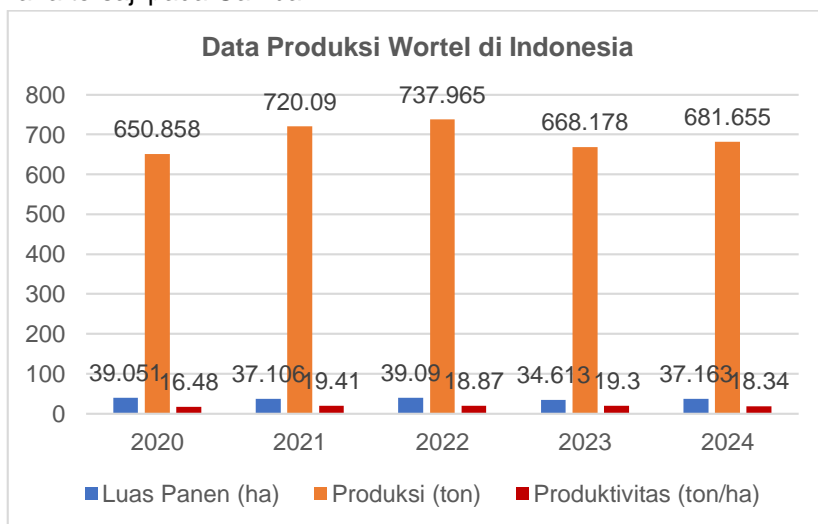


I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian hortikultura memiliki peran strategis dalam mendukung perekonomian nasional, sekaligus menjadi sumber penghidupan utama bagi sebagian besar petani di Indonesia (Aziza et al., 2022; Wongkar et al., 2023). Komoditas hortikultura ini meliputi buah-buahan, sayuran, dan tanaman hias yang nilai ekonominya terus meningkat seiring berjalannya waktu dengan permintaan pasar domestik maupun global (Kaloeti & Dewi, 2020). Komoditas ini juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan melalui penerapan teknologi budidaya modern dan sistem agribisnis yang berorientasi ekspor, sehingga mampu meningkatkan daya saing Indonesia di pasar internasional (Ariningsih et al., 2021; (Harahap 2025). Salah satu komoditas yang cukup penting adalah wortel, yang termasuk sayuran umbi bernilai gizi tinggi serta memiliki prospek agribisnis yang menjanjikan (Anye, 2022; Laia, 2023).

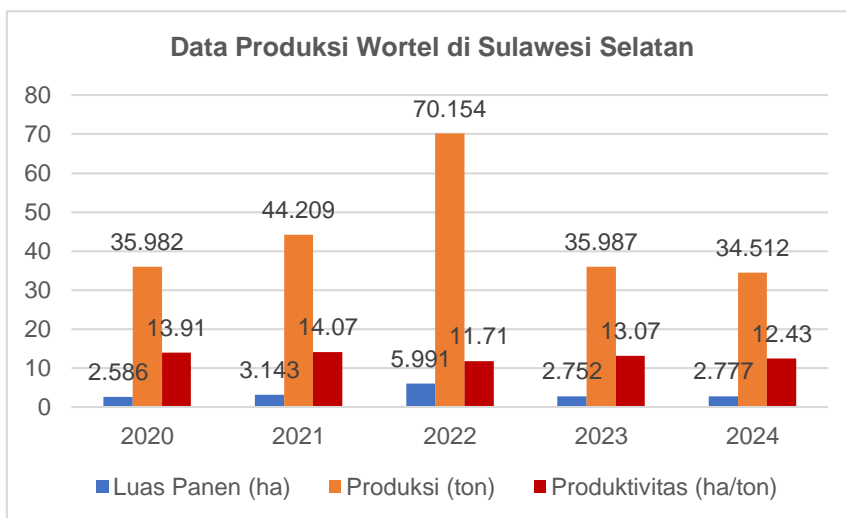
Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang memiliki nilai gizi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat (Iskandar & Arnet, 2019). Kandungan vitamin A dan beta karoten yang terdapat dalam wortel menjadikannya penting bagi kesehatan, terutama dalam mencegah gangguan penglihatan (Susanti 2022). Selain itu, wortel juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan bagi petani (Deviyanti & Wulandari, 2022). Permintaan yang stabil membuat usahatani wortel layak dikembangkan dan berpotensi meningkatkan kesejahteraan petani (Pasaribu, 2024). Perkembangan produksi wortel di Indonesia dapat dilihat melalui data Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan adanya fluktuasi produksi selama periode 2020–2024, sebagaimana tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Produksi wortel di Indonesia 2020-2024

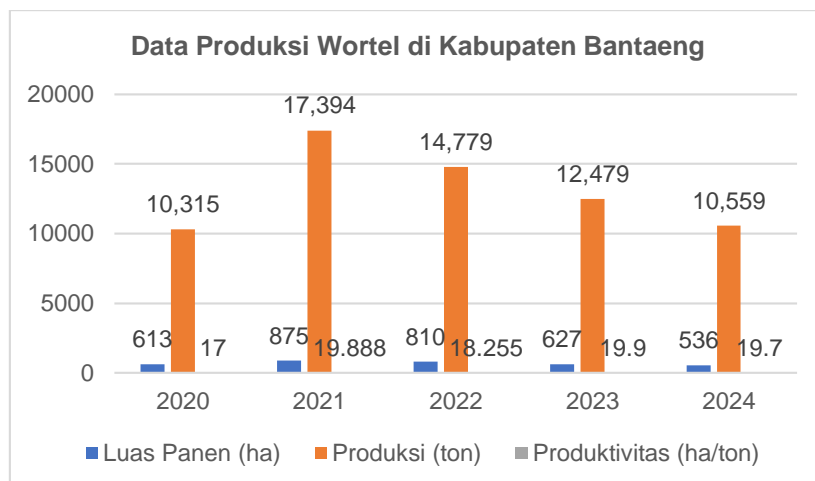
Berdasarkan data ditunjukkan pada Gambar 1, produksi wortel di Indonesia menunjukkan fluktuatif selama periode 2020 hingga 2024. Produksi mengalami peningkatan signifikan dari 650.858 ton pada tahun 2020 hingga mencapai puncaknya sebesar 737.965 ton di tahun 2022, namun kemudian mengalami penurunan pada tahun

2023 menjadi 668.178 ton sebelum kembali sedikit meningkat di tahun 2024. Menariknya, fluktuasi jumlah produksi ini tidak selalu sejalan dengan luas lahan yang digunakan, di mana produksi tertinggi justru tercatat pada tahun 2021 dengan angka 19,41 ton/ha meskipun luas lahannya bukan yang terbesar dalam periode tersebut. Pola fluktuasi ini mengindikasikan adanya tantangan dalam menjaga stabilitas produksi wortel di tingkat nasional. Perkembangan produksi wortel di tingkat daerah juga menunjukkan dinamika yang menarik. Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat produksi wortel di Provinsi Sulawesi Selatan dan Kabupaten Bantaeng ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Produksi Wortel di Provinsi Sulawesi Selatan 2020-2024

Pada Gambar 2. menunjukkan adanya fluktuasi yang cukup dinamis pada produksi wortel di Provinsi Sulawesi Selatan selama periode 2020 hingga 2024. Puncak produksi tertinggi terjadi pada tahun 2022 dengan jumlah mencapai 70.151 ton, yang didukung oleh perluasan luas panen yang mencapai 5.991 hektar. Namun, setelah mencapai angka tertinggi tersebut, jumlah produksi mengalami penurunan drastis pada tahun-tahun berikutnya, hingga menyentuh angka 34.512 ton pada tahun 2024. Dari sisi efisiensi lahan, meskipun produksi total tertinggi ada di tahun 2022, tingkat produksi per hektar justru mengalami penurunan ke angka 11,71 ha/ton pada tahun tersebut dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 14,07 ha/ton. Kondisi serupa juga terlihat di Kabupaten Bantaeng, di mana fluktuasi hasil panen dan dinamika produksi yang terjadi selama periode tersebut secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Produksi Wortel di Kabupaten Bantaeng 2020-2024

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Gambar 3. menunjukkan bahwa produksi wortel di Kabupaten Bantaeng mengalami fluktuasi selama periode 2020 hingga 2024. Produksi tertinggi tercatat pada tahun 2021 yang mencapai 17.394 ton dengan tingkat produksi sebesar 19,888 ton/ha. Namun, setelah tahun tersebut, jumlah produksi cenderung mengalami penurunan hingga mencapai 10.559 ton pada tahun 2024. Menariknya, meskipun luas panen pada tahun 2022 (810 ha) merupakan yang tertinggi dibandingkan tahun lainnya, hasil produksinya justru lebih rendah daripada tahun 2021, yang menunjukkan adanya variasi dalam tingkat produksi lahan per tahunnya. Adanya fluktuasi dan tren penurunan produksi yang terlihat pada data tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis di lapangan.

