

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan satu komoditas unggulan nomor satu di Indonesia mampu memiliki cara strategis dalam perekonomian nasional. Komoditas tanaman kelapa sawit bisa menghasilkan kontribusi yang cukup sangat besar untuk bisa menjadi pendapatan negara yang dilakukan lewat ekspor minyak mentah atau yang banyak dikenal dengan *Crude Palm Oil* (CPO) serta juga produk yang dapat dihasilkan dari bahan utama kelapa sawit ini. Serta kelapa sawit menjadi salah satu mata pencarian warga Indonesia untuk saat ini dan banyak juga lowongan pekerjaan yang dihadirkan lewat perkebunan. Tinggi permintaan minyak mentah yang ada di pasar yang ada di domestik bahkan sampai keluar negeri atau internasional kemudian komoditas ini terus mengembang sangat pesat dan menjadi pesaing minyak nabati. Menurut Habib & Lontoh., (2016) kelapa sawit menjadikannya pemilikan lahan tertinggi jika harus dibandingkan dengan minyak nabati, dan di Indonesia sendiri jadi andalan sektor perkebunan. Keberlanjutan kelapa sawit sangat ditentukan berhasil pada budidaya secara tepat dan terus menjadi keberlanjutan tanaman termasuk pengelolaan bibit yang berkualitas.

Kualitas bibit menjadi faktor utama dalam keberhasilan budidaya kelapa sawit. Bibit yang baik memiliki pertumbuhan seragam, vigor tinggi, dan akar yang sehat sehingga mampu menyerap hara dan beradaptasi dengan baik di lapangan. Sebaliknya, bibit yang kurang optimal cenderung lemah, rentan terhadap cekaman, dan berpotensi menurunkan produktivitas. Pembibitan terdiri dari tahap *pre-nursery* dan *Main-nursery*, di mana fase *Main-nursery* menjadi tahap kritis karena

terjadi pertumbuhan vegetatif dan perkembangan akar yang intensif. Oleh karena itu, pengelolaan hara dan media tanam yang tepat sangat diperlukan untuk menghasilkan bibit yang berkualitas (Firmansyah *et al.*, 2025).

Pertanian berkelanjutan merupakan sistem pertanian yang berupaya memenuhi kebutuhan produksi saat ini dengan tetap menjaga kemampuan generasi berikutnya untuk mencukupi kebutuhannya. Dalam sistem perkebunan kelapa sawit, penerapan pertanian berkelanjutan menjadi penting karena dapat penurunan kualitas tanah, keseimbangan mikroorganisme tanah, dan meningkatkan potensi pencemaran lingkungan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan yaitu dengan memanfaatkan pupuk hayati seperti mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp., yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan efisiensi serapan nutrisi oleh tanaman. Meskipun berbagai penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa pupuk hayati seperti mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp. memiliki potensi dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, sebagian besar kajian tersebut masih dilakukan secara terpisah dengan fokus pada satu jenis mikroorganisme (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2025).

Pupuk hayati merupakan memanfaatkan mikroorganisme hidup untuk membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki aktivitas biologis media tanam, serta merangsang pertumbuhan tanaman melalui proses biologis alami. Beberapa mikroorganisme yang banyak dilaporkan berpotensi sebagai pupuk hayati antara lain mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp., yang masing-masing memiliki mekanisme kerja berbeda dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Setiyono *et al.*, 2024).

Mikoriza membantu memperluas jangkauan perakaran sehingga penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman berlangsung lebih efektif, *Trichoderma* berfungsi sebagai stimulan pertumbuhan akar sekaligus agen pengendali hayati, *Bacillus* sp. merupakan bakteri tanah yang berperan sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), mikroorganisme ini dapat mendukung pertumbuhan tanaman melalui beragam proses biologis. Penelitian Noviana *et al.*, (2018) memperlihatkan bahwa pemberian mikoriza dapat mendukung peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *main nursery*. Selanjutnya, Abdillah *et al.*, (2024) melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa aplikasi. *Bacillus* sp. berfungsi dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama melalui pelarutan fosfat menjadi bentuk yang mudah diserap tanaman, serta mendukung ketersediaan hara lain di dalam media tanam. Selain itu, *Bacillus* sp. juga menghasilkan zat pengatur tumbuh untuk meningkatkan vigor tanaman. Hingga saat ini, penelitian yang membandingkan efektivitas mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp. dalam satu rancangan masih terbatas. Perbedaan mekanisme kerja masing-masing mikroorganisme berpotensi menghasilkan respon pertumbuhan yang berbeda pada bibit kelapa sawit.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini apakah pemberian pupuk hayati (mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp.) secara tunggal maupun kombinasi berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Main-nursery*, serta apakah terdapat perbedaan respons pertumbuhan bibit kelapa sawit antara perlakuan pupuk hayati secara tunggal maupun kombinasi dengan kontrol yang diberi pupuk NPK.

C. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati secara tunggal dan kombinasi, terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Main-nursery*.
2. Untuk mengetahui pengaruh pupuk hayati dibandingkan dengan kontrol yang diberi NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Main-nursery*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa tambahan informasi ilmiah mengenai efektivitas penggunaan pupuk hayati mikoriza, *Trichoderma*, dan *Bacillus* sp. terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *Main-nursery*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya serta mendukung penerapan teknologi pembibitan kelapa sawit yang lebih efektif dan berkelanjutan.