

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit menempati posisi penting dalam sektor perkebunan Indonesia. Pada 2020, areal perkebunannya tercatat sekitar 14,3 juta hektar dengan produksi CPO mencapai 43 juta ton untuk memenuhi kebutuhan pasar dunia (Kementerian Pertanian, 2019). Kendati demikian, keberlanjutan produktivitas menghadapi kendala berupa semakin banyaknya tanaman berumur tua yang harus diremajakan. Kondisi tersebut secara langsung meningkatkan kebutuhan terhadap ketersediaan bahan tanam unggul dalam jumlah memadai. Sebagai salah satu sumber devisa utama, keberadaan industri kelapa sawit turut menopang pergerakan perekonomian nasional.

Keberhasilan pembibitan kelapa sawit tidak terlepas dari karakter media yang digunakan. Media pembibitan perlu mampu menciptakan ruang tumbuh yang mendukung pertukaran udara, terutama untuk mencukupi kebutuhan oksigen bagi respirasi akar. Pada saat yang sama, kelebihan air harus dapat dialirkan dengan baik agar tidak memicu kejenuhan dan kerusakan sistem perakaran. Media juga perlu memiliki kemampuan menyediakan hara dalam jumlah yang mencukupi sehingga proses pembentukan dan penguatan bibit dapat berlangsung secara optimal (Fikri, 2014).

Penggunaan *topsoil* sebagai media pembibitan kini semakin menghadapi keterbatasan karena lapisan tanah tersebut terus mengalami kehilangan akibat erosi, pencucian, maupun pemanfaatan berulang. Keadaan ini mendorong *subsoil* untuk dipertimbangkan sebagai sumber media alternatif. Dibandingkan *topsoil*, *subsoil* umumnya memiliki kesuburan lebih rendah, kandungan hara terbatas, serta reaksi tanah yang cenderung masam. Namun, lapisannya relatif lebih mudah dijumpai dalam jumlah besar sehingga potensial dimanfaatkan ketika ketersediaan *topsoil* semakin menyusut (Hardjowigeno, 2010).

Permasalahan *subsoil* tidak hanya berkaitan dengan rendahnya kesuburan. Reaksi tanah yang umumnya berada pada kisaran pH 4,5–5,6 dapat meningkatkan kelarutan aluminium dan berpotensi menimbulkan keracunan pada akar. Selain itu, susunan tanah yang lebih kompak disertai porositas rendah dapat membatasi sirkulasi udara, memperlambat pembuangan air, serta menyulitkan pemanjangan akar. Rendahnya kapasitas tukar kation (KTK) turut menyebabkan kemampuan tanah dalam mengikat dan memasok hara menjadi terbatas. Oleh sebab itu, *subsoil* memerlukan perlakuan pembenahan sebelum digunakan sebagai media pembibitan (Sembiring & Yulia, 2015).

Salah satu pendekatan yang dapat ditempuh untuk memperbaiki kondisi tersebut ialah memasukkan bahan organik ke dalam *subsoil* (Zaky, 2020). Keberadaan bahan organik dapat mengubah kondisi fisik tanah menjadi lebih remah dan tidak terlalu padat, sehingga ruang bagi pertumbuhan akar menjadi lebih tersedia. Selain memperbaiki kondisi fisik, bahan organik yang mengalami penguraian juga berperan sebagai sumber hara yang dapat dimanfaatkan tanaman.

Bahan pembenah tersebut dapat bersumber dari *by product* industri kelapa sawit, yaitu material sisa pengolahan yang masih mempunyai potensi agronomis dan ekonomi. Beberapa di antaranya berupa *decanter solid*, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, serat mesokarp, limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), dan abu janjang. Apabila tidak ditangani secara tepat, material tersebut berpotensi menjadi sumber pencemaran. Sebaliknya, melalui pemanfaatan yang sesuai, berbagai *by product* tersebut dapat diarahkan menjadi kompos, media tanam, pupuk organik, maupun sumber energi biomassa (Iswahyudi *et al.*, 2024). Pengelolaan tersebut sekaligus berpotensi menekan

penggunaan pupuk sintetis yang apabila berlebihan dapat memberikan dampak kurang baik terhadap lingkungan (Nadeak et al., 2021).

Decanter solid merupakan salah satu material yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik. Kandungannya meliputi 1,47% nitrogen, 0,17% fosfor, 0,99% kalium, 1,19% kalsium, 0,24% magnesium, dan 14,4% karbon organik. Material ini juga membawa komponen organik berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin, serta sejumlah komponen anorganik, termasuk silika dan ion logam (Gofar et al., 2022).

Potensi serupa terdapat pada kompos TKKS. Bahan tersebut tersusun atas 45,95% selulosa, 22,84% hemiselulosa, 16,49% lignin, 1,23% abu, dan 2,41% minyak, serta mengandung 2,003% N, 0,107% P, dan 47,53% abu. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa TKKS dapat diarahkan sebagai sumber bahan organik untuk membantu menunjang pertumbuhan tanaman kelapa sawit (Warsito et al., 2016).

