

Efektivitas Ekstrak Daun *Clerodendrum thomsoniae* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Terinfeksi Virus Kerdil

(Effectiveness of Clerodendrum thomsoniae Leaf Extract on the Growth of Rice Plants Infected with Stunt Virus)

Danu Kuncoro^{1*}, Ina Rakhmawati², Agus Komarudin³, Nurhikmah Mutmainna Sari⁴, Wahyu Aji Saputra⁵

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknologi Produksi, Politeknik Agroindustri, Subang, Jawa Barat, Indonesia

*email: danu.kuncoro@gmail.com

Diterima: 06 April 2026, Diperbaiki: 12 Juni 2026, Disetujui: 30 Juni 2026

Abstract. Rice (*Oryza sativa*) is a strategic food commodity in Indonesia whose production is frequently disrupted by the brown planthopper (*Nilaparvata lugens*), the vector of Rice grassy stunt virus (RGSV) and Rice ragged stunt virus (RRSV). Continued reliance on synthetic pesticides risks inducing insect resistance and environmental contamination, creating a need for more environmentally sound control alternatives. This study examined the preparation and application of bleeding-heart vine (*Clerodendrum thomsoniae*) leaf extract as a botanical pesticide on rice plants inoculated with stunt virus. The activity was conducted at the Center for Plant Pest Forecasting (BBPOPT) Jatisari through seedling nursery, virus acquisition by brown planthoppers, transplanting, extract preparation (50 g of finely crushed leaves), extract application to wounded leaves, inoculation with viruliferous planthoppers, and measurement of plant height across five treatment groups (A, B, C, D, and control (K)) with five replicates each. The results showed differences in plant height among treatments, with treatment C recording the highest mean height (37.6 cm) and the control the lowest (31.2 cm). These findings indicate that *C. thomsoniae* leaf extract application may mitigate the impact of stunt virus infection on rice growth, although the underlying biochemical mechanism requires confirmation through phytochemical assays and larger-scale trials.

Keywords: Acquisition, brown planthopper, *Clerodendrum thomsoniae*, botanical pesticide, stunt virus

Abstrak. Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas pangan strategis di Indonesia yang produksinya kerap terganggu oleh serangan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) sebagai vektor virus kerdil rumput (*Rice grassy stunt virus*/RGSV) dan virus kerdil hampa (*Rice ragged stunt virus*/RRSV). Ketergantungan pada pestisida sintesis berisiko menimbulkan resistensi hama dan pencemaran lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengkaji proses pembuatan dan aplikasi ekstrak daun nona makan sirih (*Clerodendrum thomsoniae*) sebagai pestisida nabati pada tanaman padi yang diinokulasi virus kerdil. Kegiatan dilaksanakan di Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) Jatisari melalui tahapan persemaian, akuisisi virus oleh wereng batang coklat, pindah tanam, pembuatan ekstrak (50 g daun yang ditumbuk halus), aplikasi ekstrak pada daun terlukai, inokulasi wereng viruliferus, serta pengamatan tinggi tanaman pada lima kelompok perlakuan (A, B, C, D, dan kontrol K) dengan lima ulangan tiap kelompok. Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan tinggi tanaman antarperlakuan, dengan perlakuan C mencatatkan rata-rata tertinggi (37,6 cm), sedangkan kontrol memiliki rata-rata terendah (31,2 cm). Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi ekstrak daun nona makan sirih berpotensi menekan dampak infeksi virus kerdil terhadap pertumbuhan tanaman padi, meskipun mekanisme biokimia yang mendasarinya perlu dikonfirmasi melalui uji fitokimia dan uji lanjutan berskala lebih besar.

Kata kunci: Akuisisi, *Clerodendrum thomsoniae*, pestisida nabati, virus kerdil, wereng batang coklat

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas pangan utama yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia, sehingga stabilitas produksinya berkaitan langsung dengan

ketahanan pangan nasional. Kebutuhan beras terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk, sementara produktivitas budi daya padi masih sering dihambat oleh serangan Organisme Pengganggu

Tumbuhan (OPT) berupa hama, penyakit, dan gulma yang menyerang sejak fase vegetatif hingga generatif. Wereng batang coklat, penggerek batang, tikus sawah, walang sangit, penyakit blas, hawar daun bakteri, dan penyakit kerdil merupakan beberapa OPT utama pada tanaman padi (Muhdar et al., 2025).

Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan hama utama padi yang selain merusak tanaman secara langsung melalui aktivitas makan, juga berperan sebagai vektor penular *Rice grassy stunt virus* (RGSV) dan *Rice ragged stunt virus* (RRSV) (Raihan et al., 2023; Listihani et al., 2023). Ulasan terbaru mengenai interaksi genetik inang-vektor menegaskan bahwa efektivitas gen ketahanan padi terhadap wereng batang coklat bersifat dinamis dan dapat menurun seiring munculnya biotipe wereng baru, sehingga strategi pengendalian tunggal berbasis varietas tahan tidak lagi memadai dan perlu dipadukan dengan pendekatan lain (Ye et al., 2024). Pengujian ketahanan sejumlah varietas padi terhadap populasi wereng batang coklat asal Karawang yang dilakukan di BBPOPT Jatisari juga menunjukkan bahwa sebagian besar varietas komersial hanya bersifat agak tahan hingga sedang, bukan tahan penuh (Widya Puspita Sari et al., 2023), sejalan dengan hasil pengujian galur padi sawah asal Patokbeusi, Subang yang memperlihatkan variasi tingkat ketahanan antar galur (Triwidodo et al., 2024). Kondisi ini memperkuat urgensi pengembangan strategi pengendalian tambahan yang lebih ramah lingkungan.

Pengendalian wereng batang coklat secara konvensional masih banyak mengandalkan insektisida sintetis karena dianggap mampu menekan populasi hama secara cepat. Namun, penggunaan insektisida secara intensif dan tidak bijaksana terbukti mempercepat munculnya populasi wereng yang resisten terhadap bahan aktif tertentu, seperti imidakloprid, sekaligus tetap mampu menularkan virus kerdil pada tanaman sehat (Kusumaningrum et al., 2021). Kajian kompatibilitas insektisida dengan ketahanan varietas juga menunjukkan bahwa efektivitas

pengendalian kimiawi sangat bergantung pada waktu dan frekuensi aplikasi, serta tidak selalu bersinergi dengan mekanisme ketahanan tanaman (Horgan & Peñalver-Cruz, 2022). Penggunaan pestisida sintetis secara terus-menerus juga berisiko menimbulkan dampak negatif terhadap organisme bukan sasaran dan kualitas lingkungan (Listiyani, 2025), sehingga pemanfaatan pestisida nabati berbahan alami menjadi alternatif yang semakin banyak dikaji dalam sistem pertanian berkelanjutan.

Salah satu tanaman yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pestisida nabati adalah daun nona makan sirih (*Clerodendrum thomsoniae*), anggota famili Lamiaceae yang umum ditanam sebagai tanaman hias pagar. Skrining fitokimia menunjukkan daun tanaman ini mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas biologis terhadap organisme pengganggu (Banne et al., 2017). Kajian bioaktivitas terbaru pada ekstrak *C. thomsoniae* bahkan menunjukkan aktivitas sitotoksik dan antioksidan yang bermakna pada berbagai model uji, mengindikasikan kandungan senyawa bioaktif yang cukup kuat pada jaringan daunnya (Muhammed Ashraf et al., 2021), sementara kajian pada kerabat dekatnya, *Clerodendrum trichotomum*, melaporkan lebih dari seratus metabolit sekunder dengan beragam aktivitas farmakologis termasuk antibakteri dan antiinflamasi (Zhang et al., 2024). Senyawa aktif dari genus *Clerodendrum* secara umum diketahui mampu mengganggu aktivitas fisiologis serangga hama sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan pengendalian alami dibandingkan pestisida sintetis (Hadjar et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis proses pembuatan ekstrak daun nona makan sirih (*C. thomsoniae*) serta teknik aplikasinya sebagai pestisida nabati pada tanaman padi yang diinokulasi virus kerdil dengan parameter utama tinggi tanaman sebagai indikator respons pertumbuhan pascaperlakuan.

METODE PELITIAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan di Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT), Jl. Raya Jatisari, Pangulah Utara, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, pada periode 1 Februari–4 Maret 2026.

