

PENGEMBANGAN POTENSI MASYARAKAT DALAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS LAHAN DI WILAYAH RAWAN BENCANA HIDROMETEOROLOGI

Naharuddin*, Akhbar, Ida Arianingsih, Adam Malik,
Imran Rachman, Sudirman Daeng Massiri, Ifert Ehrlick Tudon

Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
Corresponding Author Email*: nahar.sumani@gmail.com

Abstract

Land degradation resulting in low land productivity is a serious problem in Tuva Village, Gumbasa District, Sigi Regency. One of the serious problems that needs to be addressed is minimizing the level of soil damage in the upper part of the topsoil, soil nutrients and erosion. The purpose of this community service activity is education and training/technical guidance to increase land productivity. through biochar application, plant creation in the form of agroforestry development. The implementation method uses participatory education and training methods or educational and participatory approach. The extension/training process is carried out through the Focus Group Discussion and Participatory Rural Appraisal approaches. The approach used in this technology degree activity is the learning by doing approach through plot demonstrations, where farmers are directly involved, so that direct learning occurs on farmers' land. This method will position the target community as partners in terms of receiving knowledge, understanding and skills, where they will be involved from the beginning to the end of the Community Service activities including evaluation. The results of the community service activities carried out have been implemented: (1) application of demonstration plots for making biochar, fermented compost fertilizer and conventional compost; (2) application of demonstration plots for making plants through an agroforestry system. Cooperation between other institutions or agencies as partners in implementing community service programs is needed for the sustainability of existing programs.

Keywords: *Participatory, Community Potential Development, Land Productivity, Biochar Application.*

Abstrak

Degradasi lahan yang berakibat rendahnya produktivitas lahan merupakan masalah serius di Desa Tuva Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. Salah satu masalah yang serius yang perlu ditangani adalah meminimalisir tingkat kerusakan tanah pada bagian atas *topsoil* nutrisi tanah dan erosi. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah pendidikan dan pelatihan/bimbingan teknis peningkatan produktivitas lahan melalui aplikasi biochar, pembuatan tanaman berupa pengembangann agroforestri. Metode pelaksanaan menggunakan metode pendidikan dan pelatihan bersifat partisipatif atau *educational and participatory approach*. Proses penyuluhan/pelatihan dilaksanakan melalui pendekatan *Focus Group Discussion* dan *Participatory Rural Appraisal*. Pendekatan yang dilakukan dalam kegiatan gelar teknologi ini adalah pendekatan *learning by doing* melalui demonstrasi plot, dimana petani dilibatkan secara langsung, sehingga terjadi pembelajaran secara langsung di lahan petani. Metode ini akan memposisikan masyarakat sasaran, sebagai mitra dalam hal penerima pengetahuan, pemahaman dan keterampilan, dimana mereka akan terlibat dari awal sampai berakhirnya kegiatan Pengabdian termasuk evaluasi. Hasil dari kegiatan pengabdian yang dilakukan telah terlaksana: (1) aplikasi demplot pembuatan *biochar*, pupuk kompos fermentasi dan kompos konvensional; (2) aplikasi demplot pembuatan tanaman melalui sistem agroforestri. Kerjasama antara lembaga atau institusi lain sebagai mitra dalam pelaksanaan program penerapan pengabdian diperlukan untuk keberlanjutan program yang sudah ada.

Kata kunci: Partisipatif, Pengembangan Potensi Masyarakat, Produktivitas Lahan, Aplikasi Biochar

Copyright©2024. Naharuddin dan kawan-kawan.
This is an open access article under the CC-BY NC-SA license.
DOI: <https://doi.org/10.30656/gd62gq04>

PENDAHULUAN

Desa Tuva Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi merupakan wilayah yang rawan bencana hidrometeorologi berupa banjir dan tanah longsor yang perlu mendapat penanganan segera. Dalam konteks mitigasi dan pengentasan kemiskinan, salah satu upaya yang perlu dilakukan sejalan dengan program pemerintah adalah pengembangan potensi masyarakat dalam peningkatan produktivitas lahan utamanya pada wilayah rawan bencana hidrometeorologi.

