

Pembuatan Pupuk Kompos dari Enceng Gondok Sebagai Upaya Konservasi dan Pelestarian Danau Tondano**Making Compost Fertilizer from Water Hyacinth as an Effort for the Conservation and Preservation of Lake Tondano**

Juliet Merry Eva Mamahit¹⁾, Joko Purbopuspito¹⁾, Sandra Pakasi¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Manado, Indonesia

*Email Korespondensi: evamamahit@unsrat.ac.id

Abstrak

*Peleloan adalah sebuah kelurahan yang terdapat di wilayah Kecamatan Tondano Selatan. Bagian Timur daerah ini berbatasan dengan Danau Tondano yang tentunya menambah keasrian dan keindahan untuk dijadikan daerah pariwisata. Permasalahan yang dihadapi danau Tondano yaitu keberadaan Karamba Jaring Apung, dengan pemberian pakan bagi ikan di karamba yang berlebihan menyebabkan banyaknya unsur hara yang mengendap sehingga mempercepat perkembangan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Untuk itu perlunya inovasi bagi masyarakat setempat tentang pemanfaatan tanaman enceng gondok. Permasalahan yang dihadapi mitra yaitu masih kurangnya pengetahuan dalam pengolahan dan pembuatan kompos dari enceng gondok. Metode yang digunakan dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat ini yaitu PRA (participatory rural appraisal) yaitu peran serta aktif seluruh mitra yang terlibat. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Lewat upaya penyuluhan dan pendampingan, mitra lebih mandiri dan mendapatkan ketrampilan dalam pengolahan sampah organik dari limbah enceng gondok yang pada akhirnya menambah add value dari mitra.*

*Kata kunci: Peleloan, Kompos, *Eichhornia crassipes*, Danau Tondano*

Abstract

*Peleloan is an urban village located in the South Tondano District. The eastern part of this area borders Lake Tondano, which enhances its natural beauty and makes it an attractive tourism destination. The main problem faced by Lake Tondano is the presence of floating net cages. Excessive feeding of fish in these cages leads to the accumulation of nutrients, which accelerates the growth of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). Therefore, there is a need for innovation among the local community, of Peleloan, regarding the utilization of water hyacinth plants. The issue faced by the community partners is their limited knowledge in processing and producing compost from water hyacinth. The method used in this community empowerment activity is Participatory Rural Appraisal (PRA), which emphasizes the active participation of all involved partners. The activities include education, training, and mentoring. Through these educational and mentoring efforts, the partners are expected to become more independent and acquire skills in processing organic waste from water hyacinth residues, ultimately providing added value to the community partners.*

*Keywords: Peleloan, Compost, *Eichhornia crassipes*, Lake Tondano*

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Jumlah penduduk Minahasa Utara tercatat sebanyak 191.036 jiwa. Penduduk yang bekerja atau sementara tidak bekerja berjumlah 81.685 orang atau 91.02 persen dari total angkatan kerja, sementara penduduk yang tidak bekerja/ menganggur berjumlah 8.056 orang atau tingkat pengangguran sebesar 8,98 persen. Angka pengangguran ini cukup tinggi sehingga dibutuhkan lapangan pekerjaan. Sektor pertanian merupakan lapangan pekerjaan bagi semua angkatan kerja (BPS Minahasa Utara, 2012)¹.

Kambing merupakan salah satu komoditas peternakan dan menjadi salah satu penyumbang kebutuhan daging di Indonesia. Permintaan terhadap kambing cukup tinggi karena selain untuk dikonsumsi harian juga dibutuhkan dalam ibadah qurban (Kaunang et al., 2021)².

Tanaman Sorghum (*Sorghum bicolor*) sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia dikarenakan tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marjinal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit (Sirappa, 2003)³. Menurut Muchlis et al., (2023)⁴, komposisi nutrisi BETN dalam 100% bahan kering sorghum utuh untuk varietas sorghum hybrid 20, sorghum 12FS9006, 13FB7001, dan 12 S49001 sebesar 53,28%, 52,90%, 53,54%, dan 57,49%. Setiap hektar tanaman sorghum dapat menghasilkan jerami 2,62 ton bahan kering. Tanaman sorghum dan bagian aeral mempunyai kandungan BK yaitu sekitar 86%. Komposisi nutrisi jerami sorghum adalah: Abu (% BK) 8,9, Protein Kasar (% BK) 4,4, Lemak Kasar (% BK) 1,6, Serat Kasar (% BK) 32,3, BETN (% BK) 52,8 (Sriagtula dan Sowmen, 2018)⁵.

