

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan komoditas strategis dan selalu menjadi kebutuhan dasar bagi masyarakat (Hasibuan et al., 2022 ; Sihombing, 2022 ; Khasanah & Gunanto, 2024). Pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup, aman, dan berkelanjutan menjadi prasyarat utama dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan tidak hanya ditentukan oleh aspek ketersediaan, tetapi juga membutuhkan pengelolaan yang terintegrasi melalui kolaborasi berbagai sektor pembangunan, seperti pertanian, kesehatan, pendidikan, perdagangan, dan sektor ekonomi lainnya (Rahmadhiyanti., 2017; Ariani & Suryana, 2023).

Padi merupakan salah satu tanaman pangan sebagai komoditas strategis di Indonesia karena mayoritas penduduk masih bergantung pada beras sebagai makanan pokok (Wijayati & Suryana, 2019 ; Marbun, 2024). Beras memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi serta mengandung berbagai zat gizi penting seperti protein, lemak, serat kasar, abu, dan vitamin yang berperan dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat (Hernawan & Meylani, 2016). Oleh karena itu, keberlanjutan usahatani padi menjadi faktor kunci dalam menjaga stabilitas pangan nasional.

Urgensi tersebut semakin relevan ketika dikaitkan dengan dinamika pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Pertumbuhan penduduk di suatu wilayah akan berdampak pada peningkatan konsumsi beras di wilayah tersebut (Rahayu & Febriaty, 2019 ; Rahim et al., 2024). Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia meningkat setiap tahun, mencapai sekitar 281,6 juta jiwa pada pertengahan 2024. Pertumbuhan penduduk ini berimplikasi pada kebutuhan konsumsi pangan, khususnya beras, yang tetap menjadi makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya meningkatkan dan menjaga keberlanjutan produksi padi sebagai komoditas strategis untuk menjamin ketersediaan pangan nasional sesuai dengan dinamika jumlah penduduk yang terus bertambah. Secara nasional, Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sektor pertanian padi yang berkontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) (Kusumaningrum, 2019 ; Khasanah & Gunanto, 2024). Kondisi produksi padi nasional dapat dilihat melalui perkembangan luas panen, produksi, dan produktivitas padi di Indonesia pada periode 2020–2024.

Tabel 1. Luas panen, produksi, dan produktivitas usahatani padi di Indonesia tahun 2020 – 2024

No	Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
1	2020	10.657.274.96	54.649.202.24	5.128
2	2021	10.411.801.22	54.415.294.22	5.226
3	2022	10.452.672.00	54.748.977.00	5.238
4	2023	10.213.705.17	53.980.993.19	5.285
5	2024	10.046.135.36	53.142.726.65	5.290

Sumber: Badan Pusat Statistik, Indonesia (2020-2024).

Tabel 1, menunjukkan perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas padi di Indonesia dari tahun 2020-2024. Luas panen di Indonesia menunjukkan tren menurun dari 10.657.274,96 ha pada 2020 menjadi 10.046.135,36 ha pada 2024, yang diikuti oleh produksi yang cenderung fluktuatif namun secara umum juga menurun dari 54.649.202,24 ton menjadi 53.142.726,65 ton. Produksi padi di Indonesia mengalami fluktuasi disebabkan oleh penurunan luas panen padi dan faktor iklim ekstrem seperti *El Niño* (Mulyaqin, 2020). Penurunan luas panen ini berpengaruh terhadap total produksi karena semakin kecil lahan yang dipanen, semakin terbatas pula jumlah hasil yang diperoleh. Namun demikian, produktivitas justru mengalami peningkatan secara konsisten dari 5,128 ton/ha pada 2020 menjadi 5,290 ton/ha pada 2024, yang menunjukkan adanya peningkatan dan perbaikan dalam teknik budidaya. Secara keseluruhan, meskipun terjadi penyusutan luas lahan dan penurunan produksi, peningkatan produktivitas mencerminkan adanya kemajuan dalam pengelolaan pertanian di Indonesia (Maman et al., 2021).

Fluktuasi produksi padi secara nasional tersebut juga tercermin pada tingkat regional, khususnya pada daerah yang berperan sebagai sentra produksi pangan nasional (Adi et al., 2025). Pada tingkat regional, Sulawesi Selatan dikenal sebagai salah satu lumbung pangan nasional yang berperan penting dalam pasokan beras (Kaslam, 2023 ; Kausar et al., 2025). Kontribusi ini tidak hanya berasal dari kawasan pedesaan sebagai sentra produksi, tetapi juga dari wilayah penyangga perkotaan yang menjadi pendukung ketersediaan pangan. Kota Makassar, sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, terus mengalami pertumbuhan pesat, ditandai dengan peningkatan populasi dan pembangunan infrastruktur. Perkembangan ini telah menyebabkan perubahan penggunaan lahan, dengan lahan pertanian diubah menjadi kawasan permukiman dan pusat kegiatan ekonomi (Halim et al., 2022 ; Aulia., 2025). Salah satu zona penyangga Kota Makassar yang masih mempertahankan produksi padi terletak di pinggiran kota. Meskipun wilayah ini memiliki potensi lahan pertanian yang cukup luas, dalam beberapa tahun terakhir lahan tersebut mengalami tekanan akibat urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan (Arman et al., 2024).

Tekanan terhadap lahan untuk pengembangan sangat tinggi, sementara ketersediaan lahan tetap terbatas dan tidak mengalami peningkatan (M. F. Amrullah et al., 2015). Pengembangan lahan skala besar tidak hanya memengaruhi wilayah tempat pengembangan berlangsung, tetapi juga memengaruhi wilayah sekitarnya. Seiring dengan perluasan pengembangan ke wilayah pedesaan, terjadi proses peri-urbanisasi, yang menciptakan pusat-pusat aktivitas baru di luar kawasan perkotaan inti. Hal ini menyebabkan wilayah yang sebelumnya berciri pedesaan menjadi kawasan peri-urban (Christyanti & Widiyanto, 2016).

Kondisi peri urbanisasi tersebut juga terjadi di Kota Makassar, yang berdampak pada meningkatnya tekanan terhadap lahan pertanian di wilayah pinggiran kota, sementara ketersediaan lahan bersifat terbatas (Prihatin, 2015). Meskipun pembangunan di Kota Makassar terus berkembang, petani di wilayah tersebut masih aktif terlibat dalam kegiatan pertanian. Upaya untuk mengembangkan

dan menjaga fungsi lahan pertanian menghadapi tantangan, terutama di tengah tingginya tingkat konversi lahan dan berbagai hambatan yang muncul dalam dinamika kehidupan masyarakat (A. Amrullah, 2020). Petani di daerah pinggiran kota juga menghadapi kendala modal, kenaikan biaya input, dan tantangan dalam menjaga keberlanjutan pertanian padi di tengah persaingan dengan kebutuhan non-pertanian. Kondisi ini menunjukkan adanya urgensi untuk mengkaji bagaimana penggunaan input berpengaruh terhadap tingkat keberlanjutan usahatani padi di Kota Makassar (Putra et al., 2024).

