

Pengaruh Komposisi Cocopeat Baru dan Bekas pada Pertumbuhan dan Produksi Tembakau Na-Oogst dalam Sistem Hidroponik Tetes

The Effect of Fresh and Used Cocopeat Composition on the Growth and Yield of Na-Oogst Tobacco in a Drip Hydroponic System

*Suherman¹, Irzatul Ibadah¹, Dwika Nano Hariyanto¹, Moh Ardani¹, Abdul Jalil², Wahyu Nurkholis Hadi Syahputra³

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Moch. Sroedji Jember, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Universitas Jember, Indonesia

KATA KUNCI

Cocopeat,
Drip hydroponics,
Tobacco Na-Oogst

ABSTRAK

Tembakau *Na-Oogst* merupakan tanaman bernilai ekonomi tinggi yang memerlukan media tanam dengan retensi air dan aerasi optimal untuk pertumbuhan vegetatif. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh berbagai proporsi cocopeat baru dan bekas terhadap pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik tetes. Penelitian dilaksanakan di Bondowoso, Jawa Timur (± 250 – 300 m dpl) menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan enam perlakuan: M₀ (100% cocopeat baru), M₁ (80% baru + 20% bekas), M₂ (50% baru + 50% bekas), M₃ (20% baru + 80% bekas), M₄ (100% cocopeat bekas halus), dan M₅ (100% cocopeat bekas serat), dengan lima ulangan. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, dan kadar air media. Hasil menunjukkan bahwa media M₃ dan M₄ mendukung pertumbuhan terbaik (tinggi batang 119,4–119,8 cm; diameter 1,83 cm; lebar daun 27,9–28,5 cm). Cocopeat bekas mampu mempertahankan kadar air stabil (78,0–80,0%) untuk mendukung perkembangan akar dan ekspansi jaringan. Temuan ini menegaskan bahwa cocopeat bekas, baik campuran maupun digunakan penuh dengan tekstur halus, efektif digunakan kembali sebagai media tanam hidroponik.

HISTORI ARTIKEL

Diterima : 1-11-2025

Direvisi : 1-1-2026

Diterbitkan: 24-1-2026



This work is licensed under a
Creative Commons Attri-
bution 4.0 International
License.

ABSTRACT

Na-Oogst tobacco is a high-value industrial crop that requires growing media with optimal water retention and aeration to support vegetative growth. This study aims to analyze the effect of various proportions of new and reused cocopeat on plant growth in a drip fertigation system. The research was conducted in Bondowoso, East Java (± 250 – 300 m asl), using a Single-Factor Randomized Complete Design with six treatments: M₀ (100% new cocopeat), M₁ (80% new + 20% reused), M₂ (50% new + 50% reused), M₃ (20% new + 80% reused), M₄ (100% reused fine cocopeat), and M₅ (100% reused fibrous cocopeat), with five replications. Parameters observed included plant height, stem diameter, leaf width, and media moisture content. The results showed that M₃ and M₄ media supported the best growth (plant height 119.4–119.8 cm; stem diameter 1.83 cm; leaf width 27.9–28.5 cm). Reused cocopeat also maintained stable water content (78.0–80.0%), supporting root development, nutrient uptake, and vegetative tissue expansion. These findings indicate that reused cocopeat, whether in a mixed proportion or fully used with fine texture, is effective for reuse as a hydroponic growing medium.

How to Cite:

Suherman, S., Ibadah, I., Hariyanto, D. N., Ardani, M., Jalil, A., Syahputra, W. N. H. (2026). Pengaruh Komposisi Cocopeat Baru dan Bekas pada Pertumbuhan dan Produksi Tembakau Na-Oogst dalam Sistem Hidroponik Tetes. *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 14(1), 29-36. <https://doi.org/10.33005/plumula.v14i1.281>

***Author Correspondent:**

Email: msuher031@gmail.com

Hal: 29-36

PENDAHULUAN

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam perekonomian nasional Indonesia. Selain menjadi bahan baku utama industri rokok, tembakau juga berkontribusi terhadap penyerapan tenaga kerja dan pendapatan petani di berbagai daerah sentra produksi. Varietas Besuki Na-Oogst (BNO) dikenal sebagai jenis tembakau rajangan berkualitas tinggi dengan karakter aroma dan cita rasa khas yang menjadikannya memiliki nilai jual tinggi di pasar domestik maupun ekspor (Arifandi dkk., 2018). Oleh karena itu, upaya peningkatan produktivitas dan kualitas hasil tembakau BNO menjadi salah satu prioritas dalam pengembangan agribisnis perkebunan nasional.

