

Program Penghijauan sebagai Solusi Pemanfaatan Lahan Tidak Produktif di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu

Julhim S Tangio¹, Rustam I. Husain², Lukman Abdul Rauf Laliyo¹,
Erni Mohamad¹, Nurhayati Bialangi³, Ahmad Kadir Kilo^{3*}

¹Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo

²Prodi Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Gorontalo

³Prodi Kimia, Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRACT

This community service program aims to address the issue of unproductive land in three villages—Talumopatu, Sidomukti, and Motoduto—in Gorontalo Province by implementing sustainable land management practices. The program focused on soil conservation, organic farming, and polyculture techniques to rehabilitate degraded land, reduce erosion, and improve soil fertility. The initiative included training and workshops for local farmers to promote the adoption of environmentally friendly agricultural practices. Throughout the program, community participation was high, and significant progress was made in transforming underutilized land into productive green spaces. The project also emphasized the importance of crop diversity in preventing soil degradation. The results indicate that the program successfully improved land productivity, enhanced environmental awareness, and empowered local farmers with sustainable farming skills. The success of this program opens opportunities for similar initiatives in other regions facing environmental challenges.

Keywords: Unproductive Land, Soil Conservation, Organic Farming, Polyculture, Community Empowerment.

Received: 02.03.2025	Revised: 11.06.2025	Accepted: 20.06.2025	Available online: 30.06.2025
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

Suggested citation:

Tangio J. S., Husain, R. I., Laliyo, L. A. R., Mohamad, E., Bialangi, N., & Kilo, A. K. (2025). Program Penghijauan sebagai Solusi Pemanfaatan Lahan Tidak Produktif di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu. *Damhil: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 58-65.

Open Access | URL: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/damhil/index>

¹ Corresponding Author: Program Studi Kimia, FMIPA Universitas Negeri Gorontalo; Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Moutong, Tilongkabila, Bone Bolango 96119, Gorontalo; email: ahmad@ung.ac.id

PENDAHULUAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu dharma perguruan tinggi yang bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Pengabdian ini juga menjadi sarana bagi perguruan tinggi untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diperoleh melalui penelitian dan pembelajaran di kampus. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini sangat penting untuk mendukung pembangunan dan pemberdayaan masyarakat (Mann and Bowen, 2021).

Pada tahun 2018, tim Kegiatan Kuliah Kerja Sosial (KKS) Universitas Negeri Gorontalo melaksanakan program pengabdian di tiga desa yang terletak di Kabupaten Gorontalo, yaitu Desa Talumopatu, Desa Sidomukti, dan Desa Motoduto. Ketiga desa ini memiliki karakteristik geografis dan kondisi alam yang hampir serupa, dengan sebagian besar penduduk yang berprofesi sebagai petani. Desa Talumopatu, yang memiliki luas wilayah 1.589,21 ha, terdiri dari lahan kering seluas 1.069,21 ha dan lahan basah seluas 25 ha, dengan jumlah penduduk mencapai 1.477 jiwa. Demikian juga dengan Desa Sidomukti yang memiliki luas wilayah 1.600 ha dan jumlah penduduk 2.099 jiwa, serta Desa Motoduto yang memiliki luas wilayah 920 ha dan jumlah penduduk 1.101 jiwa.

Mayoritas penduduk di ketiga desa ini menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, baik pertanian lahan basah (sawah) maupun pertanian lahan kering. Namun, salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah penggunaan lahan yang tidak optimal dan berkelanjutan. Lahan kering yang terletak di daerah dataran tinggi sering kali tidak dikelola dengan baik, terutama dengan adanya sistem pertanian monokultur seperti penanaman jagung yang mengabaikan keberagaman tanaman. Hal ini menyebabkan tanah menjadi tandus dan mudah tererosi, terutama selama musim hujan, yang pada akhirnya memicu bencana alam seperti banjir, longsor, dan banjir bandang.

