

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persentase semai dengan mutu C di PT. RAPP menjadi masalah dalam kegiatan operasional di *Central Nursery* PT. RAPP. Mutu C adalah kelas dimana semai stek pucuk *Acacia crassicarpa* yang diproduksi tidak mencapai 3 cm pada umur 35 hari dalam tahap pengelompokan semai sesuai dengan kelas tinggi. Stek pucuk *Acacia crassicarpa* umur 35 hari yang belum mencapai 3 cm akan berdampak pula pada tinggi semai yang tidak mencapai 16 cm ketika semai berumur 49 hari. Semai *Acacia crassicarpa* harus mencapai 16 cm untuk dapat memasuki tahap berikutnya yaitu *Open Growing Area*. *Open Growing Area* adalah area tumbuh terbuka bagi semai untuk selanjutnya dirawat, diseleksi dan dikirim ke area penanaman.

Semai *Acacia crassicarpa* mutu C yang tidak mencapai 16 cm pada umur 49 hari akan menghambat proses pemindahan semai, seleksi dan pengiriman pada *Open Growing Area* sehingga akan menyebabkan kerugian sarana dan prasarana pada operasional *nursery*. Persentase semai bermutu C pada *Central Nursery* PT. RAPP dapat mencapai 30% dalam 1 siklus produksi. Persentase 30% dikatakan besar jika *Central Nursery* PT. RAPP memproduksi hingga 3 juta semai setiap bulannya (*Nursery Division* PT. RAPP, 2024). Dalam hal ini *Nursery* mempunyai solusi untuk mengatasi besarnya persentase jumlah semai mutu C. Salah satunya adalah perawatan kembali yang dilakukan dengan meningkatkan konsentrasi dan dosis pemupukan. Perawatan kembali bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan tinggi dan diameter semai. Semai tidak dipindahkan ke *Open Growing Area* namun

akan dirawat pada *Open Growing Area Cover*. Namun oleh Pranata (2021) menyatakan bahwa jika perawatan kembali dilakukan hanya dengan menambahkan dosis dan mengganti rezim pemupukan akan dapat berisiko untuk tanaman tidak dapat menyerap pupuk secara optimal serta tidak sebanding dengan biaya yang dikeluarkan. Sehingga perlu dilakukan percobaan baru untuk mengatasi permasalahan perawatan kembali semai mutu C.

Pemeliharaan ini dapat lebih dioptimalkan dengan penggunaan pupuk NPK (15-30-15) sama seperti pupuk yang digunakan pada operasional tetapi dengan kelarutan yang lebih tinggi. Penggunaan pupuk NPK dengan unsur P masih menjadi pilihan yang tepat karena unsur P berperan dalam pertumbuhan akar yang berimplikasi langsung dengan penyerapan hara yang dapat membantu percepatan pertumbuhan semai (Cahyono, 2003). Pupuk NPK yang dapat menggantikan pupuk yang digunakan untuk perawatan kembali pada Kerinci *Central Nursery* PT. RAPP adalah pupuk NPK (15-30-15) dengan kelarutan 546gr/L.

Pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L dan Pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L berbeda pada tingkat kelarutan pupuk tetapi secara komposisi dan spesifikasi memiliki unsur makro dan mikro yang hampir sama. Perbedaan lainnya pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L memiliki unsur MgO 1,4% sedangkan pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L tidak memiliki unsur MgO. Perbedaan kedua pupuk juga terdapat pada unsur N dimana pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L memiliki nitrat nitrogen yang lebih tinggi. Menurut Maison dkk. (2022) nilai *Electrical Conductivity* (EC) berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman. Didukung oleh Amin dan Djoyowasito (2017) yang menyatakan bahwa banyaknya

ion yang terlarut berbanding lurus dengan daya larutan tersebut untuk menghantarkan listrik. Dengan adanya perbedaan kelarutan maka akan didapatkan pula perbedaan pada *Electrical Conductivity* (EC) pada kedua pupuk. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah adanya perbedaan yang nyata pada kedua pupuk terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai *Acacia crassiparva* mutu C umur 49 hari.

