

Aplikasi Ekoenzim untuk Peningkatan Pertumbuhan Tanaman pada Sistem Agroforestri Jati di Desa Sugihwaras, Magetan, Jawa Timur

(Application of Eco-Enzyme to Increase Plant Growth in Teak Agroforestry System in Sugihwaras Village, Magetan, East Java)

Adisti Permatasari Putri Hartoyo^{1,2*}, Istomo¹, Sri Rahaju³

¹Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

²Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680

³Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

*Penulis Korespondensi: adistipermatasari@apps.ipb.ac.id

Diterima April 2023/Disetujui Agustus 2023

ABSTRAK

Tingginya jumlah populasi penduduk Indonesia menyebabkan meningkatnya limbah/sampah organik rumah tangga. Limbah organik tersebut mempunyai potensi untuk diolah menjadi ekoenzim yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Saat ini sejumlah petani di Desa Sugihwaras, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur memiliki keterbatasan dalam pemenuhan kebutuhan pupuk anorganik (NPK) untuk tanaman mereka. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan pelatihan pembuatan ekoenzim, menganalisis perubahan pengetahuan mitra tentang pembuatan ekoenzim, serta menganalisis pengaruh aplikasi ekoenzim untuk peningkatan pertumbuhan tanaman pada sistem agroforestri jati (*Tectona grandis*). Kegiatan ini dilakukan pada Kelompok Tani Subur di Desa Sugihwaras, Kabupaten Magetan, Jawa Timur pada tahun 2022. Metode yang digunakan adalah demonstrasi pembuatan ekoenzim, pemberian *pre-test* dan *post-test* kepada 20 anggota kelompok tani, serta pengukuran secara langsung pertumbuhan diameter tanaman jati dan tinggi tanaman rumput gajah. Pelatihan pembuatan ekoenzim pada sistem agroforestri jati mampu meningkatkan pengetahuan Kelompok Tani Subur. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai rata-rata *pre-test* adalah 45,1 sedangkan nilai rata-rata *post-test* adalah 90,5. Berdasarkan evaluasi penilaian kegiatan pelatihan, sebanyak 74,3% anggota kelompok tani menyatakan sangat setuju bahwa pelatihan pembuatan ekoenzim sangat bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan kelompok tani. Berdasarkan evaluasi program, pelatihan pembuatan ekoenzim termasuk pada kategori sangat layak untuk diimplementasikan dengan nilai 94%. Pelatihan pembuatan ekoenzim kepada Kelompok Tani Subur terbukti mampu meningkatkan pengetahuan mitra, meningkatkan pertumbuhan diameter tanaman jati dan tinggi tanaman rumput gajah, serta berpotensi dalam peningkatan pendapatan masyarakat Desa Sugihwaras, Kabupaten Magetan, Jawa Timur.

Kata kunci: Kelompok Tani Subur, *Pennisetum purpureum*, petani, *Tectona grandis*

ABSTRACT

The high population number of Indonesia has led to an increase in household organic waste. This organic waste has the potential to be processed into ecoenzymes that can enhance plant productivity. Currently, several farmers in Sugihwaras Village, Maospati District, Magetan

Regency, East Java, face limitations in obtaining inorganic fertilizer (NPK) for their plants. This activity aimed to provide training in ecoenzyme production, analyze the change in farmers' knowledge about ecoenzyme production, and assess the effects of ecoenzyme application on the growth improvement of the teak (*Tectona grandis*) agroforestry system. This activity was carried out within the Subur Farmer Group in Sugihwaras Village, Magetan Regency, East Java, in 2022. The method used was a demonstration of ecoenzyme production, pre-test and post-test evaluations conducted on 20 members of the farmer group, as well as direct measurements of teak plant diameter growth and elephant grass plant height. The ecoenzyme production training in the teak agroforestry system enhanced the knowledge of the Subur Farmer Group, as shown by the average pre-test score of 45.1, while the average post-test score was 90.5. Based on the evaluation of the training activity, 74.3% of the farmer group members strongly agreed that the ecoenzyme production training was highly beneficial and aligned with their needs. Furthermore, according to the program evaluation, the ecoenzyme production training was deemed highly feasible for implementation with a score of 94%. The ecoenzyme production training provided to the Subur Farmer Group has been proven to enhance the partners' knowledge, increase the growth of teak plant diameter and elephant grass plant height, and holds the potential for enhancing the income of the community in Sugihwaras Village, Magetan Regency, East Java.

Keywords: farmer, *Pennisetum purpureum*, Subur Farmer Group, *Tectona grandis*

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk global telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Pada tahun 2010, populasi dunia telah mencapai angka 7 miliar individu, dan proyeksi menunjukkan bahwa pada tahun 2050 jumlah penduduk dunia akan mencapai 9 miliar jiwa (Hardati 2015). Indonesia sebagai salah satu negara dengan populasi terbanyak menempati peringkat keempat di dunia dalam hal jumlah penduduknya (Jayani 2019). Menurut data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (2020), populasi Indonesia kini telah melampaui angka 270,20 juta jiwa, dengan laju kelahiran yang tinggi, yakni sekitar 1,8% per tahun. Proyeksi tahun 2050 diperkirakan jumlah penduduk Indonesia akan mencapai 318 juta jiwa. Dampak dari pertumbuhan penduduk yang besar ini dapat terlihat dalam berbagai sektor salah satunya adalah lingkungan, yang tercermin dalam peningkatan jumlah sampah. Berdasarkan laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2019, total sampah yang dihasilkan di Indonesia mencapai angka 64 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, komposisi sampah organik mencapai 60% sedangkan sampah anorganik mencapai 40% (Widowati 2019). Menurut Dirjen Pengelolaan Sampah, Limbah, dan Bahan Berbahaya Beracun dari KLHK, produksi sampah terus mengalami peningkatan tiap tahunnya. Limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga terus bertambah baik dalam bentuk padat, semi padat, organik, maupun anorganik (Megah *et al.* 2018). Rata-rata peningkatan jumlah limbah ini mencapai satu juta ton per tahun.

