

Pemanfaatan *Eco Enzyme* dalam Proses *Biodrying* Limbah Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) pada Kelompok Tani Bunga Gambir di Kecamatan Mungka

Rivo Yulse Viza^{1*}, Veronika Sriwulantari², Rovel Lando Fambari³

^{1*}Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

²Program Studi Tata Air Pertanian, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

³Program Studi Budidaya Tanaman Hortikultura, Jurusan Budidaya Tanaman, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Lima Puluh Kota, Indonesia

Email: ^{1*}rivoyulse02@gmail.com, ²veronikasriwulantari@politanipyk.ac.id, ³rovellandofambari@politanipyk.ac.id

Abstract

Mungka District in Lima Puluh Kota Regency, West Sumatra, is one of the main centers of gambier production that generates a large amount of solid waste from the leaf pressing process. This waste had previously been unmanaged and posed an environmental pollution risk. This community service program aimed to implement bio drying technology based on eco enzyme as an environmentally friendly solution to convert gambier pressing waste into value-added organic compost. The program was carried out collaboratively with the Bunga Gambir Farmers Group through training, demonstration, and field mentoring. The partners successfully produced eco enzyme from household organic materials and applied it in the bio drying process. The activity resulted in a reduction of waste volume and moisture content by up to 70%, a color change to dark brown, odor reduction, and the formation of semi-mature compost with crumbly texture and no unpleasant odor. The compost product is currently being matured and evaluated for quality before field application. This program improved the knowledge, technical skills, and awareness of the farmers in sustainable waste management and established a practical model for eco enzyme-based gambier waste processing that can be replicated in other rural communities.

Keywords: Eco Enzym, Bio Drying, Gambier Waste, Organic Compost, Community Empowerment.

Abstrak

Kecamatan Mungka di Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu sentra produksi gambir di Sumatera Barat yang menghasilkan limbah padat cukup besar dari proses pengepresan daun gambir. Limbah tersebut sebelumnya belum dimanfaatkan dan berpotensi mencemari lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menerapkan teknologi bio drying berbasis *eco enzyme* sebagai solusi ramah lingkungan untuk mengolah limbah padat hasil kempaian gambir menjadi kompos organik bernilai tambah. Program dilaksanakan bersama Kelompok Tani Bunga Gambir melalui kegiatan pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan lapangan. Mitra berhasil membuat *eco enzyme* dari bahan organik rumah tangga dan menggunakannya dalam proses *biodrying*. Hasil kegiatan menunjukkan terjadinya penurunan volume dan kadar air limbah hingga 70%, perubahan warna menjadi cokelat tua, berkurangnya bau tidak sedap, serta terbentuknya kompos setengah matang dengan tekstur remah dan tidak berbau. Produk kompos saat ini masih dalam tahap pematangan dan evaluasi kualitas sebelum dimanfaatkan di lahan pertanian. Kegiatan ini meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah ramah lingkungan serta menghasilkan model pengolahan limbah gambir berbasis *eco enzyme* yang dapat direplikasi di wilayah lain secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Eco Enzym, Bio Drying, Limbah Gambir, Kompos Organik, Pemberdayaan Masyarakat.

A. PENDAHULUAN

Sekitar 80% produksi gambir di dunia berasal dari Indonesia (Anggraini, 2018) dan 89,24% di antaranya diproduksi di Provinsi Sumatera Barat. Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu sentra utama penghasil gambir, dengan total produksi pada tahun 2023 mencapai 16.781 ton, atau sekitar 47,84% dari total produksi gambir di Sumatera Barat (Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan, 2025). Kondisi ini menjadikan industri pengolahan gambir sebagai salah satu sektor penting dalam perekonomian daerah (Dhalimi, 2006; Risma Sari, 2025). Salah satu wilayah penghasil gambir di kabupaten ini adalah Kecamatan Mungka. Produk gambir yang dihasilkan masyarakat berupa getah hasil ekstraksi dari daun dan ranting muda tanaman *Uncaria gambir Roxb.* Tanaman ini mengandung berbagai komponen kimia seperti senyawa flavonoid (terutama gambirin), katekin ($\pm 51\%$), zat penyamak (22–50%), dan sejumlah alkaloid seperti derivatif gambir tanin (Rahmah, 2023; Yeni dkk., 2016).