Kandungan protein hijauan *Indigofera* sp cukup tinggi setara dengan alfalfa berkisar 28-31% dan mineral (Ca, P, Mg, Zn) yang optimum bagi ternak dengan kandungan tannin rendah dan kandungan beta carotene tinggi (Palupi et al. 2014)⁶. Pemberian campuran *Pennisetum purpureum* cv.Mott 60% + *Indigofera* Sp. 40% sebagai pakan kambing dapat memberikan respons yang optimal pada kambing (Kaunang et al., 2024)⁷. Tanaman *Indigofera* (*Indigofera* sp.) adalah contoh tanaman leguminosa yang mengandung protein tinggi. *Indigofera* sp. memiliki kandungan protein kasar yang dapat mencapai 24,42%- 31,05% (Suharlina, 2016)⁸.

Pakan komplit (complete feed) adalah makanan yang cukup gizi untuk hewan tertentu di dalam tingkat fisiologi tertentu, dibentuk atau dicampur untuk diberikan sebagai satu-satunya makanan dan mampu dalam merawat hidup pokok atau produksi (atau keduanya) tanpa tambahan bahan/substansi lain kecuali air. Dalam upaya mengoptimalkan kandungan nutrisi dalam kedua bahan pakan hijauan maka perlu dilakukan input teknologi yaitu pembuatan silase. Silase merupakan salah satu teknologi penyediaan pakan terutama saat musim kemarau, yang mudah diadopsi oleh petani karena proses pembuatannya yang relatif mudah namun biaya yang dikeluarkan tidak mahal karena menggunakan bahan-bahan lokal. Dalam proses pembuatan silase, bahan tambahan sering digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas silase tersebut (Raldi, dkk. 2015)⁹. Dengan adanya pakan silase, maka masalah ketersediaan pakan pada musim apapun tidak akan menjadi permasalahan lagi (Dianita dkk., 2014).

Pengembangan ternak kambing di desa Sawangan Kecamatan Airmadidi dilakukan oleh anggota kelompok dengan sistem tradisional. Pengetahuan anggota kelompok ternak dalam pembuatan pakan komplit masih minim. Pakan komplit merupakan suatu teknologi yang berfungsi dapat meningkatkan kandungan gizi pakan, juga memberi keuntungan, mempermudah penyimpanan, transportasi dan diharapkan dapat meningkatkan palatabilitas pakan.

Permasalahan Mitra

Masalah utama sampai saat ini bagi mitra yaitu keberadaan tanaman enceng gondok di Danau Tondano sangat merugikan bagi nelayan setempat, karena menurunnya hasil panen serta menyebabkan semakin dangkalnya danau Tondano dan mengganggu pemandangan. Oleh karena itu, pemanfaatan enceng gondok sebagai bahan baku kompos dapat menjadi strategi mitigasi sekaligus solusi nilai tambah (Serafini et al., 2025). Untuk itu Tim pelaksana PKM membuat program untuk bagaimana mensosialisasikan tentang pemanfaatan tanaman enceng gondok yang banyak tersedia di Danau Tondano sebagai tanaman pupuk organik. Hal ini dimaksudkan sebagai upaya konservasi Danau Tondano dan pelestarian lingkungan hidupnya serta untuk meningkatkan taraf hidup dan ketrampilan masyarakat kelurahan Peleloan dalam pengembangan sistem budidaya tanaman yang berwawasan lingkungan.

