PENGARUH PUPUK SLOW-RELEASE BERBASIS BIOCHAR SP36 TERHADAP KARAKTER FISIOLOGI TEMBAKAU LOKAL (*Nicotiana tabacum* L.)

EFFECT OF SLOW-RELEASE FERTILIZER BASED ON BIOCHAR SP36 ON THE PHYSIOLOGICAL CHARACTER OF LOCAL TOBACCO (*Nicotiana tabacum* L.)

ABDULLAH[1]*
Email: abdullahexe29@gmail.com
Agroteknologi/Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare

SUKMAWATI[2]
Email: sukmakuuh76@gmail.com

Suherman[3]
Email: emanagoge@gmail.com

Iradhatullah Rahim[4]
Email: iradhat76@gmail.com

Sri Nur Qadri[5]
Email: srinurqadri6@gmail.com

ABSTRAK

Tembakau lokal merupakan komoditas penting yang mendukung perekonomian petani di berbagai daerah, namun kualitas dan produktivitas tanaman tembakau sering kali terhambat oleh penggunaan pupuk kimia yang tidak ramah lingkungan dan berisiko merusak kesuburan tanah. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan pupuk alternatif yang lebih efisien dan berkelanjutan, salah satunya adalah pupuk slow-release berbasis biochar SP36. Pupuk ini memiliki potensi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan retensi air, dan melepaskan unsur hara secara perlahan, yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman tembakau secara lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk slow-release berbasis biochar SP36 terhadap karakter fisiologi tembakau lokal,

seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan kandungan klorofil, yang berperan penting dalam menentukan kualitas dan hasil panen tembakau. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan berbagai pupuk slowrelease berbasis biochar SP36 terhadap karakter fisiologi daun tembakau. Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial yaitu pupuk slow release fertilizer dengan 4 taraf perlakuan yang akan menguji empat formula pupuk slowrelease yakni SRF pupuk dasar (P0), SRF sp36 (P1), SRF sp36+urin sapi(P2), SRF sp36+urin sapi+azotobacter(P3). Parameter yang diamati terhadap karakter fisiologi tembakau, yakni panjang daun, lebar daun, luas daun, jumlah stomata, lebar stomata, panjang stomata, indeks klorofil daun. Hasil penelitian menemukan bahwa perlakuan SRF pupuk dasar memberikan hasil terbaik terhadap karakteristik tanaman tembakau yakni Hasil perlakuan terbaik dengan kombinasi SRF-SP36 + urin + Azotobacter menunjukkan peningkatan yang signifikan pada karakter fisiologi tembakau lokal, antara lain pada nilai CCI (Chlorophyll Content Index) sebesar (50,98), yang mencerminkan tingkat kandungan klorofil yang optimal untuk fotosintesis. Selain itu, pengaruh perlakuan tersebut juga tampak pada peningkatan morfologi daun, seperti panjang daun (47,03 cm), lebar daun (23,93 cm), dan luas daun (792,75 cm^2), yang menunjukkan pertumbuhan daun yang lebih besar dan sehat. Perlakuan ini juga berdampak positif terhadap jumlah stomata (12,53 stomata per mm^2), lebar stomata (5,53 μm), dan panjang stomata (23,93 μm), yang berperan penting dalam proses pertukaran gas dan transpirasi tanaman. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi SRF-SP36, urin, dan Azotobacter dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis dan proses fisiologis lainnya yang mendukung pertumbuhan tembakau yang lebih baik. Dengan demikian formulasi pupuk slowrelease SP36 yang dijadikan sebagai pupuk dasar dapat dijadikan sebagai strategi pemupukan untuk meningkatkan mutu daun tembakau.
Kata Kunci: Pupuk slowrelease, biochar SP36, fisiologi, tembakau lokal