Pemanfaatan bahan organik juga telah dilaporkan mampu mengubah karakter kimia tanah. Niswati et al., (2017) menemukan bahwa aplikasi biochar pada *topsoil* maupun *subsoil* dapat menaikkan pH, KTK, dan serapan kalium tanaman. Perubahan tersebut diikuti perbaikan pertumbuhan caisim, dengan dosis biochar yang memberikan hasil efektif berada pada kisaran 10–20%.

Hasil penelitian Agung et al., (2019) melaporkan bahwa pemberian kompos TKKS sebanyak 100–150 g/polybag mampu meningkatkan jumlah daun, tinggi bibit, diameter batang, dan kehijauan daun pada fase *pre nursery*. Walaupun tambahan NPK memberikan peningkatan kehijauan daun yang lebih besar, aplikasi TKKS tanpa tambahan tersebut tetap menunjukkan kemampuan yang memadai dalam menunjang pertumbuhan bibit.

Sumber bahan organik lainnya dapat diperoleh dari tanaman legum penutup tanah (*Legume Cover Crops* atau LCC), salah satunya *Mucuna bracteata*. Selain membantu memperbaiki kondisi fisik media, bahan ini dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam

menyerap dan mempertahankan air serta menciptakan kondisi yang lebih mendukung bagi pertumbuhan akar. *Mucuna bracteata* juga mampu memperoleh nitrogen atmosfer melalui hubungan simbiotik dengan bakteri penambat nitrogen. Akibatnya, jaringan tanamannya memiliki kandungan nitrogen relatif tinggi dan mudah terurai sehingga hara di dalamnya dapat lebih cepat dilepaskan ke lingkungan tumbuh (Safitry & Hapsoh, 2017). Kompos LCC *Mucuna bracteata* mengandung 3,93% N, 0,58% P₂O₅, dan 1,29% K₂O (Kartana & Miyanus, 2019).

(Nurhafizah, 2020) juga melaporkan bahwa penambahan kompos *Mucuna bracteata* sebanyak 30 g/polybag mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, serta bobot basah tajuk dan akar kakao secara signifikan. Namun, perlakuan tersebut belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun.

Dengan mempertimbangkan potensi masing-masing bahan tersebut serta permasalahan kesuburan dan karakter fisik *subsoil*, penelitian ini dilakukan untuk menguji respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penggunaan berbagai *by product* perkebunan kelapa sawit sebagai sumber bahan organik pada media dengan lapisan tanah yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Menyusutnya ketersediaan tanah subur mendorong pemanfaatan *subsoil* sebagai alternatif media bagi pembibitan kelapa sawit. Namun, lapisan tanah ini memiliki mutu kesuburan yang lebih rendah karena kandungan bahan organiknya terbatas dan susunannya cenderung lebih mampat daripada *topsoil*. Kondisi tersebut dapat mempersempit ruang gerak akar sehingga proses pembentukan dan pertumbuhan bibit menjadi kurang leluasa.

Keterbatasan tersebut dapat ditekan melalui pengayaan *subsoil* menggunakan bahan organik yang berasal dari berbagai *by product* perkebunan kelapa sawit, seperti *decanter solid*, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan *legume cover crops*. Material yang selama ini dipandang sebagai limbah sebenarnya menyimpan potensi hara yang cukup besar. Jika tidak ditangani secara tepat, keberadaannya dapat memicu persoalan lingkungan, sedangkan pengolahan yang sesuai memungkinkan material tersebut dialihfungsikan menjadi pupuk organik. Pemanfaatannya tidak hanya membantu memperbaiki kondisi fisik tanah sekaligus memasok hara bagi tanaman, tetapi juga dapat menekan pemakaian pupuk kimia yang berisiko menimbulkan dampak lingkungan. Dengan demikian, pendayagunaan *by product* kelapa sawit sebagai pupuk organik memiliki nilai ganda, yakni mendukung produktivitas tanaman sekaligus mengarahkan pengelolaan limbah ke praktik yang lebih berkelanjutan.

C. Tujuan

1. Mengidentifikasi respons pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *main nursery* terhadap penggunaan berbagai *by product* perkebunan kelapa sawit, meliputi *decanter solid*, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan kompos legum penutup tanah (LCC).
2. Menganalisis respons pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *main nursery* yang ditanam pada lapisan tanah dengan karakteristik berbeda.
3. Mengkaji keterkaitan antara penggunaan jenis *by product* perkebunan kelapa sawit dan perbedaan lapisan tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *main nursery*.

D. Manfaat

Penelitian ini diharapkan memperluas pemahaman mengenai pemanfaatan *by product* kelapa sawit, yaitu *decanter solid*, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan kompos legum

penutup tanah (LCC), sebagai material pembenah pada media dengan lapisan tanah yang berbeda dalam menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit fase *main nursery*. Temuan penelitian diharapkan dapat menjadi pijakan dalam mengoptimalkan pemanfaatan hasil samping kelapa sawit sebagai sumber bahan organik yang lebih hemat dan berwawasan lingkungan, sekaligus menjadi alternatif atas semakin terbatasnya tanah subur untuk kegiatan pembibitan. Selain itu, hasil penelitian dapat memperkaya rujukan penerapan budidaya berkelanjutan melalui perbaikan kondisi tanah dan pengurangan ketergantungan terhadap pupuk kimia, sehingga efisiensi pemanfaatan sumber daya dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit di Indonesia dapat lebih terarah.