Industri pengolahan gambir di Indonesia seluruhnya masih tergolong Perkebunan Rakyat (*Smallholders*) (Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan, 2025). Walaupun memiliki nilai jual yang tinggi, proses produksinya menghasilkan limbah padat kempa yang belum dikelola dengan baik (Anggraini, 2018; Indah, 2020). Limbah ini tergolong sulit terurai secara alami karena kandungan serat dan polifenol yang tinggi. Diperlukan waktu sekitar 3–5 bulan untuk limbah tersebut terurai secara alami (Ardinal & Sy, 2019; Fatma & Loekitowati, 2017). Apabila dibiarkan menumpuk, limbah dapat mencemari lingkungan, menimbulkan bau tidak sedap, mencemari tanah dan air, serta menjadi tempat berkembangnya vektor penyakit (Butarbutar dkk., 2024; Sriwulantari dkk., 2024).

Kelompok Tani Bunga Gambir (KTBG) merupakan salah satu kelompok tani di Kecamatan Mungka yang aktif memproduksi getah gambir dengan hasil produksi sekitar 20–25 kg getah gambir dan limbah padat sekitar 70 kg setiap siklus. Limbah padat tersebut umumnya hanya dibuang di sekitar tanaman atau digunakan sebagai bahan bakar untuk perebusan daun, sehingga menunjukkan perlunya pengembangan teknologi pengolahan limbah gambir yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis agar dapat memberikan manfaat langsung bagi petani (Ardinal & Sy, 2019; Risma Sari, 2025). Hasil analisis terhadap kondisi eksisting mitra juga menunjukkan bahwa KTBG masih menghadapi beberapa kendala dalam kegiatan produksi dan pasca produksi. Pemanenan daun dan ranting gambir berasal dari kebun milik petani sendiri, namun mereka mengeluhkan jarangunya tunas baru setelah pemangkasan yang menyebabkan penurunan produksi daun dan frekuensi panen. Untuk menjaga kesinambungan produksi, petani bahkan sering harus membeli daun gambir dari kebun lain di sekitar wilayah tersebut. Dengan produksi harian yang mencapai 20–25 kg getah gambir dan limbah padat sekitar 70 kg, limbah tersebut tetap dikelola secara konvensional tanpa proses pengolahan yang memadai.

Salah satu pendekatan inovatif yang dapat diterapkan untuk pengolahan limbah kempa gambir adalah proses *biodrying* (*biological drying*). *Biodrying* merupakan metode pengeringan bahan organik dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme aerobik yang menghasilkan panas biologis dari proses dekomposisi (Purwono dkk., 2016). Panas yang dihasilkan membantu menguapkan air dari material organik, sehingga limbah menjadi lebih kering dan mudah dimanfaatkan Kembali (Andika Putra, 2025), misalnya sebagai pupuk atau bahan bakar briket. Untuk meningkatkan efisiensi proses *biodrying*, diperlukan inokulum mikroba yang aktif dan mengandung enzim-enzim pengurai. Salah satu bahan yang potensial digunakan adalah *eco enzyme*. *Eco enzyme* terbukti sebagai enzim aktif yang mampu mendegradasi protein, lemak minyak, dan karbohidrat. Amilase berperan dalam mengkatalisis hidrolisis pati dan glikogen menjadi glukosa dan maltosa. Lipase menghidrolisis gliserida atau minyak dan lemak, menjadi asam lemak. Protease berfungsi dalam proses biodegradasi senyawa organik menjadi gas metana (Lazuardi dkk., 2024).

