I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bibit kelapa sawit fase *pre-nursery* yang pertumbuhannya baik salah satunya ditentukan oleh pemupukan. Pemupukan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat diperlukan karena bibit kelapa sawit memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan memerlukan banyak pupuk (Nasution *et al*., 2019). Pemupukan di perkebunan kelapa sawit selama ini masih menggunakan pupuk anorganik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh industri pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia. Produk pupuk anorganik yang beredar di petani ada dua tipe yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal merupakan pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara, contohnya unsur hara N atau P atau K saja, sedangkan pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara contohnya NPK (Setyorini *et al*., 2020). Umumnya pemupukan di pembibitan utama menggunakan pupuk majemuk (Sudrajat *et al*., 2014). Salah satu contoh pupuk majemuk adalah pupuk NPK.

Pupuk NPK merupakan jenis pupuk anorganik yang dapat dimanfaatkan secara efektif untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara makro seperti N, P dan K (Kaya, 2017). Pupuk NPK mengandung tiga unsur utama yang sangat di perlukan oleh tanaman, unsur hara yang di kandung seperti nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan daun dan batang tanaman, fosfor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan akar dan bunga pada tanaman, sedangkan kalium mendukung ketahanan tanaman terhadap stres dan meningkatkan kualitas buah. Pupuk NPK mudah larut dalam air dan memiliki sifat higroskopis karena kandungan nitrogen dan kalium di dalamnya (Situmorang *et al*., 2024). Kelebihan pupuk NPK di bandingkan dengan pupuk lain adalah mudah di dapatkan, pengaplikasian yang mudah dan mengandung unsur hara yang sangat di butuhkan pada pase pembibitan seperti unsur hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang sangat di butukan tanaman pada fase pertumbuhan (Harahap *et al*., 2025).

Selain jumlah penggunaan pupuk anorganik yang diperlukan dalam jumlah banyak dan juga nilai jualnya yang mahal (Nasution *et al*., 2019). Adapun penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat memberikan konsekuensi negatif pada lingkungan, termasuk kerusakan keseimbangan unsur hara tanah (Agung *et al* ., 2019). Menurut Nurseha *et al* . (2014) bahwa kelemahan pupuk anorganik antara lain: (a) kehilangan akibat penguapan berkisar antara 10% - 20%; (b) kehilangan akibat (*Leaching*) pencucian oleh air 5% - 10%; (c) kehilangan akibat erosi kedalam tanah 15% - 30%; (d) jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman hanya berkisar antara 40% - 70%; (e) penggunaan pupuk kimia dapat merusak struktur tanah. Adapun untuk meningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan memanfaatkan salah satu teknologi nano. Sejalan dengan pernyataan Rusly dan Rahman, (2023) mengatakan bahwa pupuk berbasis nanoteknologi meningkatkan efisiensi mampu penyerapan pupuk oleh sebuah tanaman menjadi 65-75% dibandingkan dengan pupuk anorganik yang hanya 40%. Berdasarkan penelitian sebelumnya pada tanaman pakcoy kombinasi pupuk NPK 60% dan pupuk nano 40% dapat menekan penggunaan pupuk NPK tunggal hingga 60% dari dosis rekomendasi (Santoso, 2019).

Nanoteknologi dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi pada material berskala nanometer (nm) yakni berkisar antara 1-100 nm hanya dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit dan mampu diserap tanaman secara optimal. Material nano telah terbukti memiliki beberapa kelebihan, seperti efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perkecambahan yang lebih baik dan cepat, serta kemampuan untuk meningkatkan pengikatan nitrogen di dalam tanah (Nurhidayati *et al*., 2022). Penggunaan pupuk dengan penerapan teknologi nano bertujuan untuk menjaga keseimbangan tanah, meningkatkan produktivitas, serta mencegah kerusakan lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia berlebih (Prawira *et al*., 2024). Perubahan ukuran butir dalam bentuk submikron-nano diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan dan mengurangi dosis pupuk (Hartatik dan Wibowo, 2018). Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh pupuk nano dan NPK terhadap Morfofisiologi pada pembibitan kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq fase *pre-nuresery*.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk Nano terhadap pertumbuhan (Morfologi dan Fisiologi) bibit kelapa sawit di fase *Pre-Nursery.*

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian dapat dilihat sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk nano berpengaruh terhadap pertumbuhan Morfofisiologi
2. Pengaplikasian pupuk NPK dengan dosis 25% dan 50% dapat mengurangi dosis rekomendasi
3. Interaksi pupuk Nano dan pupuk NPK berpengaruh terhadap morfofisiologi bibit kelapa sawit