

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia (Kusumaningrum, 2019; Setiani et al., 2021). Sebagian besar penduduk masih menggantungkan hidupnya pada sektor ini, baik sebagai mata pencaharian utama maupun sebagai sumber penyedia pangan (Pelengkahu et al., 2021). Pertanian berperan dalam memenuhi kebutuhan dasar masyarakat, menjadi pendorong pembangunan ekonomi pedesaan, penyedia lapangan kerja, sekaligus penopang ketahanan pangan nasional (Azzahraa & Irawansyah, 2025; Quirinno et al., 2024; Rahman, 2018). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik pada tahun 2024, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menyerap 28,18% dari total pekerja di Indonesia. Dari sisi lapangan usaha, sektor pertanian mencatat pertumbuhan tertinggi dalam beberapa tahun terakhir, yaitu sebesar 10,52 %, berbanding terbalik dengan kondisi triwulan yang sama pada tahun sebelumnya ketika sektor ini mengalami kontraksi sebesar 3,54%. Dalam perkembangannya, sektor pertanian terbagi ke dalam beberapa subsektor, salah satunya adalah hortikultura yang memiliki berkontribusi dalam mendukung gizi, ekonomi, dan kesejahteraan Masyarakat (Azizah, 2020; Mulyadi, 2017).

Subsektor hortikultura mencakup tanaman buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan biofarmaka (Afliqoh, 2024; Singkoh et al., 2024). Di antara kelompok tersebut, sayuran menempati posisi penting karena menjadi sumber utama vitamin, mineral, dan serat bagi tubuh (Nurainy, 2018). Permintaan terhadap produk hortikultura, khususnya sayuran, mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk, kesadaran masyarakat akan gaya hidup sehat, serta perkembangan industri pangan olahan (Latifah et al., 2023). Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa hortikultura memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sektor strategis yang tidak hanya memberikan peluang peningkatan pendapatan petani, tetapi juga mendukung ketersediaan pangan bergizi bagi masyarakat (Wahyudi, 2020).

Salah satu komoditas hortikultura yang potensial adalah wortel (*Daucus carota* L. (Bimakulata et al., 2023; Iskandar & Arneta, 2020; Santoso et al., 2018)). Wortel dikenal luas sebagai sayuran sumber vitamin A, beta-karoten, serat, serta antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan mata, kulit, dan daya tahan tubuh. Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, wortel juga disukai konsumen karena tekstur dan rasanya yang khas, serta dapat diolah menjadi beragam produk turunan, mulai dari jus, sup, kue, hingga olahan modern (Rohman, 2022; Soka et al., 2024). Hal ini menjadikan wortel sebagai salah satu komoditas sayuran dengan permintaan pasar yang relatif stabil, baik untuk konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku industri makanan dan minuman (Anye, 2022; Tahir, 2023).

Secara agronomis, wortel merupakan tanaman sayuran umbi yang tumbuh optimal di daerah bersuhu dingin dengan ketinggian sekitar 1.200 meter di atas permukaan laut (mdpl). Suhu ideal untuk pertumbuhannya berkisar antara 16-21°C. Suhu di atas 21°C membuat umbi cenderung lebih pendek dan keras, sedangkan suhu di bawah 16°C menghasilkan akar ramping dan memanjang (Santoso et al., 2018; Sunarjono & Nurrohmah, 2018). Fluktuasi suhu harian yang besar mendukung pertumbuhan lebih

cepat, terutama ketika suhu malam cukup dingin. Kondisi ini memungkinkan wortel tetap dapat dibudidayakan di daerah tropis melalui penyesuaian lokasi dan ketinggian (Titisari, 2024). Faktor lain seperti kelembaban, kesuburan tanah, serta praktik budidaya yang tepat turut menentukan kualitas hasil panen (Falahudin et al., 2024; Pasaribu, 2024; Suryanto et al., 2023).

Kesesuaian faktor agronomis tersebut memberikan peluang besar bagi pengembangan wortel di Indonesia, khususnya pada wilayah dataran tinggi (Falahudin et al., 2024). Sentra produksi utama terdapat di Jawa Tengah, Jawa Timur, serta Sulawesi Selatan, termasuk Kabupaten Bantaeng yang dikenal sebagai salah satu daerah penghasil (Ekasari et al., 2023; Ngatimin et al., 2020).

Tabel 1. Data Luas Panen, Produksi, Produktivitas Tanaman Wortel di Indonesia Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1.	2020	39.501	650.858	16,48
2.	2021	37.106	720.090	19,41
3.	2022	39.098	737.965	18,87
4.	2023	34.613	668.178	19,30
5.	2024	37.163	681.655	18,34

Sumber: Kementerian Pertanian Holtikultura, 2024

Tabel 1 menunjukkan perkembangan luas panen, produksi, dan produktivitas wortel di Indonesia selama periode 2020-2024. Data tersebut memperlihatkan adanya fluktuasi, di mana luas panen pada tahun 2020 tercatat sebesar 39.501 ha dengan produksi 650.858 ton dan produktivitas 16,48 ton/ha. Pada tahun 2021, meskipun luas panen menurun menjadi 37.106 ha, produksi justru meningkat hingga 720.090 ton dengan produktivitas 19,41 ton/ha. Kondisi ini menegaskan bahwa peningkatan hasil tidak semata ditentukan oleh luas panen, melainkan juga efisiensi penggunaan input, khususnya benih unggul dan pemupukan yang seimbang. Menurut Pasaribu (2024), pengalokasian input yang tepat mampu meningkatkan produktivitas lahan walaupun terjadi penurunan skala usaha. Namun, pada 2023 luas panen kembali turun hingga 34.613 ha dan produksi ikut menurun menjadi 668.178 ton, sementara produktivitas tetap tinggi pada angka 19,30 ton/ha. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun petani berhasil mempertahankan efisiensi penggunaan input pada tingkat lahan, keterbatasan alokasi input dalam bentuk pengelolaan lahan yang lebih luas tetap berpengaruh terhadap capaian produksi nasional.