Tantangan tersebut tidak terlepas dari keterbatasan dalam penggunaan input produksi, baik dari sisi benih unggul, pupuk, pestisida, tenaga kerja, maupun modal yang dimiliki petani. Alokasi input yang tepat sangat menentukan tingkat produktivitas dan keberhasilan usahatani (Falahudin et al. 2024). Selain itu, faktor-faktor lain seperti pengalaman petani, umur, serta kondisi agroklimat turut memengaruhi keputusan dalam pengelolaan usahatani. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis yang mampu menggambarkan hubungan langsung maupun tidak langsung dari variabel-variabel tersebut terhadap produktivitas usahatani wortel. Salah satu pendekatan yang relevan digunakan adalah *Structural Equation Modeling* (SEM), karena dapat menjelaskan secara komprehensif pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi wortel. Sehingga dilakukanlah penelitian ini dengan judul **“Analisis Pengaruh Alokasi Penggunaan Input terhadap Produksi dan Keberhasilan Usahatani Wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng dengan Metode *Structural Equation Modeling* (SEM).”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, produksi wortel di Kabupaten Bantaeng, khususnya di Kecamatan Uluere, menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan selama periode 2020–2024. Pada tahun 2021, produksi wortel mencapai angka tertinggi yaitu

17.160 ton, namun mengalami penurunan drastis menjadi 1.380 ton pada tahun 2023 sebelum kembali meningkat pada tahun 2024. Penurunan produksi ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama alokasi penggunaan input produksi seperti benih, pupuk, pestisida, tenaga kerja, modal, serta faktor-faktor lain seperti pengalaman petani dan luas lahan (Haifa et al., 2025)

Sehingga, berdasarkan uraian permasalahan di atas, dapat diuraikan pertanyaan sebagai rumusan masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung faktor produksi, karakteristik petani dan karakteristik usahatani terhadap produktivitas dan keberhasilan usahatani Wortel di Kabupaten Bantaeng?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung faktor produksi, karakteristik petani dan karakteristik usahatani terhadap produktivitas dan keberhasilan usahatani Wortel di Kabupaten Bantaeng.

1.4 Research Gap

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pengaruh input terhadap produksi usahatani Wortel, namun penggunaan indikator, variabel, metode analisis yang digunakan, hingga wilayah objek penelitian sangat bervariasi.

Penelitian oleh Nurhanifah et al., (2022) berjudul “Analisis Usaha dan Faktor-Faktor Produksi Wortel di Kabupaten Sukabumi” menggunakan analisis regresi linier berganda untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi wortel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel luas lahan, jumlah benih, pupuk, dan tenaga kerja memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan produksi wortel di wilayah penelitian. Sebaliknya, penggunaan pestisida tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil panen. Temuan ini menggambarkan bahwa faktor utama yang memengaruhi peningkatan produksi wortel di Kabupaten Sukabumi lebih dominan berasal dari ketersediaan input dasar pertanian, terutama lahan, benih yang digunakan, jenis serta jumlah pupuk yang diaplikasikan, dan jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan budidaya. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk menganalisis hubungan langsung dan tidak langsung antar variabel, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

Selanjutnya penelitian oleh Fadhillah (2024) dengan judul “Analisis Pengaruh Alokasi Input, Efisiensi Produksi, dan Inefisiensi Produksi pada Usahatani Wortel di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa” Penelitian ini menganalisis pengaruh alokasi input produksi terhadap efisiensi dan inefisiensi usahatani wortel di Kabupaten Gowa menggunakan pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). Hasil penelitian dengan menggunakan Model Fungsi Produksi Stochastic Frontier menunjukkan bahwa dari enam belas variabel yang dianalisis, sebanyak empat variabel yang berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi wortel, yaitu Variabel Luas Lahan, Benih, TK Pengolahan Tanah, dan TK Panen. Kemudian variabel Pupuk ZA dan Pestisida Fungisida signifikan tetapi berpengaruh negatif terhadap produksi wortel. Penelitian ini

menghadirkan kebaruan dengan menganalisis keterkaitan faktor produksi, produktivitas, dan keberhasilan usahatani dalam satu model terintegrasi menggunakan SEM.

Penelitian lain, oleh Hidayat et al., (2025) dengan judul “Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Wortel pada Usahatani Pengguna IoT dan Non-IoT (Studi Kasus: Desa Gobleg, Kabupaten Buleleng, Bali)” menggunakan analisis regresi linier berganda berbasis fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adopsi IoT secara signifikan menurunkan biaya tenaga kerja hingga 36%, sehingga memungkinkan alokasi dana lebih besar untuk input produktif seperti pupuk dan pestisida. Petani IoT menghasilkan 5.585 kg wortel per 5.000 m² per musim tanam, lebih tinggi dibandingkan petani konvensional (5.432 kg). Pendapatan bersih petani IoT mencapai Rp 8.686.758 per 5.000 m² per musim tanam dengan R/C ratio 1,35, sedangkan petani konvensional hanya Rp 3.786.109 dan R/C ratio 1,13. Regresi menunjukkan bahwa adopsi IoT dan luas lahan berpengaruh positif signifikan terhadap produksi, sementara penggunaan benih berlebih justru menurunkan hasil. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menganalisis hubungan antar faktor usahatani secara menyeluruh pada tingkat petani lokal menggunakan pendekatan SEM.

1.5 *Literatur Review*

Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta banyak dikonsumsi masyarakat karena kaya akan vitamin A, beta-karoten, dan mineral penting (Irawan et al., 2024; Laily, 2023). Tanaman ini menjadi salah satu sayuran utama yang diusahakan di dataran tinggi, termasuk Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng. Usahatani wortel sangat bergantung pada pengelolaan input produksi yang tepat sehingga mampu menghasilkan produktivitas optimal sekaligus mendukung keberlanjutan usahatani (Nasyiah, 2024; Pasaribu, 2024).

Faktor produksi dalam usahatani wortel meliputi penggunaan benih unggul, pemupukan yang seimbang, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta pemanfaatan tenaga kerja secara efisien (Gunawan, 2020; Nasyiah, 2024). Pengetahuan, keterampilan, dan penerapan teknologi modern oleh petani dapat meningkatkan hasil produksi secara nyata. Selain itu, keberhasilan usahatani wortel dipengaruhi oleh kondisi agroklimat, ketersediaan lahan, serta akses pasar yang memadai (Laila, 2023; Pasaribu, 2024). Menurut Siregar (2023), pengelolaan input yang tepat tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas, tetapi juga menjaga keberlanjutan usaha serta kesejahteraan petani.

Untuk memahami lebih lanjut terkait pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi usahatani wortel, perlu dilakukan kajian teori yang komprehensif tentang variabel-variabel yang terkait. Berikut ini teori dan konsep yang relevan dengan variabel penelitian ini.

1.5.1 **Faktor Produksi**

Faktor produksi merupakan elemen utama dalam usahatani, karena mencakup semua sumber daya yang digunakan untuk menghasilkan *output* (Mahmud et al., 2022; Tanachi, 2025). Faktor produksi usahatani wortel terdiri dari beberapa komponen utama yang berpengaruh langsung terhadap hasil panen. Menurut Ali et al., (2025), faktor yang

mempengaruhi produksi wortel di antaranya (1) luas lahan, (2) jumlah benih, (3) penggunaan pupuk baik organik maupun anorganik, (4) pestisida, (5) serta tenaga kerja. Besarnya faktor produksi tentunya akan berkaitan dengan besarnya pengorbanan biaya yang dikeluarkan petani (Arrasyid, 2021). Oleh sebab itu, penggunaan input harus dialokasikan secara tepat agar biaya yang dikeluarkan sebanding dengan peningkatan hasil produksi dan keuntungan yang diperoleh.