Penggarapan lahan pertanian potensial termasuk lahan tidur secara lebih maksimal, diharapkan dapat mengentaskan kemiskinan yang sampai saat ini masih berlangsung. Salah satu upaya untuk mengentaskan kemiskinan tersebut, adalah dengan pemanfaatan lahan-lahan potensial termasuk lahan tidur yang subur. Namun demikian pemanfaatan potensi sumberdaya lahan pertanian yang cukup besar ini, akan mengalami ancaman kerusakan yang cukup serius jika dalam pengolahannya tidak mengikuti usaha tani konservasi dengan penerapan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air yang benar.

Wilayah Desa Tuva, Kabupaten Sigi masih banyak dijumpai kegiatan bertani atau mengelola lahan yang dilakukan sampai pada kemiringan yang sangat curam. Pola tanam yang dilaksanakan di lahan kering masih bersifat tradisional. Penterasan yang dilakukan masih perlu disempurnakan agar memenuhi persyaratan teras kontur sempurna. Produksi lahan yang mereka garap umumnya masih relatif rendah karena sistem budidaya yang diterapkan masyarakat belum intensif. Selain itu kondisi lahan yang miskin akan zat hara dan cenderung berbukit juga menjadi kendala dalam pengelolaan (Naharuddin et al., 2023). Hal tersebut dapat menyebabkan hilangnya tanah melalui proses erosi (Naharuddin et al., 2019). Menurut Priswantoro et al., (2021), perubahan penggunaan lahan miring dari vegetasi permanen (hutan) menjadi lahan pertanian intensif menyebabkan tanah menjadi lebih mudah terdegradasi oleh erosi tanah (Naharuddin et al., 2018). Akibat degradasi oleh erosi ini berdampak dengan semakin meluasnya lahan kritis.

Kondisi tersebut menyebabkan kedalaman lapisan olah kurang dari 10 cm dengan berat volume $1,6 \text{ g/cm}^3$. Risiko lain adalah terjadinya deteriorasi bahan organik tanah akibat tidak seimbangnya input bahan organik dengan laju kecepatan dekomposisi. BPDAS Palu Poso (2022) menambahkan bahwa pada *topsoil* tanah pada lahan yang diolah oleh

kelompok tani hutan secara tradisional di Tuva, kandungan bahan organiknya rendah yakni 7,2 g/kg. Situasi aerobik yang dominan dalam sistem manajemen tradisional menyebabkan dekomposisi bahan organik berjalan cepat. Faktor lain penyebab rendahnya bahan organik (BO) antara lain dipengaruhi oleh persentase partikel pasir yang tinggi dengan muka air tanah yang dangkal menyebabkan BO mudah tercuci dan menumpuk pada *subsoil* dan tidak tersedia bagi tanaman. Akibatnya lahan di Desa Tuva mempunyai produktivitas yang rendah disebabkan petani tidak menggunakan teknologi dan pemupukan.

Salah satu upaya untuk peningkatan produktivitas lahan adalah memelihara kesuburan tanah dan tanaman dengan cara memberikan *biochar*. *Biochar* merupakan arang hayati dari sebuah pembakaran tidak sempurna sehingga menyisakan unsur hara yang dapat menyuburkan lahan (Asroh dan Danial, 2023). *Biochar* atau arang merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomassa. *Biochar* dapat ditambahkan ke dalam tanah dengan tujuan untuk meningkatkan fungsi tanah, konsistensi komposisi kimia tanah yang baik dan mengurangi emisi dari biomassa yang secara alami terurai menjadi gas rumah kaca (Nurlaeny et al., 2023).

