

## Pengaruh Lama Fermentasi dan Dosis Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Dimas Yuga Triatmojo<sup>\*)</sup>, Sri Manu Rohmiyati, Sri Suryanti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

<sup>\*)</sup>Email Korespondensi: [dimasyuga67@gmail.com](mailto:dimasyuga67@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi dan dosis pupuk hijau terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian telah dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Cemara, Sempu, Wedomartani, Kec. Ngemplak, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada ketinggian tempat penelitian 118 mdpl pada bulan Maret s/d Juli 2023. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, yaitu lama fermentasi pupuk hijau yang terdiri dari 4 aras (1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu), dan dosis pupuk hijau yang terdiri dari 4 aras (tanpa pupuk hijau dan diberi pupuk anorganik, pupuk hijau, 20%, 25%, dan 33% volume polybag). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam dengan jenjang nyata 5%. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan DMRT jenjang 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat kombinasi yang baik antara lama fermentasi dan dosis pupuk hijau terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Legume sebagai bahan pupuk hijau dengan lama fermentasi 1 minggu sudah dapat digunakan sebagai pupuk bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian pupuk hijau dosis 20% volume sudah mampu memberikan pertumbuhan yang baik bagi bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

**Kata Kunci:** Kelapa sawit, *Pre nursery*, Lama fermentasi dan Pupuk hijau.

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati terbesar di antara tanaman penghasil minyak kedelai, zaitun, kelapa, bunga matahari, dan menjadi komoditas perkebunan utama di Indonesia karena nilai ekonominya yang tinggi (Sunarko, 2007).

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 14,66 juta ha (Jamil, 2021). Sedangkan pada tahun 2023 sudah meningkat menjadi 16,83 juta ha (Ditjenbun, 2023). Peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit tersebut membutuhkan ketersediaan bibit yang baik dalam jumlah besar. Bibit kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang dengan baik jika unsur hara tercukupi. Selama tahap vegetatif, defisiensi unsur hara makro dan mikro dapat menghambat pertumbuhan bibit kelapa sawit (Hidayat *et al.*, 2013).

Upaya meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam media tanah yang digunakan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit adalah dengan pemupukan. Pemberian pupuk organik selain menambah unsur hara dari hasil dekomposisinya juga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga ketersediaan hara dan air serta sirkulasi udara di dalam tanah baik yang mencukupi tiga kebutuhan tanaman yaitu cukup air, hara dan oksigen untuk respirasi

akar. Kelemahan pupuk organik adalah kandungan haranya jauh lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik, sehingga untuk mencukupi kebutuhan haranya perlu diberikan dengan dosis besar (Sutanto, 2002). Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk hijau.

Pupuk hijau adalah tanaman pembenah tanah karena merupakan bahan yang terbaik untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Menurut (Timung *et al.*, 2021) pupuk hijau ialah tanaman legume yang dapat mengikat nitrogen dari udara dan mengikat dalam bentuk bintil akar yang dibantu oleh bakteri Rhizobiun sehingga menyebabkan kadar nitrogen dalam tanaman relatif tinggi, dan tanaman legume memiliki rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) yang rendah (10-20). Dengan C/N yang rendah membuat mudah terurai dan pupuk hijau dapat diberikan dalam waktu penanaman tanpa harus mengalami proses pengomposan lebih dulu sebagaimana sisa- sisa tanaman pada umumnya.

Pupuk organik umumnya mengandung hara yang rendah, oleh karena itu untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan tanaman yang baik perlu diberikan dengan dosis yang besar. Pemberian pupuk dalam dosis rendah kurang mencukupi bagi pertumbuhan tanaman yang baik, pemberian pupuk organik dalam dosis yang berlebihan selain tidak efisien dalam penggunaan bahan dan biaya, juga membuat media tanam menjadi terlalu lembap sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian (Jayanti & Novianti, 2016) menunjukkan bahwa lama pemberian pupuk hijau *Chromolaena odorata* L. dengan lama pembenahan 3 minggu memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut. Hasil penelitian (Mulkan, 2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau dengan dosis 10% atau 150g dan 25% atau 375g dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery* yang sama baiknya dengan pupuk NPK. Hasil penelitian (Eryani, 2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau gamal (*G. sepium*) dengan dosis 13 g berpengaruh lebih baik terhadap tinggi bibit duku kumpeh (*L. domesticum* Corr).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi bahan pupuk hijau terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*, mengetahui dosis pupuk hijau yang efektif untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* dan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara lama fermentasi dan dosis pupuk hijau terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Cemara, Sempu, Wedomartani, Kec. Ngemplak, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada ketinggian tempat penelitian 118 meter dari permukaan laut (mdpl). Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan Maret s/d Juli 2023.