Manajemen lingkungan merupakan usaha dalam mencegah dan mengatasi kerusakan atau polusi lingkungan, serta mengembalikan dan menjaga sumber daya alam yang telah digunakan (Listiyani 2017). Upaya-upaya ini berhubungan dengan segala aspek yang berpengaruh pada lingkungan, meliputi pengaturan, pemanfaatan, perawatan, pengembangan, restorasi, dan pengendalian sumber daya dan lingkungan sekitarnya (Clourisa *et al.* 2021). Perawatan lingkungan memiliki peran penting sebagai langkah pelestarian lingkungan yang dapat dinikmati secara berkelanjutan oleh generasi mendatang. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008, manajemen sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan, serta

menjadikan sampah sebagai sumber daya. Penanganan yang benar terhadap sampah menjadikannya bernilai dan berguna. Salah satu alternatif solusi untuk mengolah sampah adalah melalui pembuatan ekoenzim.

Eco-enzyme atau ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks berwarna coklat gelap dengan aroma asam yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula, dan air (Rochyani *et al.* 2020). Ekoenzim merupakan hasil fermentasi limbah sayuran, buah-buahan dan limbah organik lainnya yang dicampur dengan gula merah atau molase. Menurut Tangapo dan Kandou (2022) pembuatan ekoenzim merupakan aplikasi pemanfaatan limbah organik rumah tangga seperti sampah buah atau sayuran yang dicampurkan dengan gula dan air. Prinsip pembuatan ekoenzim hampir menyerupai pembuatan kompos, namun ditambahkan dengan air dan produk akhir yang dihasilkan adalah cairan dengan berbagai manfaat. Manfaat penggunaan ekoenzim adalah untuk pupuk ramah lingkungan, serta cairan pembersih serbaguna (Megah *et al.* 2018). Cairan ekoenzim bersifat alami, bebas dari bahan kimia, mudah terurai, ramah lingkungan, dan sifatnya lembut di tangan. Selain itu, ekoenzim memiliki fungsi dekomposisi dan menghancurkan mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh manusia. Ekoenzim dapat digunakan sebagai cairan pembersih rumah, perawatan tubuh, pupuk alami dan pestisida yang ramah lingkungan (Kriswantoro 2022). Rijal *et al.* (2021) juga menyebutkan selain sebagai pupuk tanaman dan cairan pembersih, ekoenzim juga berfungsi menjadi pengusir hama pada tanaman sayuran, tanaman anggrek, serta hewan pengganggu (misalnya serangga, lalat, nyamuk, kecoa dan semut).

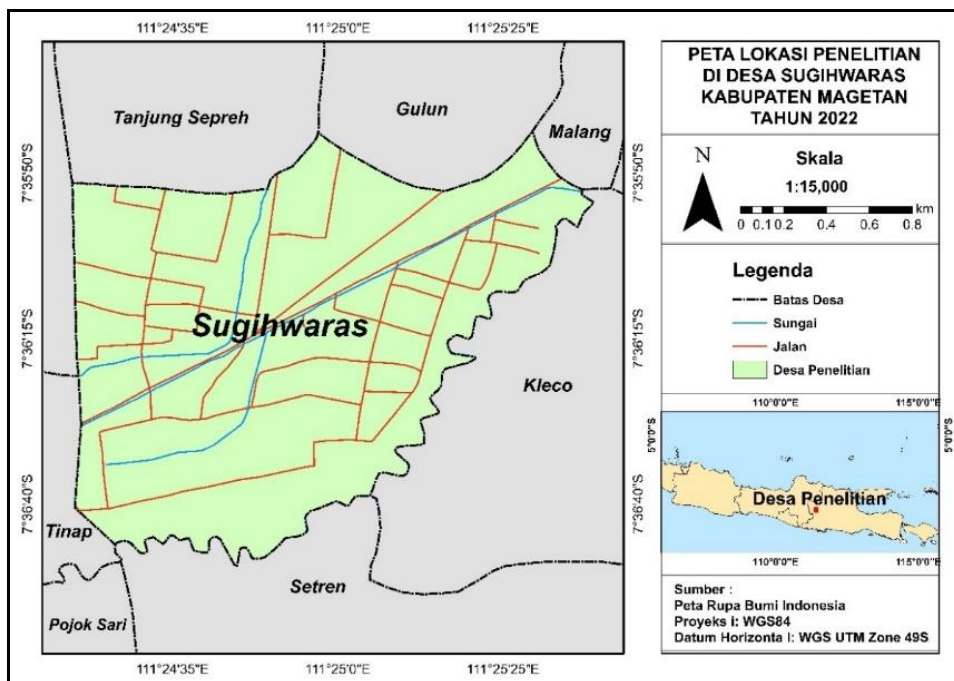
Masyarakat di Desa Sugihwaras, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur memiliki mata pencaharian utama di sektor pertanian lahan kering. Menurut Alim *et al.* 2022, pertanian lahan kering merupakan praktik pertanian yang tidak menggunakan penggenangan lahan sebagai bagian dari proses bercocok tanam. Contohnya adalah penanaman padi gogo, tanaman palawija, rumput-rumputan sebagai pakan ternak, perkebunan, dan juga pengelolaan lahan di pekarangan. Pada konteks pertanian lahan kering, irigasi masih dapat digunakan dengan tujuan untuk penyiraman. Komoditas utama pertanian lahan kering di desa tersebut adalah tebu, sedangkan tanaman kayu yang dominan dibudidayakan adalah jati (*Tectona grandis*). Saat ini para petani menghadapi permasalahan sulitnya memperoleh pupuk anorganik (NPK) dan harga pupuk NPK tersebut relatif mahal. Di sisi lain, upaya peningkatan produktivitas tanaman perlu dilakukan karena akan berimplikasi pada pertumbuhan tanaman dan biaya yang diperlukan untuk budidaya tanaman tersebut.