Produktivitas tembakau di lahan konvensional sering kali tidak stabil akibat menurunnya kesuburan tanah, ketergantungan terhadap kondisi iklim, serta gangguan organisme pengganggu tanaman. Ketergantungan terhadap faktor eksternal tersebut menyebabkan variasi hasil dan mutu daun tembakau yang kurang konsisten. Kondisi ini menuntut adanya inovasi teknologi budidaya yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya serta menjamin kestabilan produksi. Salah satu pendekatan yang dinilai potensial adalah sistem budidaya hidroponik, yaitu metode penanaman tanpa tanah dengan menggunakan larutan nutrisi yang terukur secara presisi.

Sistem hidroponik memungkinkan tanaman memperoleh nutrisi optimal dalam kondisi lingkungan yang terkendali, sehingga efisiensi air dan pupuk dapat ditingkatkan. Di antara berbagai metode hidroponik, sistem hidroponik tetes (*drip system*) dikenal paling efisien karena dapat mengalirkan nutrisi secara langsung dan merata ke zona perakaran tanaman (Salama, 2022). Dengan kemampuan pengaturan nutrisi dan kelembapan yang presisi, sistem ini sangat sesuai untuk tanaman bernilai ekonomi tinggi seperti tembakau Na-Oogst. Namun, keberhasilan sistem hidroponik tidak hanya ditentukan oleh larutan nutrisi, tetapi juga sangat bergantung pada media tanam yang digunakan.

Media tanam berfungsi menopang akar, menyediakan ruang pertukaran udara, serta menjaga keseimbangan kelembapan di sekitar zona perakaran. Salah satu media yang banyak digunakan adalah cocopeat, hasil samping pengolahan sabut kelapa yang memiliki kapasitas menahan air tinggi, aerasi baik, dan sifat ramah lingkungan (Lestari, 2022). Meskipun memiliki banyak keunggulan, penggunaan cocopeat baru dalam skala besar dapat meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, pemanfaatan cocopeat bekas menjadi alternatif yang menarik karena dapat menekan biaya serta mendukung konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*).

Cocopeat bekas yang telah digunakan pada satu atau dua siklus tanam masih berpotensi digunakan kembali setelah melalui proses pencucian dan pengeringan. Pemanfaatan ulang ini mengurangi limbah organik dan biaya produksi, tetapi perubahan sifat fisik dan kimia media dapat memengaruhi ketersediaan air dan oksigen bagi akar, sehingga perlu pengujian ilmiah. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tembakau. Nafilah (2022) menyatakan bahwa kombinasi cocopeat dan *top soil* dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun bibit tembakau Besuki Na-Oogst pada umur 30–35 hari setelah semai. Lestari (2022) mengemukakan bahwa media sphagnum moss murni menghasilkan pertumbuhan bibit yang lebih baik dibandingkan campuran cocopeat dan *top soil*. Sementara itu Widiyani dkk. (2025) melaporkan bahwa penggunaan mulsa organik tandan kosong kelapa sawit memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada tanaman tembakau Na-Oogst. Hasil-hasil tersebut menegaskan bahwa komposisi media tanam berperan penting dalam menentukan keberhasilan budidaya tembakau.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh proporsi cocopeat bekas terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tembakau Na-Oogst dengan sistem hidroponik tetes, serta menentukan proporsi media yang paling efisien secara agronomis dan ekonomis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur, pada ketinggian ±250–300 m dpl dengan suhu berkisar antara 23–30 °C. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 hingga Januari 2026. Alat yang digunakan meliputi pot plastik berdiameter 25 cm dan tinggi 30 cm, ±12 liter, timbangan digital, jangka sorong, penggaris, lux meter, termohigrometer, timbangan analitik, pH meter, EC meter, instalasi hidroponik tetes, pompa, tandon, selang irigasi, sprayer, dan alat tulis. Bahan yang digunakan benih tembakau Na-Oogst, cocopeat baru dan bekas, larutan nutrisi AB Mix, dan label tanaman

