

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung merupakan komoditas pangan utama setelah padi yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan (Tangkowit et al., 2023). Selain berperan sebagai sumber pangan, pakan, dan bahan baku industri (Gufran, 2020), jagung juga merupakan tanaman yang sesuai untuk ditanam pada musim kemarau dan dapat tumbuh di berbagai jenis tanah (Kabeakan et al., 2021). Kemampuan adaptasi jagung terhadap variasi iklim dan lingkungan menjadikan jagung sebagai komoditas yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia.

Jagung sebagai komoditas utama dalam pertanian dan ekonomi nasional, memainkan peran sentral yang sebagian besar produksi domestiknya digunakan untuk pakan hewan, pangan, dan industri. Diperkirakan bahwa penggunaan jagung sebagai pakan akan terus meningkat dalam dua dekade mendatang (Ditjen PKH, 2022). Jagung juga memberikan kontribusi besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) di sektor tanaman pangan dan menjadi penyumbang terbesar kedua setelah padi (Nurindasari et al., 2020). Hal ini menunjukkan peran penting jagung dalam perekonomian di Indonesia.

Kabupaten Soppeng merupakan salah satu daerah sentra produksi jagung di Sulawesi Selatan. Pada tahun 2022, potensi lahan terbesar Kabupaten Soppeng digunakan sebagai lahan pertanian yaitu seluas 107.240,68 ha atau sekitar 71,49% dari luas lahan yang ada (Badan Pusat Statistik Kabupaten Soppeng, 2022). Berikut data perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Kabupaten Soppeng tahun 2018-2022 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung di Kabupaten Soppeng Tahun 2018-2022

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
2018	19.945,30	94.837,00	4,76
2019	27.811,80	148.015,00	5,32
2020	39.176,30	195.504,00	4,99
2021	36.684,10	178.341,00	4,86
2022	39.399,98	191.742,00	4,87

Sumber: BPS Kabupaten Soppeng setelah diolah, 2024

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Kabupaten Soppeng dari tahun 2018-2022 berfluktuasi yang cenderung meningkat. Adapun produksi tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebesar 195.504,00 ton dengan luas panen 39.176,30 ha, sedangkan produktivitas tertinggi dicapai pada tahun 2019 sebesar 5,32 ton/ha dengan luas panen 27.811,80 ha.

Kabupaten Soppeng terdiri dari 8 wilayah Kecamatan antara lain Marioriwawo, Lalabata, Liliriaja, Ganra, Citta, Lilirilau, Donri-Donri, dan Marioriawa. Perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Kabupaten Soppeng berdasarkan Kecamatan pada tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung di Kabupaten Soppeng berdasarkan Kecamatan Tahun 2022

Kecamatan	Luas panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
Marioriwawo	5.395,32	26.803,00	4,97
Lalabata	2.048,00	10.119,00	4,94
Liliriaja	1.881,90	8.969,00	4,77
Ganra	460,00	2.123,00	4,62
Citta	2.925,39	14.540,00	4,97
Lilirilau	18.645,17	90.351,00	4,85
Donri-donri	2.661,40	12.702,00	4,77
Marioriawa	5.382,80	26.135,00	4,86

Sumber: BPS Kabupaten Soppeng (2023)

Tabel 2 menunjukkan bahwa Kecamatan Marioriwawo menjadi salah satu wilayah dengan tingkat produktivitas jagung tertinggi di Kabupaten Soppeng yaitu sebesar 4,97 ton/ha dengan luas panen 5.395,32 ha, lebih kecil jika dibandingkan dengan Kecamatan Lilirilau. Namun, produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo cenderung berfluktuasi dan masih berada di bawah rata-rata produktivitas nasional yaitu 5,71 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2023). Berikut data perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas di Kecamatan Marioriwawo pada tahun 2018-2022 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Jagung di Kecamatan Marioriwawo Tahun 2018-2022

Tahun	Luas Panen	Produksi	Produktivitas
2018	1.646,00	7.755,00	4.71
2019	2.221,00	11.874,00	5.35
2020	4.166,50	20.541,00	4.93
2021	4.119,80	20.147,00	4.89
2022	5.392,32	26.803,00	4.97