Alat yang digunakan yaitu: alat tulis, ayakan tanah, ember, gembor, karung, parang, polybag 20 cm x 20 cm, penggaris, jangka sorong, timbangan digital, leaf area meter, oven. Bahan yang digunakan yaitu: tanaman *Gliricidia sepium*, Eco enzim sebagai decomposer, tanah regosol, kecambah kelapa sawit varietas D x P PPKS, pupuk Urea dan NPK.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan factorial yang terdiri dari dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), Faktor pertama adalah lama fermentasi pupuk hijau yang terdiri dari 4 aras yaitu : 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu. Faktor kedua adalah dosis pupuk hijau dengan perbandingan volume polybag antara tanah dengan pupuk hijau yang terdiri dari 4 aras yaitu: 0% (diberi pupuk NPK dan Urea sebagai kontrol), 20% atau 1:4 (1 bagian pupuk hijau + 4 bagian tanah), 25% atau 1:3 (1 bagian pupuk hijau + 3 bagian tanah), dan 33% atau 1:2 (1 bagian pupuk hijau + 2 bagian tanah).

Parameter dalam penelitian ini meliputi Tinggi bibit, Jumlah daun, Luas daun, Diameter batang, Berat segar tajuk, Berat kering tajuk, Berat segar akar, Berat kering akar, Volume akar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara lama fermentasi dan dosis pupuk hijau terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini dapat diartikan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang terpisah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Tabel 1. Pengaruh lama fermentasi pupuk hijau terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Parameter	Lama Fermentasi (minggu)			
	1	2	3	4
Tinggi Bibit (cm)	23,04 p	23,54 p	22,67 p	23,46 p
Jumlah Daun (helai)	3,75 p	3,75 p	3,75 p	3,83 p
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	130,32 p	128,07 p	134,01 p	131,84 p
Diameter Batang (mm)	6,58 p	6,08 p	6,22 p	6,18 p
Berat Segar Tajuk (g)	4,23 p	3,90 p	4,26 p	4,02 p
Berat Kering Tajuk (g)	0,98 p	0,79 p	0,98 p	0,92 p
Berat Segar Akar (g)	1,94 p	1,63 p	1,62 p	1,58 p
Berat Kering Akar (g)	0,47 p	0,40 p	0,46 p	0,43 p
Volume Akar (ml)	2,25 p	1,58 p	2,17 p	1,75 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang 5%.