Biochar juga mempunyai fungsi sebagai pengikat karbon yang cukup besar. *Biochar* memiliki bulk density yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan tanah mineral, oleh karena itu aplikasi *biochar* dapat mengurangi kepadatan tanah. *Biochar* mengandung lebih dari 90% pori mikro dengan diameter <2 mm sehingga penambahan *biochar* ke dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation utama dan menaikkan nilai KTK hingga 40% KTK awal. Aplikasi *biochar* mampu menurunkan kepadatan tanah, meningkatkan porositas, KTK, serta K dan Ca yang dapat dipertukarkan. Bahkan *biochar* yang berasal dari sekam padi mengandung SO₂ 20% dari berat keringnya, sehingga ketersediaan Si tanah meningkat yang akan ikut menaikkan produktivitas lahan (Enzeta et al., 2022). Aplikasi *biochar* merupakan paket teknologi yang ekologis untuk perbaikan sifat kimia dan fisik tanah serta produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Lucky et al., 2022).

Kurangnya pengetahuan peningkatan produktivitas lahan, Salah satu potret rendahnya produktivitas lahan petani akibat dari rentetan permasalahan tersebut, berdampak terhadap pendapatan petani bahkan mengarah kepada kemiskinan dan sangat

tertinggal dibandingkan dengan daerah lainnya di wilayah Kecamatan Gumbasa maupun wilayah lainnya di Kabupaten Sigi. Produksi kakao yang diperoleh oleh masyarakat di daerah ini hanya 250 kg/ha/tahun. Rata-rata produksi kakao ini sangat rendah sekali dibandingkan dengan potensi produksi kakao di kabupaten Sigi yang dapat mencapai 2,3 ton/ha/tahun. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan kegiatan pengabdian ini adalah pendidikan dan pelatihan/bimbingan teknis peningkatan produktivitas lahan melalui aplikasi biochar, pembuatan tanaman berupa pengembangann agroforestri.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan yaitu dari bulan Mei hingga Agustus 2024, bertempat di Desa Tuva Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. Kegiatan aplikasi demplot dan praktek lapang dilaksanakan di lahan pertanian salah satu anggota Kelompok Tani Hutan Harapan Baru (KTHHB).

Mitra kegiatan pengabdian ini adalah KTHHB Desa Tuva beranggotakan 45 orang, kelompok tani tersebut sangat peduli terhadap pelestarian lingkungan. Berdasarkan gambaran potret dari permasalahan yang dihadapi mitra, tolak ukur transfer pengabdian berjumlah 45 orang peserta dari semua anggota kelompok tani tersebut sesuai hasil kesepakatan musyawarah dan diskusi oleh ketua kelompok tani di Desa Tuva Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi.

Metode

Untuk mendukung realisasi program serta solusi dari beberapa permasalahan yang urgen untuk ditangani, maka metode pelaksanaan Pengabdian ini adalah metode pendidikan dan pelatihan bersifat partisipatif atau *educational and participatory approach*. Proses penyuluhan/pelatihan dilaksanakan melalui pendekatan Focus Group Discussion (FGD) dan Participatory Rural Appraisal (Muslih et al., 2020). PRA adalah sekumpulan pendekatan yang mendorong masyarakat turut serta meningkatkan dan menganalisis pengetahuan dalam membuat rencana dan tindakan.

Dalam pelaksanaannya, program ini mengacu pada pola sinergis antara tenaga pakar dan praktisi dari Tim Pengabdi Universitas Tadulako dengan kalangan birokrasi dan

administrasi pemerintah Kecamatan Gumbasa, Pemerintah Desa Tuva serta kelompok tani. Di sisi lain, program ini juga diarahkan terciptanya iklim kerjasama bersifat kolaboratif dan demokratis dalam dimensi mutualis antara dunia perguruan tinggi dengan masyarakat secara luas, khususnya dalam rangka meningkatkan pengetahuan dan wawasan petani secara cepat dan berkualitas bagi kepentingan pembangunan masyarakat setempat.

