

Pengaruh Pupuk Blotong dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*

Rialdi Gunawan Octavianus Sitohang^{*}), Achmad Himawan, Elizabeth Nanik Kristalisasi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: gunawanoctavianusrialdi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interaksi signifikan antara aplikasi pupuk blotong dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *pre-nursery*, menentukan dosis optimal pupuk blotong untuk meningkatkan pertumbuhan, serta mengevaluasi pengaruh dosis mikoriza terhadap parameter pertumbuhan tersebut. Penelitian dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian Stiper pada bulan Februari hingga Mei 2022, menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis pupuk blotong, yang terdiri atas empat tingkat perlakuan: 0 g, 125 g, 250 g, dan 500 g per polybag. Faktor kedua adalah dosis mikoriza dengan tiga tingkat perlakuan: 0 g, 10 g, dan 15 g per polybag. Kombinasi kedua faktor tersebut menghasilkan 12 perlakuan (4 x 3) yang masing-masing diulang sebanyak lima kali, sehingga total sampel tanaman berjumlah 60 bibit. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, diikuti dengan uji lanjut DMRT untuk perlakuan yang menunjukkan pengaruh signifikan. Hasil penelitian mengungkapkan adanya interaksi signifikan antara kombinasi dosis pupuk blotong dan mikoriza terhadap parameter diameter batang, berat segar tajuk, dan berat kering akar. Kombinasi perlakuan blotong 125 g dan mikoriza 15 g menghasilkan diameter batang tertinggi (6,04 mm). Kombinasi blotong 250 g dan mikoriza 15 g memberikan berat segar tajuk tertinggi (3,99 g), sementara kombinasi blotong 250 g dan mikoriza 0 g menghasilkan berat kering akar terbaik (0,27 g). Selain itu, perlakuan tanpa pupuk blotong (0 g) namun dengan mikoriza 15 g menunjukkan tingkat infeksi akar mencapai 40%.

Kata Kunci: Kelapa sawit *pre-nursery*, pupuk blotong, mikoriza.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah tanaman yang menjadi pilar utama dalam industri minyak kelapa sawit, menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO). Tanaman ini telah menjadikan Indonesia sebagai salah satu penghasil devisa utama melalui ekspor produk minyaknya. Keunggulan utama kelapa sawit adalah kemampuannya menghasilkan minyak dengan produktivitas tertinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak lainnya. Selain menjadi komoditas ekspor yang signifikan, kelapa sawit juga memainkan peran vital dalam memenuhi kebutuhan minyak dunia. Permintaan yang tinggi ini mendorong perluasan areal penanaman kelapa sawit secara signifikan. Pada tahun 2016, luas lahan kelapa sawit mencapai 11.201.467 hektar, yang kemudian meningkat menjadi 14.724.421 hektar pada tahun 2019. Perluasan ini mencerminkan pentingnya perkebunan kelapa sawit dalam menyediakan pasokan minyak global yang stabil dan memenuhi kebutuhan industri makanan, kosmetik, dan energi di seluruh dunia. Dengan kontribusinya yang besar terhadap ekonomi nasional dan kebutuhan global akan minyak, kelapa sawit tetap menjadi fokus utama

dalam strategi pengembangan agribisnis Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019). Dengan luas lahan yang terus bertambah menjadi pengaruh terhadap ketersediaan bibit. Hal ini menyebabkan daya saing dalam upaya peningkatan bibit kelapa sawit untuk mendapatkan bahan tanam yang nantinya mampu berproduksi dan bermutu tinggi.

Bibit termasuk bagian yang akan menentukan kemampuan produksi dan pertumbuhan tanaman, memilih kecambah menjadi persoalan penting untuk dilakukan dengan cara yang baik dan benar dalam upaya memaksimalkan produksi dan meminimalisir kegagalan pertumbuhan tanaman.