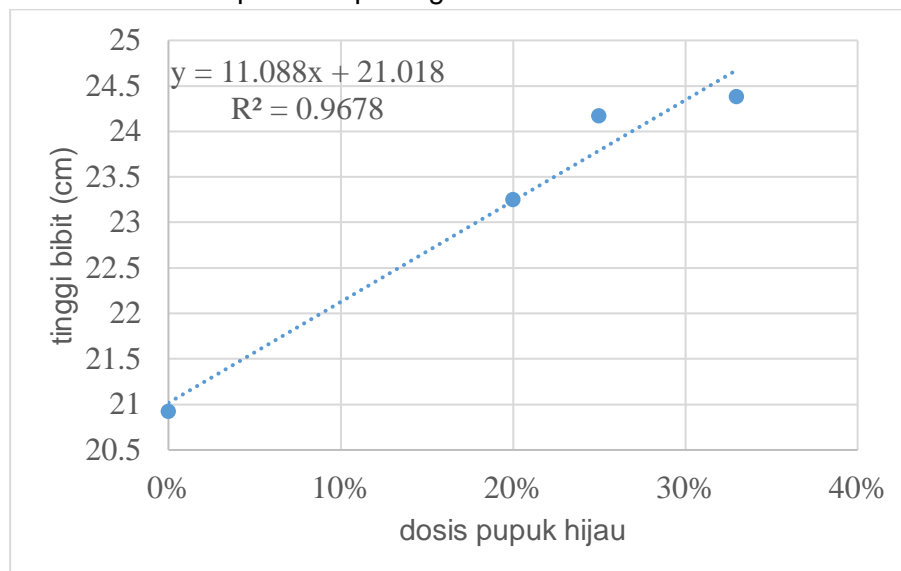
Berdasarkan tabel 1 bahwa perlakuan lama fermentasi memberikan pengaruh yang sama terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian pupuk hijau dengan lama fermentasi 1, 2, 3, dan 4 minggu memberikan pengaruh yang sama. Hal ini berarti bahwa pemberian pupuk hijau dengan lama fermentasi 1 minggu sudah terfermentasi atau terdekomposisi sempurna sehingga diduga unsur haranya terutama nitrogen sudah terurai dan dapat digunakan sebagai penambah unsur hara di dalam tanah, dengan demikian peningkatan lama fermentasi pupuk hijau 2, 3 dan 4 minggu tidak disertai dengan peningkatan pertumbuhan bibit. Pupuk hijau yang difermentasi 1 minggu diduga sudah terfermentasi/terdekomposisi dengan sempurna karena daun legume memiliki beberapa karakteristik yang mendukung proses dekomposisi cepat diantaranya adalah daun legum memiliki C/N ratio pada daun legum relatif rendah. Rasio C/N yang rendah mempercepat dekomposisi karena mikroorganisme lebih mudah mendapatkan nitrogen yang dibutuhkan untuk mengurai bahan organik. Daun legum umumnya memiliki struktur seluler yang lebih lunak dan tipis, yang membuatnya lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Pupuk hijau ialah tanaman legum selain bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* membentuk bintil akar yang mengikat N udara sehingga menyebabkan kadar N dalam tanaman relatif tinggi, tanaman ini juga mempunyai C/N yang rendah (10-20) sehingga mudah terurai (Timung *et al.*, 2021).

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Parameter	Dosis Pupuk Hijau (%Volume)			
	0	20	25	33
Tinggi Bibit (cm)	20,92 b	23,25 ab	24,17 a	24,38 a
Jumlah Daun (helai)	3,50 a	3,75 a	3,92 a	3,92 a
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	122,93 b	134,03 a	130,02 ab	137, 25 a
Diameter Batang (mm)	5,68 b	6,32 ab	6,75 a	6,30 ab
Berat Segar Tajuk (g)	3,05 b	4,07 ab	4,71 a	4,57 a
Berat Kering Tajuk (g)	0,66 b	0,97 a	1,10 a	0,94 a
Berat Segar Akar (g)	1,48 a	1,55 a	1,93 a	1,81 a
Berat Kering Akar (g)	0,38 a	0,38 a	0,47 a	0,54 a
Volume Akar (ml)	1,83 a	2,25 a	1,83 a	1,83 a

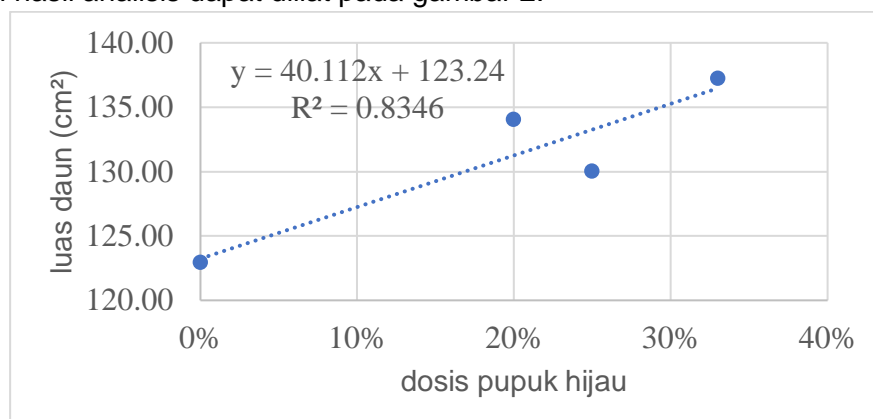
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang 5%.

Untuk mengetahui dosis optimum pupuk hijau terhadap tinggi bibit dilakukan analisis regresi. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada gambar 1.