Eco enzyme merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik rumah tangga seperti kulit buah dan sayuran, yang dicampur dengan gula dan air kemudian difermentasi selama kurang lebih tiga bulan (Astuti & Maharani, 2020; Faj'ria dkk., 2023; Gultom dkk., 2022). Penelitian (Viza, 2022) menunjukkan bahwa *eco enzyme* yang baik ditandai dengan warna cokelat, aroma asam segar khas fermentasi, dan kadar air yang tinggi. Penelitian (Wibowo dkk., 2022) menyebutkan bahwa *eco enzyme* mengandung enzim protease, lipase, dan amilase yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik. Dengan demikian, pemanfaatan *eco enzyme* pada proses *biodrying* limbah gambir diharapkan dapat menjadi solusi dalam mempercepat penguraian limbah gambir yang sulit terurai secara alami dan menjadi inovasi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sekaligus meningkatkan nilai tambah bagi petani gambir di Kecamatan Mungka.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab permasalahan strategis yang dihadapi KTBG dengan fokus pada aspek produksi di mana kegiatan produksi KTBG masih bergantung pada satu jenis produk utama, yaitu ekstrak gambir hasil olahan daun dan ranting

muda. Ketergantungan ini menyebabkan nilai tambah ekonomi yang terbatas, sementara limbah padat belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, pengolahan limbah tersebut menjadi kompos organik dapat memberikan manfaat ganda: mengatasi permasalahan limbah sekaligus menciptakan peluang usaha baru bagi masyarakat.

Melalui kegiatan ini, diperkenalkan penerapan teknologi *biodrying* berbasis *eco enzyme* sebagai upaya peningkatan nilai tambah dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Pendekatan ini dipadukan dengan pelatihan manajemen pengelolaan limbah terpadu, yang melibatkan petani dalam proses penyusunan sistem kerja, pembentukan unit pengelola limbah, serta pencatatan hasil produksi. Dengan memanfaatkan potensi lokal dan memberdayakan masyarakat melalui teknologi tepat guna yang murah dan mudah diaplikasikan, kegiatan ini diharapkan dapat mendorong terciptanya sistem pengelolaan limbah gambir yang lebih produktif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan di Kecamatan Mungka. Program ini juga sejalan dengan *Asta Cita* pemerintah dalam memperkuat pembangunan sumber daya manusia, ilmu pengetahuan, dan teknologi berbasis pemberdayaan masyarakat. Melalui kegiatan ini, petani gambir diharapkan menjadi lebih mandiri, kreatif, dan berdaya dalam mengelola limbah hasil produksinya secara ekonomis dan berwawasan lingkungan.

B. PELAKSAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelompok Tani Bunga Gambir (KTBG) yang berlokasi di Nagari Mungka, Kecamatan Mungka, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Wilayah ini dipilih karena merupakan salah satu sentra utama produksi gambir di Sumatera Barat dengan volume limbah padat yang cukup tinggi. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama empat bulan, yaitu dari September hingga November 2025, yang mencakup tahap persiapan, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, serta evaluasi awal hasil kegiatan.

Peserta kegiatan terdiri dari 20 orang anggota Kelompok Tani Bunga Gambir, yang seluruhnya merupakan pelaku aktif dalam produksi gambir di tingkat rumah tangga. Peserta memiliki latar belakang pendidikan yang beragam, namun sebagian besar belum pernah mendapatkan pelatihan formal terkait pengelolaan limbah organik atau penerapan teknologi tepat guna. Kegiatan dirancang dengan pendekatan partisipatif, sehingga seluruh anggota kelompok terlibat langsung mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan kegiatan di lapangan.