Limbah organik rumah tangga di Desa Sugihwaras belum pernah dimanfaatkan dan hanya terbuang sebagai limbah. Keberadaan limbah tersebut sangat melimpah. Di sisi lain, tingginya potensi ekoenzim untuk meningkatkan produktivitas tanaman menjadikan pembuatan ekoenzim sebagai salah satu solusi dalam menangani permasalahan tersebut. Pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait pembuatan ekoenzim sangat terbatas. Berdasarkan latar belakang tersebut kegiatan pelatihan terkait pembuatan ekoenzim pada demplot agroforestri jati penting untuk dilakukan. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan pelatihan kepada mitra (kelompok tani) terkait pembuatan ekoenzim, menganalisis perubahan pengetahuan mitra terkait pembuatan ekoenzim, serta pengaruh aplikasi ekoenzim untuk peningkatan pertumbuhan tanaman pada sistem agroforestri jati (*Tectona grandis*) di Desa Sugihwaras, Kabupaten Magetan, Jawa Timur.

METODE PENERAPAN INOVASI

Lokasi dan Waktu

Kegiatan pelatihan pembuatan ekoenzim dilaksanakan di Desa Sugihwaras, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur (Gambar 1) dengan mitra Kelompok Tani Subur. Kegiatan dilakukan pada bulan Juni 2022.



Gambar 1. Lokasi kegiatan pelatihan ekoenzim pada Kelompok Tani Subur, Desa Sugihwaras, Kabupaten Magetan, Jawa Timur (Sumber: Google Map 2022)

Alat dan Instrumen

Alat yang digunakan adalah cangkul, jeriken, parang, timbangan, alat tulis, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah gula merah, limbah organik dari buah nanas, dan plastik. Instrumen pada kegiatan ini adalah kuesioner wawancara dan seperangkat pertanyaan untuk *pre-test* dan *post-test*.

Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan pelatihan ini terdiri atas survei potensi desa, koordinasi dengan mitra (kelompok tani), sosialisasi dan praktik pembuatan ekoenzim, serta pemantauan dan evaluasi kegiatan.

1. Survei potensi desa

Salah satu kelompok tani yang ada di Desa Sugihwaras, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur adalah Kelompok Tani Subur. Kelompok tani ini bergerak di sektor pertanian lahan kering dan peternakan. Pertanian lahan kering dibudidayakan di luar pemukiman dengan tanaman yang mendominasi adalah tebu

dan jati, juga di lahan pekarangan (di dalam areal pemukiman). Kelompok Tani Subur juga banyak mengusahakan peternakan sapi dan kambing dalam skala kecil. Selain itu, limbah rumah tangga di desa tersebut belum pernah diolah dan dimanfaatkan. Berdasarkan hal tersebut, pelatihan pembuatan ekoenzim perlu dilakukan sebagai upaya peningkatan produktivitas tanaman sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani.

2. Koordinasi dengan mitra

Mitra pada kegiatan ini adalah Kelompok Tani Subur. Kelompok tani yang berdiri sejak tahun 2016 ini memiliki anggota sebanyak 20 orang. Aplikasi teknologi budidaya tanaman yang digunakan oleh petani masih sangat terbatas. Selain itu, kegiatan di bidang pertanian dan peternakan yang dilakukan masih subsisten. Oleh karena itu, pelatihan pembuatan ekoenzim ini ini relatif baru dan memberikan peluang tinggi dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani.

3. Sosialisasi dan praktik pembuatan ekoenzim

Sosialisasi kegiatan dilakukan secara langsung menggunakan metode diskusi interaktif dengan mitra selama satu hari. Materi yang disampaikan terkait dengan definisi dan manfaat ekoenzim, serta pemanfaatannya untuk budidaya tanaman. Sebelum dan setelah penyampaian materi dilakukan pengukuran perubahan pengetahuan mitra melalui *pre-test* dan *post-test*. Selanjutnya, demonstrasi pembuatan ekoenzim dilakukan secara bersama-sama dengan mitra.

Praktik pembuatan ekoenzim dilakukan bersama dengan mitra. Praktik tersebut dilakukan selama satu hari. Ekoenzim yang diaplikasikan pada demplot adalah ekoenzim yang telah dibuat sebelumnya dan siap digunakan. Fermentasi berlangsung selama tiga bulan (untuk daerah tropis) dan enam bulan (untuk daerah subtropis). Pada satu bulan pertama, gas akan dihasilkan dari proses fermentasi sehingga tutup jiriken perlu dibuka tutup setiap hari selama satu bulan pertama. Setelah 3 – 6 bulan, ekoenzim dapat dipanen. Ekoenzim dapat dipanen dengan disaring terlebih dahulu agar ampas sampah organik tidak ikut masuk ke dalam cairan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat ekoenzim, di antaranya adalah:

- a. Proses fermentasi ekoenzim berlangsung selama tiga bulan. Tutup jiriken sebaiknya dibuka tutup setiap hari, agar gas dapat dilepaskan ke udara. Tutup dibuka beberapa saat kemudian kembali ditutup rapat.
 - b. Pada satu bulan pertama proses fermentasi, alkohol akan keluar sehingga tercium bau asam dari dalam jiriken.
 - c. Banyaknya senyawa seperti mineral dan vitamin yang terkandung pada ekoenzim akan memecah dan membentuk enzim secara alami.
 - d. Ekoenzim dapat disimpan selama bertahun-tahun.
 - e. Pengujian aplikasi ekoenzim ke tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman sebanyak satu liter larutan ekoenzim dilarutkan ke dalam 50 – 80 L air. Sekitar satu liter larutan yang sudah diencerkan tersebut kemudian diaplikasikan pada tiap tanaman (Kholifah 2022).
- ## 4. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui wawancara kepada mitra/kelompok tani dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner berupa seperangkat pertanyaan berkaitan dengan definisi ekoenzim, cara pembuatan ekoenzim, serta aplikasinya terhadap tanaman, sehingga dapat mengukur perubahan pengetahuan mitra. Wawancara pada kegiatan ini dilengkapi dengan kuesioner yang terdiri atas beberapa pertanyaan untuk mengukur perubahan pengetahuan mitra terkait

pembuatan ekoenzim sebelum dan setelah dilaksanakannya pelatihan. Evaluasi kelayakan kegiatan dilakukan dengan memberikan sepuluh pernyataan berkaitan dengan materi yang disampaikan, metode penyampaian, dan kemampuan narasumber dalam penyampaian materi tersebut. Responden yang terlibat pada kegiatan ini adalah sebanyak 20 orang.