Metode tersebut memposisikan masyarakat sasaran sebagai penerima pengetahuan, pemahaman dan keterampilan yang berkenaan dengan solusi sejumlah permasalahan prioritas penanganan yang disepakati untuk diselesaikan dimana mereka akan terlibat dari awal sampai berakhirnya kegiatan pengabdian. Selain itu model pemberdayaan dalam program teknologi usaha tani konservasi menggunakan metode pendampingan praktek langsung di lapangan mulai dari proses pelatihan/bimbingan teknis yang melibatkan Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Sigi, *Balai Penyuluhan* Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (BP3K) Kab. Sigi, BPDAS Palu-Poso.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Degradasi lahan yang berakibat rendahnya produktivitas lahan merupakan masalah serius di wilayah Desa Tuva Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. Salah satu contoh konkret dari hasil *focus group discussion* yang dilakukan adalah masalah penipisan topsoil berupa nutrisi tanah, erosi, dan manifestasi lain. Degradasi lahan berkontribusi terhadap rendahnya pendapatan masyarakat dan banyak kasus yang dialami petani yaitu menurunnya produktivitas lahan. Hasil panen petani biasanya kurang dari sepertiga dari potensi hasil. Selain itu sebagian besar tanaman utama telah stagnan atau menurun. Hal-hal tersebut telah menjadi bahan materi dan diskusi dalam kegiatan penyuluhan dan pelatihan (Gambar 1)



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan Peningkatan Produktivitas Lahan

Untuk mengatasi hal tersebut, maka telah dilakukan strategi yang akan mengarah pada penggunaan lahan yang lebih produktif dan berkelanjutan sesuai dengan tujuan pengabdian ini, diantaranya:

1. Bimbingan teknis/aplikasi demplot pembuatan biochar

Proses pembuatannya menggunakan biomasa organik antara lain limbah kulit buah kakao, potongan kayu, tongkol jagung, sekam padi dan kulit kacang, dan kulit kayu. Pada kegiatan tersebut para kelompok tani yang dibagi ke dalam 5 kelompok. Hal-hal yang menjadi materi bimbingan teknis adalah petani diberikan edukasi tentang keunggulan dan penggunaan biochar. Untuk mempersiapkan bahan dari limbah kulit kako, tongkol jagung dan bahan lainnya. Petani diberikan simulasi pembuatan melalui aplikasi demplot. Selain itu, juga diberikan pengetahuan bagaimana cara penerapan aplikasi penggunaan (Gambar 2).



Gambar 2. Proses Pembuatan Biochar

Gambar 2, aplikasi biochar pada lahan yang kurang produktif dapat meningkatkan kualitas lahan dalam bentuk peningkatan pH tanah dan KTK pada lahan marginal, meningkatkan kualitas habitat mikroorganisme dalam proses pertumbuhan dan

perkembangannya, mampu menahan air dan udara serta dapat menyimpan karbon dalam jumlah yang cukup besar. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nurida, (2014) dan Naharuddin et al., (2024) bahwa aplikasi biochar berfungsi sebagai pembenah yang dapat memperbaiki sifat kimia tanah (pH, KTK, N-total, dan P) sifat fisik tanah (bulk density, porositas dan kemampuan tanah dalam proses infiltrasi).

2. Pelatihan serta aplikasi demplot pembuatan pupuk

Pelatihan dan aplikasi demplot yang telah dilakukan berupa pembuatan pupuk kompos fermentasi dan kompos konvensional (Gambar 3), pupuk tersebut berbahan dasar sumberdaya lokal antara lain serasah dan kotoran ternak.



Gambar 3. Pembuatan Pupuk Kompos Fermentasi dan Kompos Konvensional

3. Peningkatan ketahanan pangan masyarakat melalui pengembangan sistem agroforestri

Agroforestri semakin diakui sebagai strategi penting untuk meningkatkan penghidupan masyarakat dan ketahanan terhadap perubahan iklim. Agroforestri, yang berpotensi memaksimalkan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial, juga telah banyak digunakan sebagai pendekatan yang berhasil untuk pengelolaan penggunaan lahan berkelanjutan pada tingkat komunitas.