Selain itu, pola perilaku masyarakat yang berpindah-pindah dalam mengolah lahan semakin memperburuk kondisi lingkungan. Oleh karena itu, program ini berfokus pada pengelolaan lahan tidak produktif melalui program penghijauan dengan sistem konservasi tanah dan air. Salah satu metode yang diusulkan adalah konservasi tanah melalui teknik pengolahan tanah yang bertujuan untuk mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah, serta memanfaatkan lahan rumah menggunakan teknologi pertanian organik dan sistem polikultur.

Salah satu alternatif yang ramah lingkungan, di mana bahan kimia seperti pestisida sintesis dan pupuk kimia dihindari dalam menggunakan pertanian organik. Sistem pertanian ini mendorong penggunaan pupuk organik dan teknik pengendalian hama secara alami. Selain itu, pola tanam polikultur yang melibatkan penanaman lebih dari satu jenis tanaman dalam satu lahan pertanian memberikan keuntungan seperti mengurangi kerusakan tanah akibat monokultur dan meningkatkan keberagaman tanaman yang mendukung keseimbangan ekosistem (Habibi and Fuadah, 2021; Sudarjat et al., 2023a).

Dalam konteks keberlanjutan, penerapan metode pertanian organik menunjukkan hasil yang positif. Aldiansyah et al. menyoroti bahwa pengembangan pertanian organik dapat memberikan manfaat ekonomi bagi petani dan layak untuk diterapkan sebagai gaya hidup, seiring dengan peningkatan kesadaran terhadap isu lingkungan (Aldiansyah et al., 2023). Penelitian oleh Sudarjat et al. juga menunjukkan bahwa penerapan pertanian organik dapat meningkatkan hasil panen dan kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan (Sudarjat et al., 2023b). Dengan aspek tersebut, jelas bahwa penerapan pertanian organik, yang mengutamakan penggunaan pupuk organik dan teknik pengendalian alami, sangat relevan untuk masa depan pertanian yang berkelanjutan.

Melalui kegiatan pengabdian ini, diharapkan dapat tercipta lahan yang lebih produktif, terkelola dengan baik, dan mampu mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh bencana alam. Selain itu, program ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola lahan secara berkelanjutan, serta membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya keberagaman dalam sistem pertanian.

METODE

Metode pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu dirancang untuk memberikan dampak yang signifikan dalam pengelolaan lahan tidak produktif melalui pendekatan yang berbasis pada konservasi tanah dan air serta pertanian berkelanjutan. Program ini melibatkan berbagai tahapan yang dirancang untuk memastikan keberhasilan implementasi di lapangan dan keberlanjutan hasil yang dicapai.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam rentang waktu bulan 15 Januari hingga 15 Maret 2018, dengan jadwal kegiatan yang terbagi dalam beberapa tahapan yang terstruktur. Adapun tahapan metode yang digunakan dalam pengabdian ini meliputi beberapa aspek, yaitu persiapan, pelatihan, praktik lapangan, dan evaluasi.

Persiapan Lahan dan Pembibitan

Pada bulan pertama pelaksanaan program pengabdian (15 Januari – Februari 2018), tahap persiapan dimulai dengan pembersihan dan pengolahan lahan tidak produktif yang akan digunakan sebagai lokasi penghijauan. Pengolahan tanah dilakukan dengan metode *conservation tillage*, yaitu teknik pengolahan tanah minimal yang bertujuan untuk menjaga struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pembibitan tanaman yang sesuai untuk penghijauan, seperti pohon tahunan dan tanaman penutup tanah. Bibit ditanam dalam polibag dengan media tanam yang berkualitas dan dirawat secara intensif agar siap ditanam di lapangan. Pemilihan jenis tanaman didasarkan pada kemampuannya dalam mencegah erosi serta meningkatkan kesuburan tanah secara alami.

