p-ISSN: 2963-7856| e-ISSN: 2961-9890
Available online at jerkin.org/index.php/jerkin
Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan
Volume 5 No 2, Oktober-Desember 2026, pp 5195- 5202

Pelatihan Pemanfaatan Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai Pestisida Nabati bagi Mahasiswa SETMA

Al Miftah Ramadhan Akib[1], Ayatullah Mubarakah Lubian [2], Zulkaidhah [3*], Bau Toknok [4], Arman Maiwa [5], Abdul Rahman [6], Abdul Hapid [7], Ferdianto Lalona [8]
[1,2,3,4,5,6,7,8]Universitas Tadulako, Jl. Soekarno-Hatta Km. 9, Palu, Sulawesi Tengah 94148, Indonesia
E-mail: zul.untad@gmail.com
*Corresponding Author
https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.8049

ARTICLE INFO

Article history:
Received: 20 Oct 2026
Revised: 28 Oct 2026
Accepted: 9 Nov 2026

Kata kunci
Pestisida Nabati, Brotowali, *Tinospora crispa*, Pelatihan, SETMA

Keywords
Botanical Pesticide, Brotowali, Tinospora crispa, Training, SETMA

ABSTRACT

Serangan hama pada persemaian dapat menurunkan kualitas bibit hingga menyebabkan kematian bibit, sementara penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus berdampak negatif terhadap lingkungan, organisme nontarget, dan kesehatan manusia. Pestisida nabati merupakan alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan karena mudah terurai dan relatif aman bagi makhluk hidup. Batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan fenol yang berpotensi sebagai bahan aktif pestisida nabati. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Lembaga Riset Mahasiswa Kehutanan (SETMA) Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako dalam membuat pestisida nabati dari ekstrak batang brotowali. Kegiatan dilaksanakan pada 23 Mei 2026 melalui tiga tahap, yaitu persiapan, pelatihan, dan evaluasi. Tahap pelatihan diawali dengan penyampaian materi tentang pestisida nabati serta kandungan dan manfaat brotowali, kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan ekstrak yang meliputi pembuatan simplisia, penimbangan bahan, ekstraksi menggunakan air panas dan alkohol 96%, filtrasi, serta penyimpanan larutan stok. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan dan diskusi untuk mengetahui pemahaman peserta serta kendala yang dihadapi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh rangkaian kegiatan berjalan dengan baik dan lancar, peserta berpartisipasi aktif, dan mampu mempraktikkan tahapan pembuatan pestisida nabati secara sistematis. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model edukasi pengendalian hama yang ramah lingkungan, baik di lingkungan akademik maupun di masyarakat.

Pest attacks in nurseries can reduce seedling quality and even cause seedling death, while the continuous use of chemical pesticides has negative impacts on the environment, non-target organisms, and human health. Botanical pesticides are an environmentally friendly alternative for pest control because they decompose easily and are relatively safe for living organisms. The stem of brotowali (Tinospora crispa L.) contains secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, saponins, and phenols that have potential as active ingredients of botanical pesticides. This community service activity aimed to improve the knowledge and skills of members of the Forestry Student Research Institute (SETMA), Faculty of Forestry, Tadulako University, in producing botanical pesticides from brotowali stem extract. The activity was carried out on 23 May 2026 in three stages: preparation, training, and evaluation. The training stage began with a presentation on botanical pesticides and the content and benefits of brotowali, followed by hands-on practice in extract production, including simplicia preparation, weighing, extraction using hot water and 96% alcohol, filtration, and storage of the stock solution. Evaluation was conducted through observation and discussion to assess participants' understanding and the obstacles encountered. The results showed that all activities ran well and smoothly, participants were actively involved, and they were able to practise the stages of botanical pesticide production systematically. This activity is expected to serve as an educational model for environmentally friendly pest control in both academic and community settings

This is an open access article under the CC–BY-SA license.

How to Cite : Al Miftah Ramadhan Akib et al. (2026), Pelatihan Pemanfaatan Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.) sebagai Pestisida Nabati bagi Mahasiswa SETMA 5(2).https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i2.8049

PENDAHULUAN

Serangan hama merupakan salah satu permasalahan utama di persemaian yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Serangan hama dapat terjadi pada benih, bibit, maupun tanaman di lapangan sehingga menurunkan kualitas bibit, bahkan menyebabkan kematian bibit (Suhesti & Ervayenri, 2022). Bibit yang berkualitas adalah bibit yang pertumbuhannya baik serta bebas dari serangan hama maupun penyakit (Yustika et al., 2021). Dalam upaya pengendalian hama, masyarakat umumnya masih mengandalkan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dan berlebihan dapat menimbulkan berbagai masalah, antara lain pencemaran lingkungan, resistensi dan resurgensi hama, kematian serangga yang berperan sebagai musuh alami, residu pestisida pada produk pertanian, serta gangguan kesehatan manusia, terutama bagi petani (Rahayu, 2026).

Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian hama yang lebih aman, salah satunya adalah pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan bahan pengendali hama yang ramah lingkungan karena mudah terurai, tidak mencemari lingkungan, dan relatif aman bagi makhluk hidup (Killa et al., 2023). Pestisida nabati umumnya memiliki rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan alkaloid dan terpen serta bau tidak sedap yang dapat melindungi tanaman dari serangan hama (Ningsih et al., 2023).

Brotowali (*Tinospora crispa* L.) merupakan tanaman yang dikenal luas di Indonesia karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dan kaya akan senyawa aktif (Hapid et al., 2024). Selain itu, tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa flavonoid, fenol, alkaloid, dan saponin yang terbukti memiliki sifat antimikroba dan antifungi (Martha et al., 2025). Bagian tanaman brotowali yang paling banyak mengandung senyawa aktif yang bersifat racun bagi hama adalah batang. Rasa pahit pada batang brotowali membuat hama pengisap daun menghindari tanaman ini sehingga brotowali berpotensi dijadikan pestisida nabati dengan cara kerja sebagai zat antimakan (*antifeedant*) (Margaretha et al., 2025).

Sebagai calon rimbawan, mahasiswa kehutanan perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pengendalian hama yang ramah lingkungan, khususnya pada kegiatan persemaian dan pembibitan untuk menghasilkan bibit berkualitas yang mendukung kegiatan rehabilitasi (Zulkaidhah et al., 2023). Oleh karena itu, pengenalan dan praktik pemanfaatan bahan alam di sekitar lingkungan sebagai pestisida nabati perlu diberikan kepada mahasiswa. Berdasarkan hal tersebut, Lembaga Riset Mahasiswa Kehutanan (SETMA) Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako menyelenggarakan kegiatan pengabdian berupa pelatihan pembuatan pestisida nabati dari ekstrak batang brotowali. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan batang brotowali sebagai pestisida nabati, sehingga dapat diterapkan dalam kegiatan akademik maupun disebarluaskan kepada masyarakat sebagai alternatif pengganti pestisida kimia.

METODE

Waktu dan Tempat Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 23 Mei 2026 di ruang kelas Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah. Kegiatan diselenggarakan oleh Lembaga Riset Mahasiswa Kehutanan (SETMA) Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako dan diketuai oleh koordinator Divisi Budidaya SETMA.

Sasaran Kegiatan

Peserta kegiatan terdiri atas seluruh anggota SETMA dan mahasiswa Fakultas Kehutanan lainnya yang berkesempatan mengikuti kegiatan. Para peserta antusias mengikuti pelatihan karena merasakan manfaatnya untuk menunjang kegiatan akademik mahasiswa.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi timbangan digital, gelas ukur, blender, saringan, sendok, kain saring, dan wadah (toples). Bahan utama yang digunakan adalah batang brotowali yang diambil dari Desa Baliase, Kecamatan Marawola, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah, sedangkan bahan pendukung berupa air panas dan alkohol 96%.

Tahapan Kegiatan

Copyright © 2026, Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan
ISSN 2963-7856 (print), ISSN 2961-9890 (online)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelatihan berupa penyampaian teori tentang pestisida nabati dan praktik pembuatan larutan ekstrak batang brotowali, serta tahap evaluasi.

Tahap persiapan merupakan tahapan yang sangat penting dalam rangkaian kegiatan pengabdian. Pada tahap ini dilakukan koordinasi intensif antara pelaksana dengan berbagai pihak terkait, khususnya narasumber dari kalangan dosen Fakultas Kehutanan yang menyampaikan materi, serta pembagian tugas anggota Divisi Budidaya SETMA dalam penyediaan alat dan bahan yang dibutuhkan.