Tabel 2. Data Luas Panen, Produksi, Produktivitas Tanaman Wortel di Sulawesi Selatan Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1.	2020	2.586	35.982	13,91
2.	2021	3.143	44.209	14,07
3.	2022	5.991	70.154	11,71
4.	2023	2.752	35.987	13,07
5.	2024	2.777	34.512	12,43

Sumber: Kementerian Pertanian Holtikultura, 2024

Tabel 2 yang menggambarkan data produksi wortel di Sulawesi Selatan memperlihatkan pola yang serupa. Tahun 2020 luas panen tercatat 2.586 ha dengan produktivitas 13,91 ton/ha. Pada 2021, luas panen meningkat menjadi 3.143 ha dengan produktivitas relatif stabil sebesar 14,07 ton/ha. Peningkatan signifikan terjadi pada 2022, di mana luas panen melonjak menjadi 5.991 ha, tetapi produktivitas justru menurun menjadi 11,71 ton/ha. Fenomena ini mencerminkan adanya gejala menurunnya efisiensi marginal akibat alokasi input yang tidak seimbang, sebagaimana dijelaskan oleh Agustin (2017), bahwa penambahan faktor produksi tanpa diiringi peningkatan kualitas pengelolaan akan menyebabkan produktivitas rata-rata menurun. Dengan kata lain, perluasan areal tanam di Sulawesi Selatan pada 2022 tidak diikuti dengan distribusi pupuk, tenaga kerja, dan sarana produksi yang memadai sehingga hasil per hektar menurun cukup tajam.

Tabel 3. Data Produksi Tanaman Wortel di Kabupaten Bantaeng Tahun 2020-2024

Kecamatan	Produksi wortel (ton)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Bissappu	-	-	-	-	-
Uluere	10.040	17.160	14.669	12.380	10.360
Sinoa	105	180	110	75	135
Bantaeng	170	54	-	24	45
Eremarasa	-	-	-	-	19
Tompobulu	-	-	-	-	-
Pa'jukukang	-	-	-	-	-
Gantarangkeke	-	-	-	-	-

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2020-2024

Tabel 3 menunjukkan distribusi produksi wortel di Kabupaten Bantaeng berdasarkan Kecamatan selama 2020-2024. Data memperlihatkan bahwa Kecamatan Uluere merupakan sentra utama dengan produksi mencapai 17.160 ton pada 2021, jauh melampaui kecamatan lain. Namun, produksi di Kecamatan Uluere terus menurun hingga 10.360 ton pada 2024. Sementara Kecamatan lain seperti Sinoa, Bantaeng, dan Eremarasa hanya mencatatkan produksi dalam jumlah yang sangat terbatas. Kondisi ini menegaskan bahwa alokasi input di Kabupaten Bantaeng sangat terpusat di Kecamatan Uluere, baik dalam bentuk tenaga kerja, ketersediaan benih, maupun akses terhadap sarana produksi. Nafisah & Fauziah (2020) menegaskan bahwa distribusi input sangat dipengaruhi oleh akses petani terhadap modal, sehingga konsentrasi produksi di satu wilayah menunjukkan adanya perbedaan kemampuan pengelolaan input antar kecamatan.

Tabel 4. Data Luas Panen, Produksi, Produktivitas Tanaman Wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng Tahun 2020-2024

No.	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1.	2020	594	10.040	16,90
2.	2021	858	17.160	20,00
3.	2022	802	14.669	18,29
4.	2023	619	12.380	20,00
5.	2024	518	10.360	20,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2020-2024

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada tahun 2020, produktivitas mencapai 16,9 ton/ha dengan luas panen 594 ha. Produktivitas meningkat signifikan pada 2021 hingga 20 ton/ha dengan luas panen 858 ha. Walaupun pada 2022 luas panen kembali mencapai 802 ha, produktivitas sedikit menurun menjadi 18,29 ton/ha, yang dapat diartikan sebagai konsekuensi dari penggunaan input yang tidak seimbang. Namun, pada 2023 dan 2024, meskipun luas panen berkurang drastis masing-masing menjadi 619 ha dan 518 ha, produktivitas tetap stabil pada angka 20 ton/ha. Kondisi ini menggambarkan efisiensi teknis dalam penggunaan input, di mana petani mampu mempertahankan hasil per hektar melalui pengelolaan benih unggul, pemupukan berimbang, serta teknik budidaya yang lebih baik (Mardziyah, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan penelitian terhadap faktor-faktor penggunaan input serta keterkaitannya dengan tingkat produksi wortel. Penelitian ini penting untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai sejauh mana input yang digunakan oleh petani memberikan pengaruh terhadap pencapaian produksi. Penelitian yang secara khusus mengkaji faktor-faktor penggunaan input terhadap tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng masih terbatas, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan informasi empiris bagi pengembangan usahatani wortel di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Produksi wortel di Kecamatan Uluere Kabupaten Bantaeng dalam lima tahun terakhir menunjukkan fluktuasi, baik dari sisi luas panen, jumlah produksi, maupun produktivitas. Kondisi ini mengindikasikan adanya variasi dalam pengelolaan faktor produksi yang digunakan oleh petani. Perbedaan alokasi input seperti benih, pupuk, tenaga kerja, maupun sarana produksi lainnya berpotensi memengaruhi hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, perlu diketahui penggunaan input apa saja yang berpengaruh terhadap produksi wortel di Kecamatan Uluere Kabupaten Bantaeng. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah

1. Bagaimana tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng?
2. Apa saja faktor penggunaan input yang memengaruhi tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng?