Tabel 2. Produksi Padi di Kota Makassar

NO	Kecamatan	Produksi (ton)				
		2020	2021	2022	2023	2024
1	Biringkanaya	3.738,45	3.539,08	5.078,75	3.729,45	3.406,55
2	Tamalanrea	3.540,08	5.140,11	4.245,00	4.213,46	2.478,00
3	Panakkukang	210,49	215,42	230,75	227,7	263,00
4	Manggala	7.067,39	5.391,36	4.386,00	3.972,00	4.653,00
5	Tamalate	5.600,34	4.726,08	5.004,25	4.402,00	4.605,61
6	Rappocini	59,88	182,48	144,87	64,00	71,14
7	Tallo	127,57	150,53	153,00	144,00	137,24

Sumber : Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar (2024).

Berdasarkan Tabel 2, Menurut Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar, kecamatan yang berpotensi dalam produksi padi di Pinggiran Kota Makassar adalah Biringkanaya, Tamalanrea, Manggala, dan Tamalate. Produksi padi di keempat kecamatan tersebut menunjukkan pola fluktuatif selama periode 2020–2024, yang mengindikasikan adanya permasalahan dalam pengelolaan usahatani padi di wilayah pinggiran kota. Sementara itu. Kecamatan Panakkukang, Rappocini, dan Tallo relatif memiliki produksi lebih rendah dibanding ke empat kecamatan lainnya karena karakteristik wilayahnya yang lebih urban.

Fluktuasi produksi padi yang terjadi dari tahun ke tahun di Pinggiran kota Makassar menunjukkan bahwa meskipun potensi lahan masih tersedia, pemanfaatannya belum optimal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya keterlibatan aktif dari berbagai pemangku kepentingan dan pemanfaatan faktor produksi yang belum optimal dalam produktivitas padi. Berbagai hal dapat menjadi faktor terjadinya fluktuasi produksi padi di Kota Makassar sehingga memerlukan perhatian khusus terhadap penggunaan input yang efisien guna meningkatkan produksi. Hal ini tidak mudah dicapai karena memerlukan komitmen dari pemerintah dan keseriusan dari semua masyarakat tidak hanya petani tetapi juga non-petani yang tinggal di kota besar untuk bersama-sama mendukung pertanian perkotaan dengan menerapkan strategi yang tepat guna menjaga keberlanjutan sektor Pertanian (Achmad. 2020). Selain itu Munjinadir (2015) menyatakan bahwa faktor yang memengaruhi keberadaan lahan pertanian perkotaan adalah luas lahan dan penggunaan lahan. Pada kota Makassar, faktor-faktor yang mendukung keberadaan sawah adalah faktor fisik seperti luas lahan sawah yang tersisa dan penggunaan lahan pertanian oleh masyarakat.

Setiap petani memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengelola lahan pertanian mereka yang dipengaruhi oleh karakteristik individu masing-masing. Menurut (Nuwa et al., 2022) faktor-faktor seperti usia, tingkat pendidikan, pengalaman bertani, dan jumlah anggota keluarga yang bergantung juga memengaruhi tingkat produksi padi dan praktik budidaya. Selain itu, untuk meningkatkan produksi padi di Pinggiran kota Makassar petani perlu fokus pada penggunaan dan pengelolaan yang efisien terhadap input produksi seperti benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja.

Pengelolaan usahatani yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan pendapatan dan kesejahteraan bagi petani padi itu sendiri. Oleh karena itu, petani perlu terus berupaya meningkatkan produktivitas pertanian mereka dengan mengoptimalkan penggunaan faktor-faktor produksi secara efisien guna mencapai pendapatan maksimal. Hal ini penting agar pertanian di Kota Makassar dapat berkelanjutan, menghasilkan produk berkualitas, meningkatkan produksi padi dan memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi (Munjinadir., 2015). Berdasarkan hal tersebut, penulis menganggap penting untuk mengkaji pengaruh penggunaan input apa saja yang memengaruhi produksi padi di Pinggiran Kota Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam lima tahun terakhir, produksi padi di empat Kecamatan yaitu Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Tamalate dan Kecamatan Manggala mengalami fluktuatif sepanjang tahun 2020–2024. Hal ini disebabkan penggunaan faktor produksi yang belum optimal sehingga berdampak langsung pada penurunan hasil panen, berdasarkan uraian tersebut rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana analisis pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi di Pinggiran Kota Makassar?

1.3 Research Gap

Beberapa peneliti terdahulu yang diambil dari berbagai sumber untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti sehingga serta mempermudah penulis dalam mengumpulkan data untuk mendapatkan gambaran dalam penyusunan kerangka pemikiran dengan harapan agar hasil penelitian dapat tersaji secara akurat dan mudah dipahami. Dari beberapa literatur yang penulis temukan, terdapat beberapa yang topiknya sama. Penelitian pertama merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh (Emalia et al. 2021) yang berjudul "Pengaruh Input Produksi Terhadap Pendapatan Melalui Produksi Padi Sawah di Desa Sitanggor, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara". Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis jalur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana pengaruh luas lahan, alsintan, benih, pupuk, tenaga kerja terhadap produksi dan pendapatan. Hasil dari penelitian ini adalah Hasil analisis pada bagian produksi menunjukkan bahwa luas lahan, mesin pertanian, benih, pupuk secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap produksi padi. namun tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi. Selain itu pada bagian pendapatan, Benih dan tenaga kerja berpengaruh

signifikan terhadap pendapatan padi sedangkan luas lahan, mesin pertanian dan pupuk tidak berpengaruh signifikan terhadap pendapatan padi.

Penelitian kedua merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh (Moonik et al., 2020) ” Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Padi Sawah Di Desa Tumani Kecamatan Maesaan”. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis regresi model *Cobb Douglas*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan faktor-faktor produksi tanah, tenaga kerja, benih, pupuk urea dan phonska, serta pestisida terhadap produksi usahatani padi sawah di Desa Tumani Kecamatan Maesaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel luas lahan, benih, phonska, dan tenaga kerja berpengaruh signifikan sedangkan variabel pupuk urea dan pestisida berpengaruh tidak signifikan terhadap produksi padi sawah di Desa Tumani Kecamatan Maesaan.