Agroforestri merupakan solusi berbasis alam yang penting dalam peningkatan ketahanan pangan pada tingkat petani di Desa Tuwa Kecamatan Gumbasa, Kabupaten Sigi. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Wattie dan Sukendah, (2023) praktik agroforestri yang memiliki diversitas dan produktivitas yang optimal mampu memberikan hasil yang seimbang sepanjang pengusahaan lahan, sehingga dapat menjamin stabilitas pendapatan petani dan masyarakat sekitar hutan yang miskin dan rawan pangan.

Pengembangan agroforestri di wilayah Desa Tuwa telah dilakukan pembuatan persemaian dan demplot guna mengembangkan tanaman tahunan berupa kayu-kayuan, palem, bambu dan tanaman pertanian lainnya (Gambar 4) yang akan ditanam di unit pengelolaan lahan yang sama dengan tanaman pertanian dan/atau hewan, dalam beberapa bentuk pengaturannya spasial atau urutan waktu.

Melalui integrasi pohon di lahan pertanian dan di lanskap pertanian, agroforestri mendiversifikasi dan mempertahankan produksi untuk meningkatkan manfaat sosial, ekonomi, dan Lingkungan. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Prabawani et al, (2024) agroforestri telah terbukti menjadi sumber pendapatan yang menjanjikan bagi petani kecil dan harus dikembangkan lebih lanjut, khususnya untuk meningkatkan produktivitas dengan mengatasi beberapa kelemahannya.



Gambar 4. Pembuatan Persemaian dan Demplot Pengembangan Tanaman

4. Pengendalian aliran permukaan dan erosi

Hasil FGD dan survei lahan dengan kelompok tani menunjukkan bahwa kerusakan lahan banyak terjadi pada lahan kering, terutama pada lahan yang ditanami tanaman pangan dan perkebunan rakyat. Kerusakan terjadi antara lain karena lahan kering terbuka untuk pengolahan tanah, pembakaran, penyiangan, dan penggembalaan sehingga tanah mudah tererosi dan longsor. Erosi dan banjir dapat menurunkan kualitas dan kuantitas sumberdaya alam dan air sehingga produktivitas sumberdaya tersebut terus menurun.

Untuk melakukan edukasi masyarakat telah dilakukan bimbingan teknis pembuatan teras kontur dengan bingkai A dan teknik pembuatan saluran pengendali air lubang resapan biopori (LRB) (Gambar 5).



Gambar 5. Pembuatan LRB dan Teknik Penanaman Mengikuti Garis Kontur

Pembuatan LRB merupakan salah satu solusi teknologi ramah Lingkungan selain mencegah tingginya aliran permukaan yang akan berdampak terjadinya banjir dan erosi lahan juga berguna dalam mengatasi ketersediaan air tanah dengan memanfaatkan sampah organik melalui lubang kecil dalam tanah. Pembuatan LRB merupakan metode paling efektif untuk digunakan di daerah urban yang rawan terhadap tingginya aliran permukaan yang dapat mengakibatkan erosi tanah dan dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah (Naharuddin et al., 2022; Hidayat et al., 2021; Naharuddin et al., 2021).

Evaluasi Kegiatan

Hasil evaluasi kegiatan yang telah dilakukan terhadap edukasi dan bimbingan teknis peningkatan produktivitas lahan melalui aplikasi biochar, pembuatan tanaman dan

pengembangann agroforestri. Bahwa kegiatan tersebut tidak hanya memberikan pemahaman praktis tetapi juga memiliki dampak pengetahuan jangka panjang secara berkesinambungan yang akan terus digulirkan pada sistem pertanian dalam peningkatan ketahanan pangan melalui pengembangan sistem agroforestri.

Secara keseluruhan, setiap tahapan kegiatan yang telah dilakukan mampu dipahami dengan baik dengan dibuktikan adanya keseriusan dan tahap aplikasi bimbingan teknis rata-rata peserta mampu melakukan dengan baik.

