

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian strategis di Indonesia yang memiliki peran multifungsi, baik sebagai bahan pangan, pakan ternak, maupun bahan baku industri. Permintaan jagung nasional terus mengalami peningkatan, terutama untuk memenuhi kebutuhan sektor pakan ternak. Menurut Saragih et al. (2022), sekitar 72,48% dari total produksi jagung di Indonesia digunakan sebagai bahan baku pakan ternak. Sementara itu, hanya sekitar 1,71% yang dikonsumsi langsung oleh masyarakat sebagai makanan pokok, dan itu pun terbatas di wilayah tertentu seperti Nusa Tenggara dan sebagian Jawa Timur, yang secara budaya dan geografis masih mempertahankan konsumsi jagung. Sisanya, sekitar 25,81%, dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri lain, termasuk pangan olahan. Mengingat peran penting jagung dalam mendukung ketahanan pangan dan industri nasional, upaya peningkatan produksi dan produktivitas tanaman jagung perlu terus dioptimalkan.

Produksi jagung nasional di Indonesia dengan kadar air 14%, pada tahun 2020 mencapai 12,92 juta ton. Kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2021 yaitu mencapai 13,41 juta ton, dan pada tahun 2022 mengalami peningkatan yang sangat cepat yaitu mencapai 16,52 juta ton. Namun, produksi jagung mengalami penurunan produksi pada tahun 2023 yaitu mencapai 14,46 juta ton. Produksi kembali kenaikan pada tahun 2024 namun hanya mencapai 15,14 juta ton. Sedangkan kebutuhan nasional sebesar 15,7 juta ton per tahunnya (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2025). Penurunan ini terjadi karena dampak dari fenomena *El Niño* yang dialami Indonesia sehingga menyebabkan penurunan curah hujan secara signifikan dan mengakibatkan kekeringan. Kekeringan tersebut menyebabkan stres air pada tanaman jagung, menghambat pertumbuhan, dan menurunkan hasil panen. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia (2024), menunjukkan bahwa luas panen jagung menurun sebesar 10,43% dari 2,76 juta hektare pada 2022 menjadi 2,47 juta hektare pada 2023, yang berdampak pada penurunan produksi sebesar 10,61% menjadi 14,77 juta ton. Akibat penurunan ini, Indonesia harus melakukan impor sekitar 1,24 juta ton jagung guna memenuhi kebutuhan jagung dalam negeri.

Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul sangat menentukan keberhasilan dalam peningkatan produksi jagung. Namun, ketersediaan benih bermutu dari varietas hibrida masih menjadi kendala (Bantacut et al., 2015). Berkaitan dengan produksi benih jagung hibrida tidaklah mudah, karena melibatkan lebih dari satu tetua. Untuk mencapai produksi benih jagung hibrida yang optimal, diperlukan adanya kesempurnaan bunga jantan dan betina, serta sinkronisasi antara bunga betina yang siap untuk diserbuki oleh bunga jantan (Khairiyah et al., 2017). Kedua komponen ini sangat penting untuk menghasilkan benih jagung hibrida yang tinggi.

Ketidaksinkronan antara kesiapan bunga betina untuk diserbuki oleh jantan menyebabkan rendahnya tingkat penyerbukan yang terjadi, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas benih jagung yang dihasilkan (Riadi et al., 2015). Pembentukan bunga jantan dan bunga betina yang optimal, membutuhkan unsur hara yang lengkap (Sunadi, 2023). Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tersebut dilakukan dengan pengaplikasian pupuk yang tepat, salah satunya yaitu pengaplikasian pupuk daun.

Pupuk daun dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman jagung, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga memungkinkan pertumbuhan dan produksi tepung sari yang lebih baik (Makmur dan Zainuddin, 2020). Hasil penelitian Jones et al., (2021), menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun meningkatkan keseragaman pertumbuhan tanaman jagung hingga 85%, sehingga waktu kesiapan antara bunga betina dan jantan untuk proses penyerbukan menjadi lebih sinkron. Tanpa pemberian pupuk daun, keseragaman pertumbuhan hanya mencapai 60%, yang mengakibatkan penurunan efisiensi penyerbukan dan produktivitas biji.