1.3 Research Gap

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas mengenai faktor-faktor produksi dan pendapatan usahatani wortel. Penelitian oleh Henrykus Sihalohe dan Sarah Butar-Butar berjudul "Analisis Faktor Produksi Terhadap Produksi, Efisiensi Dan Pendapatan

Wortel Di Desa Surbakti, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo” menggunakan analisis fungsi produksi Cobb-Douglas. Temuan penelitian ini menunjukkan, secara serempak (uji F) penggunaan faktor produksi bibit, pupuk kandang, pupuk ammophos, pupuk NPK, pupuk KCL, pestisida antracol, pestisida gramoxone, dan tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap produksi usahatani wortel di daerah penelitian. Secara parsial (ujit) bibit, pupuk kandang, pupuk ammophos, pupuk NPK, pupuk KCL, pestisida antracol, pestisida gramoxone, dan tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap produksi wortel, sedangkan pupuk KCL tidak berpengaruh nyata terhadap produksi wortel. Penelitian juga menemukan, penggunaan bibit, pupuk kandang, pupuk ammophos, pupuk NPK, pupuk KCL, pestisida antracol, pestisida gramoxone, dan tenaga kerja belum efisien. Pendapatan bersih petani wortel mencapai Rp 27.763.882,28/hektar/musim tanam.

Penelitian lain dilakukan oleh Laras Sirly Safitri berjudul “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Wortel di Kabupaten Cianjur Jawa Barat”. Metode penelitian menggunakan metode survei dengan acak sederhana sebanding terhadap 37 orang petani wortel, Data dianalisis dengan menggunakan analisis kuantitatif menggunakan model Cobb Douglas. Hasil penelitian menemukan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas usahatani wortel di Desa Sindangjaya Kecamatan Cipanas Kabupaten Cianjur secara simultan adalah faktor jumlah benih (X1), pupuk kandang (X2), pupuk urea (X3), Pupuk TSP (X4), Tenaga Kerja (X5) yang digunakan petani. Faktor produksi yang paling berpengaruh terhadap produktivitas usahatani wortel di Desa Sindangjaya Kecamatan Cipanas Kabupaten Cianjur secara parsial adalah faktor jumlah benih.

Selain itu, penelitian oleh Siti Nurhanifah, Euis Dasipah, Nataliningsih, Dety Sukmawati, Nendah Siti Permana, dan Nunung Sondari berjudul “Analisis Usaha dan Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Usahatani Wortel (*Daucus carota* L.) di Kabupaten Sukabumi (Suatu Kasus di Kelompok Tani Kecamatan Sukabumi Kabupaten Sukabumi)” menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan fungsi produksi Cobb-Douglas pada sampel 84 petani wortel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor luas lahan dan jumlah pupuk berpengaruh signifikan terhadap produksi wortel, sedangkan bibit, obat-obatan, dan tenaga kerja tidak berpengaruh nyata. Usahatani wortel dinyatakan layak dengan nilai R/C ratio sebesar 2,76.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek penelitian, yaitu produksi wortel serta penggunaan faktor-faktor input yang memengaruhinya. Adapun perbedaannya terletak pada lokasi penelitian yang dilakukan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, serta penggunaan pendekatan *ordinal logistic regression* dalam menganalisis hubungan antara faktor input dan tingkat produksi wortel. Pendekatan *ordinal logistic regression* dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik variabel dependen dalam penelitian ini berupa tingkat produksi wortel yang diklasifikasikan ke dalam kategori ordinal (rendah, sedang, dan tinggi). Oleh karena itu, pemilihan metode *ordinal logistic regression* dianggap lebih sesuai karena dapat menyesuaikan dengan sifat data yang berskala ordinal serta menganalisis peluang peningkatan tingkat produksi wortel berdasarkan perubahan faktor input. Penelitian mengenai pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi wortel dengan menggunakan pendekatan

ordinal logistic regression di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng masih terbatas, sehingga penelitian ini memiliki kebaruan dari sisi lokasi dan metode analisis yang digunakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.
2. Menganalisis faktor-faktor penggunaan input yang berpengaruh terhadap tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

1. Memperkaya kajian ilmiah dalam bidang agribisnis, khususnya terkait analisis penggunaan faktor produksi pada usahatani hortikultura serta gambaran tingkat produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.
2. Memberikan informasi mengenai faktor-faktor produksi yang berpengaruh terhadap hasil panen wortel, sehingga dapat menjadi dasar dalam mengambil keputusan alokasi input yang lebih tepat.

1.6 Literatur Review

1. Luas lahan

Luas lahan merupakan lahan pertanian yang digunakan sebagai tempat berlangsungnya proses produksi, di mana semakin luas lahan yang dimanfaatkan maka semakin besar kapasitas tanaman yang dapat ditanam. Agustin (2017) menunjukkan bahwa luas lahan berpengaruh signifikan terhadap produksi wortel dengan nilai t-hitung 2,90 lebih besar dibandingkan ttabel 2,02 pada taraf kepercayaan 95%. Koefisien regresi sebesar 0,38 menegaskan bahwa setiap penambahan luas lahan 1% mampu meningkatkan produksi wortel sebesar 0,38%. Hasil serupa ditunjukkan oleh (Nurhanifah et al., 2022) bahwa jumlah luas lahan dan jumlah pupuk memberikan pengaruh signifikan terhadap usahatani wortel. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin luas lahan yang digunakan maka variabel produksi akan meningkat, karena semakin banyak tanaman yang dapat dibudidayakan sehingga total hasil panen wortel juga semakin besar.

2. Benih

Benih merupakan faktor penting dalam produksi pertanian karena kualitas dan jumlahnya sangat menentukan hasil yang diperoleh (Marpaung et al., 2017). Agustin (2017) menemukan bahwa penggunaan benih berpengaruh signifikan terhadap produksi wortel dengan nilai t-hitung sebesar 4,42 lebih besar dibandingkan t-tabel 2,02. Koefisien regresi positif sebesar 0,39 menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan benih sebesar 1% akan meningkatkan produksi wortel sebesar 0,39%. Meskipun demikian, petani responden dalam penelitian tersebut sebagian besar masih menggunakan benih lokal karena keterbatasan informasi mengenai benih unggul maupun takaran penggunaan yang tepat. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penggunaan benih yang lebih baik serta teknik pengelolaan yang tepat berpotensi besar meningkatkan hasil produksi wortel.