Tahap pelatihan dilaksanakan dengan menggabungkan teori dan praktik. Sesi teori berlangsung di ruang kelas Fakultas Kehutanan sebagai pengantar untuk memberikan penjelasan teoretis yang sistematis kepada peserta. Metode ini dipilih untuk memastikan semua peserta memiliki pemahaman awal yang seragam tentang konsep, prinsip, dan prosedur teknis pembuatan pestisida nabati. Penyampaian teori dipadukan dengan diskusi interaktif yang bertujuan untuk (1) memperdalam pemahaman peserta terhadap materi, (2) meningkatkan kesiapan peserta dalam keterlibatan di kegiatan ini, (3) menumbuhkan rasa kepemilikan atas pengetahuan baru yang diperoleh, dan (4) menciptakan lingkungan belajar yang terbuka dan kolaboratif. Pelatihan kemudian dilanjutkan dengan praktik langsung, yaitu peserta mempraktikkan tahapan pembuatan ekstrak batang brotowali sebagai pestisida nabati berdasarkan materi yang telah disampaikan sebelumnya. Perpaduan metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung dipilih karena ceramah memberikan pemahaman materi yang lengkap, diskusi memberi kesempatan peserta untuk memperdalam materi, dan praktik memberikan contoh nyata serta pemahaman yang lebih mendalam (Muthmainnah et al., 2018).

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan serta kendala yang dihadapi selama kegiatan. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap keterlibatan peserta selama praktik dan diskusi tanya jawab. Pada tahap ini, peserta diharapkan memahami langkah-langkah pembuatan ekstrak batang brotowali sebagai pestisida nabati secara benar.

Teknik Analisis Data

Data kegiatan diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan diskusi selama kegiatan berlangsung, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan keterlaksanaan kegiatan serta pemahaman dan keterampilan peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan menunjukkan bahwa kegiatan berlangsung dengan baik, tertib, dan efektif. Peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dengan penuh semangat, mulai dari tahap persiapan, pelatihan, hingga evaluasi.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan menentukan peserta yang terlibat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, kemudian dilanjutkan dengan koordinasi bersama pemateri yang bertugas menyampaikan materi pelatihan. Pada tahap ini, setiap anggota SETMA juga mendapat pembagian tugas masing-masing, baik dalam penyiapan peralatan dan bahan yang dibutuhkan maupun kesiapan lokasi pelaksanaan kegiatan (Gambar 1). Bahan utama berupa tanaman brotowali diperoleh dari Desa Baliase, Kecamatan Marawola, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah (Gambar 2).



Gambar 1. Rapat Persiapan Kegiatan



Gambar 2. Tanaman Brotowali (Tinospora crispa L.)

Setelah tanaman brotowali diperoleh dari lokasi pengambilan, dilakukan pemilahan bagian tanaman. Bagian yang digunakan dalam pembuatan pestisida nabati adalah batang karena mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai bahan aktif dalam pengendalian hama. Batang brotowali kemudian dipotong kecil-kecil berukuran 2–3 cm sebelum dijemur (Gambar 3). Pemotongan ini bertujuan untuk mempermudah penguapan kadar air, mencegah tumbuhnya jamur, dan memperluas permukaan bahan yang terkena sinar matahari sehingga dapat mempersingkat waktu pengeringan.



Gambar 3. Batang Brotowali yang Sudah Dipotong

Batang brotowali dijemur selama dua minggu sebelum digunakan dalam pembuatan pestisida nabati (Gambar 4). Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam batang. Selain itu, batang yang sudah dikeringkan memiliki daya simpan yang lebih lama, kualitasnya lebih terjaga, serta dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa alami seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan senyawa pahit yang berperan sebagai pengendali hama.



Gambar 4. Penjemuran Batang Brotowali

Tahap Pelatihan

Pelatihan berlangsung di ruang kelas Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako. Kegiatan pelatihan diawali dengan penyampaian materi tentang pestisida nabati dan pengenalan brotowali sebagai bahan pestisida nabati (Gambar 5). Materi pestisida nabati meliputi jenis-jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati, kelebihan dan kekurangan pestisida nabati, serta pentingnya penggunaan pestisida nabati. Selain itu, pemateri juga menyampaikan kandungan dan manfaat brotowali serta proses pembuatannya.

Copyright © 2026, Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan
ISSN 2963-7856 (print), ISSN 2961-9890 (online)



Gambar 5. Penyampaian Materi

Tahap awal pembuatan pestisida nabati adalah menghaluskan batang brotowali yang sudah dikeringkan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (simplisia) (Gambar 6). Bahan dalam bentuk serbuk memberikan keuntungan dalam proses ekstraksi karena ukuran partikelnya yang kecil membuat luas permukaan bahan menjadi lebih besar. Kondisi ini memudahkan senyawa aktif yang terkandung dalam batang brotowali, seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan tanin atau fenol, terekstraksi secara optimal sehingga ekstrak yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik (Margaretha et al., 2025).