Metode pelaksanaan kegiatan mengombinasikan beberapa pendekatan utama, yaitu pelatihan (training), penyadaran dan peningkatan pemahaman, serta pendampingan (mentoring). Pada tahap pelatihan, peserta diberikan materi teori dan praktik tentang konsep pengelolaan limbah terpadu dan penerapan teknologi *biodrying* berbasis *eco enzyme*. Pelatihan ini mencakup tiga fokus utama:

1. Pelatihan dan demonstrasi pembuatan *eco enzyme*, menggunakan bahan organik rumah tangga seperti kulit buah, sayuran, dan gula merah, untuk menghasilkan cairan fermentasi yang berfungsi sebagai agen biologis dalam proses dekomposisi limbah. Bahan baku berupa limbah organik dikumpulkan dan diolah menggunakan formulasi air : gula : sampah organik = 10 : 1 : 3. Pembuatan dilakukan dalam drum plastik berkapasitas 120 L dengan komposisi 72 L air, 7,2 kg gula, dan 21,6 kg sampah organik. Proses fermentasi dan monitoring berlangsung selama tiga bulan, diakhiri dengan uji mutu *eco enzyme* meliputi parameter pH dan bau.
2. Pelatihan dan penerapan teknologi *biodrying* limbah padat kempaan gambir. Penerapan proses *bio drying* dengan *eco enzyme* diawali dengan pengenalan prinsip kerja, demonstrasi, dan monitoring pengeringan limbah gambir. Limbah kempaan gambir dimasukkan ke dalam *box bio drying* berkapasitas 1 m³ yang terbuat dari bambu dan memiliki aerasi yang baik untuk proses pengeringan, kemudian setiap lapisan setinggi 20 cm disiram larutan *eco enzyme* (1liter konsentrat diencerkan dalam 20 liter air) sebanyak 4,2 liter per lapisan hingga mencapai ketinggian 1 meter. Proses *bio drying* berlangsung selama tujuh hari, dengan dilakukan penimbangan terhadap berat awal limbah dan berat akhirnya setelah proses selesai.
3. Proses pengayaan hasil *bio drying* dari limbah gambir dilakukan agar dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Limbah hasil *bio drying* terlebih dahulu dicacah hingga berukuran seragam sekitar 2 cm, kemudian dimasukkan ke dalam kompos bag berkapasitas 200 liter. Selanjutnya, bahan tersebut dicampurkan dengan pupuk kandang sapi dan sekam padi dengan perbandingan 1:2:1. Campuran tersebut kemudian disiram menggunakan larutan molase dan EM4, lalu diaduk perlahan hingga tingkat kelembapan mencapai 50–60%. Setelah itu, dilakukan proses fermentasi selama 21 hari untuk menghasilkan pupuk organik yang kaya nutrisi dan siap dimanfaatkan. Dalam 3–5 hari pertama, suhu bahan akan meningkat, menandakan aktivitas mikroba yang bekerja secara intens dalam proses

dekomposisi bahan organik. Untuk menjaga aerasi yang baik, bagian atas kompos bag dibuka selama kurang lebih 10 menit dan tumpukan dibalik setiap tiga hari sekali dengan cara digulingkan. Jika bahan terlihat terlalu kering, dilakukan penambahan air yang telah dicampur dengan molase atau gula aren agar kelembapan tetap terjaga dengan optimal.

Selain kegiatan pelatihan dan demonstrasi, dilakukan pula pendampingan intensif di lapangan oleh tim pelaksana pengabdian untuk memastikan setiap tahapan penerapan teknologi berjalan dengan benar. Pendampingan ini mencakup kegiatan observasi proses *biodrying*, pemantauan perkembangan proses pengomposan, serta perubahan karakteristik limbah saat proses pengomposan. Kegiatan ini juga memuat unsur penyadaran dan pemberdayaan masyarakat melalui diskusi kelompok dan konsultasi terbuka mengenai pentingnya pengelolaan limbah gambir yang berkelanjutan dan bernilai ekonomi. Pendekatan ini mendorong terbentuknya komitmen kolektif di antara anggota kelompok untuk menjaga keberlanjutan program, sekaligus menumbuhkan kesadaran akan potensi limbah sebagai sumber daya produktif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Kelompok Tani Bunga Gambir (KTBG), Jorong Sopan, Kecamatan Mungka, Kabupaten Lima Puluh Kota telah berjalan dengan baik sesuai rencana. Program ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pengelolaan limbah padat hasil kempaan daun gambir yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, melalui penerapan teknologi bio drying berbasis *eco enzyme*.