Sumber: BPS Kabupaten Soppeng setelah diolah, 2024

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa perkembangan luas panen, produksi dan produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo dari tahun 2018-2022 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2019, luas panen bertambah dan produktivitas meningkat. Kemudian pada tahun 2020 luas panen kembali bertambah hampir 2 kali lipat dari tahun sebelumnya namun produktivitas menurun. Pada tahun 2021 luas panen berkurang dan produktivitas juga menurun. Sedangkan luas panen kembali bertambah dan produktivitas meningkat pada tahun 2022. Namun jika dibandingkan pada tahun 2019 luas panen lebih kecil dibandingkan pada tahun 2022, sehingga hal ini menunjukkan bahwa dalam

rentang 5 tahun terakhir produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo terus mengalami fluktuasi. Artinya ada faktor-faktor yang mempengaruhi sehingga hal tersebut terjadi. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dianalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo.

Berdasarkan data pada Tabel 3, perkembangan luas panen, produksi, dan produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo selama periode 2018 hingga 2022 menunjukkan adanya dinamika yang fluktuatif. Pada tahun 2019, terjadi peningkatan luas panen dari 1.646,00 hektar menjadi 2.221,00 hektar, disertai dengan peningkatan produktivitas dari 4,71 ton/ha menjadi 5,35 ton/ha. Hal ini menunjukkan adanya efisiensi dalam penggunaan lahan dan kemungkinan perbaikan dalam teknik budidaya atau penggunaan input pertanian.

Namun, pada tahun 2020, meskipun luas panen mengalami lonjakan signifikan menjadi 4.166,50 hektar atau hampir dua kali lipat dibandingkan tahun sebelumnya, produktivitas justru menurun menjadi 4,93 ton/ha. Fenomena ini mengindikasikan bahwa peningkatan areal tanam tidak secara otomatis diikuti oleh peningkatan efisiensi produksi per satuan luas. Pada tahun 2021, luas panen sedikit menurun menjadi 4.119,80 hektar, diikuti oleh penurunan produktivitas menjadi 4,89 ton/ha, yang memperkuat indikasi adanya variabel lain yang mempengaruhi hasil produksi per hektar.

Selanjutnya, pada tahun 2022 terjadi peningkatan baik pada luas panen (5.392,32 hektar) maupun produktivitas (4,97 ton/ha). Meskipun luas panen pada tahun 2022 mencapai 5.392,32 hektar, jauh lebih besar dibandingkan 2.221,00 hektar pada tahun 2019 produktivitasnya masih lebih rendah, yakni sebesar 4,97 ton/ha dibandingkan 5,35 ton/ha pada tahun 2019. Perbandingan ini menunjukkan bahwa peningkatan luas panen secara substansial tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan produktivitas, yang mengindikasikan adanya variabel lain yang turut mempengaruhi efisiensi hasil produksi.

Kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo selama lima tahun terakhir belum menunjukkan konsistensi peningkatan yang stabil. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas jagung di wilayah tersebut.

Beberapa penelitian terkait faktor-faktor yang mempengaruhi produksi jagung telah dilakukan sebelumnya. Penelitian oleh Nainggolan et al. (2023) menunjukkan bahwa luas lahan, pupuk urea, dan tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi jagung, sedangkan benih berpengaruh negatif, dan pupuk NPK tidak signifikan. Bano et al. (2023) menemukan bahwa luas lahan, umur, modal, tenaga kerja, dan pengalaman bertani signifikan mempengaruhi produksi usahatani jagung, namun pendidikan tidak berpengaruh. Sedangkan menurut Pardi et al. (2023), luas lahan, pupuk urea, herbisida dan tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi jagung.