Demplot aplikasi ekoenzim dilakukan pada agroforestri jati dengan tanaman pendamping adalah rumput gajah. Ekoenzim yang diaplikasikan pada kegiatan ini telah dibuat sebelumnya. Pengukuran pertumbuhan tanaman dilakukan selama empat bulan. Paramater yang diukur pada tanaman jati adalah pertumbuhan diameter selama empat bulan, sedangkan pada rumput gajah adalah pertumbuhan tinggi selama dua minggu.

Analisis Data

Analisis perubahan tingkat pengetahuan mitra terkait pembuatan ekoenzim dilakukan melalui metode statistik yang bersifat deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk membandingkan skor *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, statistik inferensial bertujuan untuk menyimpulkan dari skor *pre-test* dan *post-test*. Dalam hal ini, digunakan teknik uji-t (*t-test*) untuk menguji perbedaan antara skor *pre-test* dan *post-test* terhadap rerata kedua sampel yang berpasangan. Keputusan dari uji-t (*t-test*) diambil berdasarkan:

1. Nilai signifikansi (*2-tailed*) < 0,05 mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara dua variabel.
2. Nilai signifikansi (*2-tailed*) > 0,05 mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara dua variabel.

Dalam mengevaluasi kelayakan pelatihan, digunakan metode skala Likert. Menurut Sugiyono (2017), skala Likert merupakan teknik untuk mengukur sikap, respon, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial tertentu. Skala Likert yang digunakan memiliki rentang skor 5, 4, 3, 2, 1, yang mewakili kategori dari sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju (Avicienna 2020). Hasil dari wawancara penilaian kegiatan oleh mitra diubah menjadi skala dengan membuat interval skor sebagai berikut:

$$\text{Interval skor} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah interval}}$$

Interval skor yang diperoleh adalah 0,8. Skor tersebut didapatkan dari selisih perhitungan skor tertinggi dengan skor terendah dan dibagi dengan jumlah interval, yakni 5. Interval penilaian kriteria berdasarkan pada Sugiyono (2017) (Tabel 1).

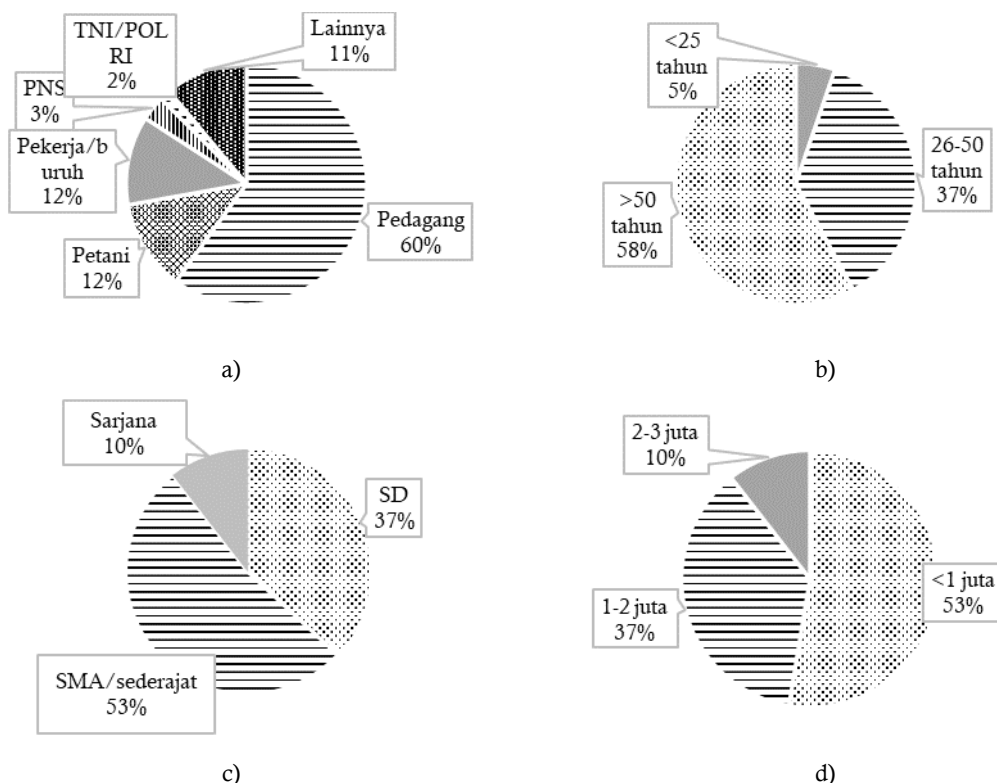
Tabel 1. Interval penilaian kriteria

No	Interval nilai	Kategori
1	1-1,8	Sangat tidak layak
2	1,8-2,6	Tidak layak
3	2,6-3,4	Cukup layak
4	3,4-4,2	Layak
5	4,2-5	Sangat layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Mitra

Mitra yang terlibat pada kegiatan ini adalah Kelompok Tani Subur yang berlokasi di Desa Sugihwaras, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan. Kelompok Tani Subur berfokus pada sektor pertanian lahan kering dan peternakan, dengan pendapatan utama berasal dari usaha budidaya tebu serta pemeliharaan kambing dan sapi. Sejumlah 20 anggota kelompok tani, yang semuanya pria, terlibat dalam kegiatan ini dengan usia berkisar antara 18 hingga 67 tahun. Data mengenai luas wilayah Desa Sugihwaras sebesar 2,55 km² diperoleh melalui wawancara dengan perangkat desa. Penduduk desa terdiri dari 1.486 kepala keluarga dengan total 5.066 jiwa, terdiri dari 2.494 pria dan 2.572 wanita. Mata pencaharian penduduk Desa Sugihwaras meliputi pedagang (1.445 orang), petani (294 orang), pekerja/buruh (288 orang), pegawai negeri sipil (80 orang), TNI/polri (35 orang), dan lainnya (267 orang). Berdasarkan profil mitra (Gambar 2), profesi petani merupakan yang kedua tertinggi di desa ini.