Penelitian ketiga merupakan hasil dari skripsi yang dilakukan oleh (Yulisa. 2024) yang berjudul “Analisis Efisiensi Alokatif Penggunaan Input Produksi Padi Di Kecamatan Baranti Kabupaten Sidrap”. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Cobb Douglas* yang ditransformasikan ke regresi linear berganda dan analisis efisiensi alokatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh alokasi input terhadap tingkat produksi tanaman padi sawah di Kecamatan Baranti Kabupaten Sidrap dan menganalisis tingkat efisiensi alokatif penggunaan input produksi usahatani padi sawah di Kecamatan Baranti Kabupaten Sidrap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 6 (enam) variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap produksi padi yakni luas lahan, benih, pupuk NPK, pupuk urea, insektisida, dan tenaga kerja panen. Terdapat satu variabel yang tidak signifikan dan berpengaruh negatif yaitu variabel tenaga kerja penanaman. Terdapat 4 (empat) variabel yang berpengaruh positif namun tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi yaitu herbisida, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja pengolahan tanah dan tenaga kerja pemberantasan hama tanaman.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada objek penelitian, yaitu produksi padi serta penggunaan faktor faktor input yang mempengaruhinya. Adapun sebagai keterbaruan dalam penelitian ini, lokasinya di Pinggiran Kota Makassar serta pendekatan menggunakan model *ordinal logistic regression* yang akan menganalisis pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi. Pendekatan *ordinal logistic regression* dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik variabel dependen dalam penelitian ini berupa tingkat produksi padi yang diklasifikasikan ke dalam kategori ordinal (rendah, sedang, dan tinggi). Oleh karena itu, penelitian ini memilih menggunakan regresi logistik ordinal karena variabel dependen berupa tingkat efisiensi yang diklasifikasikan secara berjenjang (rendah, sedang, dan tinggi), sehingga secara metodologis lebih tepat dianalisis karena mampu menjelaskan probabilitas petani berada pada tingkat efisiensi tertentu berdasarkan karakteristik dan faktor produksi.

Selain itu, kajian empiris mengenai efisiensi usahatani padi di Kota Makassar masih relatif terbatas, khususnya pada kawasan peri urban yang menghadapi tekanan alih fungsi lahan, penyempitan luas garapan, fluktuasi harga input, serta

dinamika sosial ekonomi akibat kedekatannya dengan wilayah perkotaan, sehingga pendekatan regresi logistik ordinal dinilai lebih relevan untuk menangkap variasi tingkat efisiensi dalam bentuk kategori dan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhinya. Penelitian mengenai pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi dengan menggunakan pendekatan ordinal logistic regression masih terbatas, sehingga penelitian ini memiliki kebaruan dari segi lokasi, metode analisis serta menambah variabel independennya sesuai penggunaan input dan aktivitas spesifik yang dilakukan oleh petani di Pinggiran kota Makassar. Terdapat 15 variabel yaitu luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk NPK, pupuk kandang, insektisida, herbisida, tenaga kerja pengolahan lahan, tenaga kerja penyemaian, tenaga kerja penyulaman, tenaga kerja penanaman, tenaga kerja pemeliharaan lahan, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja pengendalian hama terpadu, dan tenaga kerja panen.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini ialah untuk menganalisis pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi di Pinggiran Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian ini diantara lain :

1. Sebagai bahan referensi dan literatur akademis bagi penelitian selanjutnya yang terkait dengan pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi
2. Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi petani padi mengenai bagaimana pengaruh dari penggunaan input terhadap produksi padi sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dan pengambilan keputusan alternatif untuk pengembangan usahatani
3. Sebagai bahan untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama dibangku perkuliahan dengan berbagai praktek yang telah terjadi di lapangan.

1.6 Literatur Review

Literatur Review terdiri dari bagian-bagian yang menguraikan tentang teori temuan serta bahan yang berguna bagi penelitian yang kemudian menjadi dasar penelitian yang dilakukan. Untuk bisa menyusun kerangka pemikiran yang berkualitas mengenai pemecahan suatu permasalahan yang telah diuraikan pada bagian perumusan masalah sebelumnya harus disusun secara terarah (Ridwan et al., 2021 ; Larasati et al., 2021).

Pengelola usahatani dikatakan efektif jika alokasi sumberdaya yang dimanfaatkan oleh petani dapat menghasilkan output yang dikeluarkan (Chotimah et al., 2019). Dalam konteks produksi padi ini berarti bahwa dengan hasil input yang efisien dan tepat petani dapat mencapai hasil panen yang maksimal dengan biaya produksi yang minimal. Berikut merupakan pengaruh input menurut beberapa ahli :

1.6.1 Luas Lahan

Lahan merupakan tanah terbuka atau tanah garapan mempunyai luas tertentu yang digunakan untuk usaha pertanian. Dalam usahatani pemilikan atau penguasaan lahan sempit kurang efisien dibandingkan lahan yang lebih luas (Juliansyah & Riyono., 2018). Semakin sempit lahan usaha, semakin tidak efisien usahatani yang dilakukan (Pradnyawati & Cipta., 2021). Lahan yang sempit biasanya memiliki keterbatasan dalam mengakses teknologi dan budidaya pertanian modern yang akan berdampak pada produktivitas (Soedarto & Ainiyah., 2022). Hal tersebut dapat dibuktikan dari berbagai hasil penelitian yang ada di Indonesia. Para peneliti menemukan bahwa luas lahan berpengaruh signifikan terhadap produksi padi. Kesimpulan ini secara empirik dapat dibuktikan dari hasil penelitian oleh Saputra & Wardana (2018) dari Bali ; (Maryanto et al., 2018) dari Sumatra Selatan ; (Akbar et al., 2017) dari pekalongan.

1.6.2 Benih

Benih merupakan bahan tanam yang sangat menentukan awal keberhasilan produksi tanaman padi. Sebelum tumbuh menjadi tanaman, benih harus terlebih dahulu melalui proses perkecambahan (Tefa., 2017). Salah satu faktor penting dalam produksi padi adalah kualitas benih dan perlakuan yang diberikan karena hal ini secara langsung memengaruhi pertumbuhan tanaman dan hasil panen (Gea et al., 2025). Di Indonesia, sertifikasi benih merupakan salah satu langkah utama untuk memastikan kualitas benih yang beredar (Novita et al., 2020 ; Asri et al., 2022) Menurut Kementerian Pertanian (2019) sertifikasi benih bertujuan untuk memastikan bahwa benih yang tersedia bagi masyarakat memenuhi standar yang dapat diterima dan memiliki kualitas yang dapat diandalkan. Benih yang memperoleh sertifikasi adalah benih yang telah melalui berbagai tahap pengujian dan dinyatakan layak untuk didistribusikan dan digunakan. Program subsidi juga benih juga berperan dalam meningkatkan produksi padi. Saridewi (2018) melakukan penelitian di Kabupaten Garut terkait program pemerintah UPSUS PAJALE yang mencakup kegiatan seperti Gerakan Pemberdayaan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT). Percepatan Optimalisasi Lahan (POL). dukungan alat dan mesin pertanian (alsintan). serta budidaya padi menggunakan Sistem Intensifikasi Padi (SRI). Program ini memberikan bantuan benih kepada kelompok penerima dengan jumlah 25 kg per hektar untuk padi. Sebelum program. penggunaan benih rata-rata mencapai 36.48 kg per hektar, lebih tinggi dari benih bersubsidi sebesar 25 kg per hektar. Namun, program ini berhasil karena benih yang digunakan bersertifikat yang tercermin dalam peningkatan produktivitas pertanian dari 4,96 ton per hektar menjadi 5,28 ton per hektar. Pendapatan petani juga meningkat dari 23,5 juta rupiah per hektar menjadi 24,9 juta rupiah per hektar keduanya lebih tinggi dari rata-rata pendapatan dari pertanian padi di Indonesia yaitu 17 juta rupiah per hektar. Begitupula pada penelitian (Prayoga & Sutoyo. 2017) di Kabupaten Malang, Jawa Timur, dengan program yang sama menunjukkan bahwa bantuan pemerintah dalam bentuk input terutama benih, dapat meningkatkan produksi padi sebesar 0,179 ton dengan luas lahan rata-rata 0,44 hektar serta meningkatkan pendapatan pertanian padi sebesar IDR 2.871.465