1.5.2 Karakteristik Petani

Karakteristik petani mencerminkan latar belakang sosial, ekonomi, dan demografi yang memengaruhi cara mereka mengelola usahatani. Beberapa faktor yang paling berpengaruh adalah (1) umur, (2) pendidikan, (3) pengalaman bertani, serta (4) jumlah tanggungan keluarga (Nuwa, Rauf, and Boekoesoe 2022). Umur petani berperan penting dalam menentukan produktivitas dan kemampuan mereka dalam mengelola usaha tani. Menurut Muflikhan (2023), petani yang berada pada usia produktif (15–64 tahun) cenderung lebih responsif terhadap perubahan teknologi, lebih kuat secara fisik, dan memiliki tingkat produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang berusia lanjut. Hal ini membuat umur menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas dalam pemanfaatan input produksi.

Menurut Hardinata et al., (2025), petani yang memiliki tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung lebih mudah mengadopsi teknologi baru, seperti penggunaan varietas benih unggul atau teknik pemupukan berimbang. Pengalaman bertani juga berhubungan dengan keterampilan praktis dalam pengelolaan tanaman, sehingga petani berpengalaman mampu menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan hasil (Kusumawati et al., 2024). Penelitian Netrawati & Yuliandari (2024) menunjukkan bahwa semakin besar jumlah tanggungan keluarga, maka semakin tinggi pula kebutuhan ekonomi rumah tangga. Kondisi ini seringkali mendorong anggota keluarga untuk terlibat dalam tenaga kerja usahatani sehingga dapat menekan biaya produksi.

1.5.3 Karakteristik Usahatani

Selain faktor individu petani, karakteristik usahatani juga menjadi penentu dalam keberhasilan produksi wortel. Karakteristik tersebut meliputi luas lahan yang dimiliki, pola tanam yang diterapkan, serta lokasi kebun relatif terhadap tempat tinggal petani (Pasaribu, 2024). Semakin luas lahan, maka semakin besar pula hasil yang dapat dicapai, namun kebutuhan input juga semakin tinggi (Aziza et al., 2022; Sufriadi et al., 2021). Petani dengan lahan sempit cenderung melakukan intensifikasi melalui penggunaan pupuk atau tenaga kerja yang lebih besar per satuan luas. Faktor lokasi kebun juga memengaruhi, karena lahan yang dekat dengan rumah memudahkan pengawasan dan perawatan tanaman (Tibyan et al., 2024). Hal ini berimplikasi pada efisiensi pengelolaan input serta menekan risiko kehilangan hasil akibat keterlambatan penanganan.

1.5.4 Produktivitas

Produktivitas mengacu pada rasio *output* terhadap input yang digunakan dalam proses produksi. Produktivitas yang tinggi menunjukkan efisiensi penggunaan faktor produksi. Produktivitas usahatani sangat dipengaruhi oleh kualitas benih, dosis pupuk yang tepat, serta keterampilan tenaga kerja dalam perawatan tanaman (Amrin et al., 2024).

Teknologi budidaya seperti sistem irigasi tetes, rotasi tanaman, dan penggunaan pestisida ramah lingkungan terbukti dapat meningkatkan hasil panen sekaligus menjaga kualitas tanah (Pradini Pradini et al., 2024). Produktivitas yang rendah umumnya terjadi apabila terjadi ketidakseimbangan input, misalnya penggunaan pupuk berlebih yang justru menurunkan kesuburan tanah dalam jangka Panjang (Evizal & Prasmawati, 2022).

1.5.5 Keberhasilan Usahatani

Keberhasilan usahatani tidak hanya diukur dari kuantitas hasil panen, tetapi juga dari aspek ekonomi dan keberlanjutan (Flaid et al., 2025). Reyhan et al., (2024) menyebutkan bahwa indikator keberhasilan dapat dilihat dari keuntungan bersih, efisiensi biaya produksi, serta nilai *Revenue Cost Ratio* (R/C). Usaha dianggap berhasil apabila nilai R/C lebih dari satu, yang berarti usaha layak secara ekonomi. Keberhasilan juga berkaitan dengan kemampuan petani dalam mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga pasar atau serangan hama. Strategi diversifikasi usaha, penerapan teknologi budidaya berkelanjutan, serta akses pada pasar yang lebih luas dapat meningkatkan peluang keberhasilan usahatani wortel (Azhimah et al., 2024; Firdaus et al., 2024). Dengan demikian, keberhasilan usaha bukan hanya hasil panen yang tinggi, tetapi juga kestabilan pendapatan dan keberlanjutan pengelolaan sumber daya.

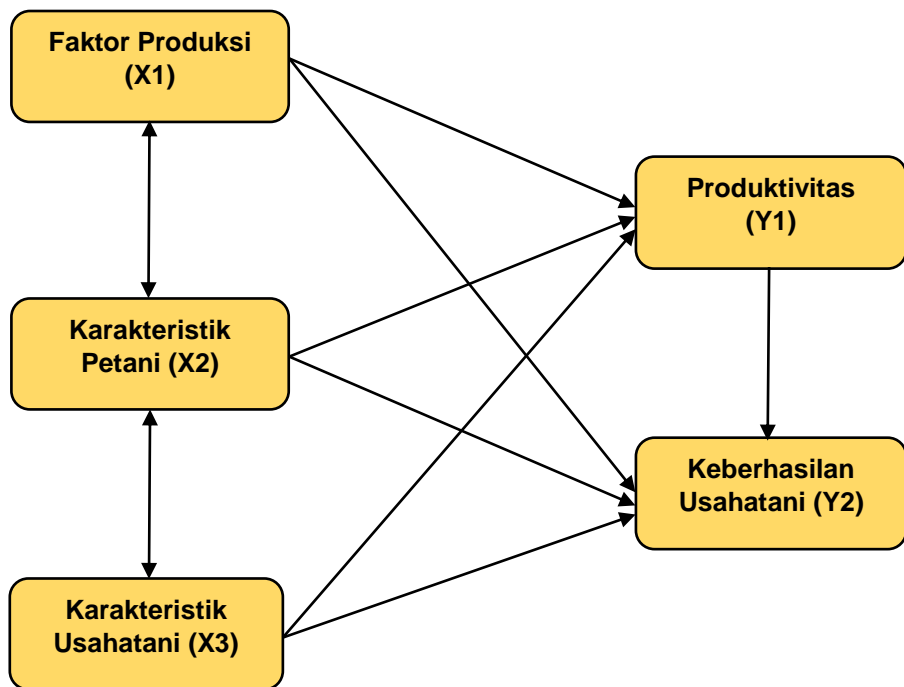
1.6 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi beberapa pihak seperti:

1. Sumber informasi dan pengetahuan bagi para petani wortel mengenai pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi Wortel, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan.
2. Bagi pemerintah atau lembaga terkait dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan-kebijakan selanjutnya, khususnya dalam upaya meningkatkan produktivitas usahatani wortel
3. Bagi akademisi dapat menjadi literatur atau referensi terkait pengaruh alokasi input terhadap produksi usahatani wortel.

1.7 Kerangka Pemikiran

Produksi usahatani wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng dianalisis dengan meninjau pengaruh dari berbagai faktor yang berperan dalam pencapaian produktivitas. Penelitian ini memfokuskan pada tiga faktor utama yang diperkirakan memengaruhi produksi wortel, baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu faktor produksi, karakteristik petani, dan karakteristik usahatani. Hubungan antar faktor tersebut dianalisis dengan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM), yang mampu menjelaskan keterkaitan variabel-variabel penelitian secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, kerangka pemikiran penelitian ini ditampilkan pada Gambar 4.