Selain itu permasalahan masyarakat mitra yaitu belum memahami cara pemanfaatan enceng gondok untuk pupuk. Untuk itu tim PKM memberikan lptek tentang sosialisasi dan praktek pembuatan pupuk dari enceng gondok. Pembuatan pupuk organik bisa juga menggunakan sampah-sampah rumah tangga

(Rahmawanti dan Dony, 2014), tetapi juga dapat memanfaatkan enceng gondok untuk pupuk botani (Anonim, 2023). Masalah lainnya yaitu masih kurangnya kesadaran masyarakat tentang pertanian perkotaan, sehingga tim perlu melakukan pendampingan bagi masyarakat Peleloan tentang pemanfaatan lahan pekarangannya untuk keperluan sehari-hari. Untuk meningkatkan ekonomi perlunya program pemberdayaan masyarakat di daerah ini, dengan memberikan lptek pertanian perkotaan untuk meningkatkan keterampilan tentang pertanian perkotaan yaitu: informasi mengenai pembuatan pupuk kompos/ organik yang berasal dari pada limbah dapur. Tujuan pertanian perkotaan umumnya adalah sebagai sarana untuk meningkatkan ketersediaan bahan pangan yang berkualitas, bergizi berimbang, sehat dan aman, peningkatan pendapatan dan penyediaan lapangan pekerjaan, atau juga sebagai sarana menyalurkan hobi, rekreasi dan relaksasi bagi pelakunya (Zezza dan Tasciotti, 2010). Pertanian Kota atau Urban farming merupakan gaya bertani spesifik kota yang memanfaatkan lahan-lahan terbatas (Widyawati 2013).

Selain untuk mengurangi sampah rumah tangga, pupuk organik yang dibuat dapat dimanfaatkan bagi kesuburan tanaman dan meningkatkan pendapatan. Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia (Silaban et al. 2024). Selain itu pemahaman budidaya tanaman yang benar yaitu dengan pemberdayaan lahan pekarangannya yang kosong untuk ditanami tanaman yang bermanfaat ataupun menjadikannya menjadi taman kecil yang indah sehingga dapat membantu program pemerintah untuk pelestarian

lingkungan hidup dengan menerapkan kawasan rumah pangan lestari Dwiratna et al. (2016).

Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Tujuan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini yaitu : (1) meningkatkan kesadaran mitra tentang kerugian enceng gondok dan cara pengendalian perkembangannya (2) meningkatkan kemampuan mitra untuk membuat kompos dari bahan enceng gondok yang melimpah di pesisir Danau Tondano (3) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan, kesadaran serta memotivasi masyarakat dalam pemanfaatan lahan kosong/ pekarangan sebagai sumber pangan/ketahanan pangan/ proteksi terhadap gangguan serangga dan untuk meningkatkan pendapatan keluarga.

Manfaat kegiatan Pengabdian : 1) bagi Masyarakat/mitra: memberikan peluang ekonomi baru melalui produksi dan penjualan pupuk kompos dari enceng gondok serta meningkatkan produktivitas pertanian di sekitar danau. 2) bagi lingkungan: membantu mengendalikan populasi enceng gondok, mengurangi beban ekosistem perairan, dan menjaga kualitas air Danau Tondano.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat menggunakan metode PRA (participatory rural appraisal) yaitu peran serta aktif seluruh mitra yang terlibat. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Penyuluhan merupakan cara untuk merubah cara pikir atau menambah pengetahuan peserta (mitra). Pelaksanaan pelatihan dan demonstrasi kepada mitra dapat meningkatkan ilmu dan pengetahuan, mempengaruhi sikap, dan ketrampilan serta

memotivasi untuk berpartisipasi dalam kegiatan sehingga terjadi peningkatan ilmu dan keterampilan mitra.

Sasaran kegiatan

Sasaran pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah Masyarakat pesisir danau Tondano yang berada di kelurahan Peleloan Kecamatan Tondano Selatan Kabupaten Minahasa.

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kelurahan Peleloan Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa yang dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2024.