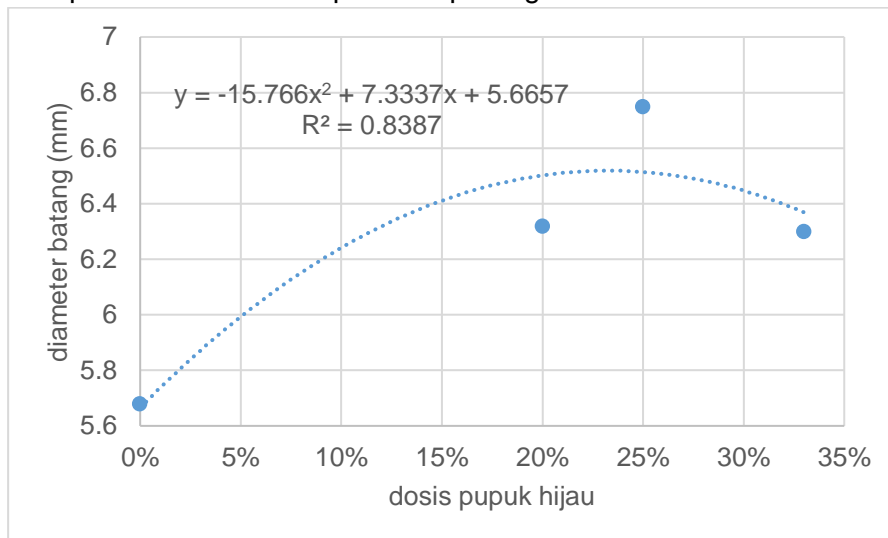
Gambar 1. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Untuk mengetahui dosis optimum pupuk hijau terhadap luas daun dilakukan analisis regresi. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada gambar 2.



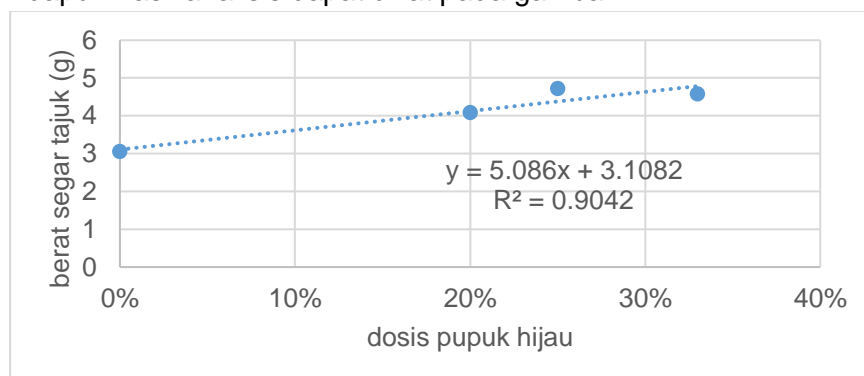
Gambar 2. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap luas daun kelapa sawit di *pre nursery*.

Untuk mengetahui dosis optimum pupuk hijau terhadap diameter batang dilakukan analisis regresi. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada gambar 3.



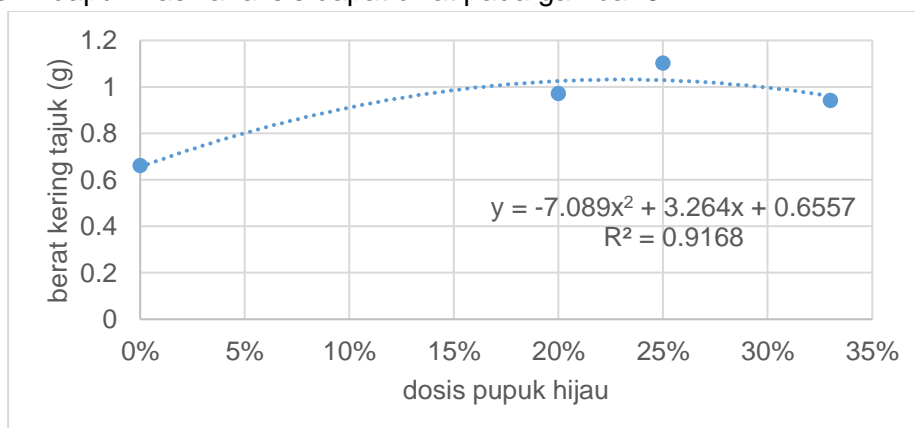
Gambar 3. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap diameter batang kelapa sawit di *pre nursery*.