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu komposisi media tanam antara cocopeat baru dan cocopeat bekas. Terdapat enam taraf perlakuan, yaitu M₀ (100% cocopeat baru), M₁ (80% cocopeat baru + 20% cocopeat bekas), M₂ (50% cocopeat baru + 50% cocopeat bekas), M₃ (20% cocopeat baru + 80% cocopeat bekas), M₄ (100% cocopeat bekas halus), dan M₅ (100% cocopeat bekas serat). Taip perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 30 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan media tanam, persemaian, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Media cocopeat baru dan bekas disiapkan sesuai perlakuan, di mana cocopeat bekas dikeringanginkan, diayak, dan dipisahkan berdasarkan tekstur menjadi halus dan serat sebelum dicampur sesuai proporsi (M₀–M₅) dan dimasukkan ke pot berkapasitas ±12 liter. Benih tembakau varietas Na-Oogst disemai hingga umur 25–30 hari, bibit sehat dan seragam ditanam satu per pot. Pemeliharaan dilakukan secara seragam melalui pemberian nutrisi hidroponik tetes, penyiraman, serta pengendalian hama dan penyakit secara hati-hati. Panen dilakukan saat daun mencapai kemasakan fisiologis, ditandai dengan warna menguning dan ukuran maksimal, kemudian daun ditimbang untuk memperoleh data produksi segar.

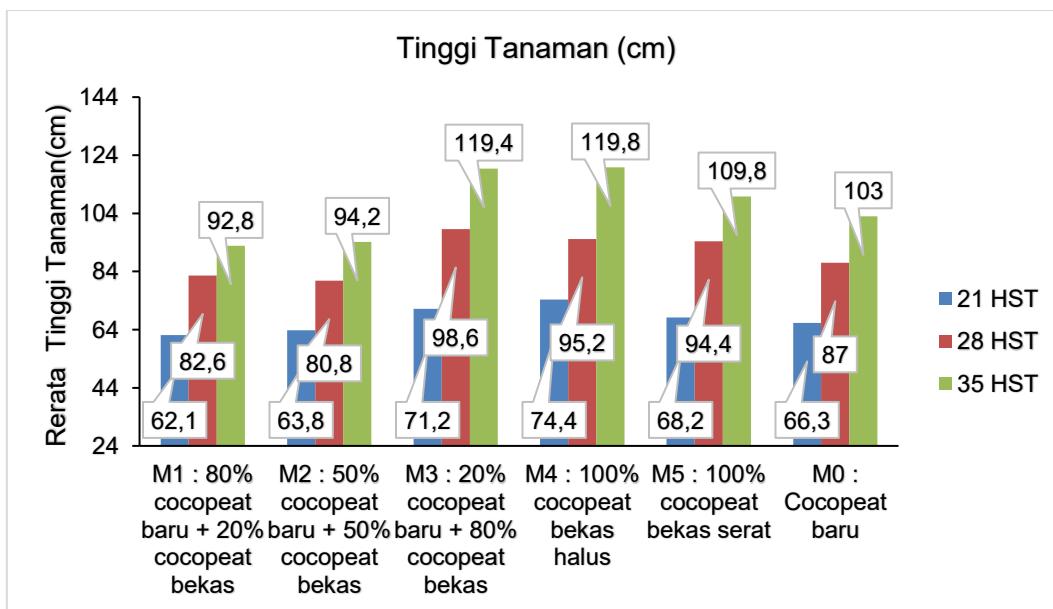
Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, lebar daun, kadar air media tanam, yang diamati secara berkala pada umur 21, 28, dan 35 HST. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) sesuai model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika terdapat pengaruh nyata antar perlakuan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman tembakau Na-Oogst meningkat pada setiap minggu pengamatan di semua perlakuan media tanam. Pada Umur 21 hari setelah tanam (HST), pertumbuhan tanaman relatif seragam dengan kisaran tinggi antara 60–70 cm. Namun, pada umur 28 dan 35 HST, terlihat perbedaan yang lebih nyata antarperlakuan. Data Rangkuman Hasil Uji DMRT di sajikan pada Gambar 1.

Rerata tinggi tanaman menunjukkan respons yang berbeda terhadap komposisi media tanam berbasis cocopeat baru dan cocopeat bekas. Pada 21 HST, tinggi tanaman berkisar antara 62,1–74,4 cm, dengan nilai tertinggi tercatat pada perlakuan 100% cocopeat bekas halus (74,4 cm) dan perlakuan 20% cocopeat baru + 80% cocopeat bekas (71,2 cm). Kedua media tersebut memperlihatkan porositas udara dan kapasitas menahan air yang lebih stabil, sehingga mendukung laju pemanjangan batang sejak fase awal vegetatif. Brischke & Wegener (2019) menyatakan bahwa struktur fisik media, khususnya ukuran partikel dan kemampuan memegang air, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan.