Selain faktor produksi, karakteristik petani seperti umur, tingkat pendidikan, dan pengalaman dalam berusahatani terbukti mempengaruhi produksi jagung. Umur berpengaruh signifikan dan positif terhadap produksi jagung, dengan petani yang lebih muda cenderung lebih inovatif dan kuat secara fisik meskipun kurang berpengalaman (Wahyuningsih et al., 2018; Maramba, 2018; Rohi et al., 2018; Bano et al., 2023). Namun, Hoar & Fallo (2017) menemukan bahwa umur tidak berpengaruh signifikan. Selain itu, pendidikan formal dan nonformal juga terbukti signifikan terhadap produksi jagung (Hoar & Fallo, 2017; Rohi et al., 2018; Kune et al., 2016; Kolik & Kune, 2019; Manurung et al.,

2018), tetapi Bano et al. (2023) menyatakan tingkat pendidikan tidak berpengaruh nyata. Pengalaman berusahatani dinyatakan berpengaruh positif dan signifikan oleh beberapa penelitian (Karuniawati et al., 2021; Bano et al., 2023), sementara Hoar & Fallo (2017) berpendapat sebaliknya.

Beberapa penelitian tersebut telah mengeksplorasi berbagai faktor yang mempengaruhi produksi jagung. Meskipun demikian, terdapat inkonsistensi hasil mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi jagung yang juga dapat berkontribusi terhadap produktivitas jagung yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji konsistensi faktor-faktor tersebut dalam konteks produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo dengan menggunakan metode regresi logistik biner pada software SPSS 25. Selain itu, penelitian ini akan menambahkan variabel tenaga kerja secara spesifik, meliputi tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja penyiangan, dan tenaga kerja pengendalian hama serta penyakit. Sehingga pemahaman yang mendetail tentang kontribusi setiap jenis tenaga kerja dapat membantu dalam alokasi sumber daya manusia secara lebih efisien. Efisiensi tenaga kerja dalam satu aktivitas mungkin tinggi, sementara di aktivitas lain mungkin rendah. Dengan mengspesifikkan variabel tenaga kerja, penelitian ini dapat mengidentifikasi bagian mana dari proses produksi yang paling membutuhkan peningkatan atau intervensi.

1.2. Tujuan dan Manfaat

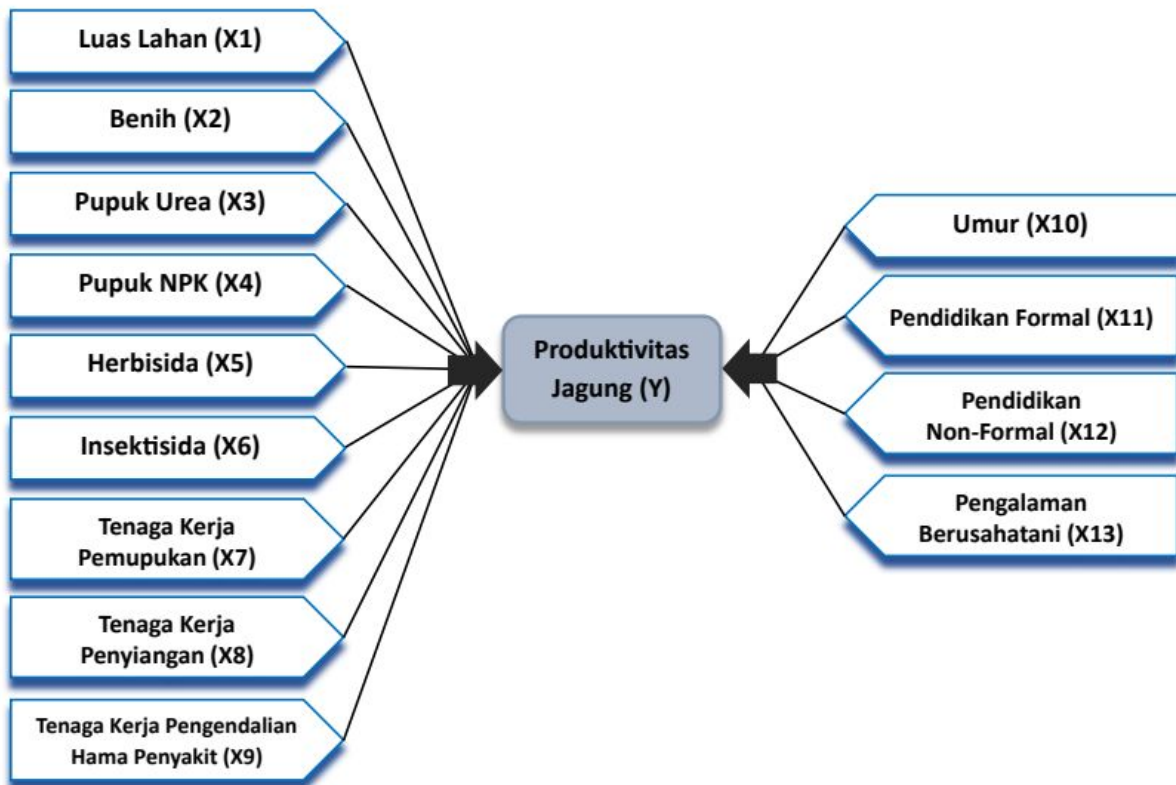
Berdasarkan latar belakang penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng dan memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai kontribusi setiap variabel terhadap hasil produktivitas jagung. Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Sebagai bahan referensi dan literatur bagi akademis terhadap penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas jagung.
2. Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi petani jagung, pemerintah dan instansi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan alternatif untuk pengembangan usahatani.
3. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama di bangku perkuliahan.