per hektar atau peningkatan sebesar 28,96%. Secara keseluruhan, berbagai studi ini membuktikan bahwa benih yang baik dalam hal kuantitas, kualitas, dan varietas dapat secara signifikan meningkatkan produksi padi dan pendapatan.

1.6.3 Pupuk

Pupuk adalah kebutuhan yang sangat vital bagi tanaman. Pupuk sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup tanaman. Di dalam pupuk terkandung berbagai unsur hara yang sangat penting bagi tanaman (Raksun et al., 2019). Untuk mencapai hasil pemupukan yang efisien dan tepat sasaran harus memperhatikan penentuan jenis pupuk, dosis, metode pemupukan, waktu, dan frekuensi pemupukan, yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas padi secara signifikan (Istiqomah & Serdani. 2018). Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan melalui proses industri dengan rekayasa kimia, fisik, atau biologis, yang memiliki kadar hara tinggi untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pupuk Urea dan NPK adalah dua jenis pupuk yang paling sering digunakan oleh petani untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara penting bagi tanaman (Mansyur et al., 2021). Pada Penelitian Azis et al., (2018) Pupuk Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman yang paling berpengaruh terhadap produktivitas tanaman padi. Produktivitas tertinggi yang telah dilakukan adalah ditunjukkan pada pemupukan tanaman dengan dosis 200 kg/ha urea+300 kg/ha pupuk NPK 15-15-15 pupuk anorganik mampu menyediakan unsur hara dengan cepat dan dalam jumlah besar sehingga dapat segera diserap oleh tanaman. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif. seperti penurunan kualitas tanah. pencemaran air tanah dan penurunan keanekaragaman hayati (Sulaminingsih., 2024). Selain pengaruh pupuk anorganik, terdeteksi juga bahwa pupuk organik mampu meningkatkan produksi padi. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air memberikan nutrisi yang baik bagi mikroorganisme tanah dan cenderung memiliki risiko pencemaran lingkungan yang lebih rendah daripada pupuk anorganik (Siregar., 2023). Dapat dilihat dalam penelitian Hazra & Santosa (2022) diperoleh jumlah gabah kering panen (GKP) yang terbesar yaitu perlakuan pupuk organik cair dengan hasil 8.83 ton/ha dan gabah kering giling (GKG) berjumlah 8 ton/ha dibandingkan dengan pupuk anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk organik cair lebih efektif dalam meningkatkan produksi gabah kering panen (GKP) dan gabah kering giling (GKG) serta berdampak langsung ke tanaman yang tidak memerlukan waktu yang lama. Kemudian, kombinasi pupuk organik dengan pupuk kimia juga meningkatkan penggunaan nitrogen. Seperti pada penelitian Marlina et al., (2021) yaitu hasil penggunaan pupuk kimia 400 kg/ha + 50% dapat meningkatkan produksi padi dari 3.5 ton/ha menjadi 5.6 ton/ha (peningkatan 60.00%) jika dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia. Dari berbagai penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pupuk berperan penting dalam meningkatkan produksi padi baik melalui penyediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman maupun melalui peningkatan pemupukan dan kesuburan tanah.

1.6.4 Pestisida

Pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik (mikroba) dan virus yang digunakan untuk memberantas atau mencegah hama-hama dan penyakit yang merusak tanaman, bagian-bagian tanaman atau hasil pertanian (Prajawahyudo et al., 2022). Secara umum, pestisida terdiri atas beberapa jenis berdasarkan organisme sasaran, antara lain insektisida untuk mengendalikan hama serangga, herbisida untuk mengendalikan gulma, fungisida untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh jamur. Dalam usahatani padi, penggunaan insektisida dan herbisida merupakan jenis pestisida yang paling umum digunakan, mengingat tingginya tekanan hama serangga dan gulma yang dapat menurunkan produktivitas tanaman padi secara signifikan (Efriani, 2019). Paradigma Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan pendekatan strategis yang mengintegrasikan berbagai taktik pengendalian hama, mulai dari budidaya, mekanis, hayati, hingga kimiawi, secara rasional dan berbasis prinsip ambang ekonomi. Prinsip ini menekankan bahwa intervensi hanya dilakukan ketika populasi hama mencapai tingkat yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi, sehingga menghindari penggunaan pestisida secara berlebihan yang dapat menimbulkan resistensi, kerusakan lingkungan, dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia (Victory Nazara et al., 2025). Maka dari itu penggunaan pestisida harus disesuaikan dengan jenis hama atau penyakit yang menyerang agar efektif dan tidak menimbulkan dampak buruk pada tanaman atau lingkungan. Studi oleh Widiarta (2021) di Indonesia menunjukkan bahwa kombinasi antara pestisida kimia dan pengelolaan hama terpadu (PHT) dapat mengoptimalkan penggunaan pestisida dan hasil panen padi sebesar 20%. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh May dan Junaedi (2025) Di kabupaten Sumba Timur, Indonesia bahwa Faktor pestisida terbukti berpengaruh signifikan dalam meningkatkan produksi usahatani padi sawah menunjukkan bahwa variabel pestisida yang mendekati taraf signifikansi 10% mengindikasikan bahwa peningkatan penggunaan pestisida berpengaruh terhadap peningkatan produksi.

