

Pengaruh Sumber Karbon Aktif dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nursery*

Karmenita Octaviana Munde^{*)}, E, Nanik Kristalisasi, Umi Kusumastuti Rusmarini
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi :yourtwent3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menguji bagaimana pengaruh sumber karbon aktif dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *main nursery*. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Kebun Penelitian Percobaan II Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Juni sampai September 2025. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial 4 x 3 dengan dua faktor, yaitu jenis sumber karbon aktif (kontrol, tempurung kelapa, serbuk kayu dan sekam padi) serta frekuensi penyiraman (satu kali sehari, dua kali sehari dan dua hari sekali). Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan sehingga total ada 48 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara sumber karbon aktif dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Pemberian berbagai sumber karbon aktif tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap pertumbuhan bibit. Namun, perlakuan penyiraman dua kali sehari memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penyiraman sekali sehari maupun dua hari sekali, khususnya pada parameter berat kering tajuk bibit kelapa sawit.

Kata Kunci; Bibit Kelapa Sawit, Sumber Karbon Aktif; Frekuensi Penyiraman

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) menjadi komoditas penting bagi Indonesia dengan hasil minyak sawit mentah (CPO) dan minyak inti sawit (PKO), yang dipakai di industri pangan, kosmetik, energi dan produk non-pangan dan negara ini menjadi pemasok utama dunia dengan pasar yang mencakup lebih dari 50% (Abdul, 2023). Keberhasilan produksi sangat ditentukan oleh kualitas bibit, terutama pada tahap *main nursery* yang menjadi kunci pembentukan akar kuat, batang kokoh dan daun sehat agar bibit mampu beradaptasi di lapangan (Susmawati et al., 2016).

Pengelolaan media tanam dengan karbon aktif berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, kesehatan akar dan efisiensi penggunaan pupuk kimia serta pemanfaatan karbon aktif juga mendukung pengelolaan limbah organik (Purba et al., 2024). Bahan ini dapat di peroleh dari tempurung kelapa, sekam padi dan serbuk kayu melalui karbonisasi dan aktivasi. Tempurung kelapa memiliki pori dan daya serap baik, sekam padi berpotensi menghasilkan kapasitas adsorpsi tinggi, sedangkan serbuk kayu dari limbah industri dapat diolah menjadi karbon aktif efektif (Hasanah, 2018).

Selain media tanam, manajemen penyiraman juga krusial karena air berperan dalam penyerapan nutrisi, fotosintesis serta proses fisiologis lain. Kekurangan air dapat

menyebabkan sebagian stomata menutup, fotosintesis terhambat, dan pertumbuhan terhambat. Kebutuhan air bibit di *main nursery* sekitar 2 liter per hari dengan frekuensi 1-2 kali penyiraman saat tidak hujan. Pemanfaatan media berbasis karbon aktif dari tempurung kelapa, sekam padi dan serbuk kayu dapat membantu mempertahankan kelembapan sekaligus menyediakan nutrisi yang lebih optimal (Putra & Ekawati, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan II Institut Pertanian Stiper yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung mulai Juni sampai September 2025. Alat yang digunakan; timbangan digital, penggaris, meteran, alat semprot, paralon, label penanda perlakuan, kamera digital, gelas ukur, oven, alat tulis dan formulir pencatatan data. Bahan yang akan di gunakan yaitu, bibit kelapa sawit varietas toppas berumur 4 bulan, tanah topsoil, karbon aktif dari 3 sumber berbeda: tempurung kelapa, serbuk kayu, dan sekam padi, air, pupuk NPK mutiara (15+15+15), pestisida, polybag ukuran 50 cm x 50 cm.

Penelitian ini merupakan percobaan di *main nursery* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 4 x 3 dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama sumber karbon aktif, terdiri dari tanpa karbon aktif (R0), tempurung kelapa 500 g/polybag (R1), serbuk kayu 500 g/polybag (R2), dan sekam padi 500 g/polybag (R3). Faktor kedua adalah frekuensi penyiraman, yaitu satu kali sehari 1000 ml (K1), dua kali sehari 500 ml (K2), dan dua hari sekali 1000 ml (K3). Ada 12 kombinasi perlakuan (4 x 3) dengan 4 ulangan, sehingga total digunakan 48 bibit. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Pemberian sumber karbon aktif di tambahkan ketika mengisi tanah kedalam polybag. Tanah yang telah di ayak lalu diaduk sampai rata dengan macam sumber karbon aktif (tempurung kelapa, serbuk kayu dan sekam padi) dengan diberikan sumber karbon 500gram/polybag. Bibit kelapa sawit yang telah ditanam kemudian diberikan perlakuan dengan tiga variasi frekuensi penyiraman satu kali sehari dengan 1000 ml air, dua kali sehari 500 ml pada pagi serta sore hari dan dua hari sekali 1000 ml air. Parameter pengamatan yaitu: pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah daun, berat segar dan kering tajuk, berat segar dan kering tanaman, berat segar dan kering akar, volume akar dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA), diketahui bahwa kombinasi perlakuan sumber karbon aktif dan frekuensi penyiraman tidak memberikan pengaruh keseluruhan parameter perkembangan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Hasil ini membuktikan kedua faktor bekerja secara terpisah tanpa adanya interaksi nyata yang mampu mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase awal pembibitan.