3. Pupuk

Pupuk berperan penting dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman wortel untuk tumbuh dan berproduksi optimal (Falahudin et al., 2024; Furqoni et al., 2025). Penelitian Agustin (2017) memperlihatkan bahwa pupuk NPK dan pupuk urea berpengaruh signifikan terhadap produksi wortel dengan nilai signifikansi masing-masing 0,032 dan 0,012 ($<0,05$). Peningkatan penggunaan pupuk urea sebesar 10% dapat meningkatkan produksi wortel sebesar 6,2%, sedangkan pupuk NPK sebesar 1,2%. Waty et al. (2021) juga menambahkan bahwa aplikasi pupuk organik cair (POC) dengan dosis yang tepat mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang umbi, hingga berat dan diameter umbi wortel. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk baik anorganik maupun organik secara tepat berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi wortel.

4. Pestisida

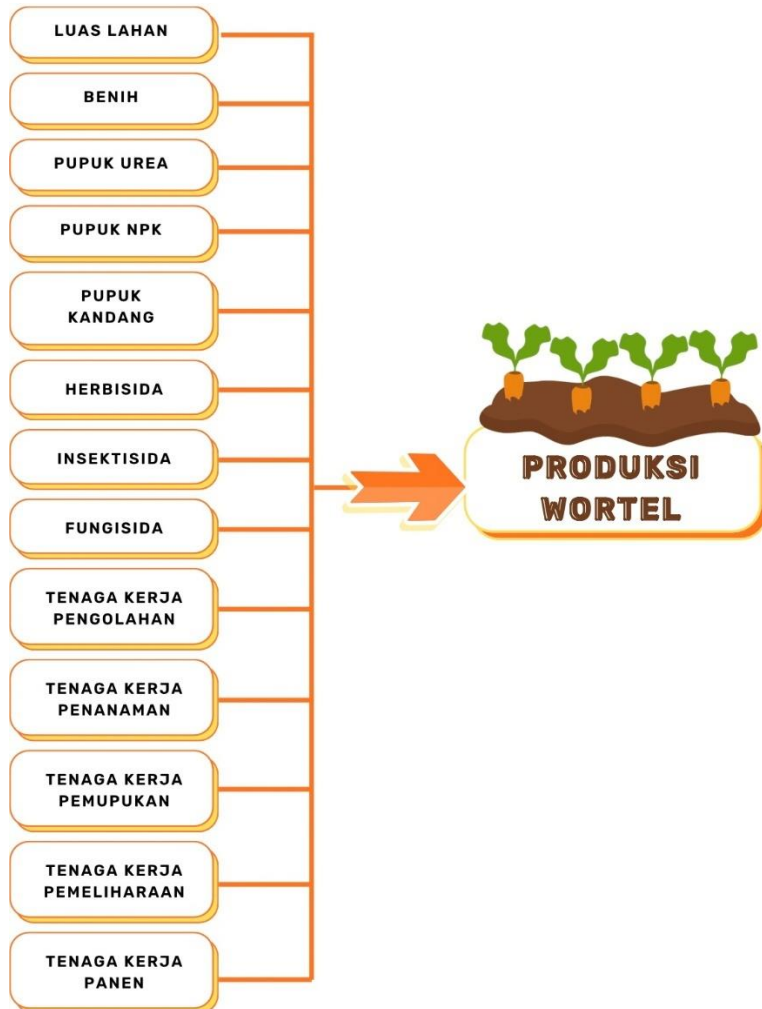
Pestisida merupakan zat kimia, mikroba, atau virus yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, baik berupa hama, penyakit, maupun gulma, serta berfungsi dalam mengatur pertumbuhan tanaman (Arsi et al., 2022; Muliani et al., 2025; Rahimah & Taofik, 2025). Pestisida terbagi dalam beberapa jenis dengan fungsi yang berbeda. Herbisida digunakan untuk mengendalikan gulma atau tanaman pengganggu (Simarmata & Suprijono, 2023). Fungisida berperan dalam mengatasi serangan jamur atau fungi (Nurrahman, 2018), sedangkan insektisida berfungsi untuk menekan populasi hama serangga yang menyerang tanaman (Rodli et al., 2022). Dalam konteks usahatani wortel, penelitian Sihaloho & Butar-Butar (2020) menemukan bahwa pestisida, bersama dengan variabel luas lahan, pupuk, dan bibit, berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi wortel di Kecamatan Simpang Empat. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan hasil panen wortel. Efektivitas pestisida terletak pada kemampuannya mengendalikan serangan hama dan penyakit apabila diaplikasikan dengan dosis yang tepat serta disesuaikan dengan kondisi lingkungan.

5. Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah salah satu faktor produksi yang berhubungan langsung dengan setiap tahap budidaya, mulai dari pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, hingga panen (Rahimah & Taofik, 2025). Penelitian Waty et al (2021) membuktikan bahwa tenaga kerja bersama dengan luas lahan berpengaruh sangat signifikan terhadap produksi wortel dengan nilai signifikansi masing-masing 0,003 dan 0,004 ($<0,01$). Secara kuantitatif, penambahan tenaga kerja sebesar 10% dapat meningkatkan produksi wortel sebesar 3,07%. Kondisi ini menegaskan bahwa ketersediaan tenaga kerja yang memadai dapat meningkatkan produktivitas lahan, meskipun tantangan utama yang dihadapi petani adalah semakin sulitnya mendapatkan tenaga kerja upahan di sektor pertanian karena pergeseran tenaga kerja ke sektor non-pertanian (Malau et al., 2024). Oleh karena itu, tenaga kerja tetap menjadi salah satu variabel penting yang memengaruhi tingkat produksi wortel.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan gambaran konseptual yang menunjukkan hubungan antara teori dengan faktor-faktor yang relevan dalam penelitian. Secara teoritis, kerangka ini menjelaskan keterkaitan antara variabel independen dan variabel dependen yang menjadi dasar dalam penelitian (Listiana dan Anam, 2025).