Gambar 1. Hasil Analisa Tinggi Tanaman pada Berbagai Komposisi Cocopeat

Pada umur 28 HST, peningkatan tinggi tanaman semakin jelas, dengan kisaran 80,8–98,6 cm. Media dengan proporsi cocopeat bekas yang tinggi, terutama 80% cocopeat bekas (98,6 cm) serta 100% cocopeat bekas halus (95,2 cm), tetap menunjukkan performa lebih baik dibandingkan media lain. Hal ini diduga terjadi karena cocopeat bekas telah mengalami proses dekomposisi lebih lanjut, sehingga stabilitas pH dan ketersediaan unsur hara menjadi lebih baik dibandingkan cocopeat baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Antonangelo dkk. (2024) bahwa media organik yang telah digunakan sebelumnya cenderung memiliki peningkatan kapasitas tukar kation dan keseimbangan hara yang lebih baik

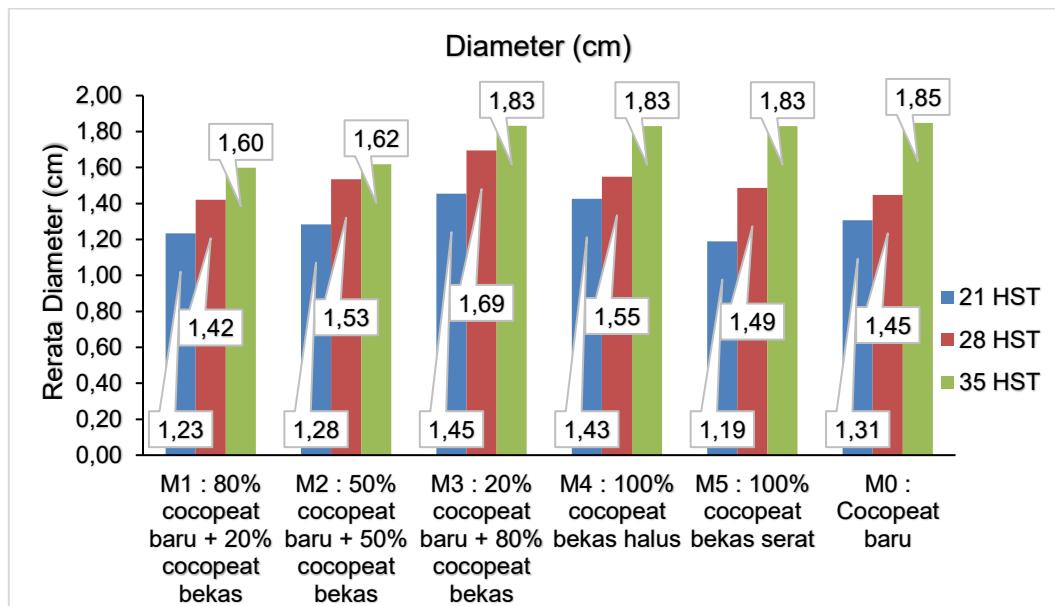
Pada umur 35 HST, seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dengan rentang 92,8–119,8 cm. Pertumbuhan tertinggi diperoleh pada 100% cocopeat bekas halus (119,8 cm) dan 80% cocopeat bekas (119,4 cm), yang memperlihatkan keunggulan media cocopeat bekas. Hal ini diduga karena Cocopeat bekas memiliki struktur fisik yang lebih matang dan kemampuan menyimpan air yang stabil memungkinkan tanaman mempertahankan laju pertumbuhan hingga fase vegetatif akhir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Singh dkk. (2024) yang menyatakan bahwa media organik hasil penggunaan ulang dapat tetap mendukung pertumbuhan tanaman asalkan struktur dan kelembapannya terjaga.

Diameter Batang

Hasil Pengamatan diameter batang tembakau Na-Oogst pada umur 21, 28, dan 35 HST menunjukkan adanya variasi respons tanaman terhadap perbedaan komposisi media tanam berbasis cocopeat. Perlakuan media tanam memperlihatkan peningkatan diameter seiring bertambahnya umur tanaman, dengan nilai yang bergerak dari kisaran 1,19–1,45 cm pada 21 HST menjadi 1,60–1,85 cm pada 35 HST.

Media dengan komposisi cocopeat bekas yang lebih tinggi yaitu perlakuan M₃ (20% cocopeat baru + 80% cocopeat bekas) dan M₄ (100% cocopeat bekas halus), menghasilkan diameter batang yang lebih besar dibanding perlakuan lainnya. Akan tetapi, cocopeat baru (M₀) tetap menunjukkan perkembangan diameter yang kompetitif pada umur 35 HST. Hasil analisis statistik DMRT 5% disajikan pada Gambar 2.

