

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit termasuk komoditi dari sektor perkebunan yang memiliki keterlibatan penting dalam perekonomian Indonesia melalui potensi untuk menghasilkan minyak nabati yang dibutuhkan banyak industri. Minyak ini memiliki sifat tahan terhadap oksidasi dalam kondisi tekanan tinggi, dapat melarutkan bahan kimia yang tidak bisa larut dalam pelarut lain, serta memiliki daya pelapis tinggi. Karena sifat-sifat tersebut, minyak kelapa sawit bisa digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain minyak goreng, minyak industri, bahan bakar berbahan dasar tumbuhan (biodiesel) (Badan Pusat Statistik, 2022). Luasan kebun kelapa sawit berdasarkan penggunaan lahan tahun 2018 adalah 14,33 juta hektar, dan pada tahun 2023, angkanya terus bertambah menjadi 15,93 juta hektar. (Badan Pusat Statistik, 2024).

Penyediaan bibit berkualitas tinggi adalah strategi dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang unggul. Kecukupan zat hara di dalam tanah di antaranya melalui pemupukan juga memengaruhi pertumbuhan bibit yang baik. Tanpa nutrisi tambahan, pertumbuhan serta perkembangan tanaman akan lambat karena hanya terpaut pada ketersediaan unsur hara rendah dalam media tanah.

Tanah yang umumnya digunakan untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah tanah lempung latosol yaitu tanah dengan pH masam. Pada tanah masam, kelarutan unsur hara mikro sangat tinggi, yang selain berbahaya, juga dapat membatasi pertumbuhan tanaman, juga dapat mengikat fosfat menjadi senyawa

yang kurang larut sehingga pemupukan menjadi kurang efektif. Untuk meningkatkan efektivitas pemupukan dan kelarutan fosfat dapat diberikan pupuk hayati.

Fosfor (P) adalah zat hara yang krusial dalam pertumbuhan tanaman. Tanaman mendapatkan fosfor sepenuhnya dari tanah, dari pupuk yang diberikan, serta dari hasil penguraian bahan organik dan mineralisasi. Meskipun jumlah fosfor secara keseluruhan di dalam tanah cukup memadai, jumlah yang bisa digunakan oleh tanaman justru terbatas (0.01-0.2 mg/kg tanah) (Basri, 2018).

Di pembibitan kelapa sawit sampai saat ini umumnya masih menggunakan pupuk anorganik karena unsur haranya mudah larut sehingga mudah dan cepat diserap tanaman, selain itu kandungan unsur haranya tinggi sehingga dibutuhkan dalam dosis rendah. Padahal, Pemakaian pupuk kimia terus-menerus bisa merusak tanah dan mengganggu keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Selain itu, pupuk kimia juga bisa membunuh mikroba yang penting untuk pertumbuhan tanaman, serta menghambat proses pembusukan bahan organik yang dibutuhkan oleh tanaman (Rosya, 2024).

Pupuk anorganik hanya berperan dalam penambah unsur hara tanpa dapat mempertahankan bahkan memperbaiki sifat fisik tanah. Oleh karena itu, jumlah pupuk yang digunakan harus dikurangi dan diganti dengan pupuk hayati yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Ramadan, 2023).

Pupuk hayati adalah seluruh kumpulan mikroba tanah yang berkontribusi dengan baik yang dapat menangkap hara tertentu dalam tanah

atau mempermudah ketersediaan hara untuk tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan. Kumpulan mikroba penghasil hormon pertumbuhan, pelarut fosfat, dan penambat N₂ adalah mikroba fungsional yang biasanya digunakan sebagai pupuk hayati (Setiawati *et al.*, 2020). Penggunaan mikoriza merupakan pilihan untuk mengatasi kurangnya nutrisi, khususnya membantu dalam membuat fosfat lebih mudah didapat dalam tanah (Pangaribuan, 2014).

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis antara jamur dan tanaman yang berkembang di jaringan korteks akar tumbuhan. Proses ini berlangsung saat tanaman sedang tumbuh aktif (Basri, 2018). Terdapat empat peran utama mikoriza, yakni sebagai pompa serta saluran hidup, membantu tumbuhan mengambil nutrisi dan air dari tempat yang tidak bisa dijangkau akar. Selain itu, mikoriza menjaga tanaman dari stress biotik (seperti pathogen) dan abiotik (seperti suhu, kepadatan tanah, serta logam berat), memperbesar Cadangan karbon di rhizosfer, yang memacu kegiatan mikroorganisme serta meningkatkan agregasi tanah (Istiqomah & Novanto, 2023).

Mikoriza memiliki kemampuan utama yaitu meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap hara makro serta mikro. Banyak jenis hara tidak bisa langsung diasimilasi oleh tanaman, tetapi mikoriza dapat menyerap unsur hara tersebut lalu mengubahnya menjadi bentuk yang bisa digunakan oleh tanaman. Selain itu, mikoriza juga meningkatkan luas permukaan tempat penyerapan unsur hara. Hal ini karena hifa mikoriza jauh lebih tipis dan panjang dibandingkan akar tanaman, sehingga hifa bisa masuk ke pori-pori tanah di mana unsur hara tersimpan (Simanjuntak *et al.*, 2013).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau rizobakteri yang memacu pertumbuhan tanaman merupakan golongan mikroorganisme yang bermanfaat serta tumbuh dengan aktif atau menempel di dekat akar tanaman. Tiap golongan PGPR terkandung jenis bakteri yang bervariasi, dan melalui pemberian dosis yang sesuai dapat meningkatkan efektivitas pada pertumbuhan tanaman. PGPR mempengaruhi tanaman secara langsung melalui penyediaan serta membantu akumulasi zat hara pada tanah, memproduksi serta merombak konsentrasi fitohormon yang memacu pertumbuhan tanaman. Pengaruh tidak langsung terjadi karena peranannya menekan pertumbuhan organisme patogenik yang merugikan tanaman dengan memproduksi beragam zat serta metabolit, seperti antibiotik serta siderophore. PGPR bisa dihasilkan dari beragam sumber, di antaranya air beras, akar bambu, serta akar putri malu (Sihotang *et al.*, 2023). Bakteri dalam PGPR berperan dalam melarutkan fosfat, seperti genus *Bacillus*, *Bacterium*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, dan *Mycobacterium*, serta terdapat yang berfungsi dalam menambatkan nitrogen, seperti genus *Rhizobium*, *Azotobacter*, dan *Azospirillum* (Perwana *et al.*, 2022).

B. Rumusan Masalah

Pupuk anorganik yang masih banyak digunakan dalam pembibitan kelapa sawit dapat merusak kualitas tanah dan mengganggu sistem ekosistem. Karena itu, diperlukan pilihan alternatif yang lebih ramah lingkungan, seperti pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme fungsional, termasuk mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Mikoriza

berpotensi mengoptimalkan penyerapan unsur hara terutama fosfor, sedangkan PGPR berperan dalam memperbaiki ketersediaan unsur hara sekaligus menekan perkembangan patogen tanaman. Penelitian ini bertujuan guna mengkaji peran pupuk hayati, khususnya mikoriza serta PGPR dalam meningkatkan efisiensi pemupukan serta pertumbuhan bibit kelapa sawit guna mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh interaksi antara macam dan dosis pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Mengetahui pengaruh macam pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
3. Mengetahui dosis terbaik pupuk hayati terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan bisa digunakan sebagai sumber informasi tentang manfaat pupuk hayati mikoriza dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.