ABSTRACT

Local tobacco is an important commodity that supports the economy of farmers in various regions, but the quality and productivity of tobacco plants are often hampered by the use of chemical fertilizers that are not environmentally friendly and risk damaging soil fertility. For this reason, it is necessary to conduct research on the use of alternative fertilizers that are more efficient and sustainable, one of which is slow-release fertilizer based on SP36 biochar. This fertilizer has the potential to improve soil structure, increase water retention, and release nutrients slowly, which can support the growth of tobacco plants more optimally. This study aims to determine the

effect of slow-release fertilizer based on SP36 biochar on local tobacco physiological characteristics, such as plant height, number of leaves, and chlorophyll content, which play an important role in determining tobacco quality and yield. This study aims to examine the use of various slow-release fertilizers based on SP36 biochar on the physiological character of tobacco leaves. The research method uses a random design of non-factorial groups, namely slow release fertilizer with 4 treatment levels that will test four slow-release fertilizer formulas, namely SRF basic fertilizer (P0), SRF sp36 (P1), SRF sp36 + cow urine (P2), SRF sp36 + cow urine + azotobacter (P3). The parameters observed for the physiological characteristics of tobacco were leaf length, leaf width, leaf area, number of stomata, width of stomata, length of stomata, and chlorophyll index of leaves. The results of the study found that the SRF treatment of basic fertilizer gave the best results on the characteristics of tobacco plants, namely The best treatment results with the combination of SRF-SP36 + urine + Azotobacter showed a significant improvement in the physiological character of local tobacco, including in the CCI (Chlorophyll Content Index) value of (50.98), which reflects the optimal level of chlorophyll content for photosynthesis. In addition, the effect of the treatment was also seen on the improvement of leaf morphology, such as leaf length (47.03 cm), leaf width (23.93 cm), and leaf area (792.75 cm²), which showed larger and healthier leaf growth. This treatment also had a positive impact on the number of stomata (12.53 stomata per mm²), the width of the stomata (5.53 µm), and the length of the stomata (23.93 µm), which play an important role in the process of gas exchange and transpiration of plants. Overall, these results indicate that the combination of SRF-SP36, urine, and Azotobacter can improve the efficiency of photosynthesis and other physiological processes that favor better tobacco growth. Thus, the formulation of slow-release fertilizer SP36 which is used as a basic fertilizer can be used as a fertilization strategy to improve the quality of tobacco leaves.
Keywords: Slowrelease fertilizer, SP36 biochar, physiology, local tobacco

PENDAHULUAN

Tembakau (Nicotiana tabacum L.) merupakan salah satu komoditas pertanian dengan nilai ekonomi tinggi, khususnya di Indonesia yang memiliki berbagai varietas tembakau lokal unggulan. Produksi dan kualitas tembakau sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk ketersediaan unsur hara dalam tanah. Salah satu faktor utama yang menentukan produktivitas tanaman tembakau adalah pemupukan yang optimal dan berkelanjutan (Qadri et al.,

2023). tanaman tembakau membutuhkan pemenuhan nutrisi yang tepat dan kondisi lingkungan yang mendukung. Salah satu aspek penting dalam pertumbuhan tembakau adalah respons fisiologi tanaman terhadap berbagai faktor eksternal, seperti jenis tanah, ketersediaan air, dan penggunaan pupuk (Arraniry, 2020). pemahaman tentang bagaimana tanaman tembakau merespons berbagai kondisi lingkungan dan perlakuan agronomis sangat penting untuk meningkatkan efisiensi budidaya tembakau. Namun demikian pemupukan konvensional masih memiliki kelemahan, seperti kehilangan unsur hara yang tinggi dan penggunaan sumber daya yang kurang efisien (Agustina et al., 2024).

Pemupukan yang kurang efisien dapat menyebabkan kehilangan unsur hara, degradasi tanah, serta pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pupuk yang mampu meningkatkan efisiensi serapan unsur hara oleh tanaman menjadi sangat penting. Salah satu alternatif yang potensial adalah penggunaan pupuk slow-release berbasis biochar yang dipadukan dengan unsur fosfor dari SP-36 (Nur Qadri et al., 2024) (Djumali, 2016).

Penambahan biochar berbasis SP 36, sebuah pupuk fosfat yang dikenal kaya akan unsur hara fosfor, dapat memberikan manfaat ganda dalam meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman tembakau (Asril et al., 2023). Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara penting yang mempengaruhi pertumbuhan akar, perkembangan bunga, dan pembentukan biji pada tanaman (Maulidan & Putra, 2024). Namun, fosfor sering kali terbatas dalam tanah, karena sebagian besar fosfor dalam tanah tidak tersedia untuk tanaman dalam bentuk yang dapat diserap. Pemberian SP 36 sebagai sumber fosfor dapat membantu mencukupi kebutuhan fosfor tanaman tembakau yang esensial untuk proses fotosintesis dan metabolisme energi (Hidayati, 2011).