1.3. Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini akan diteliti terkait faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, diidentifikasi sebanyak 13 variabel independen yang diduga akan mempengaruhi variabel dependen yaitu produksi jagung, seperti pada Gambar 1. Variabel-variabel independen yang diduga mempengaruhi produktivitas jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng antara lain luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk NPK, herbisida, insektisida, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja penyiangan,

tenaga kerja pengendalian hama dan penyakit, umur, pendidikan formal, pendidikan non-formal, dan pengalaman berusahatani



Gambar 1. Kerangka Pemikiran pada Penelitian Determinan Produktivitas Usahatani Jagung (*Zea mays* L.)

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Kecamatan ini dipilih secara sengaja (*purposive*) karena merupakan sentra produksi jagung di Kabupaten Soppeng dengan tingkat produktivitas tertinggi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024.

2.2. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari data kuantitatif yang diukur melalui uji statistik atau matematis yang dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner. (Elvera & Yesita Astarina, 2021). Kuesioner dalam penelitian ini ditujukan kepada petani jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng.

2.2.1. Jenis, sumber, dan teknik pengumpulan data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data berupa angka atau data kualitatif yang diangkakan (Fauziah et al., 2023). Adapun sumber data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari responden melalui survei lapangan yang dilakukan dengan teknik pengumpulan data tertentu yang dirancang secara khusus (Sapitri et al., 2020). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode wawancara terstruktur yang berpedoman pada kuesioner penelitian.

2.2.2. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng. Karena jumlah data populasi tidak diketahui oleh peneliti, maka peneliti menggunakan metode sampel acak sederhana (*simple random sampling*) dengan rumus *Cochran* untuk menentukan jumlah sampel penelitian.

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel yang diperlukan

Z = Tingkat keyakinan yang dibutuhkan dalam sampel, yakni 95%

p = Peluang benar 50%

q = Peluang salah 50%

e = *Error* estimasi (tingkat kesalahan yang ditoleransi) 0,01

Adapun tingkat keyakinan dalam penelitian ini adalah 95% dengan Z value sebesar 1,96. Sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut.

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,5)(0,5)}{(0,1)^2}$$

$$n = \frac{3,8416 \cdot 0,25}{0,01}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,01}$$

$$n = 96,04$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus *Cochran* diperoleh hasil 96,04. Sehingga jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah minimal 96 sampel yang merupakan petani jagung di Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara kombinasi, dengan sasaran petani jagung di Kecamatan Marioriwawo. Tahap awal menggunakan teknik *purposive sampling* dengan bantuan informan kunci yaitu penyuluh pertanian, untuk mengidentifikasi petani jagung di wilayah tersebut. Selanjutnya digunakan pendekatan *snowball sampling*, di mana sebagian responden yang telah diwawancarai memberikan rekomendasi petani jagung lainnya yang juga berasal dari kecamatan yang sama. Pendekatan ini memudahkan peneliti dalam menjangkau responden yang relevan, terutama ketika tidak tersedia daftar populasi yang lengkap.