Rancangan dan Prosedur

Penelitian ini menggunakan lima kelompok perlakuan, yaitu A, B, C, D (aplikasi ekstrak daun nona makan sirih) dan K sebagai kontrol tanpa ekstrak, masing-masing dengan lima ulangan (total 25 satuan percobaan) yang ditata secara acak. Tahapan pelaksanaan meliputi: (1) persemaian benih padi pada wadah berisi lumpur; (2) akuisisi virus oleh wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) dengan menempatkan wereng pada tanaman sumber virus kerdil selama ± 4 hari; (3) pindah tanam bibit berumur ± 2 minggu ke media ember (3 bibit/ember); (4) pembuatan ekstrak dari 50 g daun nona makan sirih segar yang dicuci bersih lalu ditumbuk manual menggunakan cobek hingga mengeluarkan cairan; (5) aplikasi ekstrak pada tanaman berumur ± 24 hari setelah semai (HSS) dengan cara melukai ujung helai daun menggunakan pinset dan menempelkan potongan tisu yang telah direndam ekstrak; (6) inokulasi 10 ekor wereng viruliferus per tanaman uji di dalam sungkup botol; (7) pengendalian populasi wereng dengan insektisida satu minggu pascainokulasi; dan (8) pengamatan tinggi tanaman tertinggi pada setiap pot menggunakan penggaris pada akhir kegiatan.

Analisis Data

Data tinggi tanaman dari setiap perlakuan dan ulangan ditabulasikan, kemudian dihitung nilai rata-rata tiap kelompok perlakuan untuk dibandingkan secara deskriptif antarperlakuan dan terhadap kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persemaian dan Pindah Tanam

Persemaian merupakan tahap awal budi daya padi untuk menghasilkan bibit yang sehat dan seragam sebelum pindah tanam. Kondisi media semai yang sesuai mendukung perkembangan sistem perakaran sehingga bibit lebih adaptif setelah dipindahkan, yang pada gilirannya memengaruhi pembentukan anakan sebagai komponen penentu produksi (Harun et al., 2023). Bibit dipindahkan pada umur ± 2 minggu ke media ember, karena umur bibit saat pindah tanam berkaitan erat dengan kemampuan adaptasi dan perkembangan vegetatif awal tanaman (Aryani et al., 2022).

Akuisisi dan Inokulasi Virus

Proses akuisisi virus oleh wereng batang coklat merupakan prasyarat penularan virus kerdil pada tahap inokulasi, karena wereng harus terlebih dahulu memperoleh virus dari tanaman terinfeksi sebelum mampu berperan sebagai vektor (Kusumaningrum et al., 2021). Virus RGSV dan RRSV ditularkan secara persisten oleh *N. lugens* melalui aktivitas makan pada floem tanaman padi (Listihani et al., 2023; Ye et al., 2024). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa wereng dibiarkan mengakuisisi virus selama ± 4 hari sebelum diinokulasikan sebanyak 10 ekor per tanaman uji, jumlah yang relatif tinggi dan bertujuan memastikan tekanan infeksi yang cukup pada seluruh satuan percobaan sehingga perbedaan respons antarperlakuan dapat teramati.

Pembuatan dan Aplikasi Ekstrak Daun Nona Makan Sirih

Ekstrak dibuat melalui metode penumbukan basah, salah satu teknik ekstraksi sederhana yang umum digunakan pada bahan pestisida nabati karena mampu melarutkan senyawa aktif bersama cairan sel tanaman tanpa memerlukan pelarut kimia tambahan (Rahmawati & Nurhayati, 2022; Tima & Supardi, 2021). Kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan fenolik pada daun *C. thomsoniae* (Banne et al., 2017) sejalan dengan temuan

bioaktivitas ekstrak *Clerodendrum* spp. pada berbagai model uji in vitro yang menunjukkan aktivitas biologis kuat, termasuk efek sitotoksik dan antioksidan (Muhammed Ashraf et al., 2021) serta beragam aktivitas farmakologis lain pada kerabat dekatnya (Zhang et al., 2024). Senyawa metabolit sekunder tersebut secara umum bekerja sebagai racun kontak, penghambat makan, atau pengganggu perkembangan pada serangga hama (Purwati et al., 2024), sehingga aplikasi ekstrak pada jaringan daun yang dilukai berpotensi memiliki senyawa aktif yang

berfungsi sistemik dan memengaruhi respons fisiologis tanaman maupun interaksi wereng-virus-tanaman.

