

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inovasi dalam teknologi pengolahan kayu diperkirakan akan mendorong peningkatan yang signifikan dalam produk olahan kayu. Merujuk pada data *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2022), tahun 2030 konsumsi produk kayu olahan primer seperti kayu gergajian, veneer, papan partikel dan pulp akan tumbuh sebesar 37% dan mencapai 3,1 miliar/m³. Salah satu jenis kayu yang tinggi permintaannya adalah kayu merbau. Kayu merbau (*Intsia bijuga*) adalah salah satu jenis kayu yang sangat diminati karena merupakan sumber kayu yang sangat penting untuk bahan baku industri sehingga menjadikannya komoditas bernilai tinggi. Gunawan et al., (2024) menyatakan bahwa kayu merbau termasuk kelas awet I–II dan kuat I–II

Berbagai kebutuhan seperti lantai, furnitur, eksterior, tangga, dan lemari terbuat dari kayu merbau, yang terkenal dengan daya tahan dan kekuatan alaminya. Dari perspektif perdagangan internasional, merbau adalah komoditas kehutanan dengan nilai ekonomi tinggi dan pasar yang luas. Karena sifat fisik dan mekanik kayu merbau yang sangat baik, kayu merbau tergolong dalam kelas utama untuk digunakan dalam konstruksi, lantai, dan aplikasi lainnya. Oleh karena itu, cukong kayu berfokus pada kayu merbau, yang merupakan komoditas ekspor yang sangat menguntungkan (Tokede et al., 2013). Namun eksploitasi merbau yang terus dilakukan tanpa diimbangi dengan upaya penanaman, dikhawatirkan dapat menyebabkan populasi merbau semakin menurun. Pemenuhan kebutuhan kayu merbau saat ini masih bergantung pada hutan alam. Oleh karena itu, penting untuk menyeimbangkan tekanan yang tinggi terhadap hutan tersebut dengan upaya penanaman yang memadai (Iqbal, 2024).

Ketersediaan bibit unggul sangat penting untuk mendukung pembangunan dan pengembangan hutan tanaman merbau. Untuk mendukung budidaya merbau, diperlukan bibit berkualitas tinggi dalam jumlah besar dan dalam waktu singkat. Salah satu tantangan utama dalam penanaman merbau adalah kesulitan dalam proses perkecambahan. Benih merbau cenderung berkecambah lambat disebabkan oleh kulit benih yang keras, sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk mematahkan dormansi sebelum benih dapat tumbuh (Leutuan et al., 2023).

Merbau dengan bahasa lokal kayu bayam merupakan tanaman berbiji ortodoks. Kebanyakan tanaman legum menunjukkan kecenderungan untuk menjadi tidak aktif secara fisik karena struktur morfologi kulit bijinya. Benih jenis ini dilindungi oleh kutikula yang berfungsi sebagai lapisan luar dengan pelindung lilin, sehingga membuatnya kedap udara. Benih yang mempunyai ciri demikian termasuk dalam kelompok benih yang mengalami dormansi fisik. Kedap air kulit benih tergantung pada jenis tanaman kematangan benih dan perbedaan individu. Perlakuan khusus dirancang untuk mengatasi berbagai jenis dormansi yang terdapat pada benih (Nugroho & Irdika, 2020).

Upaya mengatasi dormansi fisik pada benih merbau dilakukan dengan cara memfasilitasi masuknya air dan gas, sehingga proses perkecambahan dapat berlangsung dengan baik. Berbagai metode umum yang digunakan untuk mengatasi dormansi pada benih merbau yakni dengan melukai benih, merendamnya dalam air panas, skarifikasi fisik dan menggunakan larutan asam. Meskipun skarifikasi dengan larutan asam terbukti sebagai metode yang efektif dan praktis, penggunaannya masih jarang dilakukan karena pertimbangan biaya, risiko, dan keamanan. (Dodo et al., 2009).

Merendam benih dalam air panas merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan laju perkecambahan dan mengatasi dormansi (Siregar, 2013; Hidayat & Marjani, 2017; Nurhaliza et al., 2023). Teknik ini termasuk yang paling sederhana dan ekonomis untuk merangsang benih agar tumbuh. Dengan merendam benih pada suhu dan durasi tertentu, kita dapat mempercepat proses perkecambahan secara signifikan (Munte et al., 2024).