B. Perumusan Masalah

Semai *Acacia crassiparva* yang berumur 49 hari tidak mencapai tinggi 16 cm sehingga harus dilakukan pemeliharaan kembali pada *Open Growing Area Cover*. Pemeliharaan dilakukan menggunakan pupuk NPK (15-30-15) dengan kelarutan yang berbeda dengan metode fertisasi (fertilisasi dan irigasi)

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemupukan menggunakan pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L dan pemupukan menggunakan pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai *Acacia crassiparva*.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis Pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L dan Pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai *Acacia crassiparva*.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis pupuk yang memberikan pertumbuhan terbaik untuk tinggi dan diameter semai *Acacia crassiparva*

D. Manfaat Penelitian

Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L dan pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L terhadap pertambahan tinggi dan diameter semai *Acacia crassicarpa*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari aktivitas metabolisme sel-sel hidup yang dapat diukur melalui peningkatan bobot basah atau kering, volume, panjang, atau tinggi tanaman. Fase vegetatif terutama ditandai dengan perkembangan akar, daun, dan batang baru, yang melibatkan tiga proses utama yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap awal diferensiasi sel (Fitriani dan Haryanti, 2016).

Pertumbuhan tinggi tanaman merupakan salah satu respons tumbuhan dalam membentuk tubuh primer, di mana jaringan meristem apikal berperan penting dalam menghasilkan sel-sel yang memungkinkan pertumbuhan memanjang. Oleh karena itu, unsur nitrogen (N) menjadi elemen yang sangat penting dalam mendukung peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman. Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang bersifat tidak dapat balik (*irreversible*), sehingga terus bertambah seiring dengan bertambahnya umur dan pertumbuhan tanaman. Selain itu, tinggi tanaman juga merupakan parameter pertumbuhan vegetatif yang sensitif terhadap faktor lingkungan tempat tumbuhnya. Oleh karena itu, tinggi tanaman dapat dijadikan indikator untuk mengamati pengaruh perlakuan tertentu, khususnya dalam kaitannya dengan keberadaan unsur hara (Prakoso dkk., 2022). Sementara itu, diameter batang dapat digunakan sebagai parameter untuk mengukur pertumbuhan tanaman. Batang sendiri merupakan bagian dari pertumbuhan sekunder, yang melibatkan aktivitas jaringan meristem lateral dalam

meningkatkan ukuran diameter dengan menghasilkan jaringan pembuluh sekunder dan periderm (Permatasari dan Nurhidayati, 2014)

Kandungan unsur hara seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, sehingga ketersediaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman itu sendiri. Dalam pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif, nitrogen dibutuhkan dalam jumlah besar di setiap tahap perkembangan. Nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah besar. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman melambat dan menjadi kerdil, sementara kekurangan fosfor dapat menghambat perkembangan akar, sehingga pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terganggu (Wijiyanti dkk., 2019).

Kekurangan unsur hara pada tanaman dapat mengakibatkan berbagai ketidaknormalan dalam pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu dampak utama adalah pertumbuhan yang terhambat atau tanaman menjadi kerdil akibat kurangnya unsur hara esensial yang dibutuhkan untuk pembelahan dan pemanjangan sel. Selain itu, gejala spesifik sering muncul pada daun selama periode pertumbuhan, seperti perubahan warna, nekrosis, atau klorosis, yang mencerminkan defisiensi unsur tertentu. Dampak lainnya adalah terhambatnya proses pemasakan atau pemasakan yang tidak normal, di mana tanaman memerlukan waktu lebih lama untuk mencapai kematangan atau mengalami gangguan dalam perkembangan hasil panen. Selain itu, kualitas tanaman juga dapat menurun, baik dalam hal struktur, kandungan nutrisi, maupun daya tahan terhadap faktor lingkungan dan penyakit (Soemarno, 2013).