Pertumbuhan Tanaman Uji

Pengamatan akhir menunjukkan variasi tinggi tanaman antarperlakuan (Tabel 1). Perlakuan C mencatatkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi (37,6 cm), diikuti perlakuan D (35,0 cm), A (35,4 cm), dan B (32,6 cm), sedangkan kontrol K yang tidak diberi ekstrak menunjukkan rata-rata terendah (31,2 cm).

Tabel 1. Hasil pengamatan tinggi tanaman uji pada setiap perlakuan dan ulangan

Perlakuan	U1 (cm)	U2 (cm)	U3 (cm)	U4 (cm)	U5 (cm)	Rata-rata	Stdev
A	37	33	39	33	35	35,40	2,608
B	32	29	33	33	36	32,60	2,510
C	36	40	36	40	36	37,60	2,191
D	31	36	37	38	33	35,00	2,915
K	30	30	29	30	36	31,00	2,828

Keterangan: UI: Ulangan 1, U2: Ulangan 2, U3: Ulangan 3, U4: Ulangan 4, U5: Ulangan 5, K: Kontrol.

Selisih rata-rata tinggi tanaman antara perlakuan C dan kontrol ($\pm 6,4$ cm) mengindikasikan bahwa aplikasi ekstrak daun nona makan sirih berasosiasi dengan pertumbuhan tanaman yang relatif lebih baik dibandingkan tanaman yang hanya diinokulasi virus tanpa perlakuan ekstrak. Pola ini konsisten dengan prinsip bahwa senyawa metabolit sekunder tumbuhan dapat berperan ganda, baik sebagai agen yang mengganggu aktivitas makan dan perkembangan vektor maupun sebagai pemicu respons ketahanan terinduksi pada jaringan tanaman inang (Purwati et al., 2024; Listiyani, 2025). Namun demikian, tanaman padi yang terserang virus kerdil pada dasarnya tetap mengalami hambatan pertumbuhan dibandingkan tanaman sehat (Setiono, 2024), sehingga tingginya variasi antarulangan pada seluruh kelompok perlakuan (termasuk kontrol) turut dipengaruhi oleh perbedaan intensitas serangan wereng, jumlah anakan, serta kondisi mikroklimat pada masing-masing pot.

Temuan ini sejalan dengan berbagai kajian terbaru yang menegaskan bahwa

pengendalian wereng batang coklat dan virus yang ditularkannya perlu dilakukan secara terpadu, tidak hanya mengandalkan satu strategi tunggal (Ariefiansyah, 2018). Ketahanan varietas terhadap wereng batang coklat bersifat spesifik populasi dan berpotensi menurun akibat munculnya biotipe baru (Ye et al., 2024), sebagaimana ditunjukkan oleh hasil pengujian ketahanan varietas dan galur padi terhadap populasi wereng asal Karawang dan Subang yang sebagian besar tergolong agak tahan hingga sedang (Sari et al., 2023; Triwidodo et al., 2024). Di sisi lain, pengendalian kimiawi berisiko menimbulkan resistensi hama (Kusumaningrum et al., 2021) dan efektivitasnya sangat bergantung pada ketepatan waktu serta frekuensi aplikasi (Horgan & Peñalver-Cruz, 2022). Dengan demikian, pemanfaatan pestisida nabati berbasis *C. thomsoniae* berpotensi menjadi salah satu komponen dalam strategi pengendalian hama terpadu (PHT) yang memadukan penggunaan varietas agak tahan, pemantauan populasi wereng, serta bahan alami yang minim residu (Antoni et al., 2021; Muhdar et al., 2025).