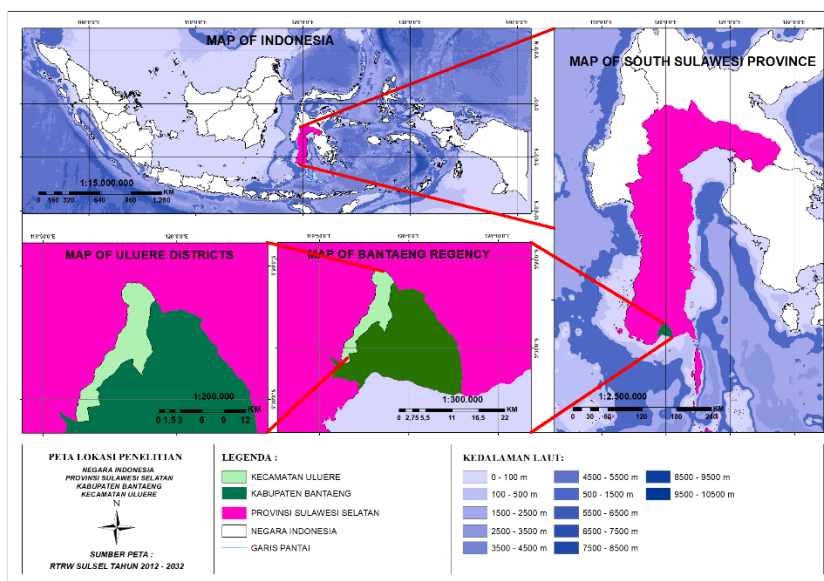
Gambar 4. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan kerangka pemikiran pada Gambar 4, model penelitian ini mengasumsikan adanya hubungan struktural antara variabel eksogen dan variabel endogen melalui analisis jalur yang komprehensif. Variabel eksogen yang terdiri dari Faktor Produksi (X1), Karakteristik Petani (X2), dan Karakteristik Usahatani (X3) diduga memiliki pengaruh langsung terhadap variabel endogen antara, yaitu Produktivitas (Y1), sekaligus terhadap variabel endogen akhir, yakni Keberhasilan Usahatani (Y2). Selain itu, model ini juga menguji adanya pengaruh tidak langsung dari faktor-faktor eksogen terhadap Keberhasilan Usahatani (Y2) melalui Produktivitas (Y1) sebagai variabel *intervening*.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. Lokasi Penelitian ini dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Bantaeng merupakan salah satu wilayah dengan produksi wortel tertinggi di Sulawesi Selatan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Oktober hingga Bulan November 2025.



Gambar 5. Lokasi penelitian analisis pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi usahatani wortel di kecamatan uluere, kabupaten bantaeng dengan *metode structural equation modeling (SEM)*, 2024

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode survei. Penelitian survei merupakan metode yang dimanfaatkan untuk mengumpulkan data dari responden mengenai fenomena dalam suatu populasi. Teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui kuesioner dan wawancara terstruktur agar informasi yang diperoleh mewakili kondisi sebenarnya (Maidiana, 2021).

2.2.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung dalam bentuk angka sehingga dapat diolah dengan metode statistik (Balaka, 2022). Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari responden melalui instrumen penelitian, seperti wawancara maupun kuesioner, sehingga menggambarkan kondisi nyata di lapangan (Haifa et al., 2025; Nasution, 2016).

Pengambilan data primer pada penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara terstruktur kepada petani wortel sebagai responden menggunakan kuesioner yang telah disiapkan terkait dengan pengaruh penggunaan input terhadap produksi wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.

2.2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani wortel yang melakukan kegiatan usahatani di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng. Populasi penelitian ini mencakup petani wortel yang terlibat secara aktif dan langsung dalam seluruh tahapan kegiatan usahatani, mulai dari pengolahan dan persiapan lahan, pemilihan serta penggunaan input produksi seperti benih, pupuk, dan pestisida, pelaksanaan pemeliharaan tanaman selama masa tanam, hingga proses pemanenan hasil wortel yang diusahakan.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dijadikan sumber data dalam penelitian. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai responden. Teknik ini dipilih untuk meminimalkan bias dalam pemilihan sampel serta memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan keadaan populasi secara lebih objektif. Karena jumlah populasi petani wortel di Kecamatan Uluere diketahui secara pasti, maka penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (*error*) sebesar 5%. Populasi penelitian ini adalah seluruh petani wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng, dengan jumlah sebanyak 668 petani. Rumus Slovin digunakan untuk menentukan ukuran sampel yang representatif dari populasi tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada persamaan berikut:

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

$$n = \frac{668}{1+668(0,05)^2}$$

$$n = \frac{668}{1+668(0,0025)}$$

$$n = \frac{668}{1+1,67}$$

$$n = 250,18$$

Keterangan:

N = Jumlah populasi

n = Jumlah sampel

e = *Error* estimasi (tingkat kesalahan yang ditoleransi) (5%)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Slovin, diperoleh jumlah sampel sebesar 250 responden (dibulatkan). Jumlah sampel tersebut dianggap telah mewakili populasi petani wortel di Kecamatan Uluere, Kabupaten Bantaeng.

2.3 Model Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif, yaitu pendekatan penelitian yang menekankan pada pengolahan data dalam bentuk angka serta diolah menggunakan teknik statistik. Analisis kuantitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran yang objektif dan terukur terhadap fenomena yang diteliti. Menurut (Sofwatillah et al., 2024) metode kuantitatif merupakan pendekatan yang berfokus pada pengolahan data statistik, matematis, dan numerik untuk memperoleh hasil analisis yang lebih akurat.

Data kuantitatif sendiri berupa angka-angka yang dapat dihitung dan dianalisis dengan bantuan statistik, sehingga memungkinkan peneliti menarik kesimpulan yang relevan dengan permasalahan penelitian. Model penelitian yang digunakan adalah model kausalitas, di mana hubungan sebab-akibat antar variabel menjadi fokus utama. Setelah data terkumpul, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan metode *Structural Equation Modelling (SEM)* berbasis kovarians atau *Covariances Based SEM (CB-SEM)* yang diolah melalui perangkat lunak *Smart-AMOS*. Teknik ini dipilih karena mampu menganalisis hubungan antar variabel secara simultan, baik hubungan langsung maupun tidak langsung, sehingga hasil yang diperoleh lebih komprehensif dan mendalam.

2.3.1 Analisis *Structural Equation Modeling (SEM)*

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Structural Equation Modeling* dengan bantuan perangkat lunak AMOS (*Analysis of Moment Structure*). SEM merupakan pendekatan statistik yang bersifat kompleks, linear, dan berbasis data *cross-sectional*, sehingga cocok digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel dalam penelitian sosial maupun pertanian. Menurut Kaloeti & Dewi (2020), SEM merupakan gabungan dari dua teknik multivariat, yaitu analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis/CFA*) dan analisis jalur (*path analysis*).

Kelebihan SEM adalah kemampuannya untuk menganalisis baik hubungan langsung maupun tidak langsung antara variabel laten independen dan dependen, sehingga dapat memperkirakan besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain dalam kerangka hubungan kausal (Sholihin & Ratmono, 2021). Dalam penelitian ini, variabel independen adalah alokasi penggunaan input yang terdiri dari X1, X2, dan X3, sedangkan variabel dependen adalah produksi usahatani wortel yang diwakili oleh Y1 dan Y2. Variabel-variabel tersebut dirangkum dalam **Tabel 1** yang menggambarkan indikator masing-masing konstruk. Variabel independen merupakan faktor yang mempengaruhi, sementara variabel dependen adalah faktor yang dipengaruhi dalam model struktural (Jonathan & Anondho 2018).