B. Fotosintesis

Fotosintesis adalah proses pembentukan karbohidrat dari bahan anorganik, yaitu karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O), pada tumbuhan yang memiliki pigmen dengan bantuan energi cahaya matahari. Proses fotosintesis terdiri dari dua tahap. Tahap pertama berlangsung di grana dan menghasilkan ATP serta NADPH₂, sedangkan tahap kedua terjadi di stroma dan menghasilkan karbohidrat. Pada fotosintesis primitif, molekul air tidak mengalami pemecahan. Namun, seiring dengan evolusi, air mulai dipecah melalui dua sistem fotosintesis, menghasilkan oksigen (O₂) yang dilepaskan ke atmosfer. Adapun reaksi kimia dalam proses fotosintesis adalah :



Seiring waktu, proses fotosintesis menjadi lebih kompleks secara biokimia, termasuk pemisahan antara respirasi dan fotosintesis serta mekanisme pengaturannya. Evolusi berbagai jenis fotosintesis, seperti jalur C₄ dan CAM, terjadi sebagai respons terhadap penurunan rasio CO₂ terhadap O₂ serta meningkatnya intensitas radiasi matahari di atmosfer (Song, 2012).

Fotosintesis terjadi melalui dua tahap utama. Tahap pertama disebut Reaksi Terang, yaitu proses yang bergantung pada cahaya matahari. Pada tahap ini, energi dari cahaya matahari belum bisa langsung digunakan untuk proses berikutnya. Oleh karena itu, energi cahaya tersebut dikonversi menjadi energi kimia dalam bentuk molekul energi yang dapat dimanfaatkan. Konversi ini dilakukan oleh pigmen daun, khususnya klorofil. Dalam reaksi terang, cahaya matahari diserap oleh klorofil-a, yang kemudian membangkitkan elektron ke tingkat energi yang lebih tinggi. Tahap

kedua adalah Reaksi Gelap, yaitu proses yang tidak memerlukan cahaya secara langsung. Pada tahap ini, hasil dari reaksi terang digunakan untuk membentuk ikatan kovalen C-C dalam karbohidrat. Proses ini melibatkan penangkapan CO₂ dari atmosfer (atau dari air pada organisme akuatik) yang kemudian dikombinasikan dengan hidrogen untuk menghasilkan karbohidrat. Reaksi gelap dapat berlangsung tanpa cahaya asalkan terdapat energi dari reaksi terang. Proses ini terjadi di dalam stroma kloroplas (Utomo, 2007).

Daun merupakan organ utama yang berperan dalam fotosintesis. Proses ini memerlukan pasokan air, CO₂, dan cahaya, serta menghasilkan karbohidrat dan oksigen sebagai produk akhirnya. Seluruh kebutuhan ini difasilitasi oleh struktur daun yang mendukung fotosintesis. Dalam ekosistem alami, keberadaan tumbuhan berkaitan erat dengan ketersediaan nutrisi di dalam tanah serta faktor lingkungan, seperti ketersediaan air dan suhu. Beberapa jenis tumbuhan mampu beradaptasi terhadap kondisi tanah yang miskin nutrisi dengan cara menambat nitrogen, memiliki akar yang dalam, atau menggunakan nutrisi secara lebih efisien. Laju fotosintesis suatu tumbuhan berkaitan dengan kandungan nitrogen dalam daunnya. Namun, pengaruh nitrogen terhadap fotosintesis bervariasi, terutama pada jenis pohon seperti Pinus, sedangkan pada tumbuhan berdaun lebar, pengaruhnya lebih signifikan (Saputri dkk., 2022).

Radiasi matahari yang mencapai permukaan daun dapat dipantulkan, diserap, atau diteruskan. Proporsi dari masing-masing proses ini bergantung pada struktur anatomi daun, kandungan pigmen, serta sudut daun terhadap arah cahaya matahari. Bagian dalam permukaan daun memiliki peran penting dalam pertukaran

gas, khususnya dalam memfasilitasi difusi CO₂ dari ruang antar sel ke dalam sel mesofil untuk mendukung proses fotosintesis (Handoko dan Fajariyanti, 2013).