Terdapat beberapa pupuk daun yang beredar dipasaran dan umumnya digunakan oleh petani, diantaranya ambition, agrimore-N, agrimore even, dan bayfolan. Ambition mengandung asam amino, asam fulvat dan unsur mikro (Zn, Mn, Br, Ca). Agrimore-N memiliki kandungan nitrogen sebesar 29%,

fosfor sebesar 10%, dan kalium sebesar 10%. Agrimore even memiliki kandungan nitrogen sebesar 18%, fosfor sebesar 18% dan kalium sebesar 18%. Sementara bayfolan memiliki kandungan nitrogen sebesar 11%, fosfor sebesar 8%, dan kalium sebesar 6%.

Pupuk daun bayfolan adalah pupuk yang pemberiannya melalui penyemprotan pada daun yang dapat memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Pupuk daun Bayfolan mengandung unsur hara makro antara lain unsur N 11 %, Fosfat 8 %, K 6 %, dan unsur hara mikro antara lain F, Mg, B, Cu, Zn, Co dan Mo. Pupuk daun ini dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil dan pembentukan fosfolipid pada pembentukan bunga dan buah serta merangsang aktivitas enzim pada tanaman dan merangsang pertumbuhan akar (Lubis, 2018). Menurut Asnizar et al., (2013), telah terbukti bahwa pemberian Bayfolan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tanaman yang diobati dengan Bayfolan sebanyak 1 cc⁻¹ mencapai tinggi 27,42 cm, sedangkan tanaman kontrol hanya 22,05 cm.

Agrimore even adalah pupuk daun yang mengandung nitrogen sebesar 18%, fosfor sebesar 18% dan kalium sebesar 18%, serta unsur mikro penting seperti boron dan molibdenum. Keuntungan penggunaan agrimore even adalah dapat memberikan nutrisi yang lengkap dan seimbang bagi tanaman jagung. Pemberian agrimore even dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis, pembentukan bunga, pembuahan, dan perkembangan tongkol, yang berpotensi meningkatkan produktivitas jagung hibrida (Solanki et al., 2020). Menurut penelitian Raushan et al. (2020), penambahan pupuk yang mengandung nitrogen sebesar 18%, fosfor sebesar 18% dan kalium sebesar 18% menghasilkan berat 100 biji sebesar 5,41 g, sementara kelompok kontrol hanya menghasilkan 4.32 g.

Agrimore-N adalah pupuk daun yang mengandung unsur nitrogen (N) dalam bentuk nitrat (NO₃-) yang mudah diserap oleh tanaman. Pupuk daun agrimore-N mengandung unsur nitrogen sebesar 29%, fosfor sebesar 10%, dan kalium sebesar 10%. Keuntungan dari penggunaan agrimore-N adalah dapat memberikan suplai nitrogen yang cukup bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Pemberian agrimore-N dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, pembentukan daun, dan sintesis protein dalam tanaman jagung, yang berdampak positif pada peningkatan produktivitas biji. Dalam penelitian Hai dan Thao (2021) menemukan bahwa bobot buah dengan pupuk daun yang mengandung mengandung unsur nitrogen sebesar 29%, fosfor sebesar 10%, dan kalium sebesar 10% adalah 25,4 kg, sedangkan bobot kelompok kontrol adalah 23 kg.

Ambition adalah pupuk daun yang mengandung asam amino, asam fulvat dan unsur mikro berupa unsur Zn, Mn, Br dan Ca. Penggunaan pupuk daun ambition dapat membantu aktivasi pertumbuhan tanaman pada tunas baru, pembungaan, pembentukan buah dan hasil panen. Selain itu, penggunaan pupuk daun ini akan membantu memulihkan tanaman dari stress akibat biotik maupun abiotik dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi (Syukur, 2021). Dalam penelitian Braziene et al. (2021) menemukan bahwa dengan pemberian asam fulvat, jumlah butir per meter persegi meningkat secara signifikan, mencapai 7.998 butir, sementara kelompok kontrol hanya mencapai 5.808 butir.

Peningkatan produksi benih jagung hibrida juga dapat dicapai melalui optimalisasi penyerbukan dengan memperbaiki teknik penyerbukan setelah terjadi kesinkronan antara kesiapan bunga betina untuk diserbuki oleh jantan. Perbaikan teknik penyerbukan perlu dilakukan karena penyerbukan secara alami terkadang kurang berisi penuh terutama pada jagung barisan tengah (Riadi et al., 2015). Oleh karena itu, untuk meningkatkan intensitas tersebut, pengendalian penyerbukan perlu dilakukan. Pengendalian penyerbukan seperti penyerbukan buatan dapat dilakukan dengan menggunakan teknik penyemprotan polen dan kuas polen alami (Smith et al., 2019). Dengan demikian, diharapkan tingkat keterisian tongkol dapat lebih maksimal dan produktivitas benih jagung dapat ditingkatkan.

