

Pengaruh Dosis Biochar sebagai Campuran Media Tanam dan Bentuk Pupuk N terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Gilang Suryakencana*, Sri Manu Rohmiyati, Retni Mardu Hartati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: suryakencanagilang@gmail.com

ABSTRAK

Suatu penyelidikan dilakukan dengan maksud untuk memahami dampak komposisi biochar sebagai komponen bahan tanaman dan bentuk pupuk N (dalam bentuk padat dan cair) terhadap perkembangan awal tanaman bibit kelapa sawit. Investigasi ini dijalankan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Yogyakarta, yang terletak di wilayah Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Lokasi tersebut berada pada elevasi 118 meter di atas permukaan laut. Pada rentang waktu Maret sampai Juli tahun 2022, dilaksanakan penelitian dengan menerapkan pendekatan eksperimental menggunakan skema faktorial yang diatur dalam kerangka eksperimen acak lengkap (RAL). Rancangan ini mengandung dua variabel faktor. Variabel faktor pertama merujuk pada variasi dosis biochar arang sekam padi yang terdiri dari lima tingkatan persentase volumetrik, yaitu: 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Variabel faktor kedua merujuk kepada pilihan variasi pupuk N (dalam bentuk padat dan cair). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode sidik ragam (Analisis Ragam). Perlakuan yang memiliki dampak signifikan diinvestigasi lebih lanjut menggunakan DMRT (Uji Rentang Ganda Duncan) pada taraf kepercayaan 5%. Hasil analisis mengindikasikan ketiadaan komposisi yang efektif antara konsentrasi biochar dan model pupuk N terhadap perkembangan awal tanaman bibit kelapa sawit. Pupuk N yang diaplikasikan 1 x dengan cara dibenam dan pupuk N dalam bentuk larutan yang diaplikasikan dengan cara disiram sebanyak 4 x memberikan dampak serupa terhadap pertumbuhan benih kelapa sawit di tahap pra-penanaman. Aplikasi biochar dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% volume dalam tanah Regusol memiliki efek yang seragam terhadap perkembangan benih kelapa sawit di tahap pra-penanaman, kecuali pada jumlah daun yang menunjukkan peningkatan kinerja dengan pemanfaatan biochar 40%.

Kata Kunci: Kelapa Sawit, *Pre Nursey*, Biochar, Pupuk N

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan sebuah komoditas pertanian yang memiliki signifikansi ekonomi yang tinggi di Indonesia sebagai kontributor utama dalam penerimaan devisa negara. Saat ini, Indonesia memegang peranan dominan sebagai produsen terbesar minyak kelapa sawit di skala global, dengan luas area perluasan lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami peningkatan signifikan, melonjak dari 7,4 juta hektar pada tahun 2008 menjadi 14,7 juta hektar pada tahun 2019, dan produksi minyak kelapa sawit meningkat dari 17,5 juta ton menjadi 42,9 juta ton pada tahun 2019 (Ditjenbun, 2019).

Substrat optimal adalah substrat yang memiliki kandungan air, nutrien, dan oksigen yang memadai untuk mendukung perkembangan vegetasi. (Jaka Pratama, *et al.*, 2022). Regosol

adalah salah satu kategori tanah yang mengandalkan komponen pasir sebagai komponen utamanya, sehingga mengakibatkan terbatasnya kapasitas penyimpanan air dan unsur hara karena rendahnya luas permukaan spesifik serta daya tukar kation yang terbatas. Namun demikian, sirkulasi udara dalam tanah tersebut terjaga dengan baik, mendukung proses respirasi akar di dalam lingkungan tanah (Sutanto, 2005 ; Rohmiyati,2010). Pemberian biochar dalam bentuk arang sekam sebagai substrat organik akan mengoptimalkan agregasi edafik, sehingga memperkuat kapasitas penahanan air dan nutrisi dalam tanah, dengan demikian mempertingkatkan efisiensi proses pemupukan. Biochar mampu berfungsi sebagai agen kondisioning tanah guna memacu perkembangan vegetasi, menyediakan serta mempertahankan sumber nutrisi, dan mewujudkan berbagai layanan ekosistem, termasuk penyempurnaan atribut fisik dan karakter biologis pada lingkungan tanah (Hastuti *et al.*, 2018 ; Klau, 2020). Biochar banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah. Manfaat biochar antara lain dapat meretensi hara, menyuplai hara, menurunkan/meningkatkan pH sesuai kondisi pH tanah yang diinginkan, serta meningkatkan KTK dan ketersediaan hara di dalam tanah (Sujana 2014). Biochar memiliki tingkat persistensi yang lebih tinggi dalam tanah jika dibandingkan dengan bahan organik lainnya. Karena alasan ini, semua keuntungan yang terkait dengan retensi unsur hara dan kesuburan tanah dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih panjang daripada variasi bahan organik lain yang umumnya diaplikasikan (Chan *et al.*, 2007 *cit.* Basri & Chairunnas, 2015)