Gambar 2. a) Mata pencaharian penduduk Desa Sugihwaras; b) Usia; c) Latar belakang pendidikan; dan d) Tingkat pendapatan per bulan mitra

Pelatihan Pembuatan Ekoenzim pada Sistem Agroforestri Jati

Materi yang dipresentasikan dalam pelatihan ini meliputi pembuatan ekoenzim mencakup pengertian dan kegunaan ekoenzim, serta penerapannya dalam pertanian

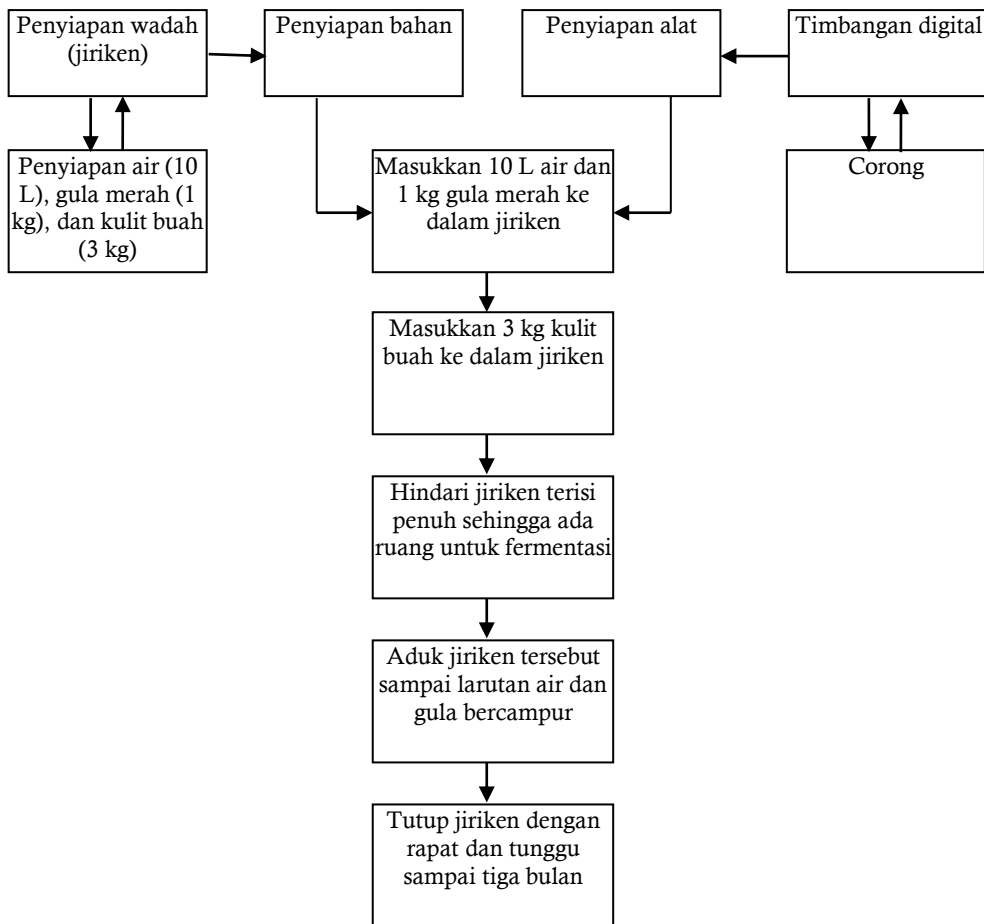
(Gambar 3). Ekoenzim pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand. Konsep ekoenzim ini adalah mengolah enzim dari sampah organik untuk digunakan sebagai pembersih organik. Ekoenzim merupakan larutan kompleks zat organik yang dihasilkan dari fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan ekoenzim ini berwarna coklat gelap dengan aroma yang tajam dan segar. Kata "ekoenzim" berasal dari dua komponen, yaitu "*Eco*" yang merujuk pada lingkungan, dan "*Enzyme*" yang merupakan biokatalisator organik yang dihasilkan oleh organisme hidup di dalam protoplasma, terdiri dari protein atau senyawa yang berikatan dengan protein. Dalam artian harfiah, ekoenzim merujuk pada cairan yang terbentuk dari pengolahan sampah organik melalui proses fermentasi. Hasil fermentasi ekoenzim menghasilkan bakteri yang bermanfaat dan dapat menggantikan bahan kimia yang biasanya terdapat dalam sabun, pembersih, detergen, serta cairan pembersih lantai.

Demonstrasi pembuatan ekoenzim dilakukan secara bersama-sama dengan mitra (Gambar 3), sedangkan ekoenzim yang digunakan pada uji coba tanaman telah dibuat terlebih dahulu sebelum kegiatan pelatihan. Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan ekoenzim (Gambar 4) adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan wadah plastik bekas (jiriken), air, gula, dan kulit buah yang lunak dengan rasio 10:1:3. Limbah buah yang digunakan adalah buah nanas. Rekomendasi proporsi kulit buah adalah 80:20.
- b. Bahan yang disiapkan adalah 10 L air, 1 kg gula merah, dan 3 kg limbah buah.
- c. Alat yang disiapkan adalah jiriken ukuran 10 L, timbangan digital, dan corong.
- d. Jiriken atau wadah plastik yang digunakan harus tertutup rapat. Proses fermentasi akan menghasilkan gas sehingga membutuhkan wadah yang elastis.
- e. Masukkan 10 L air, 1 kg gula, dan 3 kg limbah buah ke dalam jiriken.
- f. Masukkan 3 kg kulit buah ke dalam jiriken.
- g. Sisakan tempat untuk proses fermentasi, sehingga hindari wadah terisi penuh.
- h. Aduk jiriken tersebut sampai larutan air dan gula bercampur.
- i. Tutup jiriken dengan rapat.
- j. Simpan di tempat dingin, kering dan berventilasi. Hindari sinar matahari langsung ataupun penyimpanan di kulkas.