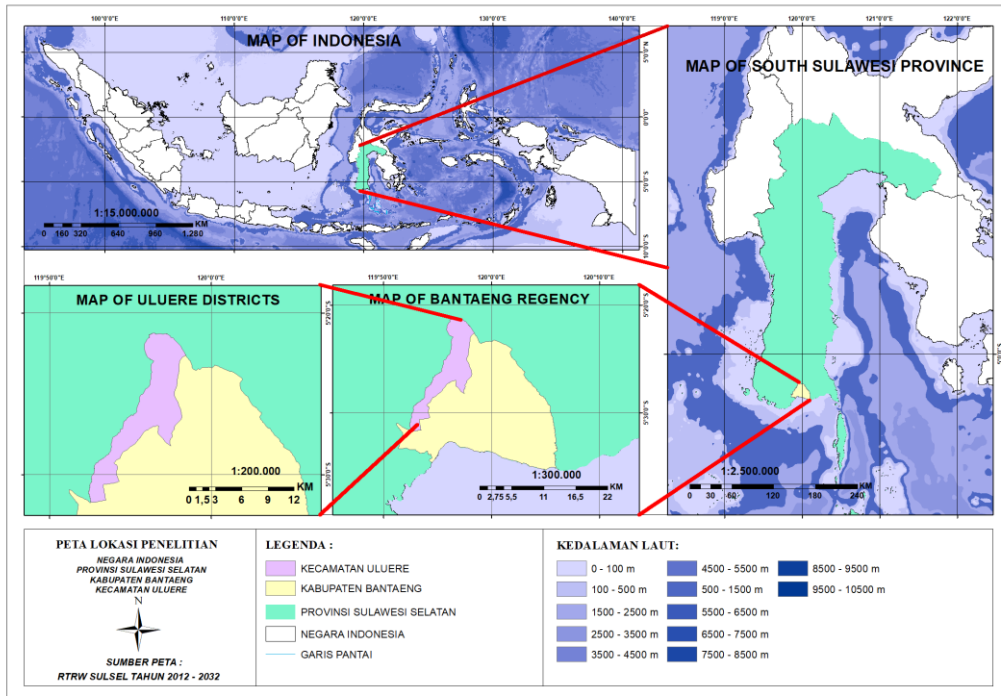


Gambar 1. Kerangka Pemikiran Analisis Pengaruh Alokasi Penggunaan Input terhadap Produksi Wortel

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan. Penentuan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Kecamatan Uluere merupakan sentra utama produksi wortel di Kabupaten Bantaeng dan memberikan kontribusi terbesar dibandingkan kecamatan lainnya. Kondisi tersebut menjadikan wilayah ini relevan sebagai lokasi penelitian untuk mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi produksi. Waktu pelaksanaan penelitian dijadwalkan pada bulan Oktober-November 2025.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu pendekatan yang memanfaatkan data berbentuk angka untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data kuantitatif menekankan pada pengukuran yang objektif, pengumpulan data secara terstandar, serta penerapan analisis statistik untuk menguji hipotesis maupun menjelaskan fenomena yang diteliti (Waruwu et al., 2025). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer. Data primer adalah data yang dikumpulkan peneliti secara langsung dari informan di lapangan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, dengan mengajukan pertanyaan tertulis kepada responden (Warahmah & Jailani, 2023).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner kepada petani wortel sebagai responden. Kuesioner berisi pertanyaan tertulis yang disusun sesuai dengan variabel penelitian untuk memperoleh data mengenai penggunaan input dan tingkat produksi wortel.

2.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah petani wortel yang berada di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng. Pemilihan responden dalam penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling*, yang memberikan peluang yang sama bagi setiap petani wortel di Kecamatan Uluere untuk terpilih sebagai sampel penelitian. Jumlah populasi dalam penelitian ini sebanyak 668 petani wortel. Dalam menentukan jumlah sampel, digunakan rumus Slovin sebagaimana ditunjukkan pada Persamaan (1):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots \dots \dots (1)$$

$$n = \frac{668}{1 + 668(0,055)^2}$$

$$n = \frac{668}{3,02}$$

$$n = 221,19$$

$$n = 230 \text{ sampel}$$

Keterangan :

N = Jumlah populasi

n = Jumlah sampel yang diambil

e = Tingkat kesalahan penarikan sampel, ditetapkan sebesar 5% (Tingkat kesalahan sebesar 5% digunakan karena merupakan tingkat signifikansi yang umum digunakan dalam penelitian kuantitatif) (Majdina et al., 2024).

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Slovin dengan jumlah populasi sebanyak 668 petani dan tingkat kesalahan (error) sebesar 5,5%, diperoleh jumlah sampel sebesar 221,19 responden. Nilai tersebut kemudian dibulatkan menjadi 230 responden untuk meningkatkan tingkat keterwakilan sampel serta menjaga ketelitian hasil analisis. Pembulatan ke atas dilakukan agar jumlah data yang dianalisis lebih mencukupi, mengurangi potensi bias, serta menghasilkan estimasi yang lebih akurat dalam mengukur hubungan antara input produksi dan efisiensi usahatani wortel. Dengan demikian, penggunaan 230 responden dinilai telah memenuhi kriteria kecukupan sampel dan mampu merepresentasikan kondisi populasi petani wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng secara memadai.