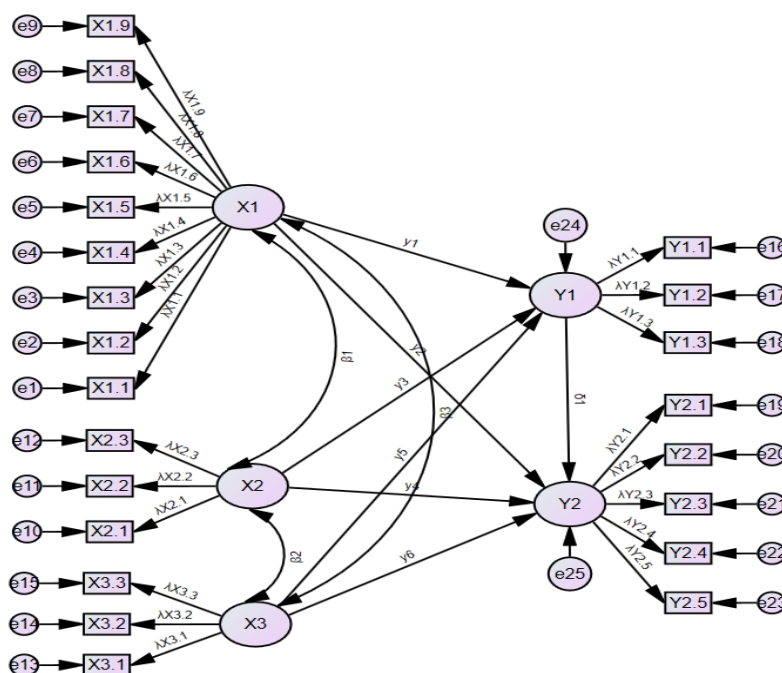
Analisis SEM memiliki dua komponen utama, yaitu *path* diagram dan model pengukuran. *Path* diagram menggambarkan hubungan sebab-akibat yang diasumsikan antara variabel laten, yang umumnya didasarkan pada teori atau penelitian sebelumnya (Subambang & Buhari, 2025). Model pengukuran digunakan untuk menguji sejauh mana indikator dapat merepresentasikan variabel laten. Proses pengujian ini dilakukan dengan analisis faktor konfirmatori (*confirmatory factor analysis/CFA*), yang bertujuan untuk mengetahui validitas indikator dalam mengukur konstruk (Dian, Putri, and Febrilia 2024)

Hubungan antar variabel laten dalam SEM disebut model struktural atau *inner model* (Perdana, 2020). Jika hasil pengujian model pengukuran signifikan, maka indikator

dapat dinyatakan layak sebagai pengukur variabel laten. Begitu pula, apabila hasil pengujian model struktural signifikan, berarti terdapat pengaruh nyata antar variabel laten (Puttely et al., 2021). Pada akhirnya, model SEM yang dibangun dalam penelitian ini menggambarkan keterkaitan antara alokasi input dan produksi wortel melalui konstruk yang telah ditentukan. Kombinasi dari seluruh elemen dalam SEM menghasilkan satu model lengkap yang dikenal sebagai full model atau *hybrid model*, yang divisualisasikan dalam bentuk diagram jalur (*path diagram*).

1. Penyusunan Diagram Jalur

Pada tahap ini, model yang dibangun menggambarkan hubungan antar variabel laten serta hubungan antara variabel dengan indikator yang terkait, berdasarkan teori yang relevan. Kombinasi dari seluruh elemen SEM menjadi satu model lengkap disebut sebagai full atau *hybrid model*, yang diilustrasikan dalam bentuk diagram jalur atau *path diagram*. Diagram Jalur ini berfungsi sebagai cetak biru visual dari model teoretis yang dikembangkan, menggunakan simbol standar (oval untuk variabel laten dan kotak untuk indikator) serta panah untuk merepresentasikan hubungan kausalitas dan korelasi, sehingga struktur keseluruhan model dapat dipahami secara cepat sebelum memasuki tahap pengujian statistik (Ahmaddien et al., 2025; Purwanto & Aziz, 2025).



Gambar 6. Diagram jalur (*path diagram*)

Berdasarkan Gambar 6, terlihat bahwa diagram jalur memuat variabel-variabel yang terdiri dari Faktor Produksi (X1), Karakteristik Petani (X2), Karakteristik Usahatani (X3), Produktivitas (Y1), serta Keberhasilan Usahatani (Y2). Penjelasan lebih rinci mengenai masing-masing variabel tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 1. Keterangan nama variabel, indikator, notasi, *error term* pada analisis pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi dan keberhasilan usahatani wortel di kecamatan uluere, kabupaten bantaeng dengan *metode structural equation modeling* (SEM), 2024

| Variabel | Lamda | Indikator Variabel | Sumber | Notasi | Error Term |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------|---------------------------|--------|------------|
| Faktor Produksi (ξ_1) | $\lambda X1.1$ | Pupuk Kandang | Nurhanifah et al., (2022) | X1.1 | e1 |
| | $\lambda X1.2$ | NPK | Fadhilla (2024) | X1.2 | e2 |
| | $\lambda X1.3$ | Urea | Nurhanifah et al., (2022) | X1.3 | e3 |
| | $\lambda X1.4$ | Insektisida | Nurhanifah et al., (2022) | X1.4 | e4 |
| | $\lambda X1.5$ | Herbisida | Nurhanifah et al., (2022) | X1.5 | e5 |
| | $\lambda X1.6$ | Fungisida | Fadhilla (2024) | X1.6 | e6 |
| | $\lambda X1.7$ | Benih | Fadhilla (2024) | X1.7 | e7 |
| | $\lambda X1.8$ | Tenaga Kerja | Nurhanifah et al., (2022) | X1.8 | e8 |
| | $\lambda X1.9$ | Modal | Hidayat et al., (2025) | X1.9 | e9 |
| Karakteristik Petani (ξ_2) | $\lambda X2.1$ | Umur | Fadhilla (2024) | X2.1 | e10 |
| | $\lambda X2.2$ | Pengalaman Usahatani | Fadhilla (2024) | X2.2 | e11 |
| | $\lambda X2.3$ | Jumlah Anggota Keluarga | Fadhilla (2024) | X2.3 | e12 |
| Karakteristik Usahatani (ξ_3) | $\lambda X3.1$ | Luas Lahan | Fadhilla (2024) | X3.1 | e13 |
| | $\lambda X3.2$ | Jarak Usahatani | Fadhilla (2024) | X3.2 | e14 |
| | $\lambda X3.3$ | Populasi | Hesti (2025) | X3.3 | e15 |
| Produktivitas (η_1) | $\lambda Y1.1$ | Produktivitas Lahan | Hesti (2025) | Y1.1 | e16 |
| | $\lambda Y1.2$ | Produktivitas Tenaga Kerja | Hesti (2025) | Y1.2 | e17 |
| | $\lambda Y1.3$ | Produktivitas Modal | Hesti (2025) | Y1.3 | e18 |
| Keberhasilan Usahatani (η_2) | $\lambda Y2.1$ | <i>Revenue Cost Ratio</i> | Nurhanifah et al., (2022) | Y2.1 | e19 |
| | $\lambda Y2.2$ | <i>Gross Margin</i> | Rumallang et al., (2025) | Y2.2 | e20 |
| | $\lambda Y2.3$ | <i>Gross Margin Ratio</i> | Rumallang et al., (2025) | Y2.3 | e21 |
| | $\lambda Y2.4$ | <i>Net Enterprice Income</i> | Rumallang et al., (2025) | Y2.4 | e22 |
| | $\lambda Y2.5$ | <i>Return On Capital Employed</i> | Rumallang et al., (2025) | Y2.5 | e23 |

Keterangan:

- ξ (ksi): Variabel laten independen
- η (eta): Variabel laten dependen
- γ (gamma): Parameter hubungan langsung variabel independen terhadap variabel dependen

- β (beta) : Parameter hubungan langsung variabel independen dengan variabel independen
- λ (lamda): *Factor loading* parameter hubungan langsung variabel laten dengan indikatornya
- δ (delta): Parameter hubungan langsung variabel dependen dengan variabel dependen
- e: *Error Term* indikator variabel-variabel

Pemilihan indikator pada variabel faktor produksi dalam penelitian ini didasarkan pada hasil penelitian usahatani wortel yang menunjukkan bahwa input seperti benih, pupuk kandang, pupuk anorganik (NPK dan urea), pestisida, tenaga kerja, dan modal merupakan komponen utama yang secara langsung memengaruhi tingkat produksi, efisiensi, dan pendapatan usahatani wortel. Penelitian pada usahatani wortel di Kabupaten Karo membuktikan bahwa penggunaan faktor produksi tersebut berpengaruh signifikan terhadap produksi dan efisiensi usahatani wortel, sehingga layak dijadikan indikator dalam analisis kinerja usahatani wortel (Surbakti et al., 2020).