C. Acacia crassicarpa

Acacia crassicarpa merupakan pohon tropis yang umumnya digunakan sebagai pohon penghasil pulp di kawasan Asia Tenggara. Pohon ini memiliki kemampuan membentuk nodul dan merambat nitrogen, menunjukkan adaptasi yang luas. Keistimewaan adaptasinya terletak pada kemampuan tumbuh di berbagai jenis tanah, termasuk yang memiliki tingkat kesuburan rendah, lahan kritis, Podzol Merah Kuning (PMK), atau Ultisol (Nurhidayati dkk., 2011).

Acacia crassicarpa merupakan tumbuhan berukuran sedang dengan tinggi rata-rata sekitar 6,25 meter dan diameter batang berkisar antara 50-60 cm. Batangnya berwarna gelap dengan alur-alur yang cukup dalam, sementara tajuknya bercabang banyak dan menyebar. Tumbuhan ini secara alami tumbuh di Papua New Guinea, Irian Jaya, dan Timur Laut Queensland, Australia. *Acacia crassicarpa* dapat dijumpai mulai dari daerah hangat hingga panas, lembab, dan subhumid di dataran rendah tropis. Di Australia, tumbuhan ini ditemukan di daerah yang berdekatan dengan pantai, daratan pantai, dan kaki bukit. *Acacia crassicarpa* mampu tumbuh pada tanah dengan tingkat keasaman (PH) yang rendah, berkisar antara 3,5-6, dan memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Selain itu, jenis ini dapat tumbuh pada ketinggian 200-700 meter di atas permukaan laut, dengan curah hujan berkisar antara 100-2500 mm per tahun. Suhu rata-rata yang dibutuhkan oleh tanaman ini adalah antara 15°C-22°C, sementara rentang suhu maksimum dan minimumnya adalah antara 31°C-34°C (Buharman dkk., 2004).

D. Pengertian Pupuk dan Pemupukan

Pupuk merupakan unsur hara yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas semai tanaman, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman, terutama pada tanaman yang dikembangkan untuk keperluan industri. Parameter-parameter seperti tinggi semai, diameter semai, kekokohan semai, dan kekompakan akar semai menjadi indikator penting dalam menilai kualitas semai. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, pemberian pupuk terhadap kualitas semai *Acacia crassicarpa* menjadi perhatian yang esensial dan layak untuk diteliti. Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat diungkap pengaruh dari perlakuan pemupukan terhadap kualitas semai *Acacia crassicarpa*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih lanjut tentang pentingnya pengelolaan pupuk untuk meningkatkan kualitas semai jenis tanaman tersebut (Prihastanti, 2010).

Dalam arti luas, pemupukan merujuk pada tindakan memberikan bahan kepada tanah dengan tujuan memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah. Bahan tersebut tidak termasuk air, yang dikenal sebagai irigasi. Meskipun irigasi juga dapat memberikan beberapa unsur hara karena air mengandung zat hara terlarut atau tersuspensi. Pemupukan, dalam arti khusus, merujuk pada pemberian bahan yang bertujuan untuk memberikan nutrisi tambahan kepada tanaman di dalam tanah (disebut juga pupuk dalam arti umum). Jika pemberian bahan bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah secara fisik, kimia, atau biologis, hal tersebut disebut sebagai amandemen, yang dapat mencakup penggunaan mulsa (untuk menjaga kelembaban tanah), pembenah tanah (untuk memperbaiki struktur tanah),

kapur pertanian (untuk menaikkan pH tanah yang terlalu rendah atau melawan racun Al atau Mn), tepung belerang (untuk menurunkan pH yang terlalu tinggi), dan gips (untuk menurunkan tingkat kegaraman tanah yang terlalu tinggi). Bahan-bahan seperti hijauan legum dan kotoran hewan/kandang dapat diberikan kepada tanah baik untuk pemupukan dalam arti khusus maupun sebagai amandemen. Meskipun dalam bahasa Indonesia bahan-bahan ini disebut pupuk, dalam bahasa Inggris, mereka disebut *manure* untuk membedakan dari istilah *fertilizer* (Notohadiprawiro dkk., 2006).