2.3. Metode Analisis Data

Data yang telah diperoleh akan ditabulasi terlebih dahulu menggunakan alat bantu Microsoft Excel. Hasil tabulasi data kemudian dianalisis menggunakan metode analisis regresi logistik biner dengan bantuan *software* SPSS 25. Proses analisis ini bertujuan mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas usahatani jagung di Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng.

2.3.1. Model umum *binary logistic regression*

Analisis regresi merupakan salah satu analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain (Tampil et al., 2017). Model regresi yang paling sederhana adalah model regresi linier sederhana dengan bentuk seperti pada Persamaan 2:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (2)$$

dimana:

Y = variabel terikat

X = variabel bebas

β_0 = konstanta

β_1 = koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

ε = galat acak

Model Regresi Logistik Biner digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel respon dan beberapa variabel prediktor, dengan variabel responnya berupa data kualitatif dikotomi yaitu bernilai 1 untuk menyatakan keberadaan sebuah karakteristik dan bernilai 0 untuk menyatakan ketidakberadaan sebuah karakteristik.

Model regresi logistik biner digunakan jika variabel responnya menghasilkan dua kategori bernilai 0 dan 1, sehingga mengikuti distribusi Bernoulli pada Persamaan 3:

$$f(y_i) = \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{1 - y_i} \quad (3)$$

dimana:

π_i = peluang kejadian ke- i

y_i = peubah acak ke- i yang terdiri dari 0 dan 1

Bentuk model regresi logistik dengan satu variabel prediktor tertera pada Persamaan 4:

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1)} \quad (4)$$

Untuk mempermudah menaksir parameter regresi, maka $\pi(x)$ pada persamaan diatas ditransformasikan sehingga menghasilkan bentuk logit regresi logistic sebagaimana tertera pada Persamaan 5:

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(Y)}{1 - \pi(Y)} \right] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (5)$$

2.3.2. Spesifikasi model penelitian

Merujuk pada persamaan 4 dan 5, akan di uji pengaruh dari 13 variabel independen yaitu variabel luas lahan, benih, pupuk urea, pupuk npk, herbisida, insektisida, tenaga kerja pemupukan, tenaga kerja penyiangan, tenaga kerja pengendalian hama penyakit, umur, pendidikan formal, pendidikan non-formal, dan pengalaman usahatani, terhadap variabel independen yaitu produktivitas jagung. Berikut disajikan pendefinisian masing-masing variabel berserta skala pengukurannya.

Tabel 4. Definisi dan pengukuran variabel independen dan dependen yang digunakan dalam model empiris, pada penelitian faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas usahatani jagung di Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng

No	Nama Variabel	Definisi dan Satuan Pengukuran Variabel dalam Model	Skala Pengukuran	Tipe Data
A. VARIABEL DEPENDEN				
0	Produktivitas Jagung	Hasil produksi jagung per satuan luas lahan yang diukur dalam satuan kg/ha. Bernilai 1 jika petani memiliki produktivitas tinggi, 0 jika tidak. Tinggi rendahnya produktivitas diukur dari jumlah rata-rata keseluruhan produktivitas jagung responden.	Nominal	Dikotomis
B. VARIABEL INDEPENDEN				
1	Luas Lahan	Luas lahan yang digunakan untuk budidaya jagung selama satu musim tanam (ha).	Rasio	Kontinu
2	Benih	Jumlah benih jagung yang digunakan selama satu musim tanam (kg).	Rasio	Kontinu
3	Pupuk Urea	Jumlah pupuk urea yang digunakan petani selama satu musim tanam (kg).	Rasio	Kontinu
4	Pupuk NPK	Jumlah pupuk NPK yang digunakan petani selama satu musim tanam (kg).	Rasio	Kontinu
5	Herbisida	Jumlah biaya herbisida yang digunakan untuk pengendalian gulma (Rp).	Rasio	Kontinu
6	Insektisida	Jumlah biaya insektisida yang digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit (Rp).	Rasio	Kontinu
7	Tenaga Kerja Pemupukan	Jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan pemupukan (HOK).	Rasio	Kontinu