Hasil Pengamatan diameter batang tembakau Na-Oogst pada semua perlakuan menunjukkan bahwa komposisi media berbasis cocopeat mampu menyediakan kondisi fisik yang mendukung perkembangan jaringan vegetatif. Pada umur 21 HST, diameter tanaman masih relatif kecil dengan kisaran 1,19–1,45 cm, mencerminkan fase awal pertumbuhan ketika akumulasi biomassa belum optimal. Media M₃ (1,45 cm) dan M₄ (1,43 cm) menunjukkan respons lebih baik dibandingkan perlakuan lain, menandakan bahwa proporsi cocopeat bekas yang tinggi dapat meningkatkan aerasi dan ruang pori, sehingga akar berkembang lebih efisien. Hal ini sesuai dengan Pernyataan Balliu dkk. (2021) yang menyebutkan bahwa media dengan porositas tinggi mempercepat perkembangan akar dan memperbesar diameter batang pada tanaman hortikultura.



Gambar 2. Hasil Analisa Diameter Tanaman pada Berbagai Komposisi Cocopeat

Peningkatan diameter mulai nyata pada umur 28 HST, dengan nilai berkisar antara 1,42–1,69 cm. Perlakuan M₃ tetap menunjukkan nilai tertinggi (1,69 cm), diikuti oleh M₄ (1,55 cm) dan M₅ (1,49 cm). Peningkatan ini dipengaruhi oleh kemampuan cocopeat dalam mempertahankan kelembapan stabil serta menyediakan ruang bagi difusi oksigen yang cukup, yang sangat penting dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel. Menurut Mizell (2024), media organik berserat seperti cocopeat mampu meningkatkan fungsi fisiologis akar sehingga tanaman lebih efisien mentransfer air dan nutrisi ke bagian batang, termasuk bagian kambium yang berperan dalam pembesaran diameter.

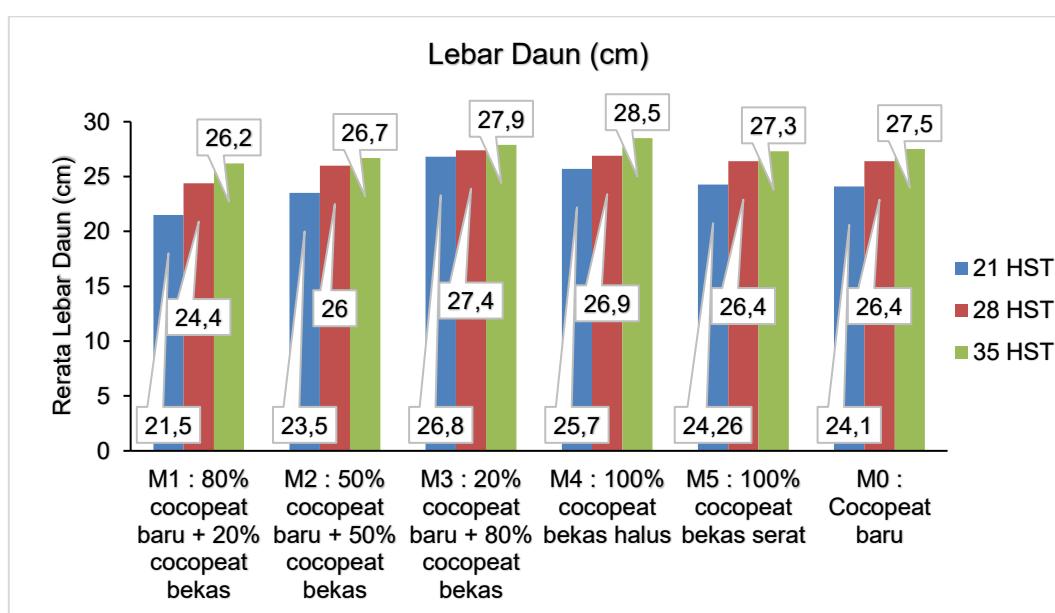
Pada umur 35 HST, seluruh perlakuan mencapai diameter rata-rata 1,60–1,85 cm. Diameter terbesar terdapat pada M₀ (1,85 cm), M₃ (1,83 cm), M₄ (1,83 cm), dan M₅ (1,83 cm). Hal ini menunjukkan bahwa baik cocopeat baru maupun cocopeat bekas halus maupun berserat tetap efektif mendukung pertumbuhan batang. Konsistensi hasil ini memperlihatkan bahwa kualitas fisik cocopeat bekas masih memadai untuk digunakan kembali hingga beberapa siklus tanam. Pernyataan ini sesuai oleh Chen dkk. (2022) yang menyatakan bahwa cocopeat bekas tetap memiliki stabilitas struktur dan kapasitas tukar kation yang cukup baik sehingga tidak menghambat pertumbuhan batang pada tanaman tembakau.