1.6.5 Tenaga Kerja

Keberlangsungan usaha pertanian membutuhkan sumber daya yang signifikan, termasuk tenaga kerja sebagai salah satu faktor produksi yang esensial. Tenaga kerja merupakan salah satu aspek yang penting dalam menunjang produksi, namun dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi jumlah tenaga kerja yang banyak tidak identik dengan produktivitas yang tinggi (Kawengian et al., 2019). Ketersediaan dan kualitas tenaga kerja berperan besar dalam menentukan produktivitas lahan serta hasil akhir panen padi (Henny et al., 2021). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Subandi Maksam et al (2023) menyatakan bahwa penambahan tenaga sebesar 1 persen untuk kegiatan produksi padi akan mampu meningkatkan produksi padi sebesar 0.076 persen. Nilai koefisien tenaga kerja yang besar menunjukkan bahwa tenaga kerja merupakan salah satu kunci peningkatan produksi padi di Desa Dayamurni Kecamatan Tumijajar Kabupaten Tulang Bawang Barat. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan

(Ashar dan Balqis., 2018) bahwa secara simultan faktor tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap produksi padi sawah sebesar 27.7% bersamaan dengan luas lahan dan modal.

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesis dari fakta-fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Oleh karena itu, kerangka berpikir memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dalam penelitian. Di dalam kerangka pemikiran variabel-variabel penelitian dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang diteliti, sehingga dapat dijadikan dasar untuk menjawab permasalahan penelitian (Syahputri et al., 2023). Adapun kerangka konseptual pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2, dihipotesiskan sebagai faktor yang memengaruhi produksi padi yaitu luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk npk, pupuk kandang, insektisida, herbisida. Tenaga kerja pengolahan lahan, tenaga kerja penyemaian, tenaga kerja penyulaman, tenaga kerja penanaman, tenaga kerjapemeliharaan lahan, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja pengendalian hama penyakit, tenaga kerja panen yang diduga berpengaruh terhadap produksi padi. Untuk mengetahui penggunaan input yang memengaruhi produksi padi di Pinggiran Kota Makassar diperlukan suatu analisis. Dalam penelitian ini, digunakan analisis *Ordinal Logistic Regression*. Berdasarkan hasil analisis dan tinjauan Pustaka ini diharapkan mampu memberikan informasi dan rekomendasi bagi para petani padi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.

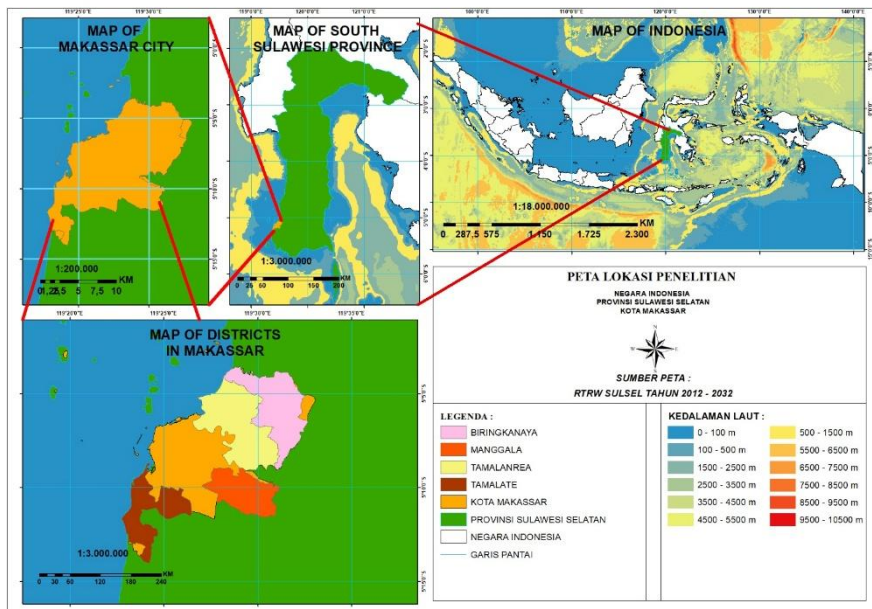


Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian Analisis pengaruh penggunaan input terhadap produksi usahatani padi menggunakan aplikasi *ordinal logistic regression model* di Pinggiran Kota Makassar

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pinggiran Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Penentuan daerah lokasi penelitian ini dilakukan dengan melalui *Purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel dalam penelitian di mana peneliti secara sengaja memilih responden atau objek tertentu berdasarkan kriteria khusus yang dianggap paling relevan. Metode ini bertujuan untuk memperoleh data yang paling relevan dan mendalam sesuai dengan tujuan penelitian. Kecamatan Biringkanaya, Tamalanrea, Manggala, dan Tamalate dipilih karena merupakan sentra produksi padi tertinggi di daerah Pinggiran Kota Makassar sehingga dapat mendukung pelaksanaan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan input terhadap produksi padi. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2025.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Jenis, Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang dikumpulkan melalui kegiatan lapangan pada dasarnya masih berupa data mentah. Untuk dapat menggunakan data sebagai landasan empiris dalam menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis penelitian, maka perlu dilakukan rangkaian proses pengolahan serta analisis data. Kegiatan analisis data dalam penelitian kuantitatif meliputi pengolahan dan penyajian data, melakukan berbagai perhitungan untuk mendeskripsikan data dan melakukan analisis untuk menguji hipotesis (Sofwatillah et al., 2024). Adapun sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung melalui observasi,

survei, yang dikumpulkan dengan teknik wawancara terstruktur menggunakan kuesioner (Sulung & Muspawi., 2024).

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan elemen dalam penelitian meliputi objek dan subjek dengan ciri-ciri dan karakteristik tertentu (Asrulla et al., 2023). Adapun populasi pada penelitian ini adalah petani padi di Pinggiran Kota Makassar. Jumlah keseluruhannya ialah 1945 yang tersebar di 4 Kecamatan, Kecamatan Biringkanaya sebanyak 418, Kecamatan Tamalanrea sebanyak 466, Kecamatan Manggala sebanyak 446 dan Kecamatan Tamalate sebanyak 615. Untuk menentukan jumlah sampel yang akan diambil dengan menggunakan rumus slovin karena telah diketahui jumlah populasi petani di Pinggiran ota Makassar, yaitu sebagai berikut

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

Keterangan : N = Jumlah populasi

n = Jumlah sampel yang diambil

e = taraf nyata 0.07 atau 7%

Taraf kesalahan sebesar 0,07 dipilih karena adanya keterbatasan sumber daya penelitian, sehingga peneliti mengalami kesulitan dalam menjangkau seluruh populasi yang cukup besar, yaitu sebanyak 1.945 petani yang berada di pinggiran Kota Makassar. Selain itu, karena karakteristik populasi yang beragam, penetapan taraf kesalahan 0,07 juga bertujuan untuk meminimalkan risiko kesalahan dalam mendeteksi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Perhitungan jumlah sampel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n &= \frac{1945}{1945 + 1945*(0.07)^2} \\ &= 184.70 \end{aligned}$$

Ukuran sampel harus berupa bilangan bulat, sehingga hasil dibulatkan ke atas menjadi 185.