Blotong adalah limbah padat dari nira kotor yang telah melalui tahap pembuatan gula. Nira kotor berasal dari pemisahan kotoran pada tahap penggilingan tebu dan pemurnian nira. Sisa nira kotor memiliki persentase tinggi sekitar 8%-19% dari tebu basah, dan memiliki sifat yang mudah terurai menjadi kompos blotong. Blotong yang sudah terdekomposisi dapat digunakan kembali sebagai pupuk organik bagi tanaman (Awatara et al., 2021)

Akar tanaman membutuhkan biomassa tertentu agar bisa memaksimalkan kemampuan akar untuk menyerap unsur hara. Mikroba berperan sebagai simbiosis, serta memiliki kemampuan dekomposer unsur hara, hal ini membuat mikroba memiliki kontribusi dalam upaya pertanian berkelanjutan. Salah satunya mikoriza arbuskula ialah jamur yang memiliki kemampuan bertautan dengan akar sehingga kehadirannya dapat saling menguntungkan, pertautan ini akan membuat tanaman lebih maksimal mencukupi kebutuhan unsur hara sebagai dukungan dalam pertumbuhan tanaman dan mikoriza memperoleh fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Unsur fosfor yang berada di tanah memiliki peran penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan mikoriza memiliki kontribusi dalam upaya peningkatan akar menyerap unsur fosfor. Keberadaan mikoriza juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman apabila mengalami defisiensi air. Mikoriza dapat melakukan dengan menjadi penghubung antara akar yang kering dengan akar yang berada pada tempat mengandung air. Mikoriza juga memiliki kontribusi sebagai pelindung tanaman dari pathogen yang menyerang akar (Nasamsir, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain faktorial yang diterapkan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor utama. Faktor pertama adalah pemberian pupuk blotong dengan empat tingkatan dosis: 0 g, 125 g/polybag, 250 g/polybag, dan 500 g/polybag. Faktor kedua adalah pemberian mikoriza dengan tiga tingkatan dosis: 0 g, 10 g/polybag, dan 15 g/polybag. Penelitian ini dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian Stiper, berlokasi di Desa Wedomartani, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada ketinggian 118 meter di atas permukaan laut (mdpl), dari Februari hingga Mei 2022.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, parang, polybag, ayakan, penggaris, oven, timbangan analitis, gembor, ember, paranet, plastik, meteran, dan bambu. Bahan penelitian mencakup tanah regosol, pupuk blotong dari limbah pabrik gula Madukismo, mikoriza yang diperoleh secara daring, serta benih kecambah kelapa sawit varietas Themba yang diperoleh dari PT. ASD-BAKRIE OIL PALM SEED INDONESIA.

Pengamatan dilakukan setiap minggu, dimulai empat minggu setelah tanam. Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar dan kering tajuk, berat segar dan kering akar, luas daun, volume akar, panjang akar, serta tingkat kolonisasi mikoriza. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Perlakuan yang memberikan pengaruh signifikan diuji lebih lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Terdapat interaksi nyata antara pupuk blotong tebu dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada parameter diameter batang, berat segar tajuk, dan berat kering akar

1. Diameter batang (mm)

Tabel 1. Pengaruh pupuk blotong tebu dan mikoriza terhadap diameter batang bibit kelapa sawit di *pre nursery* (mm)

Blotong Tebu (g)	Mikoriza (g)			Rerata
	0	10	15	
0	5,16bc	5,66abc	5,44abc	5,42
125	5,98a	4,92c	6,04a	5,64
250	5,72ab	5,38abc	5,74ab	5,61
500	5,58abc	5,84ab	5,74ab	5,72
Rerata	5,61	5,45	5,74	(+)

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk diameter batang diperoleh dengan pemberian 125 gram pupuk blotong tanpa mikoriza yang memberikan pertumbuhan diameter batang sebesar 5,98 mm, serta kombinasi 125 gram pupuk blotong dengan 15 gram mikoriza menghasilkan diameter batang sebesar 6,04 cm. Hal ini menunjukkan adanya sinergi antara nutrisi dari blotong dan peran mikoriza dalam meningkatkan penyerapan unsur hara.