Variabel karakteristik petani yang diukur melalui indikator umur, pengalaman usahatani, dan jumlah anggota keluarga dipilih karena karakteristik tersebut berkaitan dengan kemampuan pengambilan keputusan, keterampilan teknis, serta ketersediaan tenaga kerja keluarga dalam kegiatan usahatani wortel. Penelitian yang dilakukan oleh (Diyana et al., 2025) tentang efisiensi teknis usahatani wortel di Jawa Timur menunjukkan bahwa pengalaman petani dan karakteristik individu petani memiliki pengaruh terhadap efisiensi produksi wortel, sehingga mendukung penggunaan indikator karakteristik petani dalam penelitian ini.

Karakteristik usahatani seperti luas lahan, jarak usahatani, dan populasi tanaman digunakan sebagai indikator karena mencerminkan skala usaha, efisiensi operasional, dan intensitas pemanfaatan lahan. Penelitian usahatani wortel di Kota Batu menunjukkan bahwa luas lahan dan pengelolaan input produksi berpengaruh terhadap efisiensi biaya dan pendapatan usahatani wortel, sehingga indikator tersebut relevan untuk menggambarkan kondisi usahatani wortel secara menyeluruh (Fatimah et al., 2022).

Variabel produktivitas diukur melalui produktivitas lahan, tenaga kerja, dan modal karena produktivitas mencerminkan efisiensi penggunaan input dalam menghasilkan output wortel. Penelitian terdahulu pada usahatani wortel menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas menjadi indikator keberhasilan pengelolaan input dan berperan sebagai penghubung antara faktor produksi dan kinerja ekonomi usahatani (Pasaribu, 2024).

Keberhasilan usahatani diukur menggunakan indikator finansial seperti *Revenue Cost Ratio*, *Gross Margin*, *Gross Margin Ratio*, *Net Enterprise Income*, dan *Return on Capital Employed*, karena indikator tersebut secara luas digunakan untuk menilai kelayakan dan profitabilitas usahatani wortel. Penelitian yang dilakukan oleh (Hutapea et al., 2023) mengenai pendapatan dan kelayakan usahatani wortel di Kabupaten Karo menunjukkan bahwa nilai R/C Ratio lebih besar dari satu menandakan usahatani wortel layak dan menguntungkan secara ekonomi, sehingga indikator keberhasilan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dasar empiris yang kuat.

Dalam proses analisis penelitian, langkah awal yang sangat penting adalah mendefinisikan indikator dari setiap variabel yang digunakan. Pendefinisian ini berfungsi untuk menetapkan batasan yang jelas mengenai ruang lingkup indikator, sehingga analisis terhadap alokasi penggunaan input dan pengaruhnya terhadap produksi usahatani wortel dapat dilakukan secara lebih fokus, sistematis, dan terukur. Pada penelitian kuantitatif, setiap variabel harus diukur secara objektif menggunakan parameter tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Parameter inilah yang menjadi dasar untuk menilai sejauh mana indikator tersebut benar-benar mencerminkan variabel yang diteliti, baik dalam pengaruh langsung maupun tidak langsung. Definisi operasional serta parameter pengukuran untuk setiap indikator pada penelitian ini disajikan secara lengkap pada Tabel 2. dan Tabel 3.

Tabel 2. Keterangan nama variabel, indikator variabel dan definisi indikator variabel penelitian analisis pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi dan keberhasilan usahatani wortel di kecamatan uluere, kabupaten bantaeng dengan *metode structural equation modeling (SEM)*, 2024

| Variabel | Indikator Variabel | Definisi dan Pengukuran Indikator Variabel |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Faktor Produksi (X1) | X1.1 | Total pupuk kandang yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan kilogram (kg). |
| | X1.2 | Total pupuk NPK yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan kilogram (kg). |
| | X1.3 | Total pupuk urea yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan kilogram (kg). |
| | X1.4 | Total insektisida yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan liter atau kilogram (L/kg). |
| | X1.5 | Total herbisida yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan kilogram (kg). |
| | X1.6 | Total fungisida yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode dalam satuan kilogram (kg) |
| | X1.7 | Total benih wortel yang digunakan petani selama satu periode dalam satuan kilogram (kg). |
| | X1.8 | Total tenaga kerja harian (HOK) yang digunakan petani pada usahatani wortel selama satu periode. |
| | X1.9 | Total modal yang dikeluarkan pada usahatani yang dikelola selama satu periode dalam satuan rupiah (Rp). |
| Karakteristik Petani (X2) | X2.1 | Umur hidup petani wortel yang dihitung pada periode penelitian dalam satuan tahun. |
| | X2.2 | Lama berusaha tani wortel yang dihitung sejak awal bertani dalam satuan tahun. |
| | X2.3 | Keseluruhan anggota keluarga rumah tangga petani wortel yang masih menjadi tanggungan pada periode penelitian dalam satuan orang. |

Lanjutan Tabel 2.

| Variabel | Indikator Variabel | Definisi dan Pengukuran Indikator Variabel |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karakteristik Usahatani (X3) | X3.1 | Total luas lahan yang ditanami wortel dalam satuan hektar (ha). |
| | X3.2 | Total jarak usahatani dari rumah petani dalam satuan kilometer (km). |
| | X3.3 | Total jumlah tanaman wortel yang dibudidayakan dalam satu periode. |
| Produktivitas (Y1) | Y1.1 | Produktivitas lahan wortel pada tahun 2024 dalam satuan (kg/ha) |
| | Y1.2 | Produktivitas tenaga kerja usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan (kg/HOK) |
| | Y1.3 | Produktivitas modal usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan (kg/Rp) |
| Keberhasilan Usahatani (Y2) | Y2.1 | Nilai <i>revenue cost ratio</i> usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan persen (%) |
| | Y2.2 | Nilai <i>gross margin</i> usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan rupiah (Rp) |
| | Y2.3 | Nilai <i>gross margin ratio</i> usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan persen (%) |
| | Y2.4 | Total <i>net enterptice income</i> usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan rupiah (Rp) |
| | Y2.5 | Nilai <i>return on capital employed</i> usahatani wortel pada tahun 2024 dalam satuan persen (%) |

Tabel 3. Keterangan dan parameter indikator variabel pada penelitian analisis pengaruh alokasi penggunaan input terhadap produksi dan keberhasilan usahatani wortel di kecamatan uluere, kabupaten bantaeng dengan *metode structural equation modeling* (SEM), 2024.

| Variabel | Indikator Variabel | Measurement Unit | | |
|----------------------|--------------------|------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | Data Base | Data Type | Inputed Data |
| Faktor Produksi (X1) | X1.1 | kg | 4-PLS | 1= 0 kg – 1.269,75 kg 2= 1.270,75 kg – 1.777,77 kg 3= > 177,77 kg |
| | X1.2 | kg | 4-PLS | 1= 0 kg – 42,32 kg 2= 43,32 kg – 59,26 kg 3= > 59,26 kg |
| | X1.3 | kg | 4-PLS | 1= 0 kg – 21,16 kg 2= 22,16 kg – 29,63 kg 3= > 29,63 kg |
| | X1.4 | kg | 4-PLS | 1= 0 kg – 03,39 kg 2= 3,40 kg – 4,74 kg 3= ≥ 4,74 kg |

Lanjutan Tabel 3.