Lebar Daun

Lebar daun merupakan salah satu indikator utama dalam penilaian vigor dan kapasitas fotosintetik tanaman tembakau Na-Oogst pada berbagai komposisi media cocopeat. Variasi proporsi cocopeat baru dan cocopeat bekas berpotensi memengaruhi ketersediaan air, aerasi, serta distribusi hara, yang selanjutnya berdampak pada perkembangan ukuran daun. Data hasil pengamatan pada 21, 28, dan 35 HST menunjukkan adanya peningkatan lebar daun pada seluruh perlakuan dengan perbedaan antarperlakuan yang semakin terlihat seiring bertambahnya umur tanaman. Hasil analisis statistik DMRT 5% disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Hasil analisa Uji DMRT dapat dilihat perubahan lebar daun yang tampak pada pengamatan 21, 28, dan 35 HST mencerminkan respons tanaman terhadap kondisi fisik media tanam. Pada 21 HST, perlakuan dengan persentase cocopeat bekas yang lebih tinggi khususnya M₃ (26,8 cm) dan M₄ (25,7 cm), menunjukkan lebar daun lebih besar dibandingkan perlakuan lain. Hal ini diduga karena lebar daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan unsur hara selama fase ekspansi daun. Pernyataan ini sesuai dengan Aydi dkk. (2023) yang menyatakan Bahwa media yang mampu menjaga kelembapan stabil dan menyediakan nutrien terlarut secara berkala memberi kesempatan bagi sel mesofil untuk berkembang dan melebar, sehingga luas bidang tangkap cahaya.

Pada umur 28 HST, Terlihat perlakuan M₃ (27,4 cm) dan M₄ (26,9 cm) tetap menjadi perlakuan dengan lebar daun tertinggi. Hal ini diduga, pelebaran daun melibatkan pembelahan dan pemanjangan sel pada meristem marginal serta akumulasi osmolit yang mendukung tekanan turgor sel. Sedangkan Media M₃ dan M₄ memiliki cukup ruang udara sekaligus kemampuan menahan air yang memudahkan tanaman melakukan res-



Gambar 3. Hasil Analisa Luas Daun pada Berbagai Komposisi Cocopeat

pirasi akar dan transpor hara, khususnya nitrogen dan potassium, yang langsung berperan dalam pembentukan klorofil dan ekspansi sel daun (Wu dkk., 2025)

Pada umur 35 HST, M₄ (100% cocopeat bekas halus) menunjukkan nilai tertinggi dengan lebar daun mencapai 28,5 cm, diikuti M₃ (27,9 cm) dan M₀ (27,5 cm). Keunggulan cocopeat bekas halus pada fase paling aktif pertumbuhan daun ini menunjukkan bahwa media dengan tekstur lebih lembut memberikan kontak akar–media yang lebih lama sehingga menyebabkan penyerapan air dan nutrisi menjadi lebih efisien. Hal sesuai dengan pernyataan Ohiaeri (2025) bahwa bahan organik bertekstur halus meningkatkan perkembangan kanopi melalui peningkatan efisiensi fotosintesis