2. Berat segar tajuk (g)

Tabel 2. Pengaruh pupuk blotong tebu dan mikoriza terhadap berat segar tajuk bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g)

Blotong Tebu (g)	Mikoriza (g)			Rerata
	0	10	15	
0	2,09c	3,67ab	3,52ab	3,09
125	3,58ab	2,30c	3,08abc	2,98
250	3,94a	3,17abc	3,99a	3,70
500	3,15abc	3,61ab	2,58bc	3,11
Rerata	3,19	3,19	3,29	(+)

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk berat segar tajuk dengan pemberian 250 gram pupuk blotong dan 0 gram mikoriza yang menghasilkan berat segar tajuk sebesar 3,94 gram, serta kombinasi 250 gram pupuk blotong dengan 15 gram mikoriza menghasilkan berat segar tajuk sebesar 3,99 gram. Mikoriza membantu dalam ketersediaan air dan nutrisi dan mendukung pertumbuhan tajuk.

3. Berat kering akar (g)

Tabel 3. Pengaruh pupuk blotong tebu dan mikoriza terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit di *pre nursery* (g)

Blotong Tebu (g)	Mikoriza (g)			Rerata
	0	10	15	
0	0,21abc	0,18bc	0,15c	0,18
125	0,18bc	0,25ab	0,19abc	0,21
250	0,27a	0,19abc	0,21abc	0,16
500	0,16bc	0,15c	0,23abc	0,18
Rerata	0,21	0,19	0,19	(+)

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi dosis terbaik untuk berat kering akar pada bibit kelapa sawit pre-nursery adalah 250 gram pupuk blotong tanpa mikoriza, dengan menghasilkan berat kering akar sebesar 0,27 gram. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi dari blotong pada dosis ini cukup mendukung pembentukan biomassa. Selain itu, pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, berat segar akar, luas daun, volume akar, panjang akar, dan berat kering tajuk tidak terdapat interaksi nyata antara pupuk blotong tebu dan mikoriza

4. Pupuk Blotong

Tabel 4. Pengaruh pupuk blotong tebu terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

PARAMETER	Pupuk Blotong Tebu/polybag (g)			
	0	125	250	500
Tinggi Bibit (cm)	27,18a	28,00a	28,08a	27,44a
Jumlah Daun (helai)	4,13a	4,20a	4,26a	4,46a
Berat Segar Akar (g)	1,45a	1,51a	1,66a	1,64a
Luas Daun (cm ²)	126,90a	115,32a	133,10a	121,19a
Volume Akar (ml)	1,00a	1,20a	1,20a	1,10a
Panjang Akar (cm)	24,48a	24,84a	24,60a	21,62a
Berat Kering Tajuk (g)	0,59a	0,59a	0,47a	0,47a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%.

Tabel 4 menunjukkan aplikasi pupuk blotong memberikan pengaruh yang sama baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, berat segar akar, luas daun, volume akar, panjang akar, dan berat kering tajuk.

5. Mikoriza

Tabel 5. Pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

PARAMETER	Mikoriza/polybag		
	0	10	15
Tinggi Bibit (cm)	27,35p	27,54p	28,13p
Jumlah Daun (helai)	4,35p	4,20p	4,25p
Berat Segar Akar (g)	1,63p	1,57p	1,50p
Luas Daun (cm ²)	124,95p	123,35p	124,15p
Volume Akar (ml)	1,20p	1,00p	1,20p
Panjang Akar (cm)	23,50p	24,47p	23,68p
Berat Kering Tajuk (g)	0,55p	0,55p	0,49p

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%.

Tabel 5 menunjukkan aplikasi mikoriza memberikan pengaruh yang sama baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, berat segar akar, luas daun, volume akar, panjang akar, dan berat kering tajuk

6. Kolonisasi infeksi fungi mikroiza

Tabel 6. Kolonisasi infeksi fungi mikoriza pada akar bibir kelapa sawit *pre nursery* (%)

Paduan Perlakuan		Sampel Akar	Akar Terinfeksi	Akar Terinfeksi %
Blotong	Mikoriza			
0	0	5	0	0,0
0	10	5	1	20,0
0	15	5	2	40,0
125	0	6	0	0,0
125	10	5	1	20,0
125	15	5	1	20,0
250	0	5	0	0,0
250	10	5	2	40,0
250	15	5	2	40,0
500	0	5	0	0,0
500	10	5	1	20,0
500	15	5	2	40,0