Teknik penyerbukan buatan yang dapat dilakukan adalah dengan teknik dengan penyemprotan polen. Penyemprotan polen membuat pengisian biji per barisan tongkol lebih stabil karena serbuk sari yang ditinggalkan. Sirih et al. (2021), melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa penyerbukan alami menghasilkan 8,7 baris biji per tongkol secara rata-rata, sementara penyerbukan semprot menghasilkan 11,3 baris biji per tongkol secara rata-rata.

Teknik penyerbukan buatan lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan teknik penyerbukan kuas. Proses penyerbukan kuas dilakukan dengan penyebaran polen secara manual pada stigma bunga betina, memastikan distribusi serbuk sari yang lebih merata dan meningkatkan peluang pembuahan, sehingga akan menghasilkan tongkol jagung dengan biji yang lebih banyak dan lebih rata

(Chintya et al., 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asghar et al. (2018), teknik penyerbukan buatan seperti pengkuasan polen dapat meningkatkan hasil panen hingga 15-20% dibandingkan dengan penyerbukan alami, terutama dalam kondisi lingkungan yang kurang ideal untuk penyerbukan alami.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan dan produktivitas benih jagung hibrida Jagung Jago Unhas 02 (JJ UH 02) dengan aplikasi teknik penyerbukan dan pupuk daun.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Peran teknik penyerbukan pada produksi benih jagung

Penyerbukan merupakan tahap krusial dalam proses pembentukan biji pada tanaman jagung, terutama dalam produksi benih. Jagung (*Zea mays* L.) termasuk tanaman berumah satu (*monoecious*) dengan bunga jantan (*tassel*) dan bunga betina (*silk*) yang terpisah, namun berada pada satu tanaman (Harbianti, 2023). Penyerbukan terjadi secara alami melalui bantuan angin, sehingga keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kecepatan angin, kelembapan, dan suhu. Namun, dalam produksi benih, terutama benih hibrida, penyerbukan alami sering kali tidak cukup untuk menjamin kemurnian genetik dan efisiensi hasil, sehingga diperlukan adanya teknik penyerbukan buatan (Christian dan Ambarwati, 2019).

Teknik penyerbukan buatan seperti penyerbukan dengan kuas atau semprot dilakukan untuk mengontrol arah dan intensitas penyerbukan. Pada penyerbukan kuas, serbuk sari diambil dari bunga jantan tanaman tetua jantan dan disapukan langsung ke rambut putik tanaman betina. Teknik ini umum digunakan dalam penelitian dan pemuliaan karena presisinya yang tinggi (Limbongan, 2019).

Sementara itu, teknik semprot menggunakan larutan serbuk sari yang disemprotkan ke rambut putik yang menawarkan efisiensi yang lebih tinggi untuk skala produksi (Bello et al., 2012). Efektivitas teknik ini juga dipengaruhi oleh kualitas larutan serbuk sari, waktu penyemprotan, serta kondisi lingkungan saat aplikasi dilakukan. Dengan penerapan yang tepat, teknik semprot dapat meningkatkan hasil dan mutu benih secara signifikan, sekaligus meminimalkan kegagalan penyerbukan yang dapat terjadi pada metode alami atau manual (Hallauer et al., 2010).

1.2.2 Peran pupuk daun dalam pertumbuhan dan produksi benih jagung

Pemupukan merupakan usaha yang dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman jagung, salah satu caranya yaitu dengan menggunakan pupuk daun. Pupuk daun merupakan salah satu bentuk pemupukan yang dilakukan dengan cara penyemprotan larutan nutrisi langsung ke bagian daun tanaman (Hasan et al., 2021) Metode ini memungkinkan penyerapan hara secara cepat melalui stomata dan kutikula, sehingga dapat mendukung proses fisiologis tanaman secara efisien, terutama saat akar mengalami keterbatasan dalam menyerap unsur hara dari tanah.