Penjarangan atau pelunakan benih melalui penggilingan adalah proses fisiologis yang dapat mempercepat pertumbuhan benih. Salah satu tahapan awal dalam pertumbuhan benih adalah penyerapan air, yang menyebabkan kulit benih menjadi lunak dan protoplasma terhidrasi. Sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Dharma (2015) menemukan bahwa skarifikasi penuh biji pala dengan cara pengamplasan menghasilkan daya berkecambah tertinggi, yaitu mencapai 96,66%. Hasil ini berbeda signifikan ketika dibandingkan dengan perlakuan tanpa skarifikasi, yang hanya mencapai daya berkecambah sebesar 80,00%.

Bawang merah (*Allium cepa* L.) termasuk salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai zat pengatur tumbuh alami. Daerah tumbuh tunas umbi bawang merah memiliki kandungan auksin yang banyak, dengan konsentrasi 10,355 ppm. Hormon auksin membantu sel benih memanjang dan membesar. Penelitian yang dilakukan oleh Rapeah et al. (2023) menggabungkan skarifikasi dan perendaman benih dengan ekstrak bawang merah pada biji pinang dan memberikan hasil perkecambahan yang lebih cepat. Air yang masuk karena perendaman yang lama akan membuat kulit benih menjadi tipis dan lunak. Selain itu, zat pengatur tumbuh yang masuk ke dalam benih akan mempercepat keluarnya radikula dari biji.

Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk meningkatkan keberhasilan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman merbau. Dormansi benih merbau menjadi tantangan besar dalam proses pembibitan, karena dormansi dapat menyebabkan benih tidak berkecambah dalam waktu yang lama, menghambat produksi bibit yang diperlukan untuk rehabilitasi hutan dan kegiatan konservasi.

1.2 Landasan Teori

Kayu Bayam merupakan genus tumbuhan berkayu yang termasuk famili Fabaceae (Leguminosae). Tumbuhan ini tumbuh di habitat alami hutan hujan tropis dataran rendah. Umumnya, Kayu Bayam berkembang dengan baik di lahan yang kering dan berbatu, meskipun terkadang juga dapat dijumpai di tanah berpasir, lempung, serta di area yang lembab namun tidak tergenang air. Tumbuhan ini dapat berkembang baik pada ketinggian antara 0 - 1000 meter dpl. Secara umum, tanaman ini sangat

cocok untuk dibudidayakan di habitat yang berpasir dan berbatu, terutama di tanah sedimen yang terdapat di hutan dataran rendah. (Tokede, et. al. 2013). Berdasarkan *The Plant List* (2013), genus *Intsia* diakui terdiri dari delapan spesies, yaitu *Intsia africana*, *I. attenuata*, *I. bijuga*, *I. bijuga* var. *retusa*, *I. bracteata*, *I. cuanzensis*, *I. palembanica*, *I. petersiana*, dan *I. rhombodea*. Namun, dalam laporan *Plants of the World Online* (2022), dijelaskan bahwa genus *Intsia* sebenarnya hanya mencakup dua spesies: *I. bijuga* dan *I. palembanica*, sementara spesies lainnya digolongkan ke dalam genus *Afzelia*. Adapun klasifikasi kayu bayam adalah sebagai berikut (BPDAS Barito, 2020):

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Famili : Fabaceae

Genus : *Intsia*

Spesies : *Intsia bijuga*

Di daerah Sulawesi lebih dikenal dengan nama kayu bayam atau kayu ipil sedangkan di Papua disebut kayu besi. Merbau adalah pohon yang tingginya mencapai 40 m. Habitat asli spesies ini meliputi Australia, Kepulauan Pasifik, Papua Nugini, serta negara-negara seperti Vietnam, Thailand, Malaysia. Di Indonesia sendiri, pohon ini dapat dijumpai hampir di semua pulau, terutama di Maluku, Kalimantan, dan Papua (Baskorowati & Pudjiono 2015).