Tabel 1. Parameter pertumbuhan yang dipengaruhi oleh sumber karbon aktif

Parameter Penelitian	Sumber Karbon Aktif (500g/Polybag)			
	Kontrol	Tempurung Kelapa	Serbuk Kayu	Sekam Padi
Tinggi Bibit (cm)	12,97 a	15,17 a	13,91 a	13,41 a
Diameter Batang (cm)	0,71 a	0,81 a	0,70 a	0,98 a
Jumlah Daun (helai)	1,92 a	2,00 a	2,42 a	2,25 a

Parameter Penelitian	Sumber Karbon Aktif (500g/Polybag)			
	Kontrol	Tempurung Kelapa	Kontrol	Sekam Padi
Berat Segar Tajuk	42,17 a	50,42 a	52,75 a	58,08 a
Berat Kering Tajuk	14,83 a	18,33 a	18,42 a	19,33 a
Berat Segar Tanaman	68,58 a	75,92 a	82,17 a	87,83 a
Berat Kering Tanaman	23,25 a	27,67 a	28,00 a	29,58 a
Berat Segar Akar	26,00 a	26,08 a	29,58 a	32,00 a
Berat Kering Akar	8,42 a	8,92 a	9,67 a	10,25 a
Volume Akar	34,17 a	35,00 a	38,33 a	40,83 a
Panjang Akar	49,17 a	52,67 a	55,83 a	55,17a

Keterangan : Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak nyata menurut hasil uji Duncan Multiple Test (DMRT) pada taraf 5%.

Sumber karbon aktif tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan yang diamati. Karbon aktif dari tempurung kelapa, sekam padi dan serbuk kayu tersebut memiliki kandungan karbon yang tinggi, umumnya lebih dari 50% bahan kering. Selain itu, tempurung kelapa sendiri memiliki kandungan karbon tetap lebih dari 70-80%, serbuk kayu sekitar 50-60% dan sekam padi 55-65% dengan tambahan silika sekitar 15-20%, sehingga fungsi utamanya lebih berperan pada perbaikan sifat fisik media tanam dibandingkan sebagai penyedia hara esensial (Glaser et al., 2019).

Perbedaan komposisi kimia antar sumber karbon aktif memang ada, namun variasinya tidak cukup besar untuk menimbulkan respon pertumbuhan yang signifikan, terlebih dosis yang relatif sama pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit memberikan hasil yang hampir sama pada setiap perlakuan (Sony et al., 2025; Pebriani et al., 2023).

Tabel 2. Parameter pertumbuhan yang dipengaruhi oleh frekuensi penyiraman

Parameter Penelitian	Frekuensi Penyiraman (1 ltr/Polybag)		
	Satu Kali Sehari	Dua Kali Sehari	Dua Hari Sekali
Tinggi Bibit (cm)	14,31 p	13,84 p	13,44 p
Diameter Batang (cm)	0,84 p	0,77 p	0,79 p
Jumlah Daun (helai)	2,19 p	2,38 p	1,88 p
Berat Segar Tajuk	47,19 p	56,56 p	49, 56 p
Berat Kering tajuk	15,31 q	19,81 p	18,06 pq
Berat Segar Tanaman	74,13 p	86,94 p	74,81 p
Berat Kering Tanaman	24,69 p	29,63 p	27,06 p
Berat Segar Akar	28,06 p	23,06 p	25,13 p
Berat Kering Akar	9,06 p	9,88 p	9,00 p
Volume Akar	32,81 p	44,38 p	34,06 p
Panjang Akar	53,13 p	52,56 p	53,94 p

Keterangan : huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan bahwa perbedaan antarperlakuan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan Multiple Test (DMRT) pada taraf 5%.

Frekuensi penyiraman dua kali sehari memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk bibit kelapa sawit. Kondisi ini terjadi karena penyiraman yang lebih sering mampu mempertahankan kelembapan media secara stabil selama periode fotosintesis aktif, sehingga stomata tetap terbuka dan laju fotosintesis harian meningkat yang berdampak pada akumulasi biomassa lebih tinggi (Lawson & Vialet-Chabrand, 2019). Selain itu, ketersediaan air yang cukup memungkinkan penyerapan hara tetap berlangsung optimal dan mempertahankan tekanan turgor, sehingga pertumbuhan tajuk lebih pertumbuhan tajuk lebih maksimal (Rockwell & Sage, 2022).