Pelatihan dan Sosialisasi kepada Masyarakat

Pada akhir bulan pertama hingga awal bulan kedua (akhir Januari hingga awal Februari 2018), dilaksanakan pelatihan dan sosialisasi kepada masyarakat desa terkait pengelolaan lahan secara berkelanjutan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada petani dan warga tentang teknik konservasi tanah dan air yang dapat diterapkan di lingkungan mereka sehari-hari. Materi pelatihan mencakup pentingnya penghijauan, pemanfaatan teknologi pertanian organik, serta sistem tanam polikultur. Dalam sistem pertanian organik, peserta diajarkan untuk menghindari penggunaan pestisida dan pupuk kimia sintetis, serta beralih ke pupuk organik dan pengendalian hama secara alami. Sedangkan sistem polikultur memungkinkan lebih dari satu jenis tanaman ditanam dalam satu lahan untuk meningkatkan keberagaman tanaman dan menjaga kesehatan tanah. Pelatihan disampaikan melalui presentasi menggunakan komputer dan LCD, serta demonstrasi langsung di lapangan agar peserta dapat memahami materi secara praktis.

Praktik Lapangan dan Penerapan Teknik Penghijauan

Memasuki bulan kedua hingga awal bulan ketiga (Februari hingga awal Maret 2018), masyarakat mulai terlibat langsung dalam praktik lapangan. Petani dilatih untuk menyiapkan lahan sesuai prinsip konservasi, melakukan penanaman pohon dan tanaman lainnya dengan pola yang telah diajarkan, serta merawat tanaman tersebut secara berkelanjutan. Mereka juga diberikan pembinaan mengenai pemanfaatan lahan pekarangan untuk budidaya sayuran dan tanaman lain

yang mendukung ketahanan pangan rumah tangga. Dalam praktik ini, bibit pohon tahunan ditanam sebagai penahan erosi, sementara tanaman pendamping seperti jagung dan kacang tanah ditanam secara bersamaan untuk menerapkan sistem polikultur. Kegiatan ini dilakukan secara partisipatif sehingga masyarakat memiliki rasa kepemilikan atas hasil yang dicapai.

Pemantauan dan Evaluasi

Pada minggu terakhir bulan kedua hingga akhir bulan ketiga (Maret 2018), dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa teknik yang diterapkan berjalan sesuai rencana dan memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat. Tim pelaksana melakukan kunjungan lapangan untuk melihat perkembangan pertumbuhan tanaman serta berdiskusi langsung dengan para petani guna mengetahui kendala yang dihadapi selama implementasi. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap tingkat pemahaman masyarakat terhadap materi pelatihan serta kemampuan mereka dalam menerapkan teknik pengelolaan lahan secara mandiri. Sebagai bagian dari proses ini, diadakan pula sesi tanya jawab dan diskusi untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang muncul serta menyerap masukan dari masyarakat sebagai bahan perbaikan program di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu melalui program penghijauan dengan sistem konservasi tanah dan air serta pertanian berkelanjutan menunjukkan hasil yang positif. Program ini berhasil memberikan dampak yang signifikan baik dari segi pengelolaan lahan, peningkatan pengetahuan masyarakat, maupun penerapan teknik-teknik pertanian yang ramah lingkungan.

Persiapan Lahan dan Pembibitan

Pada tahap pertama, yaitu persiapan lahan dan pembibitan, seluruh area yang direncanakan untuk penghijauan telah dipersiapkan dengan baik menggunakan teknik conservation tillage. Teknik ini bertujuan untuk mengurangi erosi dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air, yang sangat penting mengingat kondisi geografis desa yang rawan longsor dan banjir (Gomboš et al., 2021). Bibit pohon tahunan dan tanaman penutup tanah lainnya disiapkan dalam media tanam yang sesuai, menggunakan polibag, untuk memastikan tanaman dapat tumbuh dengan baik. Bibit-bibit yang dipilih memiliki karakteristik yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, sehingga diharapkan dapat bertahan lama dan memberikan manfaat dalam jangka panjang (Junaedi et al., 2023; Krisnawati et al., 2024).