Metode yang digunakan:

Adapun beberapa metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah :

a) Metode penyuluhan kepada Masyarakat Kelurahan Peleloan Tondano tentang manfaat kompos dan cara pembuatan kompos dari tanaman enceng gondok yang banyak tumbuh secara liar di Danau Tondano dan metode pertanian perkotaan (*urban farming*).

b) Tim mendampingi dan melakukan pelatihan dan demonstrasi dan praktek tentang mempraktekkan pembuatan pupuk kompos/ organik dari enceng gondok pada lahan pertanian

c) Pendampingan pemanfaatan lahan yang tidak berguna/pekarangan rumah menjadi taman, dan menanam dengan tanaman yang bermanfaat di dapur (dapur hidup) dan apotik hidup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil kegiatan yang diperoleh adalah pelaksanaan kegiatan Pengabdian pada Masyarakat khususnya di desa Peleloan Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa telah terlaksana

dengan baik. Kegiatan yang telah disusun secara bersama-sama antara tim pelaksana PKM dengan Masyarakat Peleloan Kecamatan Tondano Selatan yaitu mengenai Pembuatan Kompos dari Enceng Gondok sebagai Upaya Konservasi dan Pelestarian Danau Tondano.

Permasalahan utama dari kelompok mitra yaitu ketersediaan gulma air yaitu enceng gondok (*Eichornia crassipes*) yang sangat berlebihan di perairan Danau Tondano, yang mana Danau Tondano ini menjadi sumber daya alam yang sangat potensial bagi masyarakat bagi sektor perikanan, pariwisata maupun penyediaan sumber air untuk irigasi maupun sumber penyediaan air minum masyarakat. Keberadaan enceng gondok yang berlimpah yang meluas di perairan danau (Gambar 1) menyebabkan penurunan kualitas air serta mengganggu pemandangan serta aktifitas masyarakat.



Gambar 1. Keberadaan Enceng Gondok di Danau Tondano

Melalui PKM ini telah disampaikan tentang permasalahan utama di masyarakat tentang banyaknya enceng gondok di perairan danau Tondano. Untuk itu sosialisasi tentang pemanfaatan gulma di perairan yaitu tanaman enceng gondok telah disampaikan oleh Tim PKM Unsrat. Mitra diajarkan tentang apa manfaat enceng gondok yang memiliki nutrisi yang sangat baik sebagai pupuk. Pemakaian enceng gondok sebagai bahan dasar pupuk kompos adalah cara baru untuk mengatasi isu lingkungan di Danau Tondano dan sekaligus memberikan keuntungan ekonomi bagi penduduk. Enceng gondok yang diolah menjadi kompos dapat mengurangi limbah organik di danau Tondano, meningkatkan kesuburan tanah karena banyak mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang bermanfaat bagi pertanian, dan tanaman hias di pekarangan, juga dapat memberikan nilai tambah bagi penghasilan masyarakat karena nilai jualnya.

Tim memberikan penyuluhan terkait dampak dari keberadaan enceng gondok di danau Tondano, serta cara pembuatan pupuk kompos dari bahan bakunya enceng gondok. Ternyata Masyarakat sangat antusias dalam mengikuti kegiatan tersebut (Gambar 2).



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan

Pembuatan Pupuk Kompos dari Enceng Gondok yang diambil dari danau Tondano adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Bahan: Enceng gondok dari danau diambil dan dikumpulkan selanjutnya dibersihkan untuk menghilangkan kotoran yang menempel.
2. Pencacahan: Selanjutnya enceng gondok dipotong menjadi bagian kecil agar dekomposisi lebih cepat.
3. Pencampuran Bahan: Enceng gondok yang sudah dicacah dicampur dengan bahan tambahan lainya seperti dedak, kotoran hewan, atau serbuk gergaji untuk meningkatkan kandungan karbon dan nitrogen.
4. Fermentasi: Campuran tersebut disimpan dalam tempat yang cukup besar atau lokasi yang memiliki sirkulasi udara yang baik. Selanjutnya ditambahkan aktivator mikroorganisme seperti EM4 untuk membantu mempercepat proses fermentasi.
5. Pembalikan Rutin: Kompos perlu dicampur dibalikkan setiap 3-5 hari agar proses fermentasi berlangsung merata, sehingga menghindari terjadinya pembusukan. Perlunya untuk menjaga kelembaban tumpukan agar tetap agak basah. Atur suhu pada kisaran 40-60 °C yang menandakan aktifitas mikroba telah berperan dengan baik.
6. Pengeringan dan penyimpanan: Setelah 3-4 minggu, kompos sudah mulai matang. Ciri-ciri kompos matang yaitu : Berwarna cokelat tua atau hitam, tidak berbau busuk, memiliki aroma tanah, teksturnya gembur dan halus, jika sudah kering selanjutnya dapat digunakan.
7. Pengeringan dan penyimpanan: Setelah 3-4 minggu disimpan, kompos yang sudah bisa digunakan dan dipasarkan