Penyerapan hara melalui daun berlangsung lebih cepat dibandingkan melalui akar, sehingga dapat mempercepat proses metabolisme dan fotosintesis tanaman. (Mansyur et al., 2021). Keunggulan lainnya adalah efisiensi penggunaan pupuk yang tinggi, karena sebagian besar nutrisi yang disemprotkan dapat langsung diserap oleh tanaman. Sementara itu, pupuk yang diberikan melalui tanah sering kali mengalami kehilangan akibat fiksasi, pencucian, atau erosi (Novizan, 2002)

Pupuk daun memiliki peran strategis dalam mendukung sinkronisasi antara pembungaan antara bunga jantan dan bunga betina. Sinkronisasi ini sangat penting untuk menjamin keberhasilan penyerbukan silang dan pembentukan benih secara optimal. Haraga dan Ion (2023) menyatakan bahwa pemberian pupuk daun yang mengandung unsur hara makro dan mikro dapat memengaruhi waktu pembungaan, baik dengan mempercepat maupun menunda fase berbunga, sehingga dapat menyelaraskan waktu pembungaan antara bunga jantan dan betina. Selain itu, penggunaan pupuk daun pada tahap awal pertumbuhan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan mendukung pembentukan bunga yang sehat, sehingga secara tidak langsung turut meningkatkan keberhasilan produksi benih jagung hibrida.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan mempelajari aplikasi teknik penyerbukan dan pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produksi benih jagung hibrida JJ UH 02.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis teknik penyerbukan dan pupuk daun tertentu yang memberikan pertumbuhan dan produktivitas benih jagung hibrida JJ UH 02 terbaik, serta dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Hipotesis

1.4.1 Komponen pertumbuhan

1. Terdapat pupuk daun tertentu yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang terbaik.

1.4.2 Komponen produksi

1. Terdapat interaksi antara teknik penyerbukan dan pemberian pupuk daun tertentu yang memberikan produktivitas benih jagung hibrida JJ UH 02 tertinggi.
2. Terdapat teknik penyerbukan tertentu yang memberikan produksi benih jagung hibrida JJ UH 02 tertinggi.
3. Terdapat pupuk daun tertentu yang memberikan produksi benih jagung hibrida JJ UH 02 tertinggi.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Desa Bajeng, Kecamatan Pattallasang, Kabupaten Takalar, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terletak pada koordinat 5°23'47.0" LS dan 119°26'49.7" BT dengan ketinggian tempat 4 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan dari Juli hingga November 2024.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih tetua betina dan tetua jantan), fungisida, pupuk NPK, pupuk urea, pupuk daun (ambition, bayfolan, agrimore even, agrimore-N), dan kantong.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, wadah, tugal, papan perlakuan, cangkul, mesin pompa air, selang air, *knapsack sprayer*, kuas, *sprayer*, rambu mistar bak ukur, jangka sorong, meteran pita, *handphone*, timbangan analitik, dan alat tulis menulis.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam bentuk percobaan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan teknik penyerbukan (P) sebagai petak utama (PU) dan perlakuan jenis pupuk daun (D) sebagai anak petak (AP)

Perlakuan teknik penyerbukan (P) terdiri atas 3 macam taraf, yaitu:

- p0 : Penyerbukan alami
- p1 : Penyerbukan kuas
- p2 : Penyerbukan semprot

Sedangkan untuk perlakuan jenis pupuk daun (D) terdiri dari 5 macam taraf, yaitu:

- d0 : Tanpa penyemprotan
- d1 : Ambition
- d2 : Bayfolan
- d3 : Agrimore-Even
- d4 : Agrimore-N

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor tersebut berjumlah 15 kombinasi perlakuan yang masing- masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 45 unit petak percobaan. Setiap petak percobaan terdapat 250 populasi tanaman.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yang meliputi persiapan lahan, persiapan benih, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengaplikasian pupuk daun, penyerbukan dan pemanenan.

2.4.1 Persiapan lahan

Persiapan lahan untuk penanaman jagung dimulai dengan membersihkan lahan dari gulma, sampah, dan bongkahan yang mengganggu penanaman. Selanjutnya, tanah dibalik untuk menggemburkannya dan meningkatkan aerasi menggunakan traktor. Kemudian membentuk petak-petak tanam dari masing-masing perlakuan dengan ukuran 7 m × 5 m dan rasio tanaman jantan betina 1:4.