| Variabel | Indikator Variabel | Measurement Unit | | |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Data Base | Data Type | Inputed Data |
| Faktor Produksi (X1) | X1.5 | kg | 3-PLS | 1= 0 kg – 0,42 kg 2= 0,43 kg – 0,59 kg 3= > 0,59 kg |
| | X1.6 | kg | 3-PLS | 1= 0 kg – 0,42 kg 2= 0,43 kg – 0,59 kg 3= > 0,59 kg |
| | X1.7 | kg | 3-PLS | 1= 0 kg – 1,46 kg 2= 1,47 kg – 2,04 kg 3= > 2,04 kg |
| | X1.8 | HOK | 3-PLS | 1= 0 HOK – 22,08 HOK 2= 22,09 HOK – 30,92 HOK 3= > 30,92 HOK |
| | X1.9 | Rp | 3-PLS | 1= Rp0 - Rp3.333.583,31 2=Rp3.333.583,32– Rp4.667.336,68 3= > Rp4.667.336,68 |
| Karakteristik Petani (X2) | X2.1 | Tahun | 3-PLS | 1= 0 – 33,21 tahun 2= 33,22 tahun – 46,50 tahun 3= > 46,50 tahun |
| | X2.2 | Tahun | 3-PLS | 1= 0 – 21,37 tahun 2= 21,38 – 29,91 tahun 3= > 29,91 tahun |
| | X2.3 | Orang | 3-PLS | 1= 0 – 3 orang 2= 4 – 5 orang 3= ≥ 4 orang |
| Karakteristik Usahatani (X3) | X3.1 | ha | 3-PLS | 1= 0 ha – 0,21 ha 2= 0,22 ha – 0,30 ha 3= > 0,30 ha |
| | X3.2 | Km | 3-PLS | 1= 0 – 0,90 km 2= 0,91 – 1,26 km 3= > 1,26 km |
| | X3.3 | Tanaman | 3-PLS | 1= 0 – 49.669,8 tanaman 2= 49,669,9 – 59.630,7 tanaman 3= > 59.630,7 tanaman |
| Produktivitas (Y1) | Y1.1 | Kg/ha | 3-PLS | 1= 0 – 11.474,93 kg/ha 2= 11.474,94 – 16.066 kg/ha 3= > 16.066 kg/ha |
| | Y1.2 | Kg/HOK | 3-PLS | 1= 0 – 83,50 kg/HOK 2= 83,51 – 116,91 kg/HOK 3= > 116,91 kg/HOK |
| | Y1.3 | Rp/Rp | 3-PLS | 1= 0 – 2,1 % 2= 2,2 – 2,94 % 3= > 2,94 % |
| Keberhasilan Usahatani (Y2) | Y2.1 | <i>Continuous Variable</i> | 3-PLS | 1= 0 – 2,1 % 2= 2,2 – 2,94 % 3= > 2,94 % |
| | Y2.2 | Rp/ha | 3-PLS | 1= > Rp0 - Rp6.299.745 2= Rp6.299.746 - Rp8.820.248 3= > Rp8.820.248 |

Lanjutan Tabel 3.

| Variabel | Indikator Variabel | Measurement Unit | | |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| | | Data Base | Data Type | Inputed Data |
| Keberhasilan Usahatani (Y2) | Y2.3 | Continuous Variable | 3-PLS | 1= 0 – 0,66% 2= 0,67 – 0,92 % 3= > 0,92 % |
| | Y2.4 | Rp/ha | 3-PLS | 1= Rp0 – Rp5.907.539 2= Rp5.907.540 – Rp8.271.121 3= > Rp8.271.121 |
| | Y2.5 | Continuous Variable | 3-PLS | 1= 0 – 127,61 2= 127,62 – 178,66 3= > 178,66 |

2. Konversi Diagram Jalur ke dalam Sistem Persamaan

a. Outer Model (Model Pengukuran)

- Variabel Laten Independen : Faktor Produksi (ξ_1)

$$X1.1 = \lambda X1.1.\xi_1 + e1$$

$$X1.2 = \lambda X1.2.\xi_1 + e2$$

$$X1.3 = \lambda X1.3.\xi_1 + e3$$

$$X1.4 = \lambda X1.4.\xi_1 + e4$$

$$X1.5 = \lambda X1.5.\xi_1 + e5$$

$$X1.6 = \lambda X1.6.\xi_1 + e6$$

$$X1.7 = \lambda X1.7.\xi_1 + e7$$

$$X1.8 = \lambda X1.8.\xi_1 + e8$$

$$X1.9 = \lambda X1.9.\xi_1 + e9$$

- Variabel Laten Independen : Karakteristik Petani (ξ_2)

$$X2.1 = \lambda X2.1.\xi_2 + e10$$

$$X2.2 = \lambda X2.2.\xi_2 + e11$$

$$X2.3 = \lambda X2.3.\xi_2 + e12$$

- Variabel Laten Independen : Karakteristik Usahatani (ξ_3)

$$X3.1 = \lambda X3.1.\xi_3 + e13$$

$$X3.2 = \lambda X3.2.\xi_3 + e14$$

$$X3.3 = \lambda X3.3.\xi_3 + e15$$

- Variabel Laten Dependen : Produktivitas (η_1)

$$Y1.1 = \lambda Y1.1.\eta_1 + e16$$

$$Y1.2 = \lambda Y1.2.\eta_1 + e17$$

$$Y1.3 = \lambda Y1.3.\eta_1 + e18$$

- Variabel Laten Dependen : Keberhasilan Usahatani (η_1)

$$Y2.1 = \lambda Y2.1.\eta_1 + e19$$

$$Y2.2 = \lambda Y2.2.\eta_1 + e20$$

$$Y2.3 = \lambda Y2.3.\eta_1 + e21$$

$$Y2.4 = \lambda Y2.4.\eta_1 + e22$$

$$Y2.5 = \lambda Y2.5.\eta_1 + e23$$

b. Inner Model (Model Struktural)

$$\eta_1 = \gamma_1\xi_1 + \gamma_2\xi_2 + \gamma_3\xi_3 + e24$$

$$\eta_2 = \gamma_4\xi_1 + \gamma_5\xi_2 + \gamma_6\xi_3 + \delta_1\eta_1 + e25$$

2.3.2 Evaluasi Model Pengukuran

Evaluasi model pengukuran dalam pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM) dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai. Hal ini penting karena SEM memerlukan indikator yang benar-benar mampu merepresentasikan variabel laten yang diteliti (Sholihin & Ratmono, 2021). Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu Uji Nilai Loading Baku Luar (*Outer Loading Factor*), Uji Reliabilitas (*Construct Reliability*), Uji Validitas Konvergen (*Avarage Vairance Extracted/AVE*).

1. Uji Nilai Loading Baku Luar (*Outer Loading Factor*)
Uji outer loading bertujuan untuk melihat seberapa besar kontribusi masing-masing indikator dalam menjelaskan konstruk atau variabel laten. Indikator yang memiliki nilai loading tinggi menunjukkan bahwa indikator tersebut mampu mewakili variabel dengan baik. Secara umum, indikator dinyatakan memenuhi syarat apabila memiliki nilai loading minimal 0,70, meskipun pada tahap eksplorasi nilai 0,50–0,60 masih dianggap dapat diterima. Artinya, semakin tinggi nilai loading suatu indikator, semakin kuat pula hubungannya dengan konstruk yang diukur (Perdana, 2020).
2. Uji Reliabilitas (*Construct Reliability/CR*)
Pengujian reliabilitas bertujuan memastikan konsistensi internal instrumen, yaitu sejauh mana indikator dalam satu konstruk menghasilkan data yang stabil. Reliabilitas konstruk diukur dengan *construct reliability* (CR), dengan nilai minimal $\geq 0,70$ dan idealnya $\geq 0,80$. Semakin tinggi nilai CR, semakin baik kestabilan indikator dalam mewakili konstruk (Adetya & Yuliana, 2025).
Rumus menghitung *construct reliability*:

$$\text{Construct Reliability} = \frac{\sum \text{std.loading}}{\sum \text{std.loading} + E.J}$$

3. Uji Validitas Konvergen (*Avarage Vairance Extracted/AVE*).
Validitas konvergen digunakan untuk menilai apakah indikator-indikator yang digunakan benar-benar mengukur konstruk yang sama. Validitas konvergen dapat dilihat dari nilai AVE. Nilai AVE yang baik adalah $\geq 0,50$, yang berarti lebih dari setengah varians indikator mampu dijelaskan oleh konstruk laten. Jika nilai AVE berada di bawah batas ini, maka indikator-indikator yang ada belum cukup mewakili konstruk secara optimal (Aldiansyah et al., 2024). Dengan kata lain, semakin tinggi nilai AVE, semakin besar kemampuan konstruk dalam menjelaskan varian indikatornya.

$$\text{Variance Extracted} = \frac{\sum \text{std. loading}}{\sum \text{std. loading}^2 + E.j}$$

2.3.3 Evaluasi Model Struktural

Pengujian model struktural dalam pendekatan *Structural Equation Modeling* (SEM) bertujuan untuk menilai sejauh mana model yang dibangun mampu merepresentasikan data empiris (Abdurrahman & Mulyana, 2022). Model struktural, yang juga dikenal

sebagai inner model, berfungsi menguji hubungan antar variabel laten yang didasarkan pada kerangka teori maupun asumsi penelitian tertentu (Sholihin & Ratmono, 2021). Evaluasi terhadap model struktural pada penelitian ini dilakukan melalui dua indikator utama, yaitu *Goodness of Fit* dan koefisien determinasi (*R-Square*).