2.4 Metode Analisis : *Ordinal Logistic Regression*

Penelitian ini menggunakan analisis data secara kuantitatif berdasarkan pada data yang telah diperoleh, dimana data tersebut berupa angka yang dianalisis menggunakan metode *Ordinal Logistic Regression* (Regresi Logistik Ordinal) untuk mendapatkan penggunaan input apa saja yang memengaruhi produksi padi.

2.4.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan akumulasi data dasar yang sifatnya hanya menerangkan tanpa melakukan penarikan kesimpulan atau membuat prediksi (Riyanto & Arini., 2021). Dalam analisis ini, hanya dilakukan penjelasan rinci tentang data dasar tanpa mencari keterkaitan, menguji hipotesis, membuat prediksi, atau menyimpulkan secara umum.

Tingkat produksi padi dapat dilihat melalui ukuran statistic 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 2.

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

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 padi ke dalam tiga kategori ordinal, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel 3. Kategorisasi Variabel Penelitian

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

2.4.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah pengujian untuk melihat ada atau tidaknya korelasi yang tinggi antara variabel-variabel bebas (independen) dalam suatu model regresi linear berganda. Jika terjadi atau ditemukan adanya korelasi maka dapat dikatakan terdapat masalah multikolinearitas (*multikol*) (Senopati & Selatan., 2020). Pada penelitian ini. ada tidaknya multikolinearitas dilihat melalui nilai VIF (*Variance Inflation Factor*), dimana jika nilai VIF lebih kecil dari 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala multikolinearitas. Selain itu, pengujian dapat dilihat juga dengan nilai *Tolerance* yang apabila lebih dari 0,1 maka dapat dikatakan tidak terjadi multikolinearitas (Salam et al., 2024). Adapun hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

H0 : Tidak terjadi multikolinearitas

H1 : Terjadi *multikolnearitas* dengan statistik uji:

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

$$Tolerance = \frac{1}{VIF_j}$$

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

Adapun kriteria ujinya tolak H0 jika seluruh variabel prediktor memiliki nilai VIF kurang dari 10 dan nilai *Tolerance* lebih dari 0,1. Sebaliknya, jika seluruh variabel prediktor memiliki nilai VIF lebih dari 10 dan nilai *Tolerance* kurang dari 0,1.

2.4.3 Model umum *ordinal logistic regression*

Penelitian ini menggunakan analisis data secara kuantitatif berdasarkan pada data yang telah diperoleh dimana data tersebut berupa angka yang dianalisis menggunakan metode *Ordinal Logistic Regression* (Regresi Logistik Ordinal) untuk mendapatkan penggunaan input apa saja yang memengaruhi produksi padi.

Menurut Pentury et al., (2016) *ordinal logistic regression* merupakan salah satu metode statistika yang menggambarkan hubungan antara suatu variabel respon (Y) dengan lebih dari satu variabel prediktor (X) dimana variabel respon lebih dari dua kategori dan skala pengukuran bersifat tingkatan. Peluang kumulatif $P(Y \leq r|x_i)$ didefinisikan sebagaimana yang ada pada Persamaan 3.

$$P(Y \leq r|x_i) = \pi(x) = \frac{\exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (3)$$

dimana $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ merupakan nilai pengamatan ke-i ($i = 1, 2, \dots, n$) dari setiap variabel p variabel prediktor. Pendugaan parameter regresi dilakukan dengan cara menguraikannya menggunakan transformasi logit dari Persamaan 4 (Nugraha et al., 2023)

$$\text{Logit} [P(Y \leq r|x)] = \ln \left(\frac{P(Y \leq r|x_i)}{1 - P(Y \leq r|x_i)} \right) = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^p \beta_k X_k \dots \dots \dots (4)$$

Nilai β_k untuk setiap $k = 1, 2, P$ dalam setiap model regresi logistik ordinal adalah sama

Transfrmasi logit persamaan 4 menghasilkan model logit kumulatif. Model kumulatif terbentuk ketika terdapat r kategori respon yang dapat dilihat pada persamaan 4,5, dan 6.

$$\text{logit} [P(Y \leq 1 | x_i)] = \beta_{01} + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{logit} [P(Y \leq 2 | x_i)] = \beta_{02} + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{logit} [P(Y \leq (r-1) | x_i)] = \beta_{0(r-1)} + \beta_{(r-1)} X_{(r-1)} + \dots + \beta_p X_p \dots \dots \dots (6)$$

Berdasarkan persamaan 4,5, dan 6, peluang untuk setiap kategori variabel respon kemudian diperoleh seperti yang disajikan dalam persamaan 7,8,dan 9

$$P(Y_r = 1) = \pi_1(x) = \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (7)$$

$$P(Y_r = 2) = \pi_2(x) = \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} - \frac{\exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{01} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (8)$$

$$P(Y_r = 3) = \pi_3(x) = 1 - \frac{\exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{02} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \dots \dots \dots (9)$$

2.4.4 Spesifikasi Model Penelitian

Berdasarkan kedua peluang kumulatif, didapatkan peluang untuk masing masing kategori respon sebagai berikut. Kategori respon dalam penelitian ini yakni produksi padi (Y) yang terdiri atas tiga kategori tingkatan yaitu tinggi (3), sedang (2), dan rendah (1). Sedangkan kategori independent dalam penelitian ini adalah penggunaan input yang diduga memengaruhi produksi padi.

Variabel yang dianalisis meliputi 15 variabel prediktor yaitu uas lahan, benih, pupuk urea, pupuk npk, pupuk kandang, insektisida, herbisida, tenaga kerja pengolahan lahan, tenaga kerja penyemaian, tenaga kerja penyulaman, tenaga kerja penanaman, tenaga kerja pemeliharaan lahan, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja pht, tenaga kerja panen, variabel responnya adalah produksi padi. Selanjutnya, memodelkan persamaan fungsi regresi logistik ordinal yang tercantum dalam persamaan 10 dan 11 dengan variabel-variabel ini. Simbol dan satuan pengukuran setiap variabel dalam persamaan ini disajikan pada tabel 4.