Kegiatan pengabdian ini memberikan peningkatan pengetahuan kepada masyarakat tentang bagaimana enceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik, bukan

hanya sekedar hama di perairan. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti sisa-sisa sayuran, kotoran ternak dan sebagainya dan juga berasal dari makhluk hidup yang telah mati. Pembusukan dari bahan-bahan organik dan makhluk hidup yang telah mati menyebabkan perubahan sifat fisik dari bentuk sebelumnya. Penggunaan pupuk organik/ kompos berbahan dasar enceng gondok bisa memperbaiki kualitas tanah di kawasan sekitarnya sekaligus menurunkan penggunaan pupuk kimia (Gezahegn *et al.*, 2024).

Selain itu pemanfaatan kompos enceng gondok tidak hanya bermanfaat untuk konservasi danau tetapi juga dapat meningkatkan fertilitas tanah dan produktivitas tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi pengelolaan limbah perairan dengan sistem budidaya tanaman bisa menjadi model agroekosistem berkelanjutan yang menguntungkan petani sekaligus menjaga kelestarian lingkungan di sekitar danau. Penyuluhan bagi masyarakat diharapkan menjadi sarana informasi untuk keberlanjutan program konservasi danau Tondano.

Melalui pelatihan dan dialog, masyarakat belajar memahami pentingnya monitoring, evaluasi, dan adaptasi dalam proses pembuatan kompos dari enceng gondok dan konservasi danau. Program penyuluhan yang dilakukan efektif karena menerapkan pendekatan partisipatif sehingga menjamin masyarakat terlibat dalam tahap perencanaan sampai evaluasi, sehingga masyarakat merasa bertanggung jawab dan berkomitmen untuk melanjutkan praktik yang diberikan meskipun intervensi formal berakhir (Putra dan Sembiring, 2024). Selain itu, penyuluhan yang disampaikan tetap memperhatikan aspek kelembagaan lokal baik kelompok tani, lembaga desa, aparat desa serta masyarakat agar pemanfaatan dan produksi pupuk kompos dari enceng gondok dapat terus berlangsung dalam skala yang lebih luas.

Dengan demikian, penyuluhan bukan hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun fondasi sosial dan kelembagaan untuk konservasi Danau Tondano secara jangka Panjang.

PENUTUP

Kesimpulan

Program pengabdian pada masyarakat yaitu pembuatan pupuk organik dari limbah enceng gondok merupakan salah satu solusi untuk mengurangi dampak negatif keberadaan enceng gondok di Danau Tondano. Proses pembuatan pupuk dari enceng gondok yaitu mendapatkan bahan baku, tahapan pengomposan, pengaturan suhu dan kelembaban, pematauan dan pengadukan kompos, pengemasan dan penyimpanan pupuk organik.

Edukasi masyarakat Peleloan tentang pentingnya pengelolaan lingkungan dan keuntungan kompos perlu ditingkatkan untuk mendorong partisipasi aktif bagi masyarakat di Peleloan dan sekitarnya sehingga kelestarian danau Tondano tetap terjaga.