Biochar merupakan material karbon hasil pirolisis biomassa yang memiliki porositas tinggi serta kemampuan mengikat dan melepaskan unsur hara secara bertahap. Kombinasi biochar dengan pupuk SP-36 diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan fosfor oleh tanaman tembakau sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan karakter fisiologi tanaman secara optimal. Selain itu, pupuk slow-release berbasis biochar juga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang serta mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian dan volatilisasi (Rahim et al., 2024)(Asra Dely et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani di Desa Parenring, Kecamatan Lilirilau, Kabupaten Soppeng yang berlangsung pada bulan september hingga desember 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Hendtraktotor, Mulsa, Meteran, Jangka Sorong, CCI (Clorofil Content Indeks), BWD (Bagan Warna Daun).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih tembakau , Biochar, Urin sapi, Dan Azotobakter.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), Terdiri dari 4 taraf yaitu:

PO = SRF pupuk dasar

P1 = SRF- SP36

P2 = SRF sp36+urin sapi

P3 = SRF sp36+urin sapi+azotobacter

terdiri dari 10 sampel perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, jadi terdapat 120 unit perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman tembakau

Tabel . 1. Pertumbuhan tanaman tembakau pada perlakuan pupuk slowrelease

Perlakuan	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Luas daun (cm)
SRF-pupuk dasar	47,03	23,93	792,75
SRF-SP36	41,52	20,93	617,71
SRF-SP36+Urin	41,67	21,60	632,26
SRF-SP36+Urin+azotobacter	41,70	20,97	614,15

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan SRF-pupuk dasar menghasilkan panjang daun tertinggi (47,03 cm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-SP36 (41,52 cm), SRF-SP36 + Urin (41,67 cm), dan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter (41,70 cm). Pada perlakuan SRF-pupuk dasar menghasilkan lebar daun tertinggi (23,93 cm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-SP36 (20,93 cm), SRF-SP36 + Urin (21,60 cm), dan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter (20,97 cm). Pada perlakuan SRF-pupuk dasar menghasilkan luas daun tertinggi (792,75 cm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-SP36 (617,71 cm), SRF-SP36 + Urin (632,26 cm), dan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter (614,15 cm).

Hal ini dikarenakan pelepasan hara yang lebih stabil pada SRF-pupuk dasar. Pupuk slow-release berbasis biochar memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara secara bertahap, sehingga tanaman mendapatkan suplai nutrisi yang konsisten sepanjang fase pertumbuhan vegetatif (Astiani et al., 2024). Hal ini berkontribusi terhadap perkembangan daun yang lebih

optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang mungkin mengalami fluktuasi ketersediaan hara (Qadri et al., 2023) (Nur Qadri et al., 2024)(Asra Dely et al., 2024), Selain itu, biochar dalam SRF-pupuk dasar mampu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, yang memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak nutrisi penting seperti nitrogen. Peningkatan KTK ini juga membantu dalam retensi air yang lebih baik, memastikan bahwa tanaman tidak mengalami kekurangan air selama periode kritis pertumbuhan daun. Sebaliknya, meskipun kombinasi SP36, urin, dan Azotobacter dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, pelepasan hara yang lebih cepat mungkin menyebabkan kelebihan nutrisi pada tahap awal dan kekurangan pada tahap selanjutnya, yang dapat membatasi pertumbuhan panjang daun (Rahim et al., 2024)(Ningsih et al., 2022).