2.4.2 Persiapan benih

Benih yang digunakan yaitu benih tetua betina dan tetua jantan. Benih yang digunakan diberikan perlakuan benih (*seed treatment*) terlebih dahulu dengan menggunakan fungisida *Insure Max 510 FS* dengan dosis 5mL/kg benih. Perlakuan dilakukan dengan cara mencampurkan terlebih dahulu fungisida *Insure Max 510 FS* dengan 10 mL air di dalam botol, campur hingga merata. Kemudian, mencampurkan fungisida tersebut dengan benih yang akan digunakan secara merata dan kering anginkan sebelum benih digunakan.

2.4.3 Penanaman

Tiap petakan dibuatkan lubang tanam dengan menggunakan tugal dengan jarak tanam 70 cm x 20 cm. Setiap lubang tanam di isi dengan 1-2 benih jagung, lalu ditutup dengan menggunakan tanah. Petak yang telah ditanami benih kemudian diberikan papan perlakuan.

2.4.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada 10 hst dan 30 hst dengan menggunakan pupuk NPK dan Urea dengan cara penugalan sedalam 5-10 cm di samping lubang tanam. Pemupukan pertama pada 10 hst dilakukan dengan dosis NPK sebesar 300 kg/ha dan Urea sebesar 100 kg/ha. Pemupukan kedua pada 30 hst dilakukan dengan dosis NPK sebesar 100 kg/ha dan Urea sebesar 250 kg/ha.

2.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi: penyulaman, penyiangan, pembumbunan, dan penyiraman. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh, mati atau terlambat pertumbuhannya sehingga dilakukan penanaman ulang yang dilakukan pada minggu pertama dan minggu kedua setelah tanaman tumbuh. Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma yang terdapat di sekitar tanaman. Pembumbunan dilakukan dengan meninggikan guludan dan menggemburkan tanah agar aerasi tanah menjadi lebih baik yang dilakukan setelah pemupukan kedua dengan menggunakan cangkul. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan mesin pompa air dan selang air.

2.4.6 Pengaplikasian pupuk daun

Pengaplikasian pupuk daun dilakukan secara berkala mulai umur 14 hst menggunakan *knapsack sprayer* yang dilakukan dengan menyemprotkan pupuk daun pada setiap tanaman. Dosis dan waktu penyemprotan setiap jenis pupuk daun yang digunakan yaitu *ambition* dan *bayfolan* dengan dosis 3 mL/L, *agrimore even* dan *agrimore N* 3 g/ L. Volume larutan pupuk yang digunakan setiap kali penyemprotan yaitu 15 liter untuk tiap jenis pupuk, maka rata-rata volume larutan yang diterima setiap tanaman adalah sekitar 6,7 mL. Penyemprotan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval 14 hari sekali. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari saat stomata membuka.

2.4.7 Roguing

Roguing dilakukan mulai dari fase vegetatif awal (10-30 hst) dengan cara menyingkirkan tanaman varietas lain secara mekanik atau menggunakan tangan secara langsung. *Roguing* bertujuan untuk menjaga kemurnian genetik dan mutu benih.

2.4.8 Detasseling

Detasseling dilakukan selama periode berbunga (pada umur 45-56 hst) sebelum bunga jantan terbuka/ muncul dari daun terakhir pada tanaman jagung betina (daun pembungkus mulai membuka tetapi malai belum keluar dari gulungan daun). *Detasseling* dilakukan secara manual yaitu dengan melakukan pencabutan secara mekanik atau menggunakan tangan. *Detasseling* bertujuan untuk mencegah terjadinya penyerbukan sendiri pada tanaman betina, sehingga hanya akan menerima serbuk sari dari tanaman jantan yang telah dipilih.

2.4.9 Penyerbukan

Pengambilan serbuk sari dilakukan 20 menit sebelum diaplikasikan ke bunga betina. Pengambilan serbuk sari dilakukan dengan cara memasukkan malai dari tanaman jantan ke dalam kantong, kemudian dikocok dengan hati-hati guna mencegah kerusakan pada rumbai dan tanaman jantan. Penyerbukan kuas dilakukan dengan mengoleskan serbuk sari langsung pada rambut bunga betina menggunakan kuas, cukup satu kali usapan untuk setiap tongkol. Sedangkan untuk teknik penyerbukan semprot, serbuk sari terlebih dahulu diambil sebanyak 10 g kemudian dilarutkan dalam 5 liter air dan diaduk hingga merata. Larutan ini kemudian dimasukkan ke dalam wadah *sprayer* dan disemprotkan ke rambut bunga betina sebanyak 1 kali semprot untuk setiap tongkol jagung.