Pertumbuhan bibit yang baik juga memerlukan unsur hara dalam bentuk pupuk. Pemupukan adalah elemen yang mengukuhkan suksesnya perkembangan tumbuhan. Proses aplikasi bahan pemberi nutrisi, termasuk sumber-sumber organik dan anorganik, pada dasarnya bertujuan mengisi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan. Ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara di dalam tanah umumnya tidak mencukupi, oleh karena itu, diperlukan langkah pemupukan yang sejalan dengan kebutuhan tumbuhan (Lingga, 2010) (Su'ud *et al.*, 2018). Selama masa pertumbuhan vegetatif diperlukan kecukupan unsur nitrogen untuk pertumbuhan secara holistik, terutama pada akarumbi, ranting, dan frond, juga dalam pengembangan klorofil pada frond yang memiliki peran sangat signifikan dalam rangkaian reaksi fotosintesis. Selain itu juga dibutuhkan untuk pembentukan protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Kehadiran nitrogen akan memengaruhi tahap pertumbuhan vegetatif pada tumbuhan *Beta vulgaris rubra*, lantaran unsur nitrogen memainkan peran krusial dalam penguatan proses metabolik tumbuhan sebagai unsur penyusun protein, pigmen klorofil, dan materi genetik nukleat. Peningkatan kadar nitrogen mampu mendukung proses sintesis pigmen klorofil, mempercepat tingkat reaksi fotosintesis, serta mendukung percepatan proses metabolisme pada tumbuhan (Rusmarkam dan Yuwono, 2003; Nuryanti *et al.*, 2022).

Nitrogen di dalam tanah sifatnya labil, artinya mudah hilang dari sistem tanah karena mudah menguap melalui proses denitrifikasi dan proses amonifikasi, serta mudah tercuci akibat proses pelindian, akibatnya ketersediaan nitrogen di dalam tanah sangat rendah. Oleh karena itu diperlukan pupuk nitrogen dalam jumlah cukup. Pemberian pupuk nitrogen dalam bentuk cair lebih tersedia sehingga lebih mudah diserap akar tanaman, tapi untuk meminimalkan kehilangan akibat pencucian harus diberikan dengan konsentrasi yang rendah sehingga harus diberikan dengan frekuensi yang banyak, akibatnya kurang efisien dalam penggunaan tenaga kerja. Sedangkan pupuk nitrogen dalam bentuk padat kemungkinan kehilangan haranya dapat diminimalkan dengan metode pemupukan yang tepat diantaranya dengan cara dibenam (Khoiridin *et al.*, 2021)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Maret 2022 hingga Juli 2022 di KP2 Instiper, terletak di Desa Wedomartani Kecamatan Depok Kabupaten Sleman Yogyakarta. Metode eksperimental faktorial digunakan dalam penelitian ini, diatur dalam desain percobaan rancangan acak lengkap (RAL) dengan melibatkan dua faktor. Faktor awal yang pertama adalah variabel dosis biochar arang sekam padi, yang terdiri dari lima tingkat volume, yakni: 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Faktor kedua adalah bentuk pupuk urea, yang memiliki dua bentuk, yaitu dalam bentuk padat dan cair. Dari kombinasi kedua faktor tersebut, terdapat total sepuluh kombinasi perlakuan, dengan masing-masing perlakuan diulang lima kali, sehingga menghasilkan total sebanyak lima puluh bibit. Data yang diperoleh kemudian dianalisis melalui metode analisis sidik ragam (Anova) pada tingkat signifikansi 5%, dan untuk mendeteksi perbedaan nyata di antara perlakuan, dilakukan pengujian lanjut dengan metode DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada tingkat signifikansi 5%.