Pemberian pupuk, terutama pada tanaman unggulan di Hutan Tanaman Industri, merupakan langkah penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan agar tanaman dapat berproduksi dengan optimal. Selain pemupukan pada tanaman yang sudah ditanam, perawatan yang intensif melalui pemupukan pada tanaman di persemaian sebelum menjadi semai siap tanam menjadi kunci untuk memastikan pertumbuhan yang sehat, subur, dan optimal. Beberapa jenis unsur hara pupuk yang sering digunakan sebagai stimulan pertumbuhan semai adalah yang memiliki kandungan Nitrogen (N), Fosfat (P₂O₅), dan Kalium (K₂O) yang bervariasi. Dengan perbedaan kandungan unsur hara, pemberian pupuk N, pupuk P, pupuk K, dan NPK dapat memberikan dampak positif pada tinggi, diameter, dan jumlah daun tanaman. Hal ini disebabkan oleh pemenuhan semua kebutuhan nutrisi tanaman, terutama unsur Nitrogen (N), Fosfat (P₂O₅), dan Kalium (K₂O), selama dalam fase pemsemaian. Pemupukan, sebagai tindakan penambahan unsur hara ke dalam tanah dengan metode tertentu, memiliki manfaat signifikan. Pemberian pupuk sebelum tanaman ditanam di lapangan dapat

mempercepat pertumbuhan, meningkatkan kualitas semai, menjadikan tanaman lebih resisten terhadap penyakit, dan memastikan semua kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi secara optimal (Palimbong dkk., 2023).

Berdasarkan cara pelepasan unsur hara, pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/Lkar dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pupuk *fast release* dan pupuk *slow release*. Pupuk *fast release*, saat disebar ke tanah, akan melepaskan unsur hara secara cepat sehingga tanaman dapat langsung menggunakannya. Namun, kelemahan pupuk ini adalah cepat habis karena unsur hara dapat diserap oleh tanaman, menguap, atau tercuci oleh air. Contoh dari pupuk *fast release* antara lain urea, ZA, dan KCl. Di sisi lain, pupuk *slow release*, atau yang sering disebut pupuk lepas terkendali (*controlled release*), akan melepaskan unsur hara secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sehingga, manfaat dari satu kali aplikasi pupuk *slow release* dapat dirasakan dalam jangka waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pupuk *fast release*. Mekanisme ini terjadi karena unsur hara yang terkandung dalam pupuk *slow release* dilindungi secara kimiawi dan mekanis (Al-Jabar dan Arias Sena, 2017).

Parameter keberhasilan dalam penyerapan nutrisi oleh akar dapat dilihat dengan mengetahui selisih nilai *electronic conductivity* (EC) pada awal pemberian dan setelah aplikasi. EC adalah pengukuran dari total garam yang terlarut dalam larutan nutrisi atau kepekatan pupuk dalam larutan. Penyerapan unsur hara terbilang baik ketika nilai EC berkurang dari awal pengaplikasian setelah beberapa waktu. Tetapi, ketika nilai EC tetap dan tidak berkurang maka penyerapan hara oleh akar terganggu. Nilai EC juga menunjukkan konsentrasi ion yang diserap oleh akar.

Selain EC, pH tanah juga berperan terhadap keberhasilan pemupukan, pH tanah menunjukkan tingkat keasaman atau kebasahaan media, menurut (Novizan, 2007) tanaman dapat tumbuh dengan baik pada media dengan tingkat pH kisaran 6,5 – 7,5. Pada kisaran pH tersebut, unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfat (P) dan kalium (K) tersedia dengan cukup (Karsono dan Sutiyoso, 2002).

