

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) ialah komoditas perkebunan yang sangat krusial sekaligus memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Negara ini memproduksi jumlah kelapa sawit terbanyak di dunia dan semakin banyak lahan yang digunakan untuk budidayanya. Setiap tahun, Indonesia menghasilkan lebih dari 48 juta ton minyak mentah kelapa sawit (CPO) (Kementrian Pertanian, 2023). Keberhasilan industri ini sangat bergantung pada kualitas penanaman bibit di lapangan, dimana bibit yang sehat beserta memiliki pertumbuhan optimal akan berkontribusi terhadap produktivitas kebun yang lebih tinggi serta daya tahan tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Pembibitan kelapa sawit terbagi dalam 2 tahap utama, yakni pembibitan awal (*pre-nursery*) beserta pembibitan utama (*main nursery*). Pada tahap pembibitan utama, bibit yang sudah melewati fase awal dipindahkan ke polybag berukuran lebih besar untuk dipelihara sebelum ditanam permanen di lapangan. Pada fase ini, bibit mengalami perkembangan pesat, terutama pada sistem akar dan tajuk, sehingga faktor terpenting yang memengaruhi keberhasilan pertumbuhan bibit ialah ketersediaan unsur hara dalam media tanam (Darmosarkoro *et al.*, 2008).

Media tanam yang digunakan dalam pembibitan sering kali mengalami defisiensi unsur hara esensial seperti N, P, dan K. Nitrogen berperan dalam

pembentukan daun dan batang, fosfor mendukung perkembangan sistem perakaran yang kuat, sedangkan kalium membantu dalam pembentukan jaringan tanaman serta meningkatkan ketahanan terhadap cekaman lingkungan. Kekurangan salah satu atau lebih dari unsur hara ini dapat menyebabkan pertumbuhan bibit menjadi lambat, akar tidak berkembang optimal, dan tanaman menjadi lebih rentan terhadap kondisi lingkungan yang kurang mendukung (Rahmawati *et al.*, 2022).

Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dalam pembibitan kelapa sawit, pemanfaatan pupuk anorganik umumnya menjadi pilihan utama dikarenakan ketersediaannya mudah serta efeknya yang cepat terhadap pertumbuhan tanaman. Tetapi, pemanfaatan pupuk anorganik berjangka panjang memiliki beberapa kelemahan, terutama dalam konteks pembibitan menggunakan polybag. Efisiensi serapan hara sering kali rendah karena unsur hara mudah tercuci melalui drainase media tanam, terutama akibat penyiraman yang intensif. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik yang berulang tidak memberikan kontribusi dalam memperbaiki struktur media tanam, dan justru dapat mengurangi aktivitas mikroorganisme yang berperan krusial terhadap penyediaan unsur hara bagi tanaman (Nasution *et al.*, 2020).

Dalam ruang terbatas seperti polybag, sifat fisik media tanam sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan bibit. Media tanam yang baik haruslah mempunyai struktur yang gembur, porositas tinggi, dan daya menahan air yang seimbang agar akar dapat berkembang optimal. Masalah umum yang sering dijumpai di pembibitan adalah tanah menjadi padat,

mudah kering, atau justru tergenang, sehingga pertumbuhan bibit terganggu. Oleh karena itu, diperlukan strategi pemupukan yang mampu memperbaiki kondisi fisik media tanam selain menyediakan unsur hara makro ataupun mikro (Hardjowigeno, 2010).

Penggunaan pupuk organik menjadi solusi yang menjanjikan dalam sistem pembibitan karena tidak hanya menyuplai nutrisi tetapi juga meningkatkan kualitas media tanam. Bahan organik mampu membenahi struktur tanah, menunjang aerasi dan kapasitas menahan air, serta mendukung aktivitas biologis mikroba tanah. Selain itu, pupuk organik seperti daun lamtoro dan tanaman leguminosa lainnya relatif mudah diperoleh dari lingkungan sekitar, sehingga dapat diterapkan secara luas oleh petani dan pengelola pembibitan. Keunggulan ini menjadikan pupuk organik, seperti pupuk hijau dan pupuk hayati, sebagai alternatif penting untuk menggantikan atau mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik dalam sistem pembibitan kelapa sawit yang berkelanjutan.

Pupuk hijau ialah pupuk organik yang asalnya dari bahan tanaman tertentu yang dapat memperbanyak kandungan bahan organik dalam tanah. Salah satu sumber pupuk hijau yang potensial digunakan ialah daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Legume Cover Crops (LCC, *Mucuna bracteata*). Daun lamtoro memiliki kandungan nitrogen tinggi, yang berperan dalam mempercepat pertumbuhan daun dan batang. Selain itu, daun lamtoro juga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang membantu mempercepat pelepasan unsur hara serta dapat digunakan sebagai

mulsa alami untuk mempertahankan kelembaban tanah (Gunawan *et al.*, 2019).