Variabel yang diobservasi mencakup ukuran tanaman (tinggi dalam cm), populasi daun (jumlah helai), dimensi daun (luas dalam cm²), dimensi batang (diameter dalam mm), massa tajuk dalam keadaan segar (g), massa tajuk dalam keadaan kering (g), ukuran akar (panjang dalam cm), massa akar dalam keadaan segar (g), volume akar (ml), massa akar dalam keadaan kering (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis mengindikasikan bahwa tidak terdapat interaksi empiris antara pemberian dosis biochar arang sekam padi dan variasi morfologi pupuk N terhadap seluruh variabel yang diobservasi.

Tabel 1. Pengaruh dosis biochar terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *prenursery*

Parameter	Biochar				
	0%	10%	20%	30%	40%
Tinggi tanaman (cm)	26,30 p	25,00 p	26,80 p	25,60 p	26,60 p
Jumlah daun (helai)	4,90 pq	4,30 q	4,80 pq	4,40 q	5,40 p
Luas daun (cm ²)	182,78 p	159,21 p	192,59 p	173,42 p	181,10 p
Diameter batang (mm)	8,47 p	7,20 p	8,30 p	7,67 p	8,10 p
Berat segar tajuk (g)	8,08 p	5,79 p	7,66 p	6,41 p	7,84 p
Berat kering tajuk (g)	2,06 p	1,36 p	2,00 p	1,66 p	1,90 p
Panjang akar (cm)	29,75 p	25,09 p	29,65 p	22,23 p	26,70 p
Berat segar akar (g)	12,20 p	10,53 p	11,92 p	9,15 p	9,57 p
Volume akar (cm ³)	7,40 p	5,70 p	7,60 p	6,00 p	6,10 p
Berat kering akar (g)	3,38 p	3,30 p	3,15 p	2,73 p	3,17 p

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

Temuan analisis mengindikasikan bahwa administrasi biochar dalam kisaran dosis 0, 10, 20, 30, dan 40 % menghasilkan dampak serupa terhadap perkembangan awal bibit kelapa sawit di pre nursery, kecuali dalam hal jumlah daun. Penerapan biochar dengan dosis 40 % menunjukkan efek yang lebih positif dibandingkan dengan dosis 10 dan 30 % dalam hal volume. Hal ini berarti bahwa tanah regosol sebagai media tanam yang tidak diberi biochar masih dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga pemberian biochar dengan dosis yang semakin meningkat tidak diikuti dengan peningkatan

pertumbuhan bibit, kecuali pada jumlah daun. Tanah regusol yang digunakan adalah regosol pasir halus, sehingga walaupun kapasitas retensinya tidak mencapai tingkatan yang signifikan, namun melalui praktek penyiraman periodik pada waktu pagi dan senja, kebutuhan air untuk pertumbuhan bibitnya masih mencukupi dan belum menyebabkan stress air.

Hasil analisis mengindikasikan bahwa aplikasi biochar pada konsentrasi volumetrik 40 % menghasilkan dampak yang lebih optimal terhadap jumlah frond dibandingkan dengan konsentrasi 10 dan 30 % volumetrik. Hal ini diduga bahwa pada media tanam yang diberi biochar kondisi media tanam lebih lembap sehingga unsur haranya lebih larut dan tersedia yang selanjutnya diutamakan untuk pertumbuhan bibit selain jumlah daun, sehingga untuk menghasilkan jumlah daun yang banyak dibutuhkan biochar dengan dosis yang tinggi yaitu 40 % volume. Biochar lebih berperan sebagai pembenah tanah salah satu di antara tujuan utamanya adalah mengadang serta mempertahankan air dan nutrisi dalam substrat tanah. Pemberian biochar dengan dosis 40 % volume mampu meningkatkan retensi air dan unsur hara yang selanjutnya dapat diserap akar tanaman. Biochar secara lebih efisien menahan dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dibandingkan dengan materi organik alternatif seperti kompos atau pupuk kandang. Prinsip ini juga berlaku pada unsur fosfor (P) yang tidak sepenuhnya terikat oleh bahan organik konvensional (Basri & Chairunnas, 2015). Sekam padi apabila dimanfaatkan sebagai pembenah tanah akan memperlebar ketersediaan optimal lengas tanah. Di tanah pasiran penggunaan sekam padi akan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air. (Sutanto, 2002).