Untuk mengetahui dosis optimum pupuk hijau terhadap berat segar tajuk dilakukan analisis regresi. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap berat segar tajuk kelapa sawit di *pre nursery*.

Untuk mengetahui dosis optimum pupuk hijau terhadap berat kering tajuk dilakukan analisis regresi. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh dosis pupuk hijau terhadap berat kering tajuk kelapa sawit di *pre nursery*.

Berdasarkan tabel 2 bahwa pemberian pupuk hijau dosis 20%, 25%, dan 33% volume memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap tinggi bibit, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk dan berat kering tajuk bibit kelapa sawit di *pre nursery* dibandingkan tanpa pupuk hijau (diberi pupuk anorganik sebagai kontrol). Tidak terdapat perbedaan nyata antara 20%, 25% dan 33% terhadap tinggi bibit, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk dan berat kering tajuk. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk hijau dosis 20% volume sudah mengandung bahan organik dan unsur hara yang cukup untuk memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik, sehingga peningkatan dosis menjadi 25-30% volume tidak diikuti dengan peningkatan pertumbuhan tinggi bibit, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk dan berat kering tajuk bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Meskipun berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau dosis 20%, 25%, dan 33% volume memberikan pengaruh yang sama baik terhadap tinggi bibit, luas daun, dan berat segar tajuk, tetapi berdasarkan gambar 1, 2 dan 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau dosis mulai 20%, 25% dan 33% terdapat peningkatan tinggi bibit, luas daun, dan berat segar tajuk. Artinya jika pemberian pupuk hijau dengan dosis lebih dari 33% kemungkinan masih terdapat peningkatan tinggi bibit, luas daun, dan berat segar tajuk kelapa sawit di *pre nursery*. Oleh karena itu pemberian dosis 20%, 25% dan 33% belum ditemukan dosis optimum. Meningkatnya luas daun akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam melakukan proses fotosintesis. Hal ini ditunjukkan oleh berat kering tajuk dan diameter batang tertinggi pada dosis 20% sampai 25% dan dapat dilihat pada gambar 3 dan 5.

Pemberian pupuk hijau sebagai bahan organik mampu meningkatkan daya simpan air dan unsur hara sekaligus menambahkan unsur hara karena pupuk hijau selain dapat meningkatkan agregasi tanah pasiran yang bersifat lepas juga mengandung unsur hara yang legkap dari hasil fermentasi atau dekomposisinya, unsur hara yang tertambahkan dan air yang lebih banyak tersimpan dapat digunakan bibit tanaman kelapa sawit untuk menghasilkan pertumbuhan bibit yang lebih baik. Daun legum sebagai bahan pupuk hijau mengandung unsur hara N 3-6% P 0,31%, dan K 0,77% (Razali & Fithria, 2023). Kandungan nitrogen dimanfaatkan untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, merangsang pertumbuhan vegetatif daun (warna hijau daun, panjang daun, lebar daun) dan pertumbuhan vegetatif batang (tinggi dan ukuran batang). Fosfor (P) yang terkandung dalam pupuk hijau diperlukan untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Kandungan kalium (K) dalam pupuk hijau dibutuhkan untuk proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, meningkatkan daya tahan atau kekebalan bibit tanaman terhadap penyakit (Rasyid *et al.*, 2017).

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah regosol yang didominasi oleh fraksi pasir yang mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah dan permeabilitas tanah yang sangat cepat sehingga kemampuan dalam menahan air dan unsur hara juga rendah. Menurut Hardjowigeno (2015) tanah berpasir memiliki struktur yang lemah, berat volume yang tinggi, stabilitas agregat yang rendah dan tidak terikat, serta kemampuan menyerap dan menyimpan airnya juga rendah, sehingga rentan terhadap kehilangan unsur hara dan erosi.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hijau dosis 0, 20, 25 dan 33 % volume memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah daun, dan pertumbuhan akar (berat segar dan berat kering serta volume akar) bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini berarti bahwa pemberian pupuk hijau volume 20 % sudah memadai dan mampu menghasilkan pertumbuhan bibit yang sama baiknya dengan pemberian pupuk anorganik (NPK + Urea) dosis standar di pembibitan, dengan demikian penggunaan pupuk hijau dosis