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk blotong 0 gram dan mikoriza 15 gram menunjukkan akar yang terinfeksi sebesar 40%. Perlakuan dosis pupuk blotong 250 gram dan mikoriza 10 gram dan 15 gram menunjukkan tingkat infeksi sebesar 40%. Perlakuan dosis pupuk blotong 500 gram dan 15 gram mikoriza menunjukkan akar yang terinfeksi sebesar 40%.

B. Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terdapat 3 dari 11 parameter yang memberikan hasil interaksi nyata antara dosis pupuk blotong dan dosis mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. Ketiga parameter pertumbuhan tersebut adalah diameter batang (mm), berat segar tajuk (g), dan berat kering akar (g).

Hal ini disebabkan karena tanaman pada tahap pre nursery masih sangat muda dan bergantung pada cadangan makanan yang tersedia di bijinya, seperti endosperm yang mengandung karbohidrat, lemak, dan protein. Pada masa ini, tanaman belum sepenuhnya memanfaatkan pupuk yang diberikan karena masih mengandalkan sumber daya internalnya untuk pertumbuhan awal. Oleh karena itu, efek dari pupuk dan mikoriza mungkin belum terlihat dengan jelas pada tahap ini dalam penelitian ini (Pahan, 2006)

Adanya interaksi dan pertumbuhan signifikan pada parameter diameter batang (mm), berat segar tajuk (g), dan berat kering akar (g) dikarenakan adanya mekanisme sinergis antara kandungan bahan organik dari pupuk blotong dan peran simbiosis mikoriza dalam meningkatkan efisiensi serapan hara (Madusari, 2016). Pupuk blotong yang memiliki kandungan nitrogen 1,25% sebagaimana hasil analisis Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, berperan penting dalam meningkatkan distribusi dan penetrasi akar. Kandungan nitrogen dalam pupuk blotong mendukung pertumbuhan vegetatif awal, termasuk pembentukan jaringan batang yang lebih kuat (Ariyanti et al., 2022). Sementara itu, mikoriza memperluas area serapan hara melalui jaringan hifa yang memaksimalkan penyerapan unsur hara fosfor (P), nitrogen (N) dan unsur hara mikro seperti Zn, Cu dan Mo.

Pada parameter diameter batang, interaksi nyata terjadi karena ketersediaan unsur fosfor dan nitrogen yang meningkat secara signifikan berkat kerja sama pupuk blotong dan mikoriza. Fosfor mendukung pembentukan jaringan lignin pada batang, sedangkan nitrogen mempercepat pembelahan dan pemanjangan sel (Sari et al., 2019). Kombinasi ini menghasilkan batang yang lebih kokoh dan berdiameter lebih besar.

Interaksi nyata pada berat segar tajuk dapat terjadi karena adanya peningkatan metabolisme tanaman yang dihasilkan oleh penyerapan hara yang lebih baik. Mikoriza, dengan meningkatkan ketersediaan fosfor, memperkuat proses fotosintesis, menghasilkan lebih banyak fotosintat yang mendukung pertumbuhan tajuk. Sebagai timbal baliknya, mikoriza memanfaatkan fotosintat sebagai berupa senyawa organik, seperti gula, yang disuplai oleh tanaman untuk memperluas kolonisasinya pada akar (Herlambang et al., 2017). Hal ini menciptakan siklus yang saling menguntungkan yang berdampak positif pada pertumbuhan biomassa tajuk.

Parameter berat kering akar juga menunjukkan adanya interaksi nyata karena pengaruh mikoriza dalam mendukung pertumbuhan jaringan akar yang kompleks (Purba et al., 2014). Akar yang terkolonisasi oleh mikoriza memiliki akses lebih besar terhadap unsur hara penting, terutama pada akar muda yang merupakan fokus utama kolonisasi. Penyerapan fosfor yang optimal mendukung lignifikasi pada akar, sehingga akar menjadi lebih kuat dan efisien dalam menyerap air serta unsur hara (Efriyani., 2016). Pupuk blotong sebagai sumber organik juga memperbaiki kondisi tanah melalui peningkatan kapasitas tukar kation, yang memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas biomassa akar.