1. Pelatihan pemanfaatan *eco enzyme* dalam proses *bio drying* limbah gambir.

Pada tahap pelatihan, peserta memperoleh pemahaman teori dan praktik tentang pembuatan *eco enzyme* dan proses *biodrying* (Gambar 1). Hasil evaluasi melalui observasi lapangan dan wawancara menunjukkan bahwa 95% peserta mampu memahami prinsip dasar pembuatan *eco enzyme* yang ditunjukkan melalui kemampuan mereka menjelaskan kembali tahapan fermentasi dan fungsi aktivator biologis. Selain itu 85% peserta mampu melakukan proses pencampuran bahan *biodrying* secara mandiri. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan yang mengkombinasikan teori dan praktik langsung berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Peningkatan kapasitas ini menjadi dasar penting dalam memastikan keberlanjutan penerapan teknologi *eco enzyme* dan *biodrying* di tingkat masyarakat.



a) Penyampaian materi ekoenzim



b) Praktek pembuatan ekoenzim



c) Penyampaian materi *biodraying* limbah



d) Praktek aplikasi *biodraying* limbah

Gambar 1. Pelaksanaan pelatihan dan praktek

2. Pembuatan *eco enzyme*.

Proses pembuatan *eco enzyme* dari limbah organik rumah tangga telah menghasilkan larutan *eco enzyme* sebagai bioaktivator dengan aroma asam dari kulit jeruk yang dominan dengan pH 2,8 dan warna kuning kecoklatan. Sebagai mana penelitian (Viza, 2022) menunjukkan bahwa *eco enzyme* yang baik ditandai dengan warna coklat dan aroma asam segar khas fermentasi,



Gambar 2. *Eco enzyme*

3. Penerapan proses *bio drying* berbasis eko enzim

Penerapan teknologi ini dilaksanakan secara langsung di lokasi produksi dengan memanfaatkan limbah padat gambir yang sebelumnya telah melalui proses perebusan. *Eco enzyme* hasil pelatihan digunakan sebagai aktivator biologis untuk mempercepat proses pengeringan. Proses *bio drying* berlangsung selama ± 7 hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berat awal limbah kempaian gambir, yang rata-rata sebesar 70 kg, mengalami penurunan menjadi sekitar 21 kg setelah proses *bio drying*. Secara fisik, limbah kempaian gambir mengalami perubahan warna menjadi coklat tua kehitaman, aroma khas limbah gambir berkurang, dan tekstur limbah menjadi lebih kering. (Gambar 2).



a) Limbah gambir sebelum di *biodraving*

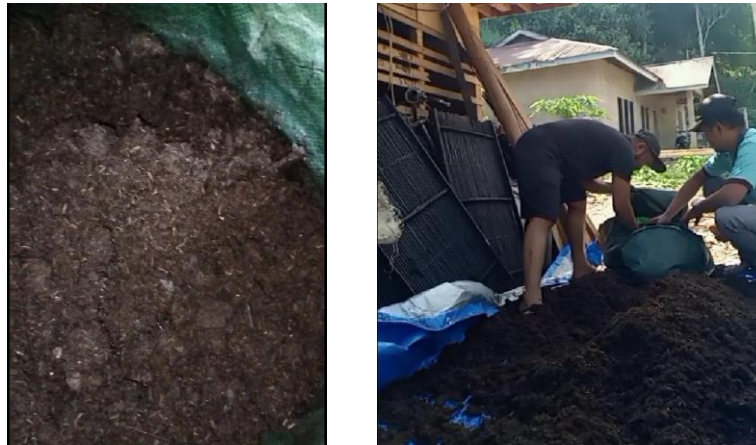


a) Limbah gambir setelah di *biodraving*

Gambar 3. Limbah Daun Gambir Sebelum dan Setelah Proses *Biodraving*

4. Proses pengomposan

Setelah proses fermentasi berlangsung selama 21 hari, suhu tumpukan kompos mulai menurun dan mendekati suhu lingkungan. Pada tahap ini, warna bahan berubah menjadi coklat kehitaman dengan tekstur remah, menandakan bahwa kompos telah matang dan siap digunakan. Kompos yang matang memiliki ciri-ciri berwarna hitam kecoklatan, bertekstur remah, tidak berbau asam atau busuk, suhu tumpukan mendekati suhu lingkungan, serta memiliki pH netral antara 6,5–7,5.