20% volume sudah mampu menggantikan peran pupuk anorganik. Pupuk hijau sebagai bahan organik bahkan mempunyai kelebihan dibanding pupuk anorganik, karena selain berperan sebagai penambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman, juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah regosol. Pupuk anorganik pada umumnya hanya berperan sebagai penambah hara saja tanpa memperbaiki struktur tanah pasiran, sehingga kemampuan menyediakan air dan hara pada tanah pasiran tetap rendah dan kehilangan hara dari pemupukan juga tinggi. Menurut Sutanto (2002) pemberian pupuk organik selain menambah unsur hara dari hasil dekomposisinya juga memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga ketersediaan hara dan air serta kapasitas tukar kation tanah meningkat dengan warna tanah menjadi lebih gelap.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh pupuk hijau terhadap pertumbuhan akar (berat segar dan berat kering serta volume akar) tidak berbeda nyata dibandingkan tanpa pupuk hijau (diberi pupuk anorganik sebagai kontrol). Diduga karena bahan organik mengandung unsur hara yang lengkap, sehingga pemberian pupuk hijau dan pupuk anorganik (NPK + Urea) memiliki kandungan unsur hara yang sama lengkap yaitu N, P, dan K, yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar yang sama baiknya. Menurut (Amri *et al.*, 2018) besarnya volume akar dipengaruhi oleh banyaknya serapan hara P dalam tanah, hal ini didukung karena pupuk hijau mengandung P 0,31% (Razali & Fithria, 2023). Meskipun demikian unsur hara terutama P yang terkandung dalam tanah yang diaplikasi dengan pupuk anorganik (NPK) baru mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan akar bibit yang baik dan belum mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan bibit bagian atas yang baik, sehingga pemberian pupuk hijau memberikan pengaruh yang lebih baik pada pertumbuhan bibit bagian atas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kombinasi yang baik antara lama fermentasi dan dosis pupuk hijau terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Legum yang digunakan sebagai bahan pupuk hijau dengan lama fermentasi 1 minggu sudah dapat digunakan sebagai pupuk bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pada pemberian pupuk hijau dosis 20% volume sudah mampu memberikan pertumbuhan yang baik bagi kelapa sawit di *pre nursery*.

## SARAN

Dosis optimum pupuk hijau untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit adalah 20% volume polybag pupuk hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A. I., Armaini, A., & Amindo Purba, M. R. (2018). Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Dolomit Pada Medium Sub Soil Inceptisol terhadap Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) di Pembibitan Utama. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 1-8.
- Ditjenbun. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian 2023*. Jakarta.
- Eryani, F. (2017) Pengaruh Dosis Pupuk Hijau Gamal (*Gliricidia sepium Jacq Dc.*) terhadap Pertumbuhan Bibit Duku (*Lansium domesticum Corr.*). *Jurnal Biologi*, 1(2),1–10.
- Hardjowigeno, S. (2015). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Surabaya.
- Hidayat T.C., I.Y. Harahap, Y. Pangambuan, S. Rahutomo, W. A. Harsanto, dan W.R. Fauzi. (2013). *Air dan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.

- Jamil. A. (2021). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Jayanti, K. D., & N. Novianti. (2016). Pengaruh Lama Pembenaman Pupuk Hijau *Chromolaena odorata* L. terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Pulut. *Agropet*, 13(2), 21-27.
- Mulkan, F., E. Rahayu & E.R. Setyawati. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, 2(1), 1-13.
- Rasyid, M., & N, Amir, N., Minwal. (2017). Pengaruh Jenis dan Takaran Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Polybag pada Pre Nursery. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(1), 47-51.
- Razali, I., & Fithria, D. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* Poir.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1), 24.
- Sunarko, (2007). *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengelolaan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutanto, R. (2002). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Timung, A. P., Molebila, D. Y., Latuan, E., Lobo, A. T. D., & Duru, S. (2021). Pengaruh Dosis Pupuk Hijau Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud) terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor. *Agrikultura*, 32(1), 43-48.