1. Kecocokan Model (*Goodness of Fit*)

Goodness of Fit (GOF) merupakan ukuran yang digunakan dalam *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk menilai sejauh mana model yang diajukan sesuai dengan data empiris. Evaluasi GOF penting dilakukan sebelum menafsirkan hubungan antar variabel laten, karena model yang tidak fit dengan data dapat menyebabkan kesimpulan yang keliru. GOF berfungsi sebagai uji kesesuaian yang membandingkan model teoritis dengan data aktual yang dikumpulkan (Nugraha, 2020). Model dapat dikatakan baik jika memenuhi kriteria yang telah ditetapkan berdasarkan indeks-indeks fit. Masing-masing indeks pada *Goodness of Fit* memiliki kriteria standar tersendiri yang ditampilkan pada Tabel 4. Apabila hasil suatu indeks belum sesuai dengan standar tersebut, maka akan dilakukan modifikasi model agar dapat memenuhi indikator yang ditetapkan.

Tabel 4. Parameter Pengukuran *Goodness of Fit*

| Indeks <i>Goodness of fit</i> Model | Syarat nilai <i>threshold</i> yang diterima |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Probability (p-Value)</i> | Model dianggap sesuai apabila $p\text{-value} \geq 0,05$, yang menunjukkan bahwa perbedaan antara data aktual dengan data hasil prediksi tidak signifikan secara statistik. |
| CMIN/DF | Suatu model dapat diterima apabila rasio CMIN/DF $\leq 2,00$, sehingga variabel yang diamati sejalan dengan model empiris dan tidak berbeda nyata secara statistik. |
| TLI | Model dapat dikatakan layak jika nilai TLI $\geq 0,90$ karena menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik |
| NFI | Model dinyatakan fit apabila nilai NFI $\geq 0,90$. |
| CFI | Model diterima bila nilai CFI $\geq 0,90$ karena mencerminkan kesesuaian yang tinggi. |
| RMSEA | Nilai RMSEA $\leq 0,05$ menunjukkan bahwa penyimpangan parameter model terhadap matriks kovarians populasi sangat kecil, sehingga model dapat dikatakan fit. |

(sumber: Latumeten et al., 2018)

2. Analisa *R-Square* (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk menilai sejauh mana variabel laten endogen dapat dijelaskan oleh variabel laten eksogen dalam model struktural.

Menurut Hair et al., (2019), nilai R^2 menunjukkan kekuatan prediksi model, dengan kategori: $\geq 0,75$ (kuat), 0,50-0,74 (sedang), dan 0,25-0,49 (lemah).

2.3.4 Pengujian Hipotesis

Dalam penelitian mengenai Penggunaan Input terhadap Produksi Usahatan Wortel, perlu dilakukan uji hipotesis model untuk mengetahui variabel-variabel mana yang berpengaruh signifikan dan positif berdasarkan model yang telah disusun sebelumnya. Oleh karena itu, hipotesis penelitian yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

- H1: Terdapatnya pengaruh Faktor Produksi terhadap Produktivitas Wortel secara langsung.
- H2: Terdapatnya pengaruh Faktor Produksi terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara langsung.
- H3: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Petani terhadap Produktivitas Usahatan Wortel secara langsung.
- H4: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Petani terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara langsung.
- H5: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Usahatan terhadap Produktivitas Wortel secara langsung.
- H6: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Usahatan terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara langsung.
- H7: Terdapatnya pengaruh Produktivitas Wortel terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara langsung.
- H8: Terdapatnya pengaruh Faktor Produksi terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara tidak langsung melalui Produktivitas
- H9: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Petani terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara tidak langsung melalui Produktivitas
- H10: Terdapatnya pengaruh Karakteristik Usahatan terhadap Keberhasilan Usahatan Wortel secara tidak langsung melalui Produktivitas.

Untuk menentukan diterima atau ditolaknya suatu hipotesis dalam *Structural Equation Modeling* (SEM), dapat dilakukan dengan memperhatikan nilai signifikansi antar konstruk, nilai t-statistik, serta p-value. Proses ini tidak lagi bergantung pada asumsi distribusi statistik semata, melainkan didasarkan pada hasil pengamatan empiris. Sebuah hipotesis dinyatakan diterima apabila nilai *Critical Ratio* (CR) $> 1,96$ dan p-value $< 0,05$; sebaliknya, jika nilai tersebut tidak terpenuhi maka hipotesis ditolak.

2.4 Batasan Operasional

Batasan operasional merupakan penjelasan yang spesifik mengenai variabel penelitian agar mudah dipahami, tidak menimbulkan kesalahpahaman, serta dapat diukur dengan tepat. Adapun batasan operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Input adalah seluruh sarana produksi yang digunakan petani wortel dalam kegiatan usahatannya, meliputi benih, pupuk, pestisida, tenaga kerja, serta faktor pendukung lainnya.
2. Produksi wortel adalah jumlah hasil panen wortel yang diperoleh petani responden dalam satu musim tanam, dinyatakan dalam kilogram per hektar (kg/ha).

3. Luas lahan adalah total areal yang digunakan petani untuk menanam wortel, dinyatakan dalam satuan hektar (ha).
4. Populasi tanaman adalah banyaknya batang/rumpun wortel yang ditanam per hektar, diukur dalam rumpun per hektar.
5. Pupuk Urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen tinggi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif wortel, penggunaan dicatat dalam kg/ha.
6. Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang terdiri dari unsur N, P, dan K yang berperan penting dalam pembentukan umbi wortel, penggunaan diukur dalam kg/ha.
7. Pupuk SP-36 adalah pupuk yang mengandung fosfor (P) untuk merangsang pembentukan akar dan umbi wortel, diukur dalam kg/ha.
8. Pupuk organik adalah pupuk alami yang berasal dari kotoran ternak atau kompos yang digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah, diukur dalam kg/ha.
9. Pestisida adalah bahan kimia atau biologi yang digunakan untuk mencegah dan mengendalikan hama/penyakit tanaman wortel, penggunaannya diukur dalam liter/ha.
10. Benih wortel adalah biji atau bibit wortel yang digunakan petani dalam satu musim tanam, dinyatakan dalam kg/ha.
11. Tenaga kerja adalah jumlah hari orang kerja (HOK) yang dicurahkan dalam kegiatan usahatani wortel mulai dari pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan, hingga panen.
12. Umur petani adalah usia petani responden yang dihitung dalam tahun pada saat penelitian dilakukan.
13. Pendidikan petani adalah tingkat pendidikan formal terakhir yang ditempuh oleh petani responden, dinyatakan dalam jenjang sekolah.
14. Pengalaman bertani adalah lamanya waktu petani mengusahakan wortel, dihitung dalam tahun.
15. Jumlah tanggungan keluarga adalah banyaknya anggota keluarga yang masih menjadi beban hidup petani, baik anak maupun anggota keluarga lain.
16. Pendapatan usahatani adalah selisih antara penerimaan yang diperoleh dari hasil penjualan wortel dengan total biaya produksi yang dikeluarkan petani selama satu musim tanam, diukur dalam rupiah (Rp).
17. Harga jual wortel adalah harga pasar wortel yang diterima petani pada saat penelitian berlangsung, dinyatakan dalam rupiah per kilogram (Rp/kg).
18. Produktivitas usahatani wortel adalah kemampuan usahatani dalam menghasilkan wortel per satuan luas lahan dalam satu musim tanam, yang dihitung sebagai perbandingan antara total produksi wortel dengan luas lahan yang diusahakan, dan dinyatakan dalam satuan kilogram per hektar (kg/ha).