No	Nama Variabel	Definisi dan Satuan Pengukuran Variabel dalam Model	Skala Pengukuran	Tipe Data
8	Tenaga Kerja Penyiangan	Jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk kegiatan penyiangan gulma (HOK).	Rasio	Kontinu
9	Tenaga Kerja Pengendalian Hama dan Penyakit	Jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit (HOK).	Rasio	Kontinu
10	Umur	Usia petani jagung hingga penelitian dilakukan (tahun).	Rasio	Kontinu
11	Pendidikan Formal	Lama pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh petani (tahun).	Rasio	Diskrit
12	Pendidikan Non-Formal	Frekuensi terlibat dalam kegiatan penyuluh/kelompok tani, serta penggunaan media sosial untuk mendapatkan informasi pertanian (kali)	Rasio	Diskrit
13	Pengalaman Berusahatani	Lama petani dalam melakukan usahatani jagung (tahun)	Rasio	Kontinu

Keterangan:

- **Skala Pengukuran:** Skala nominal digunakan untuk variabel yang bersifat kategorik dan tidak memiliki urutan, seperti klasifikasi produktivitas jagung (tinggi/rendah). Skala rasio digunakan untuk variabel yang memiliki nol mutlak dan memungkinkan dilakukannya operasi matematis, seperti luas lahan atau jumlah pupuk.
- **Tipe Data:** Variabel dikotomis hanya memiliki dua kategori (misalnya, ya/tidak atau 0/1). Variabel kontinu memiliki nilai dalam bentuk bilangan pecahan dan berasal dari hasil pengukuran, sedangkan variabel diskrit merupakan bilangan bulat yang biasanya menunjukkan jumlah atau frekuensi kejadian.

Adapun spesifikasi model penelitian Regresi Logistik Biner sebagai bentuk transformasi dari $\pi(x)$ tertera pada Persamaan 6:

$$g(Y) = \ln \left[\frac{\pi(Y)}{1-\pi(Y)} \right] = (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + \beta_{13} X_{13}) \quad (6)$$

Keterangan:

- $g(Y)$ = Produktivitas Jagung (kg/ha)
 $\pi(Y)$ = Peluang produktivitas jagung tinggi
 $1-\pi(Y)$ = Peluang produktivitas jagung rendah
 β_0 = Konstanta
 $\beta_1 - \beta_{13}$ = Koefisien regresi logistik dari variabel
 X_1 = Luas Lahan (ha)
 X_2 = Benih (kg)

X3	= Pupuk Urea (kg)
X4	= Pupuk NPK (kg)
X5	= Herbisida (Rp)
X6	= Insektisida (Rp)
X7	= Tenaga Kerja Pemupukan (HOK)
X8	= Tenaga Kerja Penyiangan (HOK)
X9	= Tenaga Kerja Pengendalian Hama dan Penyakit (HOK)
X10	= Umur (tahun)
X11	= Pendidikan Formal (tahun)
X12	= Pendidikan Non-Formal (kali)
X13	= Pengalaman Berusahatani (tahun)

2.3.3. Estimasi parameter

Estimasi parameter pada model regresi logistik dengan variabel dependen berskala biner adalah menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Husain *et al.*, 2014). Pada Metode *maximum likelihood*, pada dasarnya, memberikan nilai estimasi β dengan tujuan memaksimalkan fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* untuk model regresi logistik biner secara sistematis, sebagai berikut:

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad (7)$$

Keterangan:

y_i = Pengamatan variabel ke- i
 $\pi(x_i)$ = Peluang untuk variabel prediktor ke- i

Secara matematis, persamaan 7 lebih mudah dihitung menggunakan pendekatan *log likelihood*, sebagai berikut:

$$L(\beta) = \ln[l(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{y_i \ln[\pi(x_i)] + (1-y_i) \ln[1 - \pi(x_i)]\} \quad (8)$$

Nilai penafsiran koefisien regresi logistik ($\hat{\beta}$) didapatkan dengan membuat turunan pertama $L(\beta)$ terhadap β dan disamakan dengan nol.