Gambar 4. Kompos dari Limbah Gambir

5. Luaran utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terkait aspek produksi dalam kegiatan pengelolaan limbah terpadu pada Kelompok Tani Bunga Gambir menunjukkan perkembangan yang cukup baik. Kelompok telah mampu melaksanakan tahapan awal produksi dengan benar, seperti pembuatan *eco enzyme* dan proses *biodrying* serta pengaturan kelembapan dan aerasi selama *biodrying*. Hal ini menandakan bahwa kelompok sudah memahami dan dapat menerapkan prosedur teknis dasar dalam pengolahan limbah daun gambir. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil mengubah pola pikir petani dari paradigma “limbah sebagai beban” menjadi “limbah sebagai sumber daya produktif.” Dampak langsungnya terlihat dari meningkatnya kesadaran anggota kelompok terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan dan peluang ekonomi dari pemanfaatan limbah.

6. Faktor-Faktor Pendorong dan Penghambat Pelaksanaan Program

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tentang penerapan teknologi bio drying berbasis *eco enzyme* pada limbah padat gambir di Kelompok Tani Bunga Gambir berjalan dengan baik dan mendapat dukungan penuh dari masyarakat mitra. Namun demikian, dalam proses pelaksanaan ditemukan beberapa faktor yang menjadi pendorong keberhasilan maupun penghambat kegiatan, seperti dijelaskan berikut.

Faktor Pendorong

a. Partisipasi aktif mitra.

Antusiasme anggota Kelompok Tani Bunga Gambir sangat tinggi dalam mengikuti setiap tahap kegiatan, mulai dari sosialisasi hingga praktik pembuatan *eco enzyme* dan proses *biodrying* limbah. Tingkat kehadiran peserta mencapai 95%, dan sebagian besar menunjukkan inisiatif untuk mengulang proses secara mandiri.

b. Ketersediaan bahan baku lokal.

Limbah padat hasil pengepresan daun gambir tersedia melimpah, demikian pula bahan baku untuk pembuatan *eco enzyme* seperti kulit buah, sayuran, dan gula merah. Kondisi ini memudahkan proses pelatihan dan penerapan teknologi di lapangan.

c. Dukungan lembaga dan pemerintah nagari.

Kegiatan mendapatkan dukungan moral dan fasilitas dari pihak nagari, terutama dalam penggunaan lokasi pelatihan. Hal ini memperkuat kolaborasi antara tim pengabdian, kelompok tani, dan pemerintah lokal.

d. Pendampingan intensif dan komunikasi terbuka.

Pendekatan partisipatif dan pendampingan lapangan secara langsung meningkatkan kepercayaan mitra terhadap teknologi yang diterapkan. Komunikasi dua arah antara tim pengabdian dan mitra membantu penyelesaian kendala secara cepat.

e. Relevansi teknologi dengan kebutuhan lokal.

Teknologi *biodrying* berbasis *eco enzyme* dinilai sesuai dengan kondisi petani karena mudah diterapkan, tidak memerlukan alat mahal, dan menghasilkan produk yang bermanfaat.

Faktor Penghambat

a. Keterbatasan waktu fermentasi *eco enzyme*.

Proses fermentasi *eco enzyme* memerlukan waktu sekitar tiga bulan untuk menghasilkan cairan yang optimal. Keterbatasan waktu pelaksanaan menyebabkan sebagian cairan masih dalam tahap fermentasi awal ketika program berlangsung.

b. Kondisi cuaca dan kelembapan lingkungan.