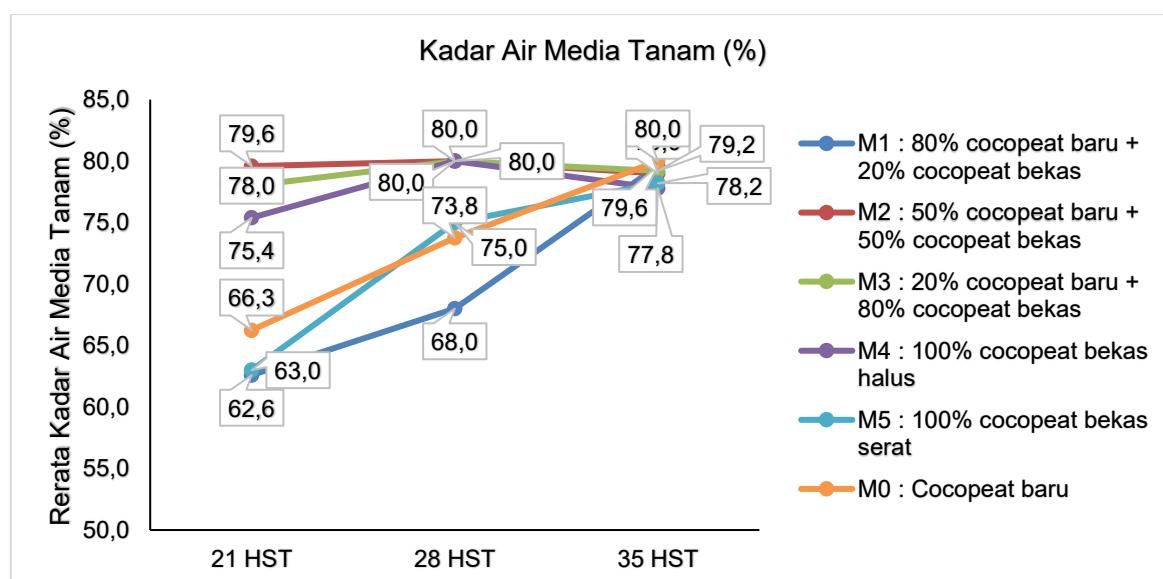
Kadar Air Media Tanam

Komposisi Media tanam cocopeat berpengaruh terhadap kadar air media tanam pada sistem hidroponik tetes (Gambar 4). Secara umum, kadar air meningkat dari umur 21 HST hingga umur 35 HST pada seluruh perlakuan. Peningkatan ini menunjukkan adanya proses penyesuaian struktur fisik cocopeat terhadap kelembapan lingkungan setelah digunakan sebagai media tanam.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar air media tanam pada sistem hidroponik tetes sangat dipengaruhi oleh komposisi campuran cocopeat baru dan bekas. Pada umur 21 HST, nilai kadar air berkisar antara 62,6%–79,6%, di mana perlakuan M₂ (50% cocopeat baru + 50% cocopeat bekas) dan M₃ (20% cocopeat baru + 80% cocopeat bekas) memiliki kadar air tertinggi yaitu 79,6% dan 78,0%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa campuran dengan porsi cocopeat bekas yang lebih tinggi memiliki kemampuan lebih baik dalam menahan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Łazny dkk. (2021) bahwa cocopeat bekas mengalami peningkatan porositas tersier yang dapat memperbaiki kapasitas retensi air.

Pada umur 28 HST, kadar air media menunjukkan kecenderungan relatif stabil, khususnya pada perlakuan M₂, M₃, dan M₄ yang semuanya berada pada kisaran 80%, hal ini menunjukkan bahwa struktur fisik cocopeat bekas baik halus maupun berserat memiliki ketahanan dalam retensi air selama periode pertumbuhan vegetatif. Media dengan dominasi cocopeat baru seperti M₁ dan M₀ justru mencatat kadar air lebih rendah (68,0% dan 73,8%), menandakan bahwa cocopeat baru masih memiliki ruang pori besar sehingga lebih cepat melepaskan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kaya & Sari (2024) bahwa cocopeat baru memiliki laju drainase yang lebih tinggi dibandingkan cocopeat bekas.

Pada umur 35 HST, kadar air media menunjukkan pola yang sedikit menurun, namun masih berada pada kategori tinggi dengan kisaran 77,8%–80%. Perlakuan M₀ (cocopeat baru) mencapai kadar air tertinggi (80%), diikuti M₄ (77,8%) dan M₅ (78,2%), yang mengindikasikan bahwa pada fase ini perbedaan retensi air antarperlakuan mulai mengerucut. Penurunan kecil pada beberapa perlakuan, seperti M₂ dan M₃, diduga terjadi karena peningkatan serapan air oleh tanaman yang memasuki fase pembentukan biomassa maksimal. Hal ini dikarenakan kebutuhan air tanaman tembakau meningkat signifikan pada fase akhir vegetatif dan awal generatif (Zhang dkk., 2025).