2.3.4. Uji model regresi logistik

Pengujian parameter model regresi logistik ada dua yakni uji simultan dan uji parsial. Uji simultan bertujuan mengetahui ada atau tidaknya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara serentak atau simultan. Sedangkan, uji parsial bertujuan mengetahui kelayakan variabel independen untuk masuk ke dalam model (Husain *et al.*, 2014).

1. Uji Serentak (Uji G)

Uji simultan merupakan uji model *chi-square* untuk menguji parameter hasil estimasi secara simultan/serentak atau secara keseluruhan.

Hipotesis dalam uji simultan, yaitu (Husain et al., 2014):

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

$$H_1 : \text{Paling sedikit satu } \beta_i \neq 0, \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, p$$

Uji simultan menggunakan statistik uji G atau *likelihood ratio test*, dengan rumus:

$$G = -2 \ln \left[\frac{\text{likelihood tanpa variabel prediktor}}{\text{likelihood dengan variabel prediktor}} \right]$$

$$G = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_1}{n} \right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n} \right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi})^{1-y_i}} \right] \quad (9)$$

Keterangan:

n_1 = banyaknya observasi yang berkategori 1

n_0 = banyaknya observasi yang berkategori 0

n = total pengamatan

Statistik uji G mengikuti distribusi chi-square, sehingga untuk memperoleh keputusan dilakukan perbandingan dengan nilai χ^2 tabel, dengan derajat bebas (db) = k-1, k adalah banyaknya variabel prediktor. Kriteria keputusan, tolak H_0 jika nilai $G > \chi^2_{(db, \alpha)}$ atau jika $P\text{-value} < \alpha$, dan terima H_0 jika nilai $G < \chi^2_{(db, \alpha)}$ (Tampil et al., 2017).

2. Uji Parsial (Uji Wald)

Pengujian parsial digunakan untuk menguji pengaruh setiap β_i secara individual dalam model yang diperoleh. Hasil pengujian secara parsial/individual akan menunjukkan apakah suatu variabel prediktor layak untuk masuk dalam model atau tidak. Hipotesis yang digunakan untuk setiap variabel adalah sebagai berikut:

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

Statistik Uji Wald (W):

$$W = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad (10)$$

dan

$$SE(\hat{\beta}_i) = \sqrt{(\sigma^2(\hat{\beta}_i))} \quad (11)$$

Keterangan :

$SE(\hat{\beta}_i)$ = dugaan galat baku untuk koefisien $\hat{\beta}_i$

$\hat{\beta}_i$ = nilai dugaan untuk parameter

Rasio yang dihasilkan dari statistik uji dibawah hipotesis H_0 akan mengikuti sebaran normal baku, sehingga untuk memperoleh keputusan dilakukan perbandingan dengan distribusi normal baku (Z). Kriteria penolakan (tolak H_0) jika nilai $W > Z_{\alpha/2}$ atau $p - value < \alpha$.

3. Interpretasi Regresi Logistik

Interpretasi dalam regresi logistik menggunakan nilai rasio peluang (odds ratio) yang menunjukkan perbandingan tingkat kecenderungan dari kategori yang ada dalam satu variabel independen (Pratama, 2018). Secara umum, oddss ratio merupakan sekumpulan peluang dibagi dengan peluang lainnya. Nilai odds ratio (ψ) dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$\psi = \frac{\pi(1)/[1-\pi(0)]}{\pi(0)/[1-\pi(0)]} = \frac{e^{\beta_0+\beta_1}}{e^{\beta_0}} = e^{\beta_1} \quad (12)$$

Jika nilai $\psi = 1$, maka antara kedua variabel tersebut tidak terdapat hubungan. Jika nilai $\psi < 1$, maka antara kedua variabel tersebut terdapat hubungan negatif terhadap perubahan kategori dari nilai x dan sebaliknya jika $\psi > 1$ (Tampil et al., 2017).