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Persiapan dan Pengambilan Bibit Pohon Tahunan; dan (b) Persiapan Lahan Tanam

Hasil dari tahap ini menunjukkan bahwa tanaman yang telah dibibitkan tumbuh sehat dan siap untuk ditanam di lahan yang telah dipersiapkan.

Pelatihan dan Sosialisasi kepada Masyarakat

Pada tahap pelatihan dan sosialisasi kepada masyarakat, kegiatan ini berjalan dengan sangat antusias. Pelatihan yang diberikan mencakup teknik konservasi tanah, pertanian organik, dan sistem tanam polikultur. Materi disampaikan dengan metode yang mudah dipahami, menggunakan teknologi seperti komputer dan LCD untuk presentasi, serta diikuti dengan demonstrasi langsung di lapangan.

Masyarakat menunjukkan minat yang besar untuk mempelajari teknik-teknik pertanian berkelanjutan ini, terutama dalam mengelola tanah yang tidak produktif menjadi lebih subur dan ramah lingkungan. Sebagian besar peserta pelatihan merasa lebih paham mengenai pentingnya keberagaman tanaman dan manfaat sistem polikultur untuk mengurangi kerusakan tanah dan meningkatkan hasil pertanian. Hal ini terlihat dari keterlibatan aktif mereka dalam setiap sesi pelatihan dan praktik lapangan.

Mereka menyadari bahwa polikultur dapat mengurangi kerusakan tanah yang sering terjadi akibat sistem pertanian monokultur. Keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap sesi pelatihan dan praktik lapangan juga menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap penerapan teknik yang telah diajarkan.



Gambar 2. Pelatihan dan Sosialisasi di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu

Diskusi terkait pemahaman para petani mengenai pentingnya penanaman pohon tahunan sebagai strategi untuk mengelola air hujan dan mengendalikan erosi tanah menunjukkan perkembangan yang signifikan. Penanaman pohon tahunan tidak hanya berfungsi sebagai penyeimbang ekosistem tetapi juga meningkatkan infiltrasi air dan mengurangi erosi yang sering terjadi akibat hujan lebat, yang mana ini diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan bahwa vegetasi, termasuk pohon, memiliki peran krusial dalam mengontrol erosi tanah (Duan et al., 2024; Sun et al., 2024). Penelitian telah memperlihatkan bahwa langkah-langkah konservasi tanah dan air

yang melibatkan penanaman pohon dapat secara efektif mempromosikan perubahan pola tutupan vegetasi, yang mendukung kepastian pasokan air dan memperbaiki kualitas tanah (Sun et al., 2024).

Selain itu, kesadaran para petani tentang lahan pertanian yang belum dimanfaatkan secara maksimal semakin menonjol, terutama dalam konteks keberlanjutan pertanian. Dalam kajian terhadap praktik pertanian yang ramah lingkungan, diungkapkan bahwa penerapan pendekatan yang lebih berkelanjutan dapat menguntungkan hasil panen dan berkontribusi terhadap perlindungan biodiversitas dan mitigasi perubahan iklim (Jayaraman et al., 2021; Miller et al., 2022). Upaya ini sejalan dengan data yang menunjukkan bahwa sistem pertanian yang berkelanjutan dapat meningkatkan produktivitas serta kesehatan ekosistem secara keseluruhan (Jayaraman et al., 2021).

Praktik Lapangan dan Penerapan Teknik Penghijauan

Pada tahap praktik lapangan dan penerapan teknik penghijauan, masyarakat dilibatkan langsung dalam kegiatan penghijauan. Petani dilatih untuk menyiapkan lahan dengan teknik konservasi yang telah diajarkan, serta melakukan penanaman pohon tahunan dan tanaman lainnya yang sesuai dengan pola yang telah diajarkan. Penanaman dilakukan dengan menggunakan bibit yang telah disiapkan sebelumnya dan dilakukan dengan sistem polikultur, yaitu menanam lebih dari satu jenis tanaman dalam satu lahan.