Pada perlakuan frekuensi penyiraman satu kali sehari dan dua hari sekali, suplai air yang tersedia masih cukup untuk memenuhi kebutuhan dasar tanaman sehingga tidak menimbulkan defisit yang serius. Tanaman masih tetap dapat beradaptasi dengan menurunkan laju transpirasi melalui penutupan Sebagian stomata, sehingga proses fotosintesis dasar tetap berjalan. Kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* (Landsberg & Waring, 2017; Varsamis et al., 2022). Hasil penelitian ini didukung oleh Sony et al. (2025) mengatakan pemberian frekuensi penyiraman yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit. Hal tersebut juga diperkuat oleh (Guerrieri et al., 2019) yang menekankan bahwa kecukupan air serta ketersediaan air berperan penting dalam mendukung proses fisiologis tanaman.

KESIMPULAN

Kesimpulan dibawah ini diperoleh dari penelitian yang telah dilaksanakan diantaranya:

1. Tidak terjadi interaksi nyata antara sumber karbon aktif dan frekuensi penyiraman pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
2. Pemberian sumber karbon aktif tidak mempengaruhi perkembangan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
3. Frekuensi penyiraman dua kali sehari memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan satu kali sehari dan dua hari sekali terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, I. (2023). Merancang Kelapa Sawit Sebagai Komoditi Unggulan Nasional (Vol. 1). www.penerbitlitnus.co.id
- Glaser, B., Lehmann, J., & Zech, W. (2019). *Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in the Tropics with Charcoal - A Review. Biology and Fertility of Soils*, 35(4), 219–230. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0466-4>
- Guerrieri, R., Belmecheri, S., Ollinger, S. V., Asbjornsen, H., Jennings, K., Xiao, J., Stocker, B. D., Martin, M., Hollinger, D. Y., Bracho-Garrillo, R., Clark, K., Dore, S., Kolb, T., William Munger, J., Novick, K., & Richardson, A. D. (2019). *Disentangling the role of Photosynthesis and Stomatal Conductance on Rising Forest Water-Use Efficiency. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(34), 16909–16914. <https://doi.org/10.1073/pnas.1905912116>
- Hasanah, N. (n.d.). Pemanfaatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi Dan Serbuk Gergaji Sebagai Adsorben pb2+ Dalam Limbah Cair Buatan Oleh. 15 Mar 2010.
- Landsberg, J., & Waring, R. (2017). Water Relations in Tree Physiology: Where to from here? In *Tree Physiology* (Vol. 37, Issue 1, pp. 18–32). <https://doi.org/10.1093/treephys/tpw102>
- Lawson, T., & Vialet-Chabrand, S. (2019). Speedy Stomata, Photosynthesis and Plant Water use Efficiency. *New Phytologist*, 221(1), 93–98. <https://doi.org/10.1111/nph.15330>

- Pebriani, E., Okalia, D., & Heriansyah, P. (2023). Pengaruh Biochar Sekam Padi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) di Pre Nursery. 12(1), 115–120. <https://doi.org/10.14341/diaconfiii25-26.05.23-62>
- Purba, T. H., Khairani, S., & Sembiring, J. (2024). *Tebe Holo Purba 1* , *Siti Khairani 2* , *Juhardi Sembiring 3*) 1). 8(2).
- Putra, A. T., & Ekawati, R. (2023). Pemanfaatan Abu Sekam Padi dan Arang Kayu Sebagai Salah Satu Alternatif Penggunaan Top Soil untuk Media Tanam Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery. *Agroteknika*, 6(2), 149–160. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v6i2.204>
- Rockwell, F., & Sage, R. F. (2022). Plants and Water: the Search for a Comprehensive Understanding. *Annals of Botany*, 130(3), I–VIII. <https://doi.org/10.1093/aob/mcac107>
- Sony, Y., Sirait, H. S., Suryanti, S., & Hartati, R. M. (2025). Pengaruh Biochar dan Frekuensi Penyiraman terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di Main Nursery. 3, 265–272.
- Susmawati, Jacq, E., Barat, A., Belanda, H., Bogor, K. R., Garden, B., Botanicus, H., Bogor, K. R., & Tenggara, A. (2016). Standarisasi Pembibitan Kelapa Sawit.
- Varsamis, G., Adamidis, G. C., Merou, T., Takos, I., Tseniklidou, K., Dimitrakopoulos, P. G., & Papageorgiou, A. C. (2022). Changes in Watering Frequency Stimulate Differentiated Adaptive Responses among Seedlings of Different Beech Populations. *Biology*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/biology11020306>