Gambar 6. Proses Pembuatan Simplisia

Langkah kedua adalah menyaring serbuk batang brotowali yang telah dihaluskan agar diperoleh serbuk yang lebih halus, kemudian menimbangnya menggunakan timbangan digital hingga diperoleh bobot yang akurat sebanyak 50 gram (Gambar 7). Jumlah bahan yang ditimbang disesuaikan dengan formulasi agar konsentrasi ekstrak yang dihasilkan tetap konsisten. Ketelitian pada tahap ini sangat penting karena akan memengaruhi efektivitas pestisida nabati yang dihasilkan (Supriadi et al., 2022).



Gambar 7. Penimbangan Serbuk Brotowali sebanyak 50 Gram

Langkah ketiga adalah proses ekstraksi serbuk brotowali menggunakan gelas ukur sebagai wadah (Gambar 8). Pada tahap ini, serbuk dicampur dengan pelarut berupa air panas sebanyak 125 ml yang dapat melarutkan senyawa bersifat polar seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin sehingga proses ekstraksi menjadi lebih efektif (Gunawan et al., 2024). Selain itu, digunakan pula alkohol 96% sebanyak satu sendok makan yang berperan sebagai pelarut bahan organik yang kurang larut dalam air, seperti

terpenoid, sekaligus membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama proses ekstraksi (Sardi & Magfirah, 2024). Pencampuran disertai dengan pengadukan hingga seluruh serbuk brotowali tercampur sempurna.



Gambar 8. Proses Ekstraksi Larutan

Langkah keempat adalah proses filtrasi. Setelah proses ekstraksi selesai, campuran hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan ampas (residu) dan filtrat (ekstrak). Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh larutan ekstrak yang lebih jernih sehingga kandungan senyawa di dalamnya dapat dimanfaatkan secara optimal (Bialangi et al., 2023). Penyaringan dilakukan menggunakan kain saring; partikel atau ampas akan tertahan pada kain sebagai residu, sedangkan cairan yang mengandung senyawa aktif akan lolos sebagai filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian disimpan di dalam toples dan disebut sebagai larutan stok.

Tahap akhir adalah penyimpanan larutan stok. Larutan stok disimpan dalam wadah tertutup rapat dan diletakkan di tempat yang teduh serta terhindar dari sinar matahari langsung untuk menjaga kestabilan senyawa aktif di dalamnya. Sebelum diaplikasikan pada tanaman, larutan stok diencerkan terlebih dahulu dengan air sesuai dengan kebutuhan.

Tahap Evaluasi

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian, mulai dari tahap persiapan hingga tahap pelatihan (teori dan praktik), seluruh kegiatan berjalan dengan baik dan lancar. Para peserta terlihat antusias mengikuti semua rangkaian kegiatan (Gambar 9). Dengan arahan yang tepat, peserta mempelajari setiap tahapan secara sistematis, mulai dari penyiapan bahan, pembuatan simplisia, penimbangan, ekstraksi, hingga filtrasi dan penyimpanan larutan stok. Pengetahuan yang diperoleh tidak hanya meningkatkan kemampuan praktis peserta, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pengendalian hama yang ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti pestisida kimia.



Gambar 9. Peserta dalam Kegiatan Pengabdian

Copyright © 2026, Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan
ISSN 2963-7856 (print), ISSN 2961-9890 (online)

Hasil kegiatan ini sejalan dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pestisida nabati yang dilakukan oleh Ningsih et al. (2023), Martha et al. (2025), dan Fitriana et al. (2025), yang menunjukkan bahwa bahan alam di sekitar lingkungan, termasuk brotowali, dapat diolah dengan peralatan sederhana menjadi pestisida nabati. Dengan demikian, pelatihan ini memberikan bekal bagi peserta untuk menerapkan pengendalian hama yang ramah lingkungan, khususnya pada kegiatan persemaian dan pembibitan.

SIMPULAN

Pelatihan pembuatan pestisida nabati dari ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) telah terlaksana dengan baik dan lancar serta memberikan dampak positif bagi peserta. Melalui kegiatan ini, peserta memperoleh pengetahuan dan keterampilan mengenai bahan, alat, dan tahapan pembuatan pestisida nabati, mulai dari penyiapan bahan, pembuatan simplisia, ekstraksi, filtrasi, hingga penyimpanan larutan stok. Pestisida nabati tidak hanya berkontribusi dalam pengendalian hama, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan pestisida kimia. Pengetahuan yang diperoleh diharapkan dapat disebarluaskan kepada masyarakat luas sehingga memberikan manfaat yang lebih menyeluruh. Kegiatan selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas ekstrak batang brotowali terhadap hama sasaran di persemaian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada narasumber yang telah berbagi pengetahuan dalam pelatihan pembuatan pestisida nabati, kepada Dekan dan seluruh civitas akademika Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako, serta kepada pembina, pengurus, dan anggota Lembaga Riset Mahasiswa Kehutanan (SETMA) Universitas Tadulako yang telah memberikan dukungan dan memfasilitasi sehingga kegiatan ini dapat terselenggara dengan baik.