$$\begin{aligned} \text{logit}[P(PJ \leq 1|xi)] = & \beta_{01} + \beta_1 LL_1 + \beta_2 BE_2 + \beta_3 PU_3 + \beta_4 PNPk_4 + \beta_5 PK_5 + \beta_6 PIT_6 \\ & + \beta_7 PHE_7 + \beta_8 TKPLL_8 + \beta_9 TKPN_9 + \beta_{10} TKPL_{10} + \beta_{11} TKPE_{11} \\ & + \beta_{12} TKPRL_{12} + \beta_{13} TKPM_{13} + \beta_{14} TKPHT_{14} + \beta_{15} TKPA_{15} \dots (10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{logit } P(PJ \leq 2|xi) = & \beta_{02} + \beta_1 LL_1 + \beta_2 BE_2 + \beta_3 PU_3 + \beta_4 PNPk_4 + \beta_5 PK_5 + \beta_6 PIT_6 \\ & + \beta_7 PHE_7 + \beta_8 TKPLL_8 + \beta_9 TKPN_9 + \beta_{10} TKPL_{10} + \beta_{11} TKPE_{11} + \\ & \beta_{12} TKPRL_{12} + \beta_{13} TKPM_{13} + \beta_{14} TKPHT_{14} + \beta_{15} TKPA_{15} \dots (11) \end{aligned}$$

Keterangan :

LL = Luas Lahan (ha) ; BE = Benih (kg) ; PU = Pupuk Urea (kg) ; PNPk = Pupuk NPK (kg) ; PK = Pupuk Kandang (kg) ; PIT = Insektisida (L) ; PHE = Herbisida (L) ; TKPLL = Tenaga Kerja Pengolahan Lahan (HOK) ; TKPN = Tenaga Kerja Penyemaian (HOK) ; TKPL = Tenaga Kerja Penyulaman (HOK) ; TKPE = Tenaga Kerja Penanaman (HOK) ; TKPRL = Tenaga Kerja Pemeliharaan Lahan (HOK) ; TKPM = Tenaga Kerja Pemupukan (HOK) ; TKPHT = Tenaga Kerja PHT (HOK) ; TKPA = Tenaga Kerja Panen (HOK).

Tabel 4. Unit pengukuran, jenis dan hipotesis.

No.	Nama Variabel (Simbol)	MU	Jenis Data	Hasil yang diharapkan*
A.	Produksi padi : 1 (produksi rendah) . 2 (produksi sedang) . 3 (produksi tinggi) (<i>polichotomous 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.	Insektisida (PIT)	L	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
7.	Herbisida (PHE)	L	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
8.	Tenaga Kerja Pengolahan Lahan (TKPLL)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
9.	Tenaga Kerja Penyemaian (TKPN)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
10.	Tenaga Kerja Tenaga Kerja Penyulaman (TKPL)	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.
11.	Tenaga Kerja Penanaman	HOK	<i>Continuous</i>	+ /SIG.

Tabel 4. Unit pengukuran, jenis dan hipotesis.

No.	Nama Variabel (Simbol)	MU	Jenis Data	Hasil yang diharapkan*
12.	(TKPE) Tenaga Kerja Pemeliharaan Lahan (TKPRL)	HOK	<i>Continuous</i>	+/SIG.
13.	(TKPM) Tenaga Kerja Pemupukan (TKPM)	HOK	<i>Continuous</i>	+/SIG.
14.	Tenaga Kerja PHT (TKPHT)	HOK	<i>Continuous</i>	+/SIG.
15.	Tenaga Kerja Panen (TKPA)	HOK	<i>Continuous</i>	+/SIG.

2.4.5 Definisi Variabel, Pengukuran, Jenis Data, Tanda – Tanda Hipotesis yang diharapkan dan Hasil Signifikansi Variabel Independen

Variabel penelitian merupakan atribut, sifat atau nilai dari suatu objek individu ataupun kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti. Penentuan variabel tersebut bertujuan untuk dikaji secara mendalam untuk mendapatkan kesimpulan penelitian. Dapat dikatakan bahwa variabel merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah penelitian (Tresna., 2023).

Variabel penelitian terdiri dari dua jenis yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas sedangkan variabel independen atau variabel bebas merupakan variabel yang memberikan pengaruh terhadap variabel dependen (Akbar et al., 2023).

2.5 Estimasi Parameter

Untuk mendapatkan estimasi, terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan diantaranya adalah estimasi parameter model regresi logistik ordinal menggunakan Maximum *Likelihood Estimator* (MLE) (Fatimah., 2016). Metode kemungkinan nilai maksimum (*Maximum Likelihood Estimator/MLE*) merupakan metode yang digunakan untuk menaksir parameter-parameter model regresi logistik. MLE memberikan nilai estimasi β dengan memaksimumkan fungsi *Likelihood*. Metode MLE memberikan nilai estimasi β dengan memaksimumkan fungsi likelihood. Jika i merupakan sampel dari suatu populasi maka bentuk umum dari fungsi likelihood untuk sampel sampai dengan n independen observasi sesuai Persamaan 12.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}] \dots\dots\dots (12)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, n$. sehingga didapatkan fungsi ln-likelihood pada Persamaan 13.

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n [y_{0i} \ln(\pi_0(x_i)) + y_{1i} \ln(\pi_1(x_i)) + y_{2i} \ln(\pi_2(x_i))] \dots\dots\dots (13)$$

Maksimum ln-likelihood dapat diperoleh dengan cara mendiferensialkan $L(\beta)$ terhadap β dan menyamakannya dengan nol untuk memperoleh persamaan.

Namun, turunan pertama dari fungsi ln-likelihood bersifat tidak linier sehingga penyelesaiannya tidak dapat dilakukan secara analitik. Oleh karena itu, diperlukan metode *numerik iteratif Newton-Raphson* untuk mendapatkan estimasi parameternya yaitu sebagai berikut

$$\beta^{(t+1)} = \beta^t - (H^{(t)})^{-1} q^{(t)} \dots\dots\dots (14)$$

dimana.

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

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

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

2.6 Pengujian Model

2.6.1 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 :

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

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G^2 atau *Likelihood Ratio Test*.

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_2}{n}\right)^{n_2}}{\prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}]} \right] \dots\dots\dots (15)$$

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 $p\text{-value} < \alpha$ Statistik uji G^2 mengikuti distribusi Chi-square dengan derajat bebas (Zain & Zakariyah, 2015).

Selain itu, untuk mengetahui bagaimana variable independent mempengaruhi variable dependen secara bersamaan, penelitian ini menggunakan uji pseudo R Square, khususnya negelkerke R Square. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa semua variabel independen memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap variabel dependen.

2.6.2 Uji Parsial

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa kemaknaan koefisien β secara parsial dengan menggunakan statistik uji.