Gambar 3. Demonstrasi pembuatan ekoenzim



Gambar 4. Tahapan pembuatan ekoenzim

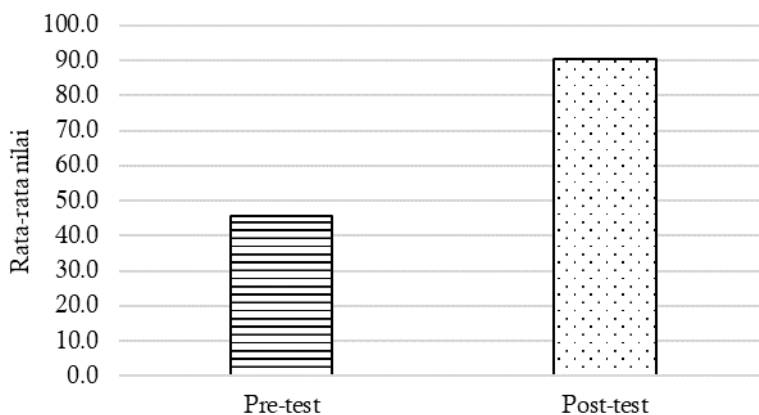
Perubahan Pengetahuan Kelompok Tani Subur terkait Pembuatan Ekoenzim

Peningkatan pengetahuan anggota Kelompok Tani Subur di Desa Sugihwaras terkait pembuatan ekoenzim diukur melalui metode *pre-test* dan *post-test*. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi upaya dalam meningkatkan motivasi para mitra, serta mengukur efektivitas dari kegiatan pelatihan yang akan dibandingkan dengan hasil nilai *post-test* (Effendi 2016). *Pre-test* diberikan kepada anggota Kelompok Tani Subur sebelum dilaksanakan sosialisasi dan praktik pembuatan ekoenzim, sementara *post-test* dilakukan setelah pelatihan selesai. Hasil dari perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dapat ditemukan pada Gambar 5.

Nilai rata-rata *pre-test* adalah 45,1, sementara nilai rata-rata *post-test* mencapai 90,5. Peningkatan pengetahuan dalam kelompok tani terlihat dari kenaikan nilai *post-test*, dengan rata-rata peningkatan mencapai 44,7. Hal ini berkaitan dengan perbedaan perlakuan yang diberikan kepada mitra, di mana pada tahap *pre-test* tidak ada perlakuan berupa penyampaian materi pelatihan, sementara pada tahap *post-test*, mitra diberikan perlakuan berupa penyampaian materi dan praktik langsung dalam pembuatan

ekoenzim. Proses praktik pembuatan ekoenzim ini telah terbukti dapat meningkatkan pengetahuan mitra, sehingga hal tersebut tercermin dalam peningkatan nilai pada *post-test*. Untuk mengukur signifikansi perbedaan perlakuan antara *pre-test* dan *post-test* dilakukan analisis uji-t (Tabel 2).

Perbedaan antara nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* dalam pelatihan produksi ekoenzim adalah sebesar 4,250. Dari hasil yang disajikan pada Tabel 2, didapatkan signifikansi sebesar 0,000 atau kurang dari 0,05, yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang memiliki makna signifikan antara perlakuan *pre-test* (variabel awal) dan *post-test* (variabel akhir). Penyampaian materi serta pelaksanaan praktik dalam pembuatan ekoenzim dalam konteks agroforestri jati berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan pengetahuan mitra (kelompok tani).



Gambar 5. Perubahan pengetahuan mitra terkait pembuatan ekoenzim

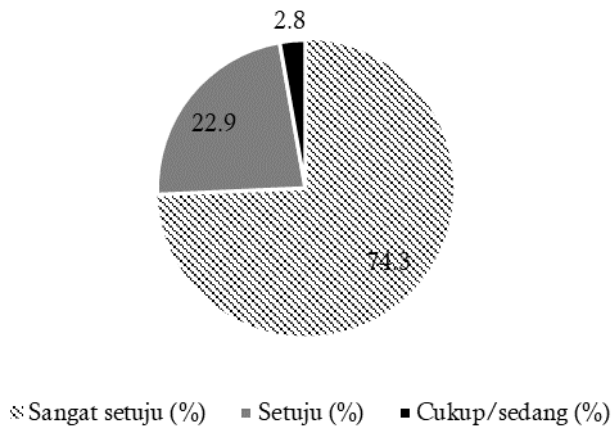
Tabel 2. *Paired samples test* praktik pembuatan ekoenzim

		<i>Paired differences</i>				t	df	<i>Sig.</i> (2-tailed)	
		<i>Mean</i>	<i>Std. deviation</i>	<i>Std. Error mean</i>	<i>95% confidence interval of the difference</i>				
					<i>Lower</i>	<i>Upper</i>			
<i>Pair 1</i>	<i>Pre-test</i>	-4,250	3,697	0,82677	-5,980	-2,519	-5,140	19	0,000
	<i>Post-test</i>								

Evaluasi Program Pelatihan Pembuatan Ekoenzim pada Sistem Agroforestri Jati

Berdasarkan Gambar 6 sekitar 74,3% dari para mitra mengungkapkan pandangan yang sangat positif terhadap manfaat pelatihan pembuatan ekoenzim dan relevansinya dengan kebutuhan mereka. Di samping itu, sekitar 22,9% mitra memberikan tanggapan yang setuju, sementara 2,8% memilih respon yang mengindikasikan cukup atau sedang. Dengan pelatihan ini, terlihat adanya peningkatan dalam pengetahuan dan keterampilan para mitra, termasuk dalam hal pembuatan ekoenzim, yang harapannya merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pendapatan.

Tabel 3 menunjukkan hasil evaluasi yang dilakukan oleh mitra untuk menilai kelayakan dari kegiatan pelatihan ini. Berdasarkan perhitungan akumulasi skor Likert yang mencakup skala 5, 4, 3, 2, dan 1 (kategori sangat setuju, setuju, cukup/sedang, tidak setuju, hingga sangat tidak setuju), total skor yang mencerminkan kelayakan pelatihan pembuatan ekoenzim adalah sebanyak 844 (94%). Angka ini menandakan bahwa program pelatihan ekoenzim dinilai sangat layak dan cocok untuk dijadikan sebagai program pelatihan. Hasil penilaian kelayakan program pelatihan ini nantinya dapat menjadi langkah awal dalam mengembangkan serta meningkatkan produktivitas tanaman oleh Kelompok Tani Subur, dan juga dalam mengurangi dampak limbah organik rumah tangga. Hal tersebut selaras dengan mata pencaharian masyarakat Desa Sugihwaras yang berfokus pada sektor pertanian lahan kering dengan tanaman kayu utama adalah Jati (*Tectona grandis*). Melalui pelatihan ini diharapkan Kelompok Tani Subur dapat secara mandiri mengolah limbah organik rumah tangga dan meningkatkan produktivitas tanaman, sehingga mampu berkontribusi pada peningkatan perekonomian masyarakat.