Karakter fisiologi tanaman tembakau

Tabel. 2. Karakter fisiologi tanaman tembakau yaitu jumlah stomat, lebar stomata dan panjang stomata

Perlakuan	Jumlah Stomata (mm)	Lebar Stomata (µm)	Panjang stomata (µm)
SRF-pupuk dasar	10,27	4,80	22
SRF-SP36	10,87	5,20	22,87
SRF-SP36+Urin	10,47	4,47	21,47
SRF-SP36+Urin+azotobacter	12,53	5,53	23,93

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan SRF-SP36+Urin+azotobacter menghasilkan jumlah stomata tertinggi (12,53 mm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-pupuk dasar (10,27 mm), SRF-SP36 (10,87 mm), dan SRF-SP36 + Urin (10,47 mm). Perlakuan SRF-SP36+Urin+azotobacter menghasilkan lebar stomata tertinggi (5,53 µm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-pupuk dasar (4,80 µm), SRF-SP36

(5,20 µm), dan SRF-SP36 + Urin (4,47 µm). Perlakuan SRF-SP36+Urin+azotobacter menghasilkan lebar stomata tertinggi (23,93 µm) dibandingkan dengan perlakuan SRF-pupuk dasar (22 µm), SRF-SP36 (22,87 µm), dan SRF-SP36 + Urin (21,47 µm).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter menghasilkan jumlah stomata tertinggi (12,53 mm^2) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Peningkatan jumlah stomata ini dapat dikaitkan dengan peran Azotobacter, bakteri pemfiksasi nitrogen yang diketahui meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui produksi zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan giberelin. Zat-zat ini merangsang pembelahan dan pembesaran sel, yang berkontribusi pada peningkatan jumlah stomata. Selain itu, kombinasi dengan urin sebagai sumber nitrogen organik dapat menyediakan nutrisi tambahan yang mendukung perkembangan daun dan pembentukan stomata (Sukmawati et al., 2025)(Qadri et al., 2023).

Selain meningkatkan jumlah stomata, perlakuan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter juga menghasilkan lebar stomata tertinggi (5,53 µm) dan panjang stomata tertinggi (23,93 µm). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi tersebut tidak hanya mempengaruhi kuantitas tetapi juga kualitas stomata (Sukmawati et al., 2025)(Nur Qadri et al., 2024). Peningkatan ukuran stomata dapat meningkatkan efisiensi pertukaran gas dan transpirasi, yang pada gilirannya mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa inokulasi Azotobacter dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan ukuran stomata (Sukmawati et al., 2024).

Tabel. 3. Indeks klorifil daun pada tanaman tembakau

Perlakuan	Indeks Klorofil Daun
SRF-pupuk Dasar	50,98[a]
SRF-SP36	47,52[b]
SRF-SP36+urin	47,81[b]
SRF-SP36+urin+Azotobacter	48,30[b]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan SRF-Pupuk Dasar menghasilkan indeks klorofil daun tertinggi sebesar 50,98, yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk slow-release berbasis biochar sebagai pupuk dasar efektif dalam meningkatkan kandungan klorofil daun tembakau lokal. Peningkatan indeks klorofil ini berpotensi meningkatkan efisiensi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Sementara itu, perlakuan SRF-SP36 (47,52), SRF-SP36+urin (47,81), dan SRF-SP36+urin+Azotobacter (48,30) memiliki indeks klorofil yang lebih rendah

KESIMPULAN

penggunaan pupuk slow-release berbasis biochar dapat meningkatkan karakter fisiologi tembakau lokal, dengan formulasi pupuk dasar menunjukkan keunggulan pada morfologi daun dan indeks klorofil, sementara kombinasi dengan **Azotobacter** memberikan dampak positif pada karakter stomata berdasarkan kesimpulan berikut:

Pengaruh Pupuk Slow-Release terhadap Morfologi Daun. Perlakuan SRF-pupuk dasar menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan karakter morfologi daun tembakau lokal, termasuk panjang daun (47,03 cm), lebar daun (23,93 cm), dan luas daun (792,75 cm^2). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi pupuk dasar berbasis biochar mampu menyediakan unsur hara

secara lebih stabil dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman dengan optimal.