Suatu kondisi di mana benih telah matang dan layak, tetapi tidak terjadi perkecambahan bahkan dalam kondisi pertumbuhan yang optimal disebut dormansi benih (Chahtane et al., 2017). Mekanisme adaptif yang memiliki peran pokok terhadap kelangsungan hidup suatu spesies tumbuhan adalah dormansi benih. Dalam kondisi alam, tingkat dormansi benih biasanya berubah sepanjang tahun. Akibatnya, benih dapat mulai berkecambah pada awal musim tanam (Footitt et al., 2011). Terdapat dua jenis dormansi yaitu dormansi primer dan sekunder. Dormansi primer terjadi setelah perkembangan embrio di dalam tanaman induk (Halimursyadah et al., 2020). Sementara itu, dormansi sekunder dapat terjadi pada benih yang pada dasarnya tidak mengalami dormansi, biasanya akibat kondisi lingkungan yang tidak mendukung untuk perkecambahan. Terdapat dua jenis mekanisme dormansi, yaitu dormansi fisik dan fisiologis. Dormansi fisik disebabkan oleh adanya hambatan mekanis, di mana kulit biji atau endokarp yang kedap air menghalangi masuknya air ke dalam embrio, sehingga proses perkecambahan biji pun terhambat (Wijayanti, 2023).

Penelitian Yuniarti (2022) menyatakan bahwa benih merbau setelah disimpan selama 6 bulan masih menunjukkan mutu benih yang baik (DB = 86 – 99 %), yaitu hanya mengalami sedikit penurunan nilai daya berkecambah bila dibandingkan dengan benih yang tidak disimpan (tanpa penyimpanan). Sementara menurut Wulandari et al. (2015) benih yang memiliki viabilitas yang baik biasanya karena baru diunduh dari pohon induknya dan belum mengalami proses penyimpanan. Ukuran berat benih berkorelasi dengan vigor dan viabilitas benih. Benih relatif besar cenderung mempunyai vigor yang lebih baik dibandingkan dengan

benih benih berukuran kecil. Kecepatan berkecambah merupakan gambaran vigor benih. Benih yang memiliki vigor tinggi dikecambahkan pada kondisi apapun dapat berkecambah lebih cepat dibandingkan dengan benih yang memiliki vigor rendah. Vigor merupakan sifat biji yang menentukan potensi untuk kemunculan yang cepat, seragam dan semai normal dibawah kondisi lapangan yang relatif lebar

Untuk mempercepat perkecambahan, benih merbau harus diskarifikasi karena kulit bijinya yang keras. Proses perkecambahan dipercepat melalui skarifikasi, sehingga jika dilakukan dengan benar proses perkecambahan berjalan dengan baik dan benih berkecambah dalam waktu yang bersamaan. Waktu perkecambahan rata-rata juga bergantung pada kecepatan perkecambahan benih. Potensi benih diukur dengan kecepatan berkecambah. Benih dengan vigor tinggi, ketika dikecambahkan dalam kondisi apa pun, dapat berkecambah lebih cepat daripada benih dengan vigor rendah. (Wulandari et al., 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Dharma et al. (2015) pada benih pala mengungkapkan bahwa perlakuan skarifikasi penuh dengan menggunakan pengamplasan adalah metode yang paling efektif dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini terlihat dari beberapa parameter, antara lain daya berkecambah sebesar 96,66%, kecepatan berkecambah mencapai 39,09% per etmal, waktu berkecambah selama 25,78 hari, panjang radikula kecambah yang mencapai 12,35 cm, panjang plumula kecambah sebesar 17,27 cm, serta berat kering kecambah yang mencapai 3,71 g.

Menurut Alghofar et al. (2017) dalam Irmayanti (2023), suhu air panas yang paling efektif untuk mengecambahkan benih sengon adalah antara 50-90 °C selama 12 jam perendaman atau 50-70 °C selama 24 jam perendaman. Dalam penelitian Anafarinda et al. (2021), perlakuan air pada suhu 60 °C selama 8 jam memberikan hasil terbaik dalam hal daya kecambah dan kecepatan berkecambah benih sengon. Selain itu, penelitian Rosdiana et al. (2022) juga menyatakan bahwa untuk mematahkan dormansi benih sengon, perendaman dalam air panas pada suhu 80°C selama lima menit, diikuti dengan perendaman dalam air biasa pada suhu 27-28 °C selama 24 jam, juga menunjukkan hasil yang optimal.