E. Gambaran Umum Jenis Pupuk yang digunakan Dalam Penelitian

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), Keuntungan menggunakan pupuk majemuk (NPK) adalah (1) Dapat dipergunakan dengan memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, apabila tidak ada pupuk tunggal dapat diatasi dengan pupuk majemuk, penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana, dan pengangkutan dan penyimpanan pupuk ini menghemat waktu, ruangan, dan biaya (Kaya, 2013).

Pupuk NPK merupakan pupuk yang menyediakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit. (Adinugraha, 2012). Pupuk majemuk adalah pupuk yang diproduksi secara industri dengan mencampurkan beberapa unsur hara utama dalam satu formulasi. Pupuk ini diperoleh melalui pencampuran pupuk-pupuk tunggal yang mengandung unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sehingga menghasilkan kombinasi yang lebih lengkap dan seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Mansyur dkk., 2021).

Komposisi dan spesifikasi pupuk NPK yang digunakan didalam penelitian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan Spesifikasi Pupuk NPK Dengan Kelarutan 360gr/L & Pupuk NPK Dengan Kelarutan 546gr/L

Komposisi	Pupuk Dengan Kelarutan 360gr/L	Pupuk Dengan Kelarutan 546gr/L
Total Nitrogen	15%	15%
Nitrat-Nitrogen	6%	3%
Amonium-Nitrogen	4,30%	8%
Ureic Nitrogen	4,70%	4%
P205	30% (13,2 P)	30%
K ₂ O	15% (12,4% K)	15%
Magnesium Oksida (MgO)	1,4% (0,8% Mg)	-
Mn-EDTA	0,20%	0,032%
Fe-EDTA	0,13%	0,026%
Cu-EDTA	0,06%	0,075%
Zn-EDTA	0,06%	0,023%
Boron (B)	0,04%	0,01%
Molibdenum (Mo)	0,01%	-
Kelarutan	360gr/L	546gr/L

F. Unsur Hara Makro dan Mikro

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat tergantung pada peran penting hara dan air. Kedua elemen ini berfungsi sebagai bahan pembangun tubuh makhluk hidup. Tanaman tumbuh dan berkembang karena memperoleh hara dan air. Proses fotosintesis, yang merupakan dasar pertumbuhan tanaman memanfaatkan hara dan air sebagai bahan bakunya. Tanaman mengambil hara dan air dari tanah dalam bentuk ion untuk memastikan pertumbuhannya. Unsur hara yang dibutuhkan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu hara makro dan mikro. Tanpa adanya hara dan air, pertumbuhan tanaman tidak akan dapat berlangsung (Prakoso dkk., 2022).

Hara makro merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar, sementara hara mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil. Nutrien yang termasuk dalam kategori hara makro meliputi Karbon, Hidrogen, Oksigen, Nitrogen, Sulfur,

Posfor, Kalium, Kalsium, dan Ferrum. Di sisi lain, hara mikro melibatkan Boron, Mangan, Molibdenum, Seng (Zinkum), Tembaga (Cuprum), dan Klor. Ketika tanaman mengalami kekurangan salah satu nutrien di atas, dapat menyebabkan gejala defisiensi yang menghambat pertumbuhan tanaman (Hanum, 2008).

Setiap tanaman memerlukan unsur hara makro dan mikro sebanyak 16 jenis untuk pertumbuhannya. Hara makro meliputi C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S, sedangkan hara mikro mencakup Fe, Mn, Mo, B, Cu, Zn, dan Cl. Kekurangan salah satu unsur tersebut dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang abnormal dan hasil panen yang gagal. Meskipun hara mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil, keberadaannya sangat penting dan dapat berdampak signifikan terhadap hasil panen. Selain itu, ada tiga faktor yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah di lahan pertanian, yaitu faktor biologi, fisika, dan kimia, yang saling terkait dan harus seimbang. (Hanum, 2008).