Pengaruh Pupuk Slow-Release terhadap Stomata Daun. Perlakuan SRF-SP36 + Urin + Azotobacter menghasilkan jumlah stomata tertinggi (12,53 mm²), lebar stomata tertinggi (5,53 µm), dan panjang stomata tertinggi (23,93 µm) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk slow-release dengan mikroorganisme seperti Azotobacter berperan dalam meningkatkan kapasitas pertukaran gas dan efisiensi transpirasi tanaman tembakau.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, D. U., Rahman, F. A., Supriyadi, S., & Wasonowati, C. (2024). EVALUASI PUPUK NITROGEN LEPAS LAMBAT PADA TANAMAN JAGUNG (Zea mays L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, *11*(1), 95–102. https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.11

Arraniry, B. A. (2020). *Pengaruh Cekaman Genangan Periodik Terhadap Media Tumbuh Dan Respon Fisiologi Varietas Tembakau Lokal (Nicotiana tabaccum)*.

Asra Dely, Sukmawati, S., Yamin, M., Muh. Akhsan Akib, & Suherman, S. (2024). Karakterisasi Morfologi Jagung Hibrida (Zea mays L.) pada Berbagai Pemberian Pupuk Slowrelease Berbasis Biochar pada Tanah Bertekstur Liat. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *12*(1), 104–113. https://doi.org/10.30605/perbal.v12i1.3375

Asril, M., Lestari, W., Basuki, Sanjaya, M. ., Firgiyanto, R., Manguntungi, B., Swandi, M. ., Paulina, M., & Kunusa, W. . (2023). *Mikroorganisme Pelarut Fosfat pada Pertanian Berkelanjutan*.

Astiani, M., Rahim, I., Yamin, M., Agroteknologi, P. S., & Pertanian, F. (2024). Tanaman Jagung Hibrida(Zea mays L .) pada tanah bertekstur liat. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *12*(2).

Djumali. (2016). Karakter Tanaman Tembakau Temanggung yang Berpengaruh Terhadap Hasil dan Mutu Rajangan Kering. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, *3*(2), 57. https://doi.org/10.21082/bultas.v3n2.2011.57-65

Hidayati, N. (2011). *Kajian Pengaruh Berbagai Formula Biosulfo terhadap Ketersediaan Fosfor dan Belerang serta Hasil Kedelai (Glycine max L) pada Tanah Vertisol*. *1*, 1–17. https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/24435

Maulidan, K., & Putra, B. K. (2024). *JBIOGRITech Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi*. *1*(2), 47–54.

Ningsih, M. S., Fardedi, Syafrison, Elviati, & Abdullah, A. S. (2022). Pemanfaatan

Beberapa Limbah Pertanian Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tembakau Payakumbuh. *Lumbung*, *21*(2), 85–96. https://doi.org/10.32530/lumbung.v21i2.611

Nur Qadri, S., Yamin, M., & Dzulkifli Darwis. (2024). Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih Beberapa Varietas Tanaman Tembakau (Nicotiana tabacum L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *12*(1), 128–136. https://doi.org/10.30605/perbal.v12i1.3181

Qadri, S. N., Yamin, M., & Darwis, D. (2023). Pertumbuhan Bibit Tembakau (Nicotiana tabacum L .) Beberapa Varietas Lokal dan Unggul dengan Media Polibag Growth of Tobacco Seeds (Nicotiana tabacum L .) in Several Local and Superior Varieties using Polybag Media. *Jurnal Galung Tropika*, *12*(3), 400–407.

Rahim, I., Nurbaya, N., Ilmi, N., Sukmawati, S., Putera, M. I., Suherman, S., & Yamin, M. (2024). Morphological Character and Clorophyl Content Index of Corn Infected with Dowry Disease on Land Applied With Slow Realease Fertilizer Based on Corn Cob Biochar. *Journal of Agriculture*, *3*(01), 12–23. https://doi.org/10.47709/joa.v3i01.3642

Sukmawati, Bahruddin, Suherman, Rahim, I., Hapsa, N., Nur, S. Q., Zamzam, S., Irmayani, Munir, Rahmawati, S., Kurniawan, E., & Abd, R. (2025). Implementasi teknologi slow-release fertilizer. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, *10*(2), 269–278.

Sukmawati, Rahim, I., Arodhiskara, Y., Selao, Harsani, A., & Aswar, S. (2024). *Pemanfaatan Biochar Dari Tongkol Jagung Sebagai Pupuk Slow-Release Pada Lahan Kebun Kakao*. *9*(2), 331–338.