Gambar 6. Hasil penilaian program oleh mitra

Tabel 3. Interval penilaian dan kriteria yang digunakan

Kategori	Interval	% Interval
Sangat tidak layak	38 – 40	≤ 80
Tidak layak	40 – 42	81 – 84
Cukup layak	42 – 44	85 – 88
Layak	44 – 46	89 – 92
Sangat Layak	46 – 48	≥93

Pertumbuhan Tanaman Jati dan Rumput Gajah pada Sistem Agroforestri

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan ekoenzim memberikan pengaruh signifikan terhadap diameter jati dan tinggi rumput gajah. Perbedaan waktu pengamatan juga memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter jati dan tinggi rumput gajah. Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim menghasilkan pertumbuhan diameter jati lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan ekoenzim (kontrol). Pemberian ekoenzim menghasilkan

pertumbuhan tinggi rumput gajah lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan ekoenzim (kontrol).

Hasil pengukuran awal diameter rata-rata jati yang tidak mendapatkan perlakuan pemberian ekoenzim adalah 85,47 mm, sedangkan yang mendapatkan perlakuan ekoenzim adalah 58,58 mm. Pengukuran diameter jati dilakukan setiap satu bulan sekali. Setelah empat bulan diketahui bahwa pertumbuhan diameter jati yang mendapatkan perlakuan ekoenzim meningkat 11,58 mm, sedangkan diameter jati yang tidak mendapatkan perlakuan ekoenzim hanya bertambah 6,28 mm. Rata rata penambahan diameter jati yang mendapatkan perlakuan ekoenzim adalah sebesar 2,89 mm/bulan, sedangkan diameter rata-rata tanpa perlakuan ekoenzim adalah 1,57 mm/bulan. Dengan kata lain, penambahan diameter jati per tahun yang mendapatkan perlakuan ekoenzim sebesar 3,47 cm dan yang tidak mendapatkan perlakuan ekoenzim hanya sebesar 1,88 cm. Data tersebut membuktikan bahwa pemberian ekoenzim dapat meningkatkan diameter jati menjadi dua kali lipat. Grafik penambahan diameter pohon jati per bulan yang diberi ekoenzim dan yang tidak diberi ekoenzim dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 4. Hasil uji sidik ragam masing-masing perlakuan terhadap parameter pertumbuhan

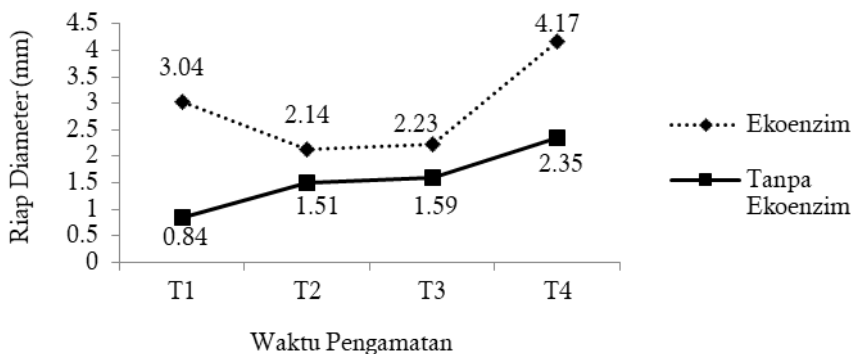
Parameter	Perlakuan	Waktu pengamatan	Perlakuan x waktu pengamatan
Riap tinggi rumput gajah	*	*	tn
Riap diameter jati	*	*	tn

*Beda nyata pada taraf uji 5%, tn: tidak nyata pada taraf uji 5%

Tabel 5. Hasil uji *Duncan* masing-masing perlakuan terhadap parameter pertumbuhan

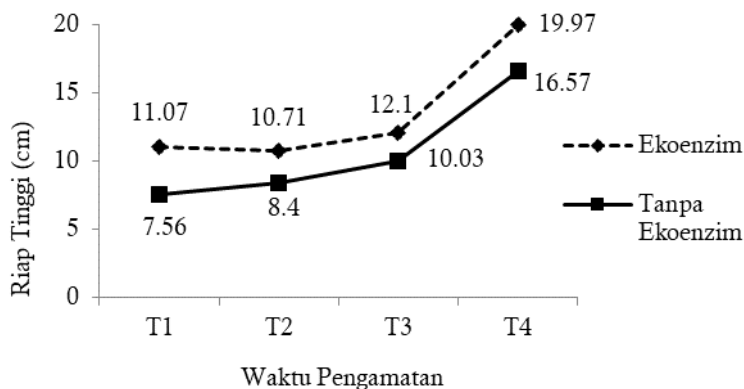
Parameter	Perlakuan ekoenzim*		Waktu Pengamatan*				
	A1	A2	T1	T2	T3	T4	T5
Riap tinggi rumput gajah	21,45 ^a	17,03 ^b	9,54 ^c	9,71 ^c	11,20 ^c	18,49 ^b	48,67 ^a
Riap diameter jati	4,63 ^a	2,54 ^b	2,05 ^b	1,93 ^b	1,94 ^b	3,35 ^b	9,19 ^a

*Berbeda nyata pada taraf 5% apabila angka diikuti huruf yang berbeda, A1: pemberian ekoenzim, A2: tanpa ekoenzim, T1: waktu pengamatan ke-1, T2: waktu pengamatan ke-2, T3: waktu pengamatan ke-3, T4: waktu pengamatan ke-4, T5: waktu pengamatan akhir-awal



Gambar 7. Pertambahan pertumbuhan (diameter) jati setiap bulan

Tinggi awal rata-rata tanaman rumput gajah sebelum mendapatkan perlakuan ekoenzim adalah 22,27 cm, sedangkan tinggi rata-rata awal tanaman (kontrol) yang tidak diberikan perlakuan ekoenzim adalah 14,11 cm. Hasil pengukuran akhir untuk pertumbuhan tinggi rumput gajah yang mendapatkan ekoenzim adalah sebesar 75,94 cm dan yang tidak mendapatkan ekoenzim adalah sebesar 56,69 cm. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa penambahan tinggi rata-rata tanaman yang mendapatkan perlakuan ekoenzim sebesar 13,34 cm dan pada tanaman kontrol yang tidak diberikan ekoenzim adalah sebesar 10,64 cm (Gambar 8).



