I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk komoditas perkebunan yang mempunyai peranan sebagai penghasil minyak makan, minyak industri, dan bahan bakar nabati (*biodiesel*). Tanaman ini juga mengalami perkembangan yang relatif cepat jika dibandingkan dengan berbagai tanaman perkebunan lainnya (Siswati *et al*., 2017). Perkembangan tersebut dapat dilihat dari luas areal perkebunan kelapa sawit yang terus bertambah setiap tahunnya. Pada tahun 2022, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia telah mencapai 16,83 juta hektar (Respati, 2024). Besarnya usaha perkebunan kelapa sawit memberikan berbagai dampak positif, salah satunya meningkatkan pendapatan petani dan masyarakat di sekitarnya, serta menjadi sumber bahan baku bagi industri pengolahan sehingga dapat meningkatkan nilai tambah produk di dalam negeri (Purba dan Sipayung, 2017).

Seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap kelapa sawit, perluasan areal perkebunan juga terus dilakukan, sehingga mengakibatkan ketersediaan lahan yang subur semakin terbatas karena adanya berbagai kegiatan pembangunan, seperti pembangunan kawasan industri, pariwisata, perumahan, dan infrastruktur jalan (Saputra *et al*., 2017). Kondisi tersebut menyebabkan pengembangan perkebunan mulai diarahkan ke lahan marjinal, lahan marjinal merupakan lahan yang kurang sesuai untuk kegiatan pertanian karena memiliki berbagai keterbatasan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman secara optimal (Hasibuan, 2017). Menurut Fatirahma dan Kastono (2020) salah satu jenis lahan marjinal yang banyak ditemukan adalah lahan berpasir. Lahan berpasir memiliki aerasi dan drainase yang baik sehingga dapat mendukung proses respirasi akar (Ansar *et al*., 2020). Namun, permeabilitas dan infiltrasi air yang tinggi pada pasir menyebabkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara menjadi rendah, sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman (Ismar *et al*., 2024). Nitrogen dan kalium merupakan dua nutrisi yang paling penting bagi tanaman, tanaman membutuhkan kedua unsur tersebut karena sifatnya yang mudah diserap dan berperan penting dalam mendukung pertumbuhan akar, batang, serta daun (Anggraini *et al*., 2018; Usodri dan Utoyo, 2021).

Menurut Darlita *et al*. (2017) kondisi pertumbuhan dan hasil tanaman kelapa sawit di tanah berpasir dapat bervariasi sesuai dengan karakteristik lahan dan teknik pengelolaan yang diterapkan. Pada lahan berpasir, kelapa sawit berumur 5 tahun memiliki produktivitas mencapai 18,2 ton/ha. Selain itu, berat janjang rata-rata (BJR) tanaman kelapa sawit pada umur 3–5 tahun di lahan berpasir mencapai 6,4 kg per tandan. Hasil tersebut tergolong cukup baik, meskipun masih lebih rendah dibandingkan dengan produksi tanaman yang tumbuh di tanah mineral (Darlita *et al*., 2017). Maka dari itu, untuk meningkatkan hal tersebut, penting untuk menyediakan bibit kelapa sawit yang berkualitas guna meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit (Effendy *et al*., 2019). Menurut Ridwan *et al*. (2023) bibit yang berkualitas adalah bibit yang tidak memiliki masalah genetik atau fisik, tidak terjangkit penyakit, dan tidak abnormal. Kondisi bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh berbagai hal, yaitu sifat genetik, media yang digunakan untuk tumbuh, serta ketersediaan unsur hara selama proses pertumbuhan (Waruwu *et al*., 2018).

Mempertahankan kualitas bibit dapat dilakukan melalui penggunaan pembenah tanah *biochar* sebagai komponen media tanam (Alam *et al*., 2023).

Pembentukan *biochar* dilakukan dengan mengonversi bahan organik melalui pirolisis, yaitu proses pemanasan pada suhu tinggi dengan ketersediaan oksigen yang sangat rendah (Oksana *et al*., 2024). Hasil pembakaran tersebut membentuk arang hayati yang memiliki kandungan karbon aktif, mineral seperti kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) (Hartina *et al*., 2019). Penerapan *biochar* terbukti dapat mendukung dan memperbaiki kondisi fisik dan kimia media tanam yang tidak optimal, pada pembibitan kelapa sawit, penambahan *biochar* pada media tanam berkontribusi terhadap peningkatan morfologi tanaman (Wahyuni *et al*., 2021). Dengan demikian, *biochar* mempunyai banyak manfaat, khususnya dalam memperbaiki keadaan lahan dengan tingkat kesuburan rendah sehingga menjadi lebih mendukung bagi pertumbuhan tanaman (Widowati *et al*., 2020). *Biochar* dihasilkan dari berbagai limbah pertanian, seperti sekam padi, jerami, tempurung kelapa, pelepah sawit, dan bonggol jagung (Hidayatullah *et al*., 2023). Dari bahan-bahan tersebut, bonggol jagung termasuk salah satu bahan baku yang ketersediaannya melimpah dan berpotensi dikembangkan menjadi *biochar* (Yamin *et al*., 2025).

Selain *biochar*, kompos juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran media tanam. Kompos memiliki peran penting dalam penyediaan unsur hara, pemeliharaan tanah, peningkatan kualitas tanah, serta produktivitas tanaman dengan cara meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah (Ruhimat *et al*., 2023). Terdapat berbagai jenis dan varian pupuk kompos, salah satunya adalah vermikompos (Rachmawati *et al*., 2021). Vermikompos diperoleh melalui pengolahan bahan organik yang memanfaatkan aktivitas cacing tanah bersama mikroorganisme. Proses tersebut menghasilkan bahan organik yang mengandung unsur hara dan senyawa pengatur tumbuh yang dapat mendukung perkembangan tanaman (Sumiyati *et al*., 2016). Beberapa zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam vermikompos antara lain giberelin, sitokinin, serta auksin. (Aryani *et al*., 2019). Menurut Hidayat *et al*. (2019) vermikompos kaya akan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selain itu, vermikompos juga memiliki kandungan unsur hara mikro, antara lain tembaga (Cu), mangan (Mn), dan *zinc* (Zn).

Hingga saat ini, penelitian tentang penggunaan media pasir yang dikombinasikan dengan *biochar* dan vermikompos pada fase *pre-nursery* kelapa sawit masih sangat terbatas, terutama dalam melihat respon morfofisiologi bibit. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membahas pengaruh kombinasi media pasir dengan *biochar* dan vermikompos terhadap morfologi serta kondisi fisiologis bibit kelapa sawit. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan rekomendasi mengenai kombinasi media tanam yang efektif dalam mendukung produksi bibit kelapa sawit.

1.2 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh kombinasi media pasir dengan penambahan *biochar* dan vermikompos terhadap morfofisiologi bibit kelapa sawit fase *pre-nursery*.
2. Mengetahui kombinasi media yang terbaik untuk membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit fase *pre-nursery*.

1.3 Hipotesis

Diduga adanya pengaruh nyata dari perlakuan kombinasi media pasir dengan penambahan *biochar* dan vermikompos terhadap morfofisiologi bibit kelapa sawit *pre-nursery*.