Kulit benih yang keras dapat dilunakkan dengan merendam benih ke dalam air panas. Ini mendorong imbibisi (Rahayu & Suharsi, 2015; Mutia et al., 2022) dalam Munte (2024). Studi yang dilakukan oleh Siregar (2013) menunjukkan bahwa daya kecambah dapat ditingkatkan dan umur kecambah dapat dipersingkat dengan meredamnya ke dalam air panas dan membiarkan sampai dingin. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Hartmann (2011) bahwa kulit benih yang dilunakkan dengan merendam benih ke dalam air panas dan membiarkan sampai dingin, membuatnya lebih tahan terhadap air dan gas.

Penggunaan zat pengatur tumbuh alami (ZPT) dapat meningkatkan proses perkecambahan biji selain perlakuan skarifikasi karena memberikan hormon yang merangsang pelepasan radikula dan plumula. Bawang merah (*Allium cepa* L.) adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh alami. Bagian tumbuh tunas umbi bawang merah mengandung banyak auksin, mencapai 10. 355 ppm (Paelongan, 2023).

Ichsanudin (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah dengan konsentrasi 15 ml memberikan pengaruh positif terhadap bibit pepaya. Penggunaan ekstrak ini mampu meningkatkan tingkat perkecambahan, kapasitas perkecambahan, panjang akar, diameter batang, tinggi bibit, luas daun, serta berat segar dan berat kering. Lebih lanjut, penelitian oleh Rosario dkk. (2017) juga meneliti penggunaan ekstrak bawang merah dalam proses perkecambahan biji cendana. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa kombinasi 10 ml ekstrak bawang merah dan 90 ml air dapat meningkatkan pertumbuhan biji cendana secara signifikan. (Djawa et al., 2020).

Darojat et al. (2015) menunjukkan bahwa penggunaan 10% ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) dapat meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, panjang hipokotil, dan panjang akar benih kakao (*Theobroma cacao* L). Selain itu, penelitian Alves et al. (2017) menemukan bahwa perendaman benih kakao dalam ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L) selama enam jam dapat meningkatkan persentase daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan panjang akar. Namun, untuk mendapatkan panjang akar yang optimal, perendaman yang paling efektif adalah selama 9 jam.

Persentase perkecambahan merupakan proporsi dari jumlah kecambah yang tumbuh secara normal dari seluruh benih yang dikecambahkan dalam berbagai perlakuan. Laju perkecambahan adalah rata-rata waktu yang diperlukan oleh benih yang diberikan perlakuan untuk mulai berkecambah. Interval waktu ini bervariasi antara satu benih dengan benih lainnya dan sangat dipengaruhi oleh berbagai perlakuan yang diterapkan (Kamaludin, 2016). Penentuan daya kecambah dilakukan dengan menghitung jumlah benih yang berhasil berkecambah secara normal dalam kurun waktu tujuh hari (Lesilolo, 2012). Energi berkecambah dapat diartikan sebagai perbandingan antara jumlah benih yang berhasil berkecambah dengan jumlah benih yang ditanam, hingga mencapai puncak perkecambahan. Ini juga dapat dipahami sebagai persentase benih yang berkecambah dalam suatu periode tertentu, pada saat rata-rata harian tertinggi proses perkecambahan tercapai (Soesono, 2000).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