Gambar 8. Riap tinggi rumput gajah

Kendala yang dihadapi pada kegiatan pelatihan ini adalah waktu pelaksanaan penanaman pada musim kemarau dan apabila dilakukan menunggu musim penghujan akan berdampak pada waktu pengamatan pertumbuhan yang lebih singkat. Upaya yang dilakukan adalah penanaman tetap dilakukan sesuai jadwal yang direncanakan dan melakukan penyiraman secara berkala agar tanaman tetap tumbuh dengan optimal.

SIMPULAN

Pelatihan pembuatan ekoenzim pada sistem agroforestri jati (*Tectona grandis*) dapat meningkatkan pengetahuan Kelompok Tani Subur. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata *pre-test* mitra adalah 45,1 serta nilai rata-rata *post-test* adalah 90,5. Evaluasi penilaian kegiatan pelatihan oleh mitra menunjukkan bahwa 74,3% mitra menyatakan sangat setuju bahwa pelatihan pembuatan ekoenzim sangat bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan mitra. Berdasarkan evaluasi program, pelatihan pembuatan ekoenzim termasuk pada kategori sangat layak untuk diimplementasikan dengan nilai 94%. Pelatihan pembuatan ekoenzim kepada Kelompok Tani Subur mampu meningkatkan pengetahuan mitra, mengurangi limbah organik rumah tangga, meningkatkan produktivitas tanaman, serta berpotensi dalam peningkatan pendapatan masyarakat Desa Sugihwaras, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Hasil pengamatan terhadap aplikasi ekoenzim pada tanaman juga membuktikan bahwa aplikasi ekoenzim tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan diameter jati dan tinggi tanaman rumput gajah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim N, Simarmata MMT, Gunawan B, Purba T, Juita N, Herawati J, Firgiyanto R, Inayah AN. 2022. *Pengelolaan Lahan Kering*. Jakarta (ID): Yayasan Kita Menulis.
- Avicienna A. 2020. Pengaruh etos kerja lingkungan kerja dan komitmen organisasi terhadap kinerja karyawan pada Bank Sulselbar Cabang Utama Makassar [skripsi]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin Makassar.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Penduduk Indonesia Hasil SP2020*. (<https://www.bps.go.id/#:~:text=BPS%3A%20270%2C20%20juta%20Penduduk%20Indonesia%20Hasil%20SP2020&text=SP2020%20merupakan%20Sensus%20Penduduk%20pertama,registrasi%20kependudukan%20sebagai%20basis%20data>). Diakses pada 10 Februari 2021.
- Clourisa N, Susanto A, Latief M, Dyah R. 2021. Pengenalan *ecoprint* guna meningkatkan keterampilan siswa dalam pemanfaatan bahan alam. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*. 4(36): 111–117. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i1.8974>
- Effendi I. 2016. Pengaruh pemberian *pre-test* dan *post-test* terhadap hasil belajar mata diklat hdw.dev.100.2a pada siswa smk negeri 2 lubuk basung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*. 1(2):81-88.
- Hardati P. 2015. Pola persebaran *outlet* air minum isi ulang di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geograf*. 12(1):75-144.
- Jayani DH. 2019. Jumlah Penduduk Indonesia 269 Juta Jiwa, Terbesar Keempat di Dunia [internet]. Tersedia pada: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/04/29/jumlah-penduduk-indonesia-269-juta-jiwa-terbesar-keempat-dunia>.
- Kholifah S. 2022. Respons pertumbuhan tanaman Ylang-ylang (*Cananga odorata* forma genuina) terhadap pemupukan dan aplikasi ekoenzim di lapangan [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kriswantoro H, Nasser GA, Zairani FY, Nisfuriah L, Rompas JP, Dali D, Hasani B, Yulianto D, Sofian A. 2022. Pemanfaatan eco-enzim dari sampah organik rumah tangga untuk menjaga kesuburan tanah dan pengendali hama tanaman. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 3(1): 7-11. <https://doi.org/10.32502/altifani.v3i1.5355>
- Listiyani N. 2017. Dampak pertambangan terhadap lingkungan hidup di Kalimantan Selatan dan implikasinya bagi hak-hak warga negara. *Al'Adl*. 9(1): 67-86. <https://doi.org/10.31602/al-adl.v9i1.803>
- Megah SIS, Dewi DS, Wilany E. 2018. Pemanfaatan limbah rumah tangga digunakan untuk obat dan kebersihan. *Minda Baharu*. 2(1): 50-58. <https://doi.org/10.33373/jmb.v2i1.2275>
- Rijal M, Surati, Amir I, Abdollah A, Lessy AB, Ytatroman AS, Tanama N. 2021. *Eco-Enzyme Dari Limbah Tanaman Maluku*. Ambon (ID): LP2M IAIN Ambon.
- Rochyani N, Utpalasari RL, Dahliana I. 2020. Analisis hasil konversi eco-enzyme menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Redoks*. 5(2): 135-140. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>

- Rosaliza M. 2015. Wawancara, sebuah interaksi komunikasi dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Ilmu Budaya*. 11(2). <https://doi.org/10.31849/jib.v11i2.1099>
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung (ID): Alfabeta CV.
- Tangapo AM, Kandou F. 2022. Edukasi pemanfaatan eko-enzim hasil fermentasi sampah organik rumah tangga menjadi *hand-sanitizer* di Kelurahan Meras Manado. *The Studies of Social Science*. 4 (1): 1-9. <https://doi.org/10.35801/tsss.2022.4.1.38901>
- Widowati H. 2019. Komposisi sampah di Indonesia berdasarkan jenis [internet]. Tersedia pada: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/11/01/komposisi-sampah-di-indonesia-didominasi-sampah-organik>.