Tabel 2. Pengaruh jenis bentuk pupuk N terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery*

Parameter	Pupuk N	
	B1(padat)	B2(cair)
Tinggi Tanaman (cm)	25,24 a	26,88 a
Jumlah daun (helai)	4,64 a	4,88 a
Luas Daun (cm ²)	179,44 a	176,20 a
Diameter Batang (mm)	7,73 a	8,16 a
Berat Segar Tajuk (g)	7,08 a	7,23 a
Berat Kering Tajuk (g)	1,73 a	1,86 a
Panjang Akar (cm)	25,26 a	28,11 a
Berat Segar Akar (g)	11,72 a	9,63 a
Volume Akar (cm ³)	6,68 a	6,44 a
Berat Kering Akar (g)	3,41 a	2,89 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT jenjang 5%.

Output analisis mengindikasikan bahwa aplikasi nutrisi N dalam format padat yang ditanamkan di sekitar zona perakaran serta penerapan nutrisi N yang diirigasi permukaan tanah dalam bentuk larutan memiliki dampak serupa terhadap seluruh parameter pertumbuhan tunas kelapa sawit di fasilitas pra-penanaman. Ini menggambarkan bahwa penggunaan nutrisi N dalam dua metode tersebut masih berada dalam taraf efektivitas yang setara. N adalah pupuk yang mengandung nitrogen, yang bersifat sangat larut sehingga apabila disiram air segera larut dan siap diserap tanaman, tapi apabila tidak segera diserap tanaman maka kelebihan pupuk N di dalam tanah akan mudah hilang akibat pelindihan. Oleh karena itu untuk meminimalkan kehilangan nitrogen akibat pelindihan maka dalam penelitian

ini pemberian pupuk N dalam bentuk padat diberikan 1 x dengan cara dibenam di sekitar perakaran bibit, dan pupuk N dalam bentuk larutan diaplikasikan ¼ bagian dosis sebanyak 4 x yaitu pada minggu ke 4, 6, 8 dan 11. Dengan demikian aplikasi pupuk N dalam bentuk padat yang diaplikasikan 1 x dengan cara dibenam dan dalam bentuk larutan dengan cara disiram yang diaplikasikan 4x menginduksi dampak serupa terhadap perkembangan tunas kelapa sawit di *pre nursery*.

Pupuk N bersifat higroskopis atau mudah menyerap air dan mudah tersedia bagi tanaman karena sangat larut dalam air (Anonim, 2023). Pupuk N memberikan nutrisi ke tanaman dengan lebih cepat, sekitar 30-40 persen dari unsur Nitrogen (N) yang diterapkan oleh para petani seringkali mengalami pemborosan tidak bermanfaat akibat proses evaporasi akibat paparan intensitas sinar matahari dan/atau disebabkan oleh penghilangan akibat limpahan hujan (Rahmawaty, 2019) Keuntungan aplikasi secara dibenam ialah pengambilan hara pupuk oleh tanaman lebih mudah dan kehilangan hara pupuk dapat dikurangi, kan tetapi jika jumlah pupuknya sedikit maka persebaran pupuk tidak merata. Aplikasi pupuk melalui proses larut dalam air akan memfasilitasi proses absorpsi oleh akar tanaman, sehingga seluruh sistem akar tanaman akan mengambil pupuk secara homogen, mengakibatkan peningkatan jumlah pupuk yang dapat diserap oleh tanaman (Anonim, 2019)