Gambar 3. Penanaman bibit/pohon di lahan tidak produktif

Penanaman pohon di Desa Sidomukti, Motoduto, dan Talumopatu dilakukan di beberapa lokasi yang telah ditentukan. Di Desa Talumopatu, program penghijauan dilaksanakan di lahan sekitar lapangan dan di sepanjang pinggiran lapangan Dusun Bintalahe. Di Desa Sidomukti, pohon-pohon ditanam di lahan kosong dan sepanjang jalan raya. Sementara itu, di Desa Motoduto, penghijauan dilakukan di lahan yang kurang produktif di Dusun 5, yang berbatasan dengan Desa Totopo, Kecamatan Bilato.

Pemantauan dan Evaluasi

Tahap pemantauan dan evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan penghijauan yang dilakukan berjalan sesuai dengan rencana. Pemantauan dilakukan secara berkala untuk memastikan perkembangan tanaman yang ditanam. Tanaman yang ditanam di lahan yang telah dipersiapkan tumbuh dengan baik, meskipun ada beberapa tanaman yang mengalami kesulitan pertumbuhan karena kondisi tanah yang masih perlu perbaikan lebih lanjut. Masyarakat juga aktif merawat tanaman yang ditanam, meskipun terdapat beberapa tantangan terkait cuaca ekstrem dan kurangnya pengetahuan awal tentang konservasi tanah.

Setiap kegiatan yang dilaksanakan diakhiri dengan evaluasi untuk mengukur pemahaman dan keterlibatan peserta. Evaluasi ini dilakukan melalui diskusi dan tanya jawab antara pemateri dan masyarakat yang mengikuti kegiatan sosialisasi.

Hasil dari diskusi dan tanya jawab ini mencerminkan kemampuan peserta dalam menyerap materi yang diberikan. Sebagai contoh, pemateri menanyakan pengalaman peserta dalam mengolah tanah dengan sistem penanaman monokultur, yaitu menanam satu jenis tanaman secara terus menerus tanpa selingan tanaman lain. Para peserta menyadari bahwa meskipun mereka memberikan pupuk, hasil produksi cenderung menurun. Selain itu, materi yang disampaikan juga meningkatkan pemahaman masyarakat tentang cara penanggulangan bencana seperti banjir dan erosi.

Diskusi lebih lanjut menunjukkan bahwa para peserta, terutama petani, kini memahami pentingnya penanaman pohon tahunan yang berfungsi untuk menyerap air hujan dan menahan erosi tanah. Mereka mulai menyadari bahwa banyak lahan pertanian yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan membutuhkan pendekatan yang lebih berkelanjutan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Talumopatu, Desa Sidomukti, dan Desa Motoduto berhasil memberikan dampak positif dalam pengelolaan lahan tidak produktif melalui penghijauan yang ramah lingkungan. Program ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya teknik konservasi tanah, pertanian organik, dan sistem tanam polikultur untuk mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Pelatihan yang dilakukan menunjukkan antusiasme tinggi dari masyarakat yang mulai mengaplikasikan pengetahuan yang didapat, meskipun terdapat tantangan seperti resistensi awal dan faktor cuaca. Dengan penerapan teknik konservasi tanah yang efektif, masyarakat kini memahami pentingnya keberagaman tanaman dalam mengelola lahan mereka secara berkelanjutan. Keberhasilan program ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan model serupa di daerah lain yang memiliki permasalahan lingkungan serupa.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Terutama kepada masyarakat Desa Talumopatu, Desa Sidomukti, dan Desa Motoduto yang telah aktif berpartisipasi dan mendukung setiap tahapan program dengan penuh semangat. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Universitas Negeri Gorontalo atas dukungannya dalam menyediakan sumber daya dan fasilitas yang diperlukan untuk kelancaran kegiatan ini. Tidak lupa, kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim pengabdian yang telah bekerja keras, serta kepada pihak-pihak lain yang memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung, yang membuat program ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat dan lingkungan sekitar.