KESIMPULAN

Guna meningkatkan produktivitas lahan sesuai dengan tujuan desimansi hasil penelitian ini, maka telah dilakukan beberapa kegiatan diantaranya: penyuluhan dan pelatihan/bimbingan teknis/aplikasi demplot pembuatan *biochar*, aplikasi demplot berupa pembuatan pupuk kompos fermentasi dan kompos konvensional berbahan dasar sumberdaya lokal, peningkatan ketahanan pangan masyarakat melalui pengembangan sistem agroforestry. bimbingan teknis pembuatan teras kontur dengan bingkai A dan teknik pembuatan saluran pengendali air lubang resapan biopori

Diperlukan pendampingan secara berkelanjutan baik dari penyuluh pertanian dan kehutanan, agar produktifitas lahan dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan dan pengembangan kelompok tani Harapan Baru Desa Tuva Kecamatan Gumbasa sebagai sasaran utama pelaksanaan program. Selain itu, kerjasama antara lembaga atau institusi lain sebagai mitra dalam pelaksanaan program penerapan pengabdian diperlukan untuk keberlanjutan program yang sudah ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian ini terlaksana atas biaya yang bersumber dari DIPA BLU Universitas Tadulako Sesuai dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Tadulako Nomor: 2659/UN28/KU/2024 Tanggal 22 Mei 2024. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Tadulako, Ketua LPPM Universitas Tadulako, Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako serta Mahasiswa MBKM Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroh, A., dan Danial, E. (2023). Pengaruh Poc Limbah Buah Dan Biochar Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Lansium*, 5(1), 20-28.
- BPDAS Palu Poso. (2022). Laporan RHL di Kecamatan Gumbasa dan Dolo Selatan. Palu.
- Enzeta, A. F., Wawan, W., dan Saputra, S. I. (2022). Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Biochar Sekam Padi pada Media Dystrudepts Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 11(1), 47-60.
- Lucky, M., Gafur, S., dan Sagiman, S. (2022). Pengaruh Paket Biochar Plus dan Azotobacter terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Unggul Lokal Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(1), 24-33.
- Muslih, M., Rosanti, E., Hastuti, E. W., dan Mubarak, W. (2020). Pengembangan sentra produksi kemasan berbasis anyaman bambu melalui pemberdayaan karang taruna dan PKK untuk peningkatan ekonomi masyarakat di Desa Mojorejo Kecamatan Jetis Kabupaten Ponorogo. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 343-362.
- Naharuddin, N., Rahmawati, R., Ariyanti, A., Erniwati, E., & Muthmainnah, M. (2023). Pemberdayaan Masyarakat melalui Teknik Konservasi Tanah dan Air dalam Upaya Mitigasi Dampak Perubahan Iklim. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1).
- Naharuddin, Wahid, A. Wulandari, R, Rukmi, Sustru. (2019). Erosion Hazard Assessment in Forest and Land Rehabilitation for Managing the Tambun Watershed in Sulawesi, Indonesia. *Journal of Chinese Soil and Water Conservation*, 50(3), 124-130.
- Naharuddin, N., Paloloang, A. K., & Wulandari, R. (2018). Inovasi teknologi usaha tani konservasi sebagai salah satu peningkatan produktivitas lahan. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(10), 153-161.
- Nurlaeny, N., Setiawan, A., Kusumadewi, B. H., Riana, R., Dzulfikar, M., dan Putra, R. M. (2023). Efek Biochar Pada Berbagai Persentase Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Serta Sifat-Sifat Kimia Tanah Inceptisol. *Jurnal Tanah Dan Air (Soil and Water Journal)*, 19(2), 48-60.
- Prabawani, B., Hadi, S. P., Fisher, M. R., Warsono, H., Dewi, R. S., & Ainuddin, I. (2024). Socioeconomic perspective of agroforestry development in Central Java. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22, 100354.
- Priswanto, A. A., Sulaksana, N. N., Endyana, C. C., dan Mursito, A. A. T. (2021). Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kayu Putih sebagai Strategi Modifikasi Konservasi dan Kepentingan Nilai Tambah Ekonomi di Desa Cikembang, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 068-077.