Meskipun hasil pengamatan tinggi tanaman menunjukkan kecenderungan positif pada perlakuan ekstrak, kajian ini masih bersifat deskriptif dan berskala terbatas, tanpa analisis statistik inferensial maupun uji kandungan fitokimia kuantitatif pada ekstrak yang digunakan. Oleh karena itu, hasil ini perlu dimaknai sebagai indikasi awal potensi *C. thomsoniae*, bukan sebagai bukti konklusif efektivitas antivirus atau antivektornya, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan rancangan acak lengkap yang diuji secara statistik, disertai analisis kandungan senyawa aktif dan uji deteksi molekuler titer virus pada jaringan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak daun nona makan sirih (*Clerodendrum thomsoniae*) menunjukkan adanya potensi dalam memengaruhi respons pertumbuhan tanaman padi yang diinokulasi virus kerdil. Tanaman yang diinokulasi virus kerdil dan diberi perlakuan ekstrak memiliki variasi pertumbuhan antarkelompok perlakuan. Perlakuan C menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi, yaitu 37,6 cm, sedangkan kontrol tanpa ekstrak memiliki rata-rata tinggi tanaman 31,2 cm. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya indikasi awal bahwa pemberian ekstrak daun nona makan sirih berpotensi berhubungan dengan respons pertumbuhan tanaman padi pada kondisi terinfeksi virus kerdil. Temuan ini dapat menjadi dasar awal untuk penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan *C. thomsoniae* sebagai bahan pestisida nabati dalam mendukung pengelolaan hama dan penyakit tanaman yang lebih ramah lingkungan. Validasi melalui analisis statistik dan pengujian pada konsentrasi serta kondisi inokulasi yang lebih terkontrol diperlukan untuk memastikan konsistensi dan efektivitas perlakuan.

SARAN

Penelitian lanjutan disarankan menggunakan rancangan acak lengkap dengan analisis statistik inferensial, periode pengamatan yang lebih panjang, serta

parameter tambahan seperti jumlah anakan, intensitas gejala kerdil, dan titer virus melalui deteksi molekuler (misalnya RT-PCR). Uji fitokimia kuantitatif dan uji konsentrasi ekstrak yang bervariasi juga diperlukan untuk mengidentifikasi dosis optimal serta mekanisme kerja ekstrak daun nona makan sirih terhadap wereng batang coklat dan virus kerdil padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, A., Muchtar, R., & Meidiantie, D. (2021). Efektivitas insektisida nabati (lengkuas, serai, dan mimba) terhadap wereng batang coklat. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1), 29–35. <https://doi.org/10.52643/jir.v12i1.1407>
- Ariefiansyah, R. (2018). Transformasi Wereng Batang Cokelat dari'Hama Tidak Penting'menjadi'Hama Elite" pada Ekosistem Padi Sawah di Pulau Jawa: Sebuah Pembahasan Etnografi Multispesies. *Antropologi Indonesia*, 39(1), 2. <https://doi.org/10.7454/ai.v39i1.10414>
- Aryani, F., Asfaruddin, A., Sarina, S., & Suryadi, R. (2022). Pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.) galur UNHZ 12A di polybag dengan perlakuan umur pindah bibit dan jumlah bibit. *Jurnal Agriculture*, 17(1). <https://doi.org/10.36085/agrotek.v17i1.3598>
- Banne, L. H., Annisa, N., & Ramadhan, A. M. (2017). Identifikasi metabolit sekunder serta uji aktivitas antioksidan dan antibakteri daun nona makan sirih (*Clerodendrum thomsoniae*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 6(1).
- Hadjar, A., Fitriana, F., & Asmaliani, I. (2024). Isolation and identification of endophytic fungi from daun nona makan sirih (*Clerodendrum thomsoniae*) as antibacterial against skin-infection-causing bacteria using TLC-bioautography. *Journal of*