Di parameter seperti tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar akar, luas daun, volume akar, panjang akar dan berat kering tajuk justru tidak menunjukkan interaksi nyata. Tinggi tanaman cenderung dipengaruhi oleh faktor genetik dan pertumbuhan morfologi awal yang lebih stabil sehingga efek dari kombinasi blotong dan mikoriza tidak cukup signifikan untuk menghasilkan perbedaan. Jumlah daun juga lebih di pengaruhi oleh perkembangan morfologi yang bersifat alami pada fase *pre-nursery*, sementara berat segar akar mencerminkan kadar air dalam jaringan daripada efek perlakuan hara.

Luas daun, volume akar, dan panjang akar mencerminkan respon fisiologis tanaman yang tidak selalu langsung dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan ini dalam waktu yang relatif singkat, mikoriza mungkin meningkatkan efisiensi penyerapan hara, tetapi efeknya terhadap parameter fisik akar dan daun memerlukan waktu yang lebih panjang untuk terlihat signifikan. Demikian pula berat kering tajuk membutuhkan waktu lebih lama untuk mencerminkan hasil fotosintesis yang stabil dan optimal.

Hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa kombinasi pupuk blotong dan mikoriza masih memiliki potensi dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit terutama pada parameter tertentu yang berkaitan langsung dengan penyerapan unsur hara dan efisiensi metabolisme tanaman. Temuan ini juga sejalan dengan prinsip simbiosis mutualisme antara tanaman inang dan mikoriza yang saling mendukung untuk pertumbuhan optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa hal, sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi nyata antara pupuk blotong tebu dan mikoriza terhadap pertumbuhan kelapa sawit di *pre nursery* pada parameter diameter batang, berat segar tajuk, dan berat kering akar. Selain itu tidak terjadi interaksi nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar akar, luas daun, volume akar, panjang akar, kolonisasi fungi mikoriza, dan berat kering tajuk.
2. Pemberian pupuk blotong 0, 125, 250 dan 500 g/polybag memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*
3. Pemberian dosis mikoriza 0, 10 dan 15 g/ polybag memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M., Firma, F. G., Rosniawaty, S., & Suherman, C. (2022). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Dengan Pemberian Kompos Pelepah, Tandan Kosong Kelapa Sawit, Dan Air Cucian Beras. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 10(1), 33–44. <https://doi.org/10.25181/jaip.v10i1.2456>
- Awatara, I. G. P. D., Fatonah, S., & Hamdani, A. (2021). Pemanfaatan Limbah Blotong Sebagai Bahan Campuran Untuk Pembuatan Batako Rumah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 66–73.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2019). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2019*. <http://www.pertanian.go.id>
- Efriyani., U. (2016). *Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula Dan Cekaman Air*. Universitas Lampung.
- Herlambang, S., Rina, S., Santoso, P., & Sutiono, H. T. (2017). Biomassa Sebagai Sumber Energi Masa Depan. *Buku Ajar*, 1–51.

- Madusari, S. (2016). Kajian Aplikasi Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang Dan Mikoriza Pada Media Tanam Terhadap Karakter Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 8(1), 1–17.
- Nasamsir. (2014). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Aplikasi Pupuk Organik Cair Pada Jenis Aksesori Buah Kakao Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(3), 91–100.
- Pahan, I. (2006). *Panduan Praktis Budidaya & Pengelolaan Kelapa Sawit Manajemen Agrobisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya.
- Purba, P., Rahmawati, N., Khardinata, H., & Sahar, A. (2014). Efektivitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea Brassiliensis* Muell. Arg) Di Pembibitan. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(2), 919–932.
- Sari, K., Wahyuni, M., & Wijaya, H. (2019). Pengaruh Pemberian Kompos Blotong Limbah Pabrik Gula Dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 64–72.