2.4. Metode Analisis: *Ordinal Logistic Regression*

Pemilihan metode analisis dalam penelitian ini menggunakan regresi logistik ordinal. Metode ini digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen yang berskala ordinal, yaitu tingkat produksi wortel, dengan variabel independen yang berupa faktor-faktor penggunaan input usahatani. Regresi logistik ordinal memungkinkan analisis terhadap variabel respon yang memiliki urutan kategori lebih dari dua, dengan variabel independen yang dapat berupa data kategori maupun kontinu (Putri & Budyanra, 2019).

2.4.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan, dan menggambarkan data kuantitatif apa adanya dalam bentuk

tabel maupun grafik, sehingga menghasilkan informasi yang terstruktur mengenai suatu peristiwa tanpa bertujuan menarik kesimpulan yang bersifat umum atau generalisasi (Ramdhan, 2021).

2.4.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan linear yang kuat atau mendekati sempurna antar variabel independen dalam suatu model regresi. Apabila antar variabel bebas saling berkorelasi tinggi, maka model regresi dikatakan mengalami multikolinearitas, yang dapat mengganggu ketepatan estimasi parameter. Gejala adanya multikolinieritas antara lain dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dan Tolerance nya. Jika nilai VIF < 10 dan Tolerance > 0,1 maka dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas (Nurfadila & Pramudita, 2022). Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H₀: Tidak terjadi multikolinearitas

H₁: Terjadi multikolinearitas

Dengan statistik uji:

$$VIF = \frac{1}{(1-r_{1,j}^2)} \dots\dots\dots (2)$$

$$Tolerance = \frac{1}{VIF_j} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana $r_{i,j}$ adalah koefisien korelasi antar X_i dan X_j

Adapun kriteria pengujian multikolinearitas adalah H₀ ditolak apabila terdapat variabel prediktor yang memiliki nilai VIF lebih dari 10 dan nilai Tolerance kurang dari 0,1 yang menunjukkan terjadinya multikolinearitas. Sebaliknya, H₀ diterima apabila seluruh variabel prediktor memiliki nilai VIF kurang dari 10 dan nilai Tolerance lebih dari 0,1 yang menunjukkan tidak terjadi multikolinearitas.

2.4.3 Model Umum Regresi Logistik Ordinal

Regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel respon (Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (X), di mana variabel respon memiliki lebih dari dua kategori dan berskala ordinal atau tingkatan (Djamaris, 2021; Shofiyah & Salamah, 2022). Secara matematis, peluang kumulatif $P(Y \leq |x_i)$ dapat dituliskan sebagaimana tercantum pada Persamaan 4.

$$P(Y \leq r|x_i) = \pi(x) = \frac{\exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots\dots\dots (4)$$

Di mana $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ merepresentasikan nilai pengamatan ke-i (i = 1, 2, ..., n) dari masing-masing variabel bebas sebanyak p variabel. Estimasi parameter regresi dilakukan melalui transformasi logit sebagaimana dijelaskan pada Persamaan 5 (Hosmer Jr et al., 2013).

$$P(Y \leq r|x_i) = \ln \left(\frac{p(Y \leq r|x_i)}{1-p(Y \leq r|x_i)} \right) = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k X_K \dots\dots\dots (5)$$

Dengan nilai β_k untuk setiap $k = 1, 2, \dots, P$ pada setiap model regresi logistik ordinal adalah sama (Shofiyah & Salamah, 2022).

Transformasi logit pada Persamaan 5 menghasilkan model logit kumulatif. Model logit kumulatif digunakan ketika variabel respons memiliki r kategori, yang ditunjukkan pada Persamaan 6, 7, dan 8.

$$\text{Logit} [P(Y \leq 1|x_i)] = \beta_{01} + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p \beta_p \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{Logit} [P(Y \leq 2|x_i)] = \beta_{02} + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p \beta_p \dots \dots \dots (7)$$

⋮

$$\text{Logit} [P(Y \leq (r-1)|x_i)] = \beta_{0(r-1)} + \beta_{(r-1)} X_{(r-1)} + \dots + \beta_p \beta_p \dots \dots \dots (8)$$

Berdasarkan Persamaan 6, 7, dan 8, odds untuk setiap kategori pada variabel respon dapat diperoleh, seperti yang disajikan pada Persamaan 9, 10, dan 11.

$$P(Y_r = 1) = \pi_1(x) = \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (9)$$

$$P(Y_r = 2) = \pi_2(x) = \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} - \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (10)$$

$$P(Y_r = 3) = \pi_3(x) = 1 - \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (11)$$

2.4.4 Spesifikasi Model Penelitian

Berdasarkan peluang kumulatif pada model regresi logistik ordinal, dapat diperoleh estimasi peluang untuk setiap kategori tingkat produksi. Dalam penelitian ini, variabel dependen adalah tingkat produksi wortel (Y) yang dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu rendah (1), sedang (2), dan tinggi (3). Sementara itu, variabel independen berupa faktor-faktor input yang diduga memengaruhi produksi wortel. Variabel yang dianalisis meliputi luas lahan, penggunaan benih, pupuk urea, pupuk NPK, pupuk kandang, herbisida, insektisida, fungisida serta tenaga kerja pada berbagai tahapan budidaya seperti pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, dan panen.

Keterangan:

$$\text{Logit} [P(PJ \leq 1|x_i)] = \beta_{01} + \beta_{1LL} + \beta_{2BE} + \beta_{3PU} + \beta_{4PNPK} + \beta_{5PK} + \beta_{6HRB} + \beta_{7FNG} + \beta_{8ISK} + \beta_{9TKPO} + \beta_{10TKPA} + \beta_{11TKPU} + \beta_{12TKPL} + \beta_{13TKPN} \dots \dots \dots (12)$$

$$\text{Logit} [P(PJ \leq 2|x_i)] = \beta_{02} + \beta_{1LL} + \beta_{2BE} + \beta_{3PU} + \beta_{4PNPK} + \beta_{5PK} + \beta_{6HRB} + \beta_{7FNG} + \beta_{8ISK} + \beta_{9TKPO} + \beta_{10TKPA} + \beta_{11TKPU} + \beta_{12TKPL} + \beta_{13TKPN} \dots \dots \dots (13)$$

L= Luas Lahan (ha); BE= Benih (kg); PU= Pupuk Urea (kg); PNPK = Pupuk NPK (kg); PK= Pupuk Kandang (kg); HRB= Herbisida (kg); FNG= Fungisida (kg); ISK= Insektisida (kg); TKPO= Tenaga Kerja Pengolahan (HOK); TKPA=Tenaga Kerja

Penanaman (HOK); TKPU= Tenaga Kerja Pemupukan (HOK); TKPL = Tenaga Kerja Pemeliharaan (HOK); TKPN = Tenaga Kerja Panen (HOK).