Gambar 4. Kadar Air Media Tanam (%) pada Berbagai Komposisi Cocopeat

SIMPULAN

Media tanam M₃ (20% cocopeat baru + 80% cocopeat bekas) dan M₄ (100% cocopeat bekas halus) memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman tembakau Na-Oogst, dengan tinggi tanaman 119,4–119,8 cm, diameter batang 1,83 cm, dan lebar daun 27,9–28,5 cm, lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Keunggulan ini didukung oleh stabilitas kadar air media yang berada pada kisaran 78,0–80,0%, menunjukkan kemampuan retensi air yang konsisten serta aerasi yang memadai, sehingga mendukung perkembangan akar, penyerapan air dan hara, serta ekspansi jaringan vegetatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonangelo, J. A., Culman, S., & Zhang, H. (2024). Comparative analysis and prediction of cation exchange capacity via summation: influence of biochar type and nutrient ratios. *Frontiers in Soil Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsoil.2024.1371777>
- Arifandi, J. A., Wardhono, A., & Indrawati, Y. (2018). *Panduan Praktik Budidaya Tembakau Besuki Na-Oogst*. Pustaka ABadi.
- Aydi, S., Sassi Aydi, S., Marsit, A., El Abed, N., Rahmani, R., Bouajila, J., Merah, O., & Abdelly, C. (2023). Optimizing Alternative Substrate for Tomato Production in Arid Zone: Lesson from Growth, Water Relations, Chlorophyll Fluorescence, and Photosynthesis. *Plants*, 12(7), 1457. <https://doi.org/10.3390/plants12071457>
- Balliu, A., Zheng, Y., Sallaku, G., Fernández, J. A., Gruda, N. S., & Tuzel, Y. (2021). Environmental and Cultivation Factors Affect the Morphology, Architecture and Performance of Root Systems in Soilless Grown Plants. *Horticulturae*, 7(8), 243. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7080243>
- Brischke, C., & Wegener, F. L. (2019). Impact of Water Holding Capacity and Moisture Content of Soil Substrates on the Moisture Content of Wood in Terrestrial Microcosms. *Forests*, 10(6), 485. <https://doi.org/10.3390/f10060485>
- Chen, D., Wang, M., Wang, G., Zhou, Y., Yang, X., Li, J., Zhang, C., & Dai, K. (2022). Functional organic fertilizers can alleviate tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) continuous cropping obstacle via ameliorating soil physicochemical properties and bacterial community structure. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1023693>
- Kaya, Y., & Sari, S. (2024). Investigation of the reusability of soilless agricultural drainage water. *Journal of Plant Nutrition*, 47(1), 124–132. <https://doi.org/10.1080/01904167.2023.2260404>
- Łażny, R., Mirgos, M., Przybył, J. L., Nowak, J. S., Kunka, M., Gajc-Wolska, J., & Kowalczyk, K. (2021). Effect of Re-Used Lignite and Mineral Wool Growing Mats on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Cucumber and Physical Parameters of Substrates in Hydroponic Cultivation. *Agronomy*, 11(5), 998. <https://doi.org/10.3390/agronomy11050998>
- Lestari, L. P. (2022). *Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst H382 Pada Pembibitan Sistem Semi Flood Bed (SFB)*. Politeknik Negeri Jember.
- Mizell, A. (2024). Evaluation of Wood Fibers Derived from Different Tree Species and Processing Methods on Crop Growth and Microbial Activity in Soilless Substrates [Louisiana State University]. In *LSU Master's Theses*. https://repository.lsu.edu/gradschool_theses/6035
- Nafilah, N. (2022). *Pengaruh Media Tanam Cocopeat Terhadap Pertumbuhan Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst*. Politeknik Negeri Jember.
- Ohiaeri, B. (2025). *Soil Properties and Leaf Traits in Four Vegetable Crops, Cerro Punta, Panama*. <https://doi.org/10.22541/au.176281469.99532013/v1>
- Salama, S. H. (2022). BAB V Pengembangan Pertanian Perkotaan. In *Pertanian Terpadu*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Singh, J., Nigam, R., Tiwari, A., & Rathi, M. S. (2024). Effect of different soilless media on the growth and development of Horticultural Crops. *International Journal of Agricultural Invention*, 9(1), 68–77. <https://doi.org/10.46492/IJAI/2024.9.1.10>

- Widiyani, D. P., Sanjaya, R., Nataris, G. B., Anissa, N., Soleha, S., & Ningsih, E. W. (2025). Uji Adaptasi Lingkungan Dengan Berbagai Macam Mulsa Organik Pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum L.*) Varietas Besuki Na Oogst. *JURNAL AGROTROPIKA*, 24(1), 165. <https://doi.org/10.23960/ja.v24i1.10229>
- Wu, L., Li, R., Liu, J., Cui, W., Qi, Z., & Zhou, W. (2025). Nitrogen Immobilization by Wood Fiber Substrates Strongly Affects the Photosynthetic Performance of Lettuce. *Plants*, 14(10), 1518. <https://doi.org/10.3390/plants14101518>
- Zhang, Z., Chen, Y., Fan, Y., Sun, R., Xu, X., Dong, W., Lu, X., & Ti, J. (2025). *Spatial-Temporal Dynamics and Climatic Drivers of Tobacco (*Nicotiana Tabacum L.*) Water Demand in China from 1961 to 2020*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5396663>