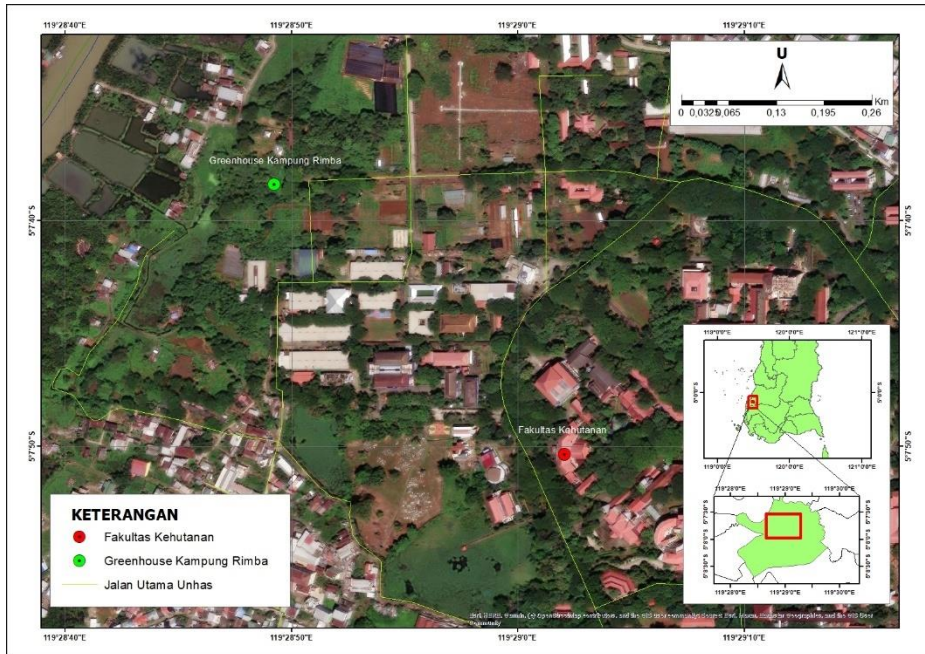
Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh terbaik pada setiap perlakuan yakni pengikisan, perendaman air panas dan perendaman ekstrak bawang merah terhadap pematangan dormansi benih merbau. Kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk menyediakan bahan pertimbangan dalam mengatasi dormansi benih merbau, meningkatkan efisiensi produksi bibit, serta mendukung upaya reboisasi dan pelestarian hutan tropis yang berkelanjutan.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 sampai Januari 2025, bertempat di Persemaian Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Amplas, untuk skarifikasi biji merbau
2. Bak kecambah, sebagai wadah penanaman biji merbau
3. Sekop, untuk memasukkan pasir ke dalam bak kecambah
4. Label, sebagai penanda sampel
5. Termometer, untuk mengukur panas air
6. Wadah plastik, sebagai tempat perendaman biji merbau
7. Gembor, untuk menyiram benih merbau
8. Ember, untuk mengangkat pasir
9. Kamera, untuk mendokumentasikan kegiatan
10. ATK, untuk mencatat hasil pengamatan
11. Benih merbau, sebagai objek yang akan diamati
12. Pasir, sebagai media tanam

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu persiapan biji, pemilihan biji, pembuatan media tanam, pembuatan ekstrak bawang merah, skarifikasi biji, perendaman biji, penanaman biji, pengamatan, dan analisis data.

1. Persiapan benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini berusia 5-6 bulan dan diperoleh dari toko online yang berasal di Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. Ciri-ciri benih merbau (*I. bijuga*) meliputi bentuk bulat pipih, warna coklat tua dengan nuansa kemerahan, permukaan yang mengkilat, serta ukuran yang besar. Untuk menjaga kualitasnya, benih disimpan di ruangan dengan suhu normal.

2. Penyiapan media kecambah

Media tanam yang digunakan adalah pasir. Sebelum digunakan, pasir tersebut diayak agar mendapatkan tekstur yang halus. Selain itu, untuk memastikan kebersihannya, pasir ini disterilkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 48 jam. Pasir diambil dari pasir yang biasa digunakan sebagai bahan bangunan. Setelah disterilkan, pasir kemudian dimasukkan dalam wadah perkecambahan. Wadah yang digunakan adalah plastik mika yang memiliki diameter 16 cm dan tinggi 8 cm.