2.4.10 Pemanenan

Pemanenan dilakukan saat telah mencapai masak fisiologis yang ditandai dengan munculnya lapisan hitam pada biji jagung yang terbentuk di dasar biji, serta kelobot (kulit pembungkus tongkol) yang sudah mulai mengering dan berwarna kecokelatan. Panen dilakukan secara manual dengan mengambil tongkol jagung pada setiap tanaman dengan cara memutar tongkol dengan kelobotnya atau dapat juga dilakukan dengan cara mematahkan tangkai buah jagung.

2.5 Parameter Pengamatan

Adapun komponen pengamatan yang diamati dan diukur pada penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dengan menggunakan rambu mistar bak dari permukaan tanah sampai pada pangkal tangkai malai pada saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 87 hst. Sampel tanaman yang diukur berjumlah 10 yang diambil secara acak pada petak perlakuan.
2. Tinggi letak tongkol (cm), diukur dengan menggunakan rambu mistar bak bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman pada sampel yang sama yaitu diukur dari permukaan tanah sampai dasar kedudukan tongkol dengan menggunakan rambu mistar bak ukur. Jika terdapat dua tongkol pada satu tanaman maka tinggi letak tongkol diukur sampai tongkol yang paling atas.
3. Diameter batang (cm), diukur menggunakan jangka sorong pada ruas batang pertama dari akar pada saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 87 hst. Pengukuran dilakukan pada 10 sampel tanaman secara acak.
4. Jumlah daun (helai), dihitung secara keseluruhan dari daun yang ada pada dasar tanaman sampai ujung tanaman pada saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 87 hst.
5. Panjang daun (cm), diukur menggunakan meteran dari buku tempat melekatnya sampai ujung daun pada saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 88 hst. Pengukuran dilakukan pada daun pertama yang terletak di atas daun tongkol.
6. Lebar daun (cm), diukur bersamaan dengan panjang daun yang titik pengukurannya diambil dari tengah panjang daun yang diasumsikan sebagai lebar maksimal pada setiap daun.
7. Sudut daun ($^{\circ}$), diukur dengan menggunakan aplikasi android *angle* meter yang telah diinstal pada *handphone* pada daun pertama di atas tongkol. Sudut daun diukur pada bagian antara helaian daun dan batang pada saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 88 hst.
8. Panjang malai (cm), diukur menggunakan meteran yang diukur mulai dari pangkal tangkai malai sampai ke ujung malai saat fase pembungaan telah berakhir yaitu pada umur 88 hst.
9. Umur bunga betina (hst), dihitung ketika tanaman telah menunjukkan 50% rambut bunga betina telah muncul
10. Umur bunga jantan (hst), dihitung ketika tanaman telah menunjukkan 50% malai telah pecah pada bunga jantan.
11. Bobot per tongkol panen kupasan (g), Bobot per tongkol panen dihitung dengan menimbang 10 tongkol sampel yang dipanen di setiap plot perlakuan dan sudah dilepaskan dari tangkai dan kelobotnya dengan menggunakan timbangan analitik.
12. Bobot benih per tongkol (g), dihitung biji jagung dipipil, kemudian disortasi biji yang tidak memenuhi kualitas kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.
13. Rendemen, dihitung setelah mendapatkan informasi bobot tongkol kupasan dan bobot janggol dari setiap sampel yang diperoleh. Menurut Sugiharto et al. (2022), rumus untuk menghitung rendemen adalah sebagai berikut:
$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot tongkol kupasan} - \text{Bobot janggol}}{\text{Bobot tongkol kupasan}} \times 100\%$$
14. Bobot 1000 biji (g), dihitung dengan cara menghitung 1000 biji jagung yang telah dipipil masing-masing perlakuan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.
15. Produktivitas (ton/ha), dihitung setelah nilai kadar air biji, berat tongkol panen dan rendemen biji telah didapatkan, kemudian dikonversi ke ton/ha.

2.6. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk menganalisis parameter pertumbuhan, sedangkan untuk parameter produksi digunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$