediagro*, 18(2), 136–145.
- Prajanti, S. D. W., Rifqi, F. M., & Maretta, Y. A. (2022). Production Efficiency of Potato Farming in Wonosobo District. *International Business and Accounting Research Journal*, 6(2), 159–167.
- Prajawahyudo, T., Asiaka, F., & Ludang, E. (2022). Peranan keamanan pestisida di bidang pertanian bagi petani dan lingkungan. *Journal Socio Economics Agricultural*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.52850/jsea.v17i1.4227>
- Pratiwi, L. F. L., & Hardyastuti, S. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani kentang pada lahan marginal di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. *Berkah Ilmiah Agribisnis Agridevina*, 7(1), 14–26.
- Purwaningsih, Y. (2017). *Ekonomi pertanian: pendekatan teori, kebijakan dan penerapan*. Surakarta: UNS Press.

- Rahmah, S., & Wulandari, E. (2021). Analisis pendapatan petani kentang dan faktor-faktor yang berhubungan dengan pendapatan kentang di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.01.01>
- Rifaini, A. B. R., Harianto, H., & Priatna, W. B. (2022). Pengaruh kredit terhadap efisiensi teknis padi sawah di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(2), 200–210. <https://doi.org/10.29244/jai.2022.10.2.200-210>
- Rizkiyah, N., Syafrial, & Hanani, N. (2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani kentang (*Solanum tuberosum* L) dengan pendekatan stochastic production frontier (kasus Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu). *Habitat*, 25(1), 25–31.
- Runturambi, F., Kaunang, R., & Katiandagho, T. M. (2020). Analisis pendapatan usahatani kentang di Desa Sinsingon Kecamatan Passi Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. *Agri-SosioEkonomi Unsrat*, 16(1), 59–68.
- Sahara, D., & Wulanjari, M. E. (2022). Cara pemupukan yang menguntungkan usaha tani kentang di Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(4), 473–480. <https://doi.org/https://doi.org/10.18343/jipi.27.4.473>
- Salsabila, H., Hanani, N., & Asmara, R. (2022). Analisis kinerja produksi usahatani kentang (kasus di Desa Sumberbrantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu). *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 6(2), 551–557.
- Shabirah, P., Harianto, & Suryana, A. (2022). Pengaruh tenaga kerja wanita terhadap efisiensi usahatani padi sawah. *Jurnal Agribisnis*, 8(2), 54–66.
- Sinaga, R., & Ginting, W. (2021). Analisis kelayakan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usahatani kentang (studi kasus di Nagori Gajah, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Tanah Karo. *Jurnal Agrilink*, 3(2), 115–128.
- Soekartawi. (2003). *Teori ekonomi produksi dengan pokok bahasan analisis fungsi cobb-douglas*. Jakarta: PT raja Grafindo Persada.
- Suwandi, A. H., Rosyidah, A., & Sholihah, A. (2021). Respon dua genotip kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan pemberian tiga sumber pupuk nitrogen di dataran medium. *Agromix*, 12(2), 85–91. <https://doi.org/10.35891/agx.v12i2.2606>
- Utami, D. C., & Mamilianti, W. (2021). Efisiensi teknis usahatani kentang pada luas lahan yang berbeda di kabupaten Pasuruan. *Agromix*, 12(2), 102–110.
- Wahyuningsih, T., Pudjiastuti, A. Q., & Sumarno. (2020). Production Factors Efficiency Of Potato Farming In Tosari Village. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 511–520.
- Yulinarti, S., Wardhana, M. Y., & Romano. (2021). Sikap toleransi petani kentang dan tingkat adopsi teknologi usahatani kentang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 247–255.

- Yuminarti, U., Darwanto, D. H., Jamhari, & Subejo. (2018). Studi komparasi praktik perladangan berpindah dan pertanian menetap untuk mendukung ketahanan pangan masyarakat (studi pada usahatani kentang di Kabupaten Pegunungan Arfak, Provinsi Papua Barat). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 24(2), 215–238.
- Zulkarnian, Hikmah, & Yusdiana. (2022). Analisis usahatani kentang dan tingkat kesejahteraan petani kentang di Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 13(1), 25–36.