Tabel 5. Unit Pengukuran dan Jenis Data Penelitian

No.	Nama Variabel (Simbol)	MU	Jenis Data	Hasil yang diharapkan*
A. Produksi Wortel: 1 (Produksi rendah), 2 (Produksi Sedang), 3 (Produksi tinggi) (<i>polychotomous categorical data</i>)				
B. Variabel Independen				
1.	Luas Lahan (LL)	ha	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
2.	Benih (BE)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
3.	Pupuk Urea (PU)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
4.	Pupuk NPK (PNPK)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
5.	Pupuk Kandang (PK)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
6.	Herbisida (HRB)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
7.	Insektisida (ISK)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
8.	Fungisida (FNG)	kg	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
9.	Tenaga Kerja Pengolahan (TKPO)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
10.	Tenaga Kerja Penanaman (TKPA)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
11.	Tenaga Kerja Pemupukan (TKPU)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
12.	Tenaga Kerja Pemeliharaan (TKPL)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
13.	Tenaga Kerja Panen (TKPN)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.

Tingkat produksi wortel dapat dilihat melalui ukuran statistik seperti nilai rata-rata dan standar deviasi. Standar deviasi berfungsi untuk mengetahui tingkat penyebaran data produksi terhadap nilai rata-ratanya sehingga dapat dilihat variasi antar responden. Rumus standar deviasi terdapat pada Persamaan 14.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (14)$$

SD : Standar deviasi (simpanan baku)

X_i : Nilai data ke- i

\bar{x} : Nilai rata-rata (*mean*)

N : Jumlah sampel

Berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi, selanjutnya dilakukan pengkategorian variabel dependen tingkat produksi wortel ke dalam tiga kategori ordinal, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel 6. Kategorisasi Variabel Penelitian

No.	Kategori Variabel Y	Kriteria
1.	Rendah	$X < (Mean - SD)$
2.	Sedang	$(Mean - SD) \leq X < (Mean + SD)$
3.	Tinggi	$X \geq (Mean + SD)$

2.4.5 Estimasi Parameter *Ordinal Logistic Regression*

Metode Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Estimation/MLE*) digunakan untuk mengestimasi parameter-parameter dalam model regresi logistik. Prinsip dasar metode ini adalah mencari nilai parameter β . β yang memaksimalkan fungsi likelihood, yaitu fungsi yang menunjukkan kemungkinan data yang diamati terjadi

berdasarkan nilai parameter tertentu (Fatimah, 2016). Apabila i merupakan sampel dari populasi, maka bentuk umum fungsi likelihood untuk sampel sampai dengan “ n ” independen observasi sesuai Persamaan 15.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}] \dots\dots\dots (15)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$. Sehingga didapatkan fungsi ln-likelihood pada Persamaan 16.

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n [Y_{0i} \ln(\pi_0(x_i)) + Y_{1i} \ln(\pi_1(x_i)) + Y_{2i} \ln(\pi_2(x_i))] \dots\dots\dots (16)$$

Maksimum ln-likelihood dapat diperoleh dengan cara mendiferensialkan $L(\beta)$ terhadap β dan $\hat{\beta}$ menyamakan dengan nol akan diperoleh persamaan. Penyelesaian turunan pertama dari fungsi ln-likelihood tidak linier, sehingga digunakan metode numerik yaitu iterasi Newton-Raphson untuk mendapatkan estimasi parameternya.

$$\beta^{(t+1)} = \beta^t - (H^{(t)})^{-1} q^{(t)} \dots\dots\dots (17)$$

Dimana,

$$q^{(t)} = \left(\frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_{01}} \quad \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_{02}} \quad \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta_{03}} \right)^T \dots\dots\dots (18)$$

$$H^{(t)} = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{01}^2} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{01} \partial \beta_{02}} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{01} \partial \beta} \\ \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{01} \partial \beta_{02}} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{02}^2} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{02} \partial \beta} \\ \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{01} \partial \beta} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_{02} \partial \beta} & \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta^2} \end{pmatrix}^T \dots\dots\dots (19)$$

Dengan banyaknya iterasi $t = 0, 1, 2, \dots$. Iterasi Newton-Raphson akan berhenti apabila $||\beta^{(t+1)} - \beta^t|| \leq \epsilon$.

2.4.6 Pengujian Parameter

a. Uji Serentak

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa kemaknaan koefisien β terhadap variabel respon secara bersama-sama dengan menggunakan statistik uji. Pada pengujian ini, dilakukan perbandingan nilai antara -2 Log Likelihood (-2LL) awal (Intercept Only) dengan -2 Log Likelihood (-2LL) pada model final. Apabila nilai -2LL awal (Intercept Only) lebih besar dari nilai -2LL akhir (final) dengan signifikansi lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%), maka akan terjadi penurunan hasil sehingga menunjukkan model regresi yang semakin baik.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$

$H_1 : \text{paling tidak terdapat satu } \beta_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji yang digunakan yaitu dalam pengujian ini yaitu statistik uji G^2 (Likelihood Ratio Test) pada Persamaan 20.