Selain daun lamtoro, LCC seperti *Mucuna bracteata* juga merupakan sumber pupuk hijau yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. LCC memiliki kemampuan dalam fiksasi nitrogen biologis, yaitu mengikat nitrogen dari udara menjadi bahan organik yang kaya akan nitrogen bagi tanaman. Selain itu, tanaman ini pun berkontribusi terhadap perbaikan struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, serta mempercepat pelepasan unsur hara setelah mengalami dekomposisi. Dengan demikian, penerapan LCC dalam pembibitan kelapa sawit diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen secara alami, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik (Sipayung, 2018).

Selain pupuk hijau, pupuk hayati berbasis mikoriza juga memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi serapan hara oleh bibit kelapa sawit. Mikoriza adalah fungi yang bersimbiosis dengan akar tanaman beserta membentuk struktur hifa yang dapat memperluas jaringan serapan akar. Keberadaan mikoriza mampu meningkatkan serapan unsur hara, khususnya fosfor, yang sangatlah krusial bagi pertumbuhan sistem perakaran tanaman. Selain itu, mikoriza pun bisa menumbuhkan ketahanan bibit terhadap cekaman lingkungan, seperti kekeringan dan defisiensi hara, serta menunjang perbaikan struktur tanah dengan peningkatan agregasi partikel tanah melalui eksudat yang dihasilkan oleh hifa (Manurung *et al.*, 2020).

Meskipun pupuk hijau dan pupuk hayati telah banyak digunakan dalam

sistem pertanian berkelanjutan, penelitian mengenai pengaruh macam pupuk hijau dan pupuk hayati serta dosisnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama masih terbatas. Penggunaan berbagai dosis dari pupuk hijau dan pupuk hayati dalam pembibitan perlu dikaji lebih lanjut untuk memahami bagaimana interaksi antara jenis pupuk beserta pemberian dosis dapat berdampak pada pertumbuhan bibit kelapa sawit. Dalam penelitian ini, akan dilaksanakan percobaan terhadap berbagai dosis pupuk hijau dan pupuk hayati untuk mengetahui dosis optimal yang dapat memberikan pertumbuhan terbaik bagi bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan, penelitian ini dilakukan guna mengkaji pengaruh macam pupuk hijau dan pupuk hayati serta dosisnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Diyakini hasil penelitian ini bisa menyajikan informasi komprehensif terkait efektivitas masing-masing pupuk serta menetapkan kombinasi jenis pupuk ataupun dosis yang paling sesuai dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap pembibitan utama.

2. **Rumusan Masalah**

Pembibitan kelapa sawit di pembibitan utama sering menghadapi masalah rendahnya ketersediaan unsur hara dalam media tanam, yang menyebabkan pertumbuhan bibit tidak optimal, seperti akar yang kurang berkembang, pertumbuhan daun terhambat, dan daya tahan tanaman yang

lemah. Penggunaan pupuk anorganik yang selama ini menjadi solusi tetapi memiliki keterbatasan, seperti biaya yang semakin mahal, efisiensi serapan yang rendah akibat pencucian hara, Oleh karena itu, diperlukan strategi pemupukan yang lebih efektif dan berkelanjutan seperti penggunaan pemupukan berbasis organik, sebagai alternatif, pemanfaatan pupuk organik termasuk pupuk hijau dan pupuk hayati mulai diperkenalkan. Pupuk hijau seperti daun lamtoro dan legume cover crops (LCC, *Mucuna bracteata*) memiliki kemampuan meningkatkan kadar nitrogen tanah melalui fiksasi biologis, memperbaiki struktur tanah, serta menyediakan bahan organik yang bisa menumbuhkan kesuburan tanah Sipayung, (2018). Sementara itu, pupuk hayati berbasis mikoriza berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfor serta memperbaiki sistem perakaran bibit Manurung *et al.*, (2020). Namun, masih sedikit penelitian yang membahas efektivitas masing-masing jenis pupuk hijau dan pupuk hayati serta interaksi antara macam pupuk dan dosis yang paling sesuai untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

3. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini mencakup :

1. Mengetahui perlakuan dosis pupuk hijau serta pupuk hayati yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

2. Untuk mengetahui pengaruh macam pupuk hijau dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan utama.
3. Mengetahui pengaruh dosis optimal yang memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

4. **Manfaat Penelitian**

Diyakini hasil penelitian ini bisa menghadirkan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Petani dan Perkebunan Kelapa Sawit
 - a. Memberikan informasi tentang alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis.
 - b. Mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik dan meningkatkan keberlanjutan produksi kelapa sawit.
2. Bagi Peneliti dan Akademisi
 - a. Menyediakan data ilmiah mengenai efektivitas pupuk hijau dan mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit.
 - b. Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan mengenai interaksi pupuk hijau dan hayati dalam sistem pertanian berkelanjutan.
3. Bagi Pengelola Pembibitan

Memberikan strategi pemupukan yang lebih efisien dalam pembibitan utama kelapa sawit.