Hipotesis :

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1: \beta_k \neq 0; k = 1. 2. \dots . p$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistic uji *Wald*.

$$W = \frac{\beta^{\wedge k}}{SE(\beta^{\wedge k})} \dots \dots \dots (16)$$

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

2.6.3 Uji Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui kesesuaian suatu model. Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji pearson, dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : model sesuai

H_1 : model tidak sesuai Statistik uji sebagai berikut.

$$D = -2 \sum_{i=1}^n \left[y_{ij} \ln \left(\frac{\pi^{\wedge}_{ij}}{y_{ij}} \right) \right] + (1 - y_{ij}) \ln \left(\frac{1 - \pi^{\wedge}_{ij}}{1 - y_{ij}} \right) \dots \dots \dots (17)$$

$\pi^{\wedge}_{ij} = \pi^{\wedge}(x_i)_j$ merupakan peluang observasi ke-i pada ke-j. Daerah penolakan H_0 adalah jika $D > X^2(df)$, derajat bebas pada uji ini adalah $J - (k+1)$ dimana J adalah jumlah kovariat dan k adalah jumlah variabel prediktor (Zain & Zakariyah., 2015). Semakin besar nilai deviance atau semakin kecil nilai *p-value* mengindikasikan bahwa terdapat kemungkinan model tidak sesuai dengan data. Semakin besar nilai deviance atau semakin kecil nilai *p-value* mengindikasikan bahwa terdapat kemungkinan model tidak sesuai dengan data. 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.

2.6.4 Interpretasi Model

Interpretasi model merupakan bentuk mendefinisikan unit perubahan variabel respon yang disebabkan oleh variabel prediktor serta menentukan hubungan fungsional antara variabel respon dan variabel prediktor. Agar memudahkan dalam menginterpretasikan model digunakan nilai odds ratio. Interpretasi dari intersep adalah nilai peluang ketika semua variabel $x = 0$, dengan perhitungan berdasarkan π . Odds ratio bagi prediktor diartikan sebagai jumlah relatif dimana peluang hasil meningkat (rasio peluang > 1) atau (rasio peluang < 1) turun ketika nilai variabel prediktor meningkat sebesar 1 unit (Zain & Zakariyah. 2015).

2.7 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi operasional ini memberikan secara jelas mengenai indikator-indikator yang dipergunakan sebagai variabel-variabel yang diselidiki dalam penelitian. Batasan-batasan dari variabel yang dibahas dalam penulisan ini telah dikemukakan secara teoritis dan selanjutnya untuk mempermudah dan memperjelas pengertian Batasan (Yulianti. 2015). Adanya penelitian ini untuk menetapkan definisi operasional yaitu dengan menghindari timbulnya salah tafsir terhadap istilah-istilah dalam judul penelitian dan setiap penelitian bisa lebih fokus dalam melakukan pengamatan. Berikut merupakan definisi operasional yang ada dalam penelitian ini :

1. *Ordinal Logistic Regression* adalah metode analisis statistik yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen dengan data ordinal (kategori dengan tingkatan), dan satu atau lebih variabel independen baik kategoris maupun kontinu.
2. Input adalah segala data, instruksi, atau sumber daya yang dimasukkan ke dalam sistem. Seperti faktor-faktor produksi yang digunakan dalam usahatani padi untuk mendukung proses budidaya.
3. Usahatani adalah mengenai bagaimana seorang peternak bercocok tanam padi dimana petani mengkoordinasikan faktor produksi agar bisa efisien mungkin sehingga dapat memberikan keuntungan. Usahatani padi mencakup kegiatan yang melibatkan persiapan pengolahan lahan, pemeliharaan, pemupukan, penanaman, perawatan, dan pemanenan tanaman serta pengelolaan hewan untuk tujuan produksi pangan, pakan, serat, bahan baku industri, dan sumber pendapatan.
4. Luas lahan merupakan unsur yang krusial dalam menentukan keberhasilan suatu usahatani padi. Luas lahan yang besar memungkinkan petani untuk menanam lebih banyak tanaman padi, yang secara langsung berkorelasi dengan volume hasil panen dan begitupun sebaliknya sekalipun dengan teknologi atau budidaya yang intensif.
5. Benih merupakan biji yang dipersiapkan untuk tanaman yang telah melalui proses seleksi sehingga diharapkan dapat tumbuh dengan baik untuk meningkatkan produksi padi.
6. Pupuk organik adalah pupuk yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi secara efisien. Pemberian pupuk ini dilakukan

pada waktu-waktu yang telah ditentukan sesuai dengan tahapan pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian, dosis pupuk anorganik yang digunakan dicatat dalam satuan kilogram per hektar untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap hasil panen.

7. Pupuk urea adalah pupuk yang digunakan sebagai sumber nitrogen (N) untuk memacu pertumbuhan vegetatif pada tanaman padi seperti daun dan anakan. Pemberian pupuk ini dilakukan secara bertahap selama siklus tanam. Penelitian ini mencatat jumlah urea yang diaplikasikan per hektar untuk mengevaluasi dampaknya terhadap hasil panen padi.
8. Pupuk NPK merupakan pupuk yang menyediakan keseimbangan unsur hara yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam formulasi yang seimbang yang penting bagi pertumbuhan tanaman padi meliputi perkembangan akar, batang, hingga pembentukan gabah. Dalam penelitian, dosis pupuk NPK yang digunakan per hektar dicatat untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap hasil panen padi.
9. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami seperti kompos, pupuk kandang, atau pupuk organik cair. Pupuk ini digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman padi dengan dosis yang dinyatakan dalam satuan kilogram (kg).
10. Pupuk kandang berfungsi sebagai pupuk sebelum tanam untuk meningkatkan kesuburan dan memperbaiki struktur tanah pada lahan padi. Dalam penelitian, dosis pupuk kandang yang digunakan dicatat dalam satuan kilogram (kg).
11. Insektisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman padi, dengan dosis yang diukur dalam satuan liter (L).
12. Herbisida merupakan bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada tanaman padi, dengan dosis yang diukur dalam satuan liter (L).
13. Tenaga kerja pengolahan tanah adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan untuk mempersiapkan lahan sebelum penanaman padi, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
14. Tenaga kerja penyemaian adalah tenaga kerja yang melakukan kegiatan menyemai atau mempersiapkan benih untuk dijadikan bibit sebelum ditanam langsung di lahan pertanian, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
15. Tenaga kerja penyulaman adalah tenaga kerja yang melakukan kegiatan mengganti atau mengisi kekosongan tanaman padi yang tidak tumbuh dengan bibit baru, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
16. Tenaga kerja penanaman adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan dalam proses penanaman benih padi, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
17. Tenaga kerja pemeliharaan lahan adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan untuk mengontrol kondisi sawah, melakukan pembersihan lahan apabila ada retakan/pematangan, pengecekan pertumbuhan lahan secara berkala dan proses pengairan, dinyatakan dalam satuan hari orang

kerja (HOK).

18. Tenaga kerja pemupukan adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan dalam proses pemberian pupuk tanaman padi, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
19. Tenaga kerja pengendalian hama dan penyakit adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman padi, termasuk penggunaan pestisida. dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).
20. Tenaga kerja panen adalah jumlah waktu dan tenaga kerja yang digunakan untuk memanen padi, dinyatakan dalam satuan hari orang kerja (HOK).