- Microbiology Science, 4(1).
<https://doi.org/10.56711/jms.v4i1.1034>
- Harun, M. U., Agustina, H., Bela, T. M., & Sopiana, R. (2023). Pengaruh komposisi media semai sistem tertutup terhadap perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.) Inpari 32. *Jurnal Agroekoteknologi*, 15(2), 121–129.
<https://dx.doi.org/10.33512/jur.agroekotetek.v15i2.21437>
- Horgan, F. G., & Peñalver-Cruz, A. (2022). Compatibility of insecticides with rice resistance to planthoppers as influenced by the timing and frequency of applications. *Crop Protection*.
- Kusumaningrum, S. F., Sulandari, S., Trisyono, Y. A., & Hartono, S. (2021). Transmission effectivity of rice yellow stunt disease by imidacloprid-resistant and susceptible brown planthopper. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 25(1), 28–36.
<https://doi.org/10.22146/jpti.61226>
- Listihani, L., Ariati, P. E. P., Yuniti, I. G. A. D., Wijaya, L. G. A. S., Yuliadhi, K. A., Selangga, D. G. W., Wirya, G. N. A. S., Sudiarta, I. P., Sutrawati, M., & Triwidodo, H. (2023). Relationship study between the brown planthopper population and the intensity of Rice ragged stunt virus and Rice grassy stunt virus, as well as the inoculum sources. *International Journal of Agricultural Technology*, 19(3), 1055–1068.
- Listiyani, E. D. (2025). Penerapan biopestisida nabati untuk pertanian ramah lingkungan dalam meningkatkan hasil dan keseimbangan ekosistem. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 32(1), 64–74.
<https://doi.org/10.55259/jiip.v32i1.301>
- Muhammed Ashraf, V. K., Kalaichelvan, V. K., Venkatachalam, V. V., & Ragunathan, R. (2021). Evaluation of in vitro cytotoxic activity of different solvent extracts of *Clerodendrum thomsoniae* Balf.f and its active fractions on different cancer cell lines. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1186/s43094-021-00206-6>
- Muhdar, F., Fhitra, F., Safrial, S., Fatmawati, F., Amelia, R., & Nurlina, N. (2025). Pengenalan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman padi dan jagung di Desa Tacipong. *RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 3(1).
<https://doi.org/10.61124/1.renata.99>
- Purwati, S., Jailani, J., & Masitah, M. (2024). Identifikasi kandungan metabolit sekunder daun akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) dan potensinya sebagai insektisida nabati. *Partner*, 29(2), 115–123.
<http://dx.doi.org/10.35726/jp.v29i2.7278>
- Rahmawati, D., & Nurhayati, S. (2022). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kandungan metabolit sekunder pada tanaman herbal. *Biosaintropis*, 8(1), 44–52.
- Raihan, S. H., Afifah, L., Purnomo, S. S., & Irfan, B. (2023). Intensitas serangan dan fluktuasi populasi wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) dengan beberapa teknik pengendalian pada tanaman padi. *AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 16(2), 164–172.
<https://doi.org/10.37478/agr.v16i2.3038>
- Setiono, T. (2024). Intensitas serangan hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) terhadap tanaman padi (*Oryza sativa*) di Desa Kembangbilo, Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 5(1).
<https://doi.org/10.47701/sintech.v5i1.4988>
- Tima, M. T., & Supardi, P. N. (2021). Analisis senyawa metabolit sekunder ekstrak daun ruba re'e dan uji aktivitasnya sebagai pestisida nabati. *Jurnal*

Penelitian Hutan Tanaman, 18(2), 125–136.

<https://doi.org/10.59465/jpht.v18i2.798>

Triwidodo, H., Nurmansyah, A., Sartiami, D., Amanatillah, N. E., Meliyana, & Lukvitasari, L. (2024). Ketahanan enam galur padi sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stål) asal Patokbeusi, Subang. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(3), 240–246.

<https://doi.org/10.5994/jei.20.3.240>

Widya Puspita Sari, Rinaldi, J., Darmadi, D., & Arneti, A. (2023). Resistance of some rice varieties (*Oryza sativa* Linnaeus) to the brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stål) using the honey dew test. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 6(2), 23–32.

<https://doi.org/10.25077/jpt.6.2.23-32.2022>

Ye, Y., Xiong, S., Guan, X., Tang, T., Zhu, Z., Zhu, X., Hu, J., Wu, J., & Zhang, S. (2024). Insight into rice resistance to the brown planthopper: Gene cloning, functional analysis, and breeding applications. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13397.

<https://doi.org/10.3390/ijms252413397>

Zhang, X., et al. (2024). *Clerodendrum trichotomum* Thunb: A review on phytochemical composition and pharmacological activities. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1505851.

<https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1505851>