REFERENSI

Bialangi, N., Mohamad, E., Sihaloho, M., Kilo, A. K., & Tangio, J. S. (2023). Pelatihan pembuatan pestisida nabati sebagai alternatif pengendalian serangga hama tanaman pada petani sayur di Desa Bulotalangi Timur. *Damhil: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 2*(1), 8–15.

Fitriana, Y., Suharjo, R., Efri, Susilo, F. X., Lestari, P., & Helina, S. (2025). Pelatihan pembuatan pestisida nabati berbasis pemberdayaan petani di Kelompok Tani Mekar Sari, Lampung Selatan. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 8*(6), 2436–2443. https://doi.org/10.31604/jpm.v8i6.2436-2443

Gunawan, F. I., Putri, S. A., Ramdhanawati, V. U., & Umami, M. (2024). Kajian metode maserasi ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan berbagai pelarut. *Biosel: Biology Science and Education, 13*(1), 66–75.

Hapid, A., Safitri, R., Merina, G., & Suryani, E. M. (2024). *Biologi dasar*. PT Literasi Nusantara Abadi Grup.

Killa, Y. M., Maranda, A. P., & Hana, M. R. (2023). Efektivitas pestisida nabati ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dan srikaya (*Annona squamosa* Linn) untuk mengendalikan hama belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen). *Agro Wiralodra, 6*(1), 9–13.

Margaretha, A., Ikawati, S., Choliq, F. A., Mustofa, O., & Setyaningrum, S. P. (2025). Bioaktivitas pestisida batang brotowali terhadap mortalitas hama *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. alboglabra). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan), 13*(4), 195–204.

Martha, R. D., Kholifah, S. N., & Nurjanah, M. H. (2025). Pemanfaatan brotowali sebagai bahan dasar pembuatan pestisida nabati. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (ABDIRA), 5*(3), 648–655.

Muthmainnah, Hapid, A., & Hamka. (2018). PKM kelompok tani aren di sekitar KPH Tinombo Dampelas Sulawesi Tengah. *Abditani: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1*, 58–64. https://doi.org/10.31970/abditani.v1i0.11

Ningsih, S. S., Fipriana, A., Satria, I., Wardana, A., Batubara, L. R., & Pratiwi, C. N. (2023). Sosialisasi dan pelatihan pembuatan pestisida nabati di Desa Tanjung Harapan Kecamatan Air Putih Kabupaten Batu Bara. *JPMB: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkarakter, 6*(1), 43–48.

Rahayu, M. (2026). Pengaruh pengaplikasian pestisida nabati brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) terhadap mortalitas belalang kayu secara *in vitro*. *SINERGI, 1*(1), 582–587.

Sardi, A., & Magfirah, P. (2024). Pembuatan pestisida nabati daun mimba untuk mengendalikan hama pada tanaman di Desa Rumpet Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Bumi: Jurnal Hasil Kegiatan Sosialisasi Pengabdian kepada Masyarakat, 2*(1), 18–25. https://doi.org/10.59841/bumi.v2i1.33

Suhesti, E., & Ervayenri, E. (2022). Analisis tingkat kerusakan serangan hama dan penyakit di persemaian BPDASHL Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan, 17*(1), 85–101.

Supriadi, Rohimatun, & Miftakhurohmah. (2022). *Keamanan biopestisida: Kunci sukses formulasi*. IAARD Press.

Yustika, V., Indriyanto, & Asmarahman, C. (2021). Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit di persemaian PT Natarang Mining Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Rimba Lestari, 1*(2), 78–87. https://doi.org/10.29303/rimbalestari.v1i2.16

Zulkaidhah, Z., Rukmi, R., Ariyanti, A., Wahyuni, D., Hapid, A., & Rahmawati, R. (2023). Peningkatan kualitas bibit tanaman Multy Purpose Tree Species (MPTs) sebagai upaya mendukung kegiatan rehabilitasi. *Journal on Education, 5*(4), 11521–11527. https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2098

Copyright © 2026, Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan
ISSN 2963-7856 (print), ISSN 2961-9890 (online)