REFERENSI

- Aldiansyah, A., Khodijah, N.S., Agustina, F., Santi, R., 2023. Program Tematik KKNT Membangun Desa dengan Pertanian Organik Pemanfaatan Limbah Batang Jagung Sebagai Media Kompos. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa* 1, 2153–2159. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i19.485>

- Duan, G., Leng, C., Zhang, Z., Zheng, C., Wen, Z., 2024. Quantitative Study on the Effects of Vegetation and Soil on Runoff and Sediment in the Loess Plateau. *Forests* 15, 1341. <https://doi.org/10.3390/f15081341>
- Gomboš, M., Tall, A., Kandra, B., Pavelková, D., 2021. Influence of soil type on statistical characteristics and graphical results interpretation of the water storage distribution monitoring along the vertical of the soil profile. *Acta Hydrologica Slovaca* 22, 97–105. <https://doi.org/10.31577/ahs-2021-0022.01.0011>
- Habibi, I., Fuadah, A.S., 2021. Pengaruh Tanaman Refugia terhadap Populasi Musuh Alami Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech* 4, 319–325. <https://doi.org/10.33379/gtech.v4i2.660>
- Jayaraman, S., Dang, Y.P., Naorem, A., Page, K., Dalal, R.C., 2021. Conservation Agriculture as a System to Enhance Ecosystem Services. *Agriculture* 11, 718. <https://doi.org/10.3390/agriculture11080718>
- Junaedi, A., Pribadi, A., Kurniawan, H., Yuniyanto, A., Wahyuningsih, S., Wiratmoko, M., Nugroho, A., Pasaribu, P., Iqbal, M., Mindawati, N., 2023. Growth and quality of Geronggang (*Cratogeomys arborescens*) seedling in different types of growing mediums and containers. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 1266, 012078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012078>
- Krisnawati, Leksono, B., Adinugraha, H.A., Hasnah, T.M., Baral, H., 2024. Variation among family of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre for oil content and seedling growth. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 1315, 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1315/1/012066>
- Mann, J., Bowen, G.A., 2021. Emphasizing the Impact of Service-Learning and Community Engagement Partnerships Amid Challenges Facing Higher Education. *International Journal of Research on Service-Learning and Community Engagement* 9. <https://doi.org/10.37333/001c.31379>
- Miller, M., Ferreira, S.S., Löbmann, M., Schermer, M., Foschiera, A.A., Zerbe, S., 2022. An Outlook on the Future of Brazilian Agriculture: How Farming Students of Tocantins Perceive Sustainability in the Cerrado. *Revista Brasileira De Ciências Ambientais (Online)* 57, 215–229. <https://doi.org/10.5327/z2176-94781328>
- Sudarjat, S., Hersanti, H., Nurazizah, R., 2023a. Aplikasi Jamur Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* pada Berbagai Kerapatan Konidia dan Frekuensi Aplikasi terhadap Hama Kutukebul (*Bemisia tabaci*) pada Tanaman Tomat. *Agrikultura* 34, 274. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i2.47658>
- Sudarjat, S., Hersanti, H., Nurazizah, R., 2023b. Aplikasi Jamur Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* pada Berbagai Kerapatan Konidia dan Frekuensi Aplikasi terhadap Hama Kutukebul (*Bemisia tabaci*) pada Tanaman Tomat. *Agrikultura* 34, 274. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i2.47658>
- Sun, X., Li, G., Wu, Q., Li, D., Lu, D., 2024. Examining the Effects of Soil and Water Conservation Measures on Patterns and Magnitudes of Vegetation Cover Change in a Subtropical Region Using Time Series Landsat Imagery. *Remote Sens (Basel)* 16, 714. <https://doi.org/10.3390/rs16040714>

Copyright and License



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2025 Julhim S Tangio, Rustam I. Husain, Lukman Abdul Rauf Laliyo, Erni Mohamad, Nurhayati Bialangi, Ahmad Kadir Kilo