3. Perlakuan skarifikasi

Sebelum penanaman benih, benih diberikan tiga macam perlakuan, yakni dengan perendaman air panas, pengikisan, dan perendaman dalam ekstrak bawang merah. Pada perlakuan perendaman dengan air panas, benih direndam pada suhu awal 75° dengan lama perendaman 12 jam, 18 jam dan 24 jam, sementara kelompok kontrol tidak menerima perlakuan perendaman. Sebelumnya air dimasak hingga mendidih dan kemudian dibagi ke dalam tiga wadah terpisah. Setelah sesuai dengan suhu rancangan perlakuan, benih diturunkan ke dalam wadah tersebut. Sedangkan pada perlakuan pengikisan, benih dikikir dengan menggunakan amplas halus pada tiga bagian yakni di kedua ujungnya dan bagian tengah benih. Sementara itu, pada perlakuan perendaman dengan ekstrak bawang merah, benih direndam pada larutan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 10% selama 6 jam, 9 jam dan 12 jam. Setelah itu benih langsung dikecambahkan pada media yang telah disiapkan.

4. Penanaman benih

Benih yang telah diberikan perlakuan skarifikasi kemudian ditanam ke dalam media yang sebelumnya telah disiapkan.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan yakni penyiraman yang dilakukan sekali sehari pada pagi hari dengan menggunakan air bersih serta pengendalian gulma yang dilakukan secara manual. Pengamatan dilakukan setiap hari semenjak perkecambahan benih.

2.4 Rancangan Percobaan

Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap pola faktor tunggal sebagai berikut :

1. Faktor perendaman air (A) dengan 3 taraf yaitu :
 - A0 : Tanpa perendaman (Kontrol)
 - A1 : Air panas suhu awal 75° selama 12 jam
 - A2 : Air panas suhu awal 75° selama 18 jam
 - A3 : Air panas suhu awal 75° selama 24 jam
2. Faktor pengikisan (P) dengan 4 taraf yaitu :
 - P1 : Pengikisan bagian ujung atas benih
 - P2 : Pengikisan bagian tengah benih
 - P3 : Pengikisan bagian ujung bawah benih
3. Faktor perendaman bawang merah (B) dengan 3 taraf yaitu :
 - B1 : Perendaman bawang merah dengan konsentrasi 10% selama 6 jam
 - B2 : Perendaman bawang merah dengan konsentrasi 10% selama 9 jam
 - B3 : perendaman bawang merah dengan konsentrasi 10% selama 12 jam

Dari ketiga faktor tersebut diperoleh 10 perlakuan dengan masing-masing perlakuan terdiri dari 7 ulangan dengan menggunakan 3 benih. Jadi total benih yang digunakan adalah $10 \times 7 \times 3 = 210$ benih merbau.

2.5 Variabel yang Diamati

Adapun parameter yang akan diamati pada penelitian ini yaitu :

- a. Persentase hidup benih berkecambah

$$\text{Persentase hidup} = \frac{\sum \text{Benih yang berkecambah}}{\sum \text{Benih yang ditabur}} \times 100\%$$

- b. Laju perkecambahan

$$LP = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan :

LP = Laju perkecambahan

N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

- c. Daya berkecambah

$$\text{Daya kecambah} = \frac{\sum \text{Kecambah normal yang dihasilkan}}{\sum \text{Benih yang ditabur}} \times 100\%$$

- d. Energi berkecambah

$$EB = \frac{\text{Benih yang berkecambah sampai perkecambahan maksimum}}{\text{Benih yang ditabur}} \times 100\%$$

2.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal menggunakan bantuan software SPSS. Kemudian bila pengaruh yang diberikan menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) atau Uji Tukey. Model dari percobaan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal adalah :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-1 dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

Pengujian menggunakan uji Tukey biasanya diterapkan ketika analisis data dalam penelitian melibatkan perbandingan antara dua kelompok sampel yang memiliki jumlah yang sama. Dalam hal ini, dilakukan pengujian hipotesis komparatif dengan memanfaatkan uji Tukey. Adapun rumus dari uji tukey sebagai berikut :

$$HSD = q_{\alpha(v,k)} \sqrt{\frac{KTG}{n}}$$

Keterangan :

k = jumlah kelompok

v = derajat bebas galat

n = banyaknya sampel

$q_{\alpha(v,k)}$ = nilai tabel *studentized range statistic*

KTG = kuadrat tengah galat