Unsur hara mikro, juga dikenal sebagai mikroelemen, diakui sebagai komponen yang penting bagi tanaman. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang kecil oleh tanaman, unsur ini memainkan peran yang sangat vital. Sebagian besar mikroelemen merupakan bagian dari enzim-enzim dalam tubuh tanaman atau berperan sebagai koenzim dalam beberapa proses sintesis. Contoh-contoh mikroelemen meliputi Fe (besi), Mn (mangan), Zn (seng), Cu (tembaga), B (boron), Mo (molibdenum), dan Cl (klor). Setiap unsur mikro memiliki karakteristik dan peran yang berbeda dalam tubuh tanaman. Sebagai contoh, Boron (B) dibutuhkan dalam jumlah yang kecil oleh tanaman, tetapi memiliki dampak yang signifikan. Beberapa tanaman, seperti kacang-kacangan, sensitif terhadap ketersediaan boron.

Boron dapat mempengaruhi perkembangan sel dengan mengatur pembentukan polisakarida. Kadar boron dalam tanaman juga memengaruhi kecepatan pembelahan sel dan berperan dalam sintesis pektin. Selain itu, boron juga diketahui menghambat pembentukan pati dalam tanaman (Gunawan, 2015).

G. *Electrical Conductivity* (EC)

EC adalah ukuran kemampuan larutan atau material dapat menghantarkan listrik, yang bergantung pada jumlah ion terlarut yang ada dalam larutan atau substansi tersebut. Konduktivitas listrik yang tinggi menunjukkan bahwa larutan mengandung banyak ion, yang akan menghantarkan listrik lebih baik. Hal ini sangat penting dalam pertanian, terutama dalam pemantauan larutan nutrisi yang digunakan dalam hidroponik, untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup.

Konduktivitas listrik air memiliki hubungan langsung dengan konsentrasi padatan terlarut yang terionisasi di dalamnya. Ion-ion dari padatan terlarut ini memberikan kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik, yang dapat diukur menggunakan alat conductivity meter. *Electrical conductivity* digunakan untuk mengukur konduktivitas listrik dari berbagai zat yang ada dalam air. Jumlah bahan (baik mineral logam maupun nonlogam) dalam air akan mempengaruhi nilai pengukurannya, di mana semakin banyak bahan yang terlarut, semakin tinggi hasil pengukurannya. Sebaliknya, air yang mengandung sedikit bahan akan memiliki nilai konduktivitas yang sangat rendah, mendekati nol, yang disebut air murni. Prinsip pengukuran konduktivitas dilakukan dengan menghubungkan dua probe ke dalam larutan yang diukur, dan rangkaian pemrosesan sinyal akan menghasilkan

output yang menunjukkan nilai konduktivitas atau daya hantar listrik dari sampel air tersebut (Maison dkk., 2022).

H. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian :

Perlakuan pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L dapat memberi pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi dan diameter semai *Acacia crassicarpa* yang lebih baik dari pada pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kerinci *Central Nursery* 1 PT. RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper), Provinsi Riau. Penelitian berlangsung dari tanggal 23 Juli 2024 sampai dengan 23 Agustus 2024.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat-alat yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Kamera, untuk mendokumentasi penelitian
 - b. Penggaris, untuk mengukur tinggi tanaman
 - c. *Kaliper*, untuk mengukur diameter tanaman
 - d. Gembor, untuk aplikasi pupuk ke tanaman
 - e. Timbangan, untuk menghitung berat pupuk
 - f. Stik aduk, untuk mengaduk pupuk didalam gembor
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Pupuk NPK dengan kelarutan 360gr/L
 - b. Pupuk NPK dengan kelarutan 546gr/L
 - c. Semai *Acacia crassicarpa* umur 49 hari
 - d. Air bersih
 - e. Kantong plastik

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Racangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu jenis pupuk, yang terdiri dari :