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_2}{n}\right)^{n_2}}{\prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}]} \right] \dots\dots\dots (20)$$

Dimana,

$$n_0 = \sum_i^n y_{0i}, \quad n_1 = \sum_i^n y_{1i}, \quad n_2 = \sum_i^n y_{2i}, \quad n = n_0 + n_1 + n_2$$

Daerah penolakan H_0 adalah jika $G^2 > \chi^2(a, df)$ dengan derajat bebas v . atau p -value $< a$. Statistik uji G^2 mengikuti distribusi Chi-square dengan derajat bebas p (Hosmer Jr et al., 2013).

b. Uji Parsial

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa kemaknaan koefisien β secara parsial dengan menggunakan statistik uji. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_0: \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan yaitu statistic uji *Wald* pada Persamaan 21.

$$W = \frac{\beta^k}{SE(\beta^k)} \dots\dots\dots (21)$$

Daerah penolakan H_0 adalah $|W| > Z_{\alpha/2}$ atau $\chi^2_{(a,v)}$, dengan derajat bebas atau p -value $< a$ (Pentury et al., 2016). Pengujian ini dilakukan dengan meregresikan seluruh variabel prediktor yang diprediksi berpengaruh terhadap variabel respon, yaitu produksi wortel hingga mendapatkan hasil berupa model yang memiliki variabel signifikan.

2.4.7 Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui apakah model yang digunakan mampu memprediksi data dengan baik, yaitu apakah tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dan prediksi model. Hipotesis pengujian untuk uji kesesuaian model adalah sebagai berikut:

- H_0 : Model sesuai, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan prediksi model.
- H_1 : Model tidak sesuai, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil observasi dengan prediksi model.

Statistik uji terdapat pada Persamaan 22.

$$D = -2 \sum_{i=1}^n \left[\gamma_{ij} \ln \left(\frac{\hat{\pi}_{ij}}{\gamma_{ij}} \right) \right] + (1 - \gamma_{ij}) \ln \left(\frac{1 - \hat{\pi}_{ij}}{1 - \gamma_{ij}} \right) \dots\dots\dots (22)$$

$\hat{\pi}_{ij} = \hat{\pi}_{ij}(X_i)$ merupakan peluang observasi ke- i pada ke- j . Daerah penolakan H_0 adalah jika $D > \chi^2(df)$, derajat bebas pada uji ini adalah $J - (k+1)$ dimana J adalah jumlah kovariat dan k adalah jumlah variabel prediktor (Rajagukguk et al., 2015). Semakin besar nilai deviance atau semakin kecil nilai p -value mengindikasikan bahwa terdapat kemungkinan model tidak sesuai dengan data. model yang baik adalah model yang memiliki tingkat signifikansi yang besar dan $> 0,05$ (taraf kepercayaan 95%), maka keputusan yang diperoleh yaitu H_0 diterima.

2.4.8 Interpretasi Model

Pada model regresi logistik, interpretasi model dilaksanakan dengan terlebih dahulu menghitung odds ratio yang diperoleh dari $\exp(\beta)$ (Talakua et al., 2019). Nilai odds ratio adalah rasio antara risiko terjadinya suatu peristiwa pada suatu kelompok kasus dengan kelompok kontrol (Purnami et al., 2015). Untuk interpretasi koefisien regresi logistik ordinal, nilai odds ratio yang digunakan adalah nilai yang menyatakan perbandingan tingkat risiko dari dua atau lebih kategori pada suatu peubah penjelas dengan salah satu kategori sebagai pembanding.

2.5. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan variabel penelitian ke dalam bentuk yang dapat diamati dan diukur sesuai karakteristik yang ditetapkan. Penyusunan definisi operasional bertujuan agar variabel penelitian memiliki batasan yang jelas, sehingga memudahkan peneliti dalam melakukan observasi, pengukuran, dan analisis data secara sistematis (Adil et al., 2023).

1. Tingkat produksi wortel adalah jumlah hasil panen wortel yang diperoleh petani di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, yang dinyatakan dalam satuan ton per hektar pada satu kali musim tanam. tingkat produksi wortel dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, berdasarkan nilai produksi yang diperoleh
2. Luas lahan adalah total areal yang digunakan petani untuk menanam wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, yang dinyatakan dalam satuan hektar (ha).
3. Benih adalah jumlah benih wortel yang digunakan oleh petani dalam satu kali musim tanam, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar.
4. Pupuk Urea adalah jumlah pupuk urea yang digunakan petani dalam proses budidaya wortel, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
5. Pupuk NPK adalah jumlah pupuk NPK yang diberikan oleh petani pada tanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
6. Pupuk Kandang adalah jumlah pupuk organik padat yang digunakan petani pada lahan wortel, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
7. Herbisida adalah jumlah herbisida yang digunakan petani untuk mengendalikan gulma pada tanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
8. Insektisida adalah jumlah insektisida yang digunakan petani untuk mengendalikan hama pada tanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
9. Fungisida adalah jumlah bahan kimia yang digunakan petani untuk mencegah dan mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur pada tanaman wortel, seperti bercak daun atau busuk umbi. Penggunaan fungisida dinyatakan dalam satuan kilogram (kg) per hektar per musim tanam.
10. Tenaga kerja pengolahan lahan adalah jumlah tenaga kerja yang digunakan petani untuk kegiatan pengolahan lahan wortel, yang dinyatakan dalam satuan HOK per hektar per musim tanam.

11. Tenaga kerja penanaman adalah jumlah tenaga kerja yang digunakan petani dalam kegiatan penanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan HOK per hektar per musim tanam.
12. Tenaga kerja pemupukan adalah jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan pemupukan tanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan HOK per hektar per musim tanam.
13. Tenaga kerja pemeliharaan adalah jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan perawatan tanaman wortel, yang dinyatakan dalam satuan HOK per hektar per musim tanam.
14. Tenaga kerja panen adalah jumlah tenaga kerja yang digunakan petani dalam kegiatan panen wortel, yang dinyatakan dalam satuan HOK per hektar per musim tanam.