Saran

Agar kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan, maka perlunya dukungan masyarakat setempat, perguruan tinggi, swasta dan pemerintah daerah untuk tetap mendukung dan meningkatkan berbagai program pelatihan untuk masyarakat sekitar danau Tondano untuk mengolah enceng gondok menjadi pupuk kompos dan bahan-bahan berguna lainnya. Kegiatan pembuatan kompos enceng gondok perlu dilakukan bersamaan dengan program rehabilitasi kawasan kritis dan pengendalian erosi di Daerah Aliran Sungai Danau Tondano.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada Pimpinan Universitas Sam Ratulangi dan LPPM yang sudah mendukung dan memfasilitasi kegiatan PKM ini berupa dana DIPA Unsrat. Terima kasih disampaikan kepada Lurah dan aparat kelurahan serta

Masyarakat Peleloan yang telah berperan dan mendukung terselenggaranya kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2023. Memanfaatkan Eceng Gondok Menjadi Pupuk Kompos. <https://tanilink.com/bacaberita/428/memanfaatkan-eceng-gondok-menjadi-pupuk-kompos/#!> Tanggal akses 12 Februari 2024.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. 2020. Kecamatan Tondano Selatan Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa. <https://minahasakab.bps.go.id/publication/2020/09/28/b1fe91ead078206e885480c4/kecamatan-tondano-selatan-dalam-angka-2020.html>. Diakses pada 2 Mei 2024.
- Dwiratna, N.P. S.,¹ Widyasanti, A.,¹ dan Rahmah, D.M. 2016. Pemanfaatan Lahan Pekarangan Dengan Menerapkan Konsep Kawasan Rumah Pangan Lestari. Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat Vol. 5, No. 1, Mei 2016: 19 – 22.
- Harun, I., Pushiri, H., Amirul-Aiman, A. J., & Zulkeflee, Z. (2021). Invasive water hyacinth: Ecology, impacts and prospects for the rural economy. *Plants*, 10(8), 1613.
- Gezahegn, A., Selassie, Y. G., Agegnehu, G., Addisu, S., Mihretie, F. A., Kohira, Y., & Sato, S. 2024. Sustainable weed management and soil enrichment with water hyacinth composting and mineral fertilizer integration. *Environmental Challenges*, 16, 101007.
- Hasanah S. 2023. 10 Tempat Wisata di Tondano dengan Beragam Objek Menarik. <https://keluyuran.com/tempat-wisata-di-tondano/> tanggal akses 10 Januari 2023.
- Nontji, A. 2016. Danau-Danau Alami Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Putra, R. A., & Sembiring, N. A. B. 2024. Analisis Efektivitas Metode Penyuluhan pada Program Arurang Ngobatan Dina Pakarangan (UBARAN) dengan Pendekatan Kualitatif. *Penyuluhan & Komunikasi Pembangunan Pertanian*, 1(2), 46-58.

- Rahmawanti N dan N. Dony. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator Em4 Di Daerah Kayu Tangi. *Ziraa'ah* 39(1): 1-7.
- Runtuwene, S.E.Y., S.P. Ratag, & M.T. Lasut. 2023. Partisipasi Masyarakat Kelurahan Peleloan Kecamatan Tondano Selatan Kabupaten Minahasa dalam Kegiatan Konservasi Danau Tondano. *Silvarum* 2(1): 5-9.
- Serafini, L. F., Arrobas, M., Rodrigues, M. Â., Feliciano, M., Miguens, F., Oliveira, V., & Gonçalves, A. 2025. The composting of water hyacinth: A life cycle assessment perspective. *Waste and Biomass Valorization*, 16(1), 507-523.
- Silaban, E., Situmeang, E. N. S., Sinaga, C. O., Rahmawati, J., Andari, S., Adibya, M. H., & Simanjuntak, P. A. 2024. Analisis Kualitas Pupuk Organik dari Limbah Sayuran. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 1(4), 1158-1162.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Jakarta: Kanisius. ISBN 979-21-0187-X, 9789792101874
- Sittadewi, E.H.. 2008. Fungsi Strategis Danau Tondano, Perubahan Ekosistem Dan Masalah Yang Terjadi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(1): 59–66.
- Widyawati, N. 2013. *Urban Farming: Gaya Bertani Spesifik Kota*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Zega, I. C., Mendrofa, Y. T., Mendrofa, E., & Ndraha, A. B. 2025. Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 2(1), 160-167.
- Zeza, A. and Tasciotti L. 2010. Urban Agriculture, Poverty and Food Security: Empirical Evidence from a Sample of Developing Countries. *Food Policy*. 35 (4): 265-273.