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan diskusi yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Tidak terlihat adanya sinergi yang efektif antara tingkat aplikasi biochar dan formulasi pupuk nitrogen terhadap perkembangan inisiasi pertumbuhan tanaman kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Pupuk N padat yang diaplikasikan 1 x dengan cara dibenam dan pupuk N dalam bentuk larutan yang diaplikasikan dengan cara disiram sebanyak 4 x menginduksi dampak serupa terhadap perkembangan kultivar kelapa sawit muda di *pre nursery*.
3. Pengaplikasian biochar pada tingkatan 0, 10, 20, 30, dan 40 % volume pada substrat tanah tipe Regosol menghasilkan efek seragam terhadap perkembangan awal tanaman bibit kelapa sawit dalam tahap pra-penanaman. Namun, terdapat pengecualian pada parameter jumlah daun, di mana pemberian biochar dosis 40 % menunjukkan peningkatan performa yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2019). Berbagai Cara Pemupukan Tanaman Budidaya. *Corteva Agriscience*. <https://www.corteva.id/Berita/Berbagai-Cara-Pemupukan-Tanaman-Budidaya.html>
- Anonim. (2023). Apa Saja Fungsi Pupuk Urea Bagi Tanaman Berikut Pengertian dan Cirinya. *Universitas Medan Area*. <https://pertanian.uma.ac.id/Apa-Saja-Fungsi-Pupuk-Urea-Bagi-Tanaman-Berikut-Pengertian-Dan-Cirinya/#:~:Text=Urea Bersifat Higroskopis Atau Mudah,Mampu Mengekstrak Kelembapan Dari Udara.&Text=Sebagai Pupuk Lurus Dengan Kandungan,Tanaman Karena Larut Dalam>
- Basri AB & Chairunnas.(2015). Pengaruh Media Tumbuh Biochar Sekam Padi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh.B.Palma Vol. 16 (2) :195 – 202.*
- Ditjenbun, (2019). Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jendral Perkebunan, Departemen Pertanian, Jakarta
- Hastuti, P. B., Rohmiyati, M., Kahfi, A.,(2018). Volume Air Siraman yang Efektif pada Beberapa Jenis Tanah untuk Petumbuhan *Mucuna bracteata*. *Jurnal.Upnyk.Ac.Id, 24(2), 1–8*. <http://www.jurnal.upnyk.ac.id/index.php/agrivet/article/view/4707>

- Jaka Pratama, S.M.Rohmiyati, E. Rosa. 2022. Pengaruh Dosis Solid pada Lapisan Tanah yang Berbeda sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Pertanian agros*.Vol 24 (3).
- Khoirudin, H. & Sulistyowati. (2021). Pengaruh Dosis Nitrogen Padat | *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(1), 7–15
- Khoirudin, pratiwi, hariningsih, S., & Sulistyawati. (2021). Pengaruh Dosis Nitrogen Padat . *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(1), 7–15.
- Klau, A. (2020). Pengaruh Jenis Bahan Pengkaya dan Takaran Kompos Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L) dalam Tumpangsari dengan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) di Tanah Entisol Semiarid. *Savana Cendana*, 5(04), 75–78. <https://doi.org/10.32938/sc.v5i04.1064>
- Lingga, P. (2010). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuryanti, A. D., Wurjani, W., & S, R. D. P. (2022). *Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bit Merah (Beta vulgaris L .)*. 14, 108–118.
- Rahmawaty. (2019). Dampak Penggunaan Pupuk Urea yang Berlebihan. *Cybex.Pertanian*. <Http://Cybex.Pertanian.Go.Id/Mobile/Artikel/85868/Dampak-Penggunaan-Pupuk-Urea-Yang-Berlebihan/#>
- Rosmakan, A., & N.W.Yuwono. (2013). Ilmu Kesuburan Tanah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Sujana.I.P. (2014). *Rehabitasi Lahan Tercemar Limbah Garmen dengan Pemberian Biochar*. Disertasi. Universitas Udayana. Bali
- Sutanto, Rachman.(2002).*Pertanian Organi,Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan* .Kanisius, Yogyakarta
- Su'ud, Moch, & Lestari, D. A. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L. terhadap Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(2), 37–52.