Curah hujan tinggi di wilayah Mungka pada saat kegiatan berlangsung memperlambat proses pengeringan alami dan memengaruhi kestabilan suhu selama proses *biodrying*.

D. PENUTUP

Simpulan

Penerapan teknologi *biodrying* berbasis *eco-enzyme* terbukti efektif dan efisien untuk mengolah limbah padat gambir. Teknologi ini mampu mempercepat proses pengeringan dan dekomposisi secara signifikan, dari 3-5 bulan menjadi hanya ± 7 hari untuk proses pengeringan dan ± 21 hari untuk proses pengomposan. Selain itu, proses *biodrying* juga menurunkan berat limbah secara drastis, dari rata-rata 70 kg limbah kempaam gambir menjadi sekitar 21 kg. Kompos yang dihasilkan setelah penerapan teknologi ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam kecokelatan, bertekstur remah, tidak berbau asam atau busuk. Dari hasil evaluasi melalui observasi lapangan dan wawancara menunjukkan bahwa 95% peserta mampu memahami prinsip dasar pembuatan *eco enzyme* yang ditunjukkan melalui kemampuan mereka menjelaskan kembali tahapan fermentasi dan fungsi aktivator biologis. Selain itu 85% peserta mampu melakukan proses pencampuran bahan *biodrying* secara mandiri. Penerapan teknologi ini terbukti mengurangi volume limbah, menekan pencemaran lingkungan, serta menumbuhkan kesadaran dan keterampilan baru dalam pengelolaan limbah terpadu. Secara keseluruhan, kegiatan ini telah meningkatkan kapasitas teknis dan kemandirian kelompok tani, serta membuka peluang ekonomi baru melalui pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai tambah.

Saran

Keberlanjutan penerapan teknologi *biodrying* tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis, tetapi juga oleh sistem manajemen limbah yang terencana dengan baik. Oleh karena itu, pada tahap kegiatan selanjutnya akan dilaksanakan pelatihan manajemen pengelolaan limbah terpadu bagi Kelompok Tani Bunga Gambir. Pelatihan ini bertujuan memperkuat kapasitas kelembagaan mitra dalam mengatur proses pengumpulan, pencatatan, pengolahan, dan distribusi kompos secara lebih sistematis dan berkelanjutan. Kegiatan ini diharapkan menjadi langkah strategis menuju terbentuknya unit pengelola limbah mandiri yang mampu menjaga konsistensi serta keberlanjutan program pengabdian. Selain itu, disarankan untuk melakukan uji laboratorium terhadap kualitas kompos (kadar C/N, NPK, dan logam berat) guna memastikan kelayakannya sebagai pupuk organik standar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kemendikisaintek Republik Indonesia atas dukungan pendanaan melalui program Pengabdian kepada Masyarakat Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun 2025.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Andika Putra, S. (2025). Efektivitas Ekstrak Daun Gambir Sebagai Biokoagulan dalam Menyisihkan Total Suspended Solid, Minyak, dan Lemak pada Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit [PhD Thesis, Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/493356/>
- Anggraini, T. (2018). Book of gambir: Pengolahan, komponen, dan manfaat (Cetakan pertama). Penerbit Erka.
- Ardinal, A., & Sy, S. (2019). Pengaruh konsentrasi tawas dan tunjung dalam limbah cair pengolahan gambir (Uncaria gambir Roxb.) untuk penyamakan kulit. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 9(2), 141–149.

- Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Pengaruh variasi gula terhadap produksi ekoenzim menggunakan limbah buah dan sayur. *EDUSAINTEK*, 4. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/download/589/590>
- Butarbutar, A. R., Judijanto, L., Syulistia, R., Gultom, R., Irjayanti, A., Suharti, B., Sriwulantari, V., Ghony, M. A., Arianti, N. D., & Perangin-Angin, S. B. (2024). KESEHATAN LINGKUNGAN: Tantangan dan Solusi di Era Modern. *Yayasan Literasi Sains Indonesia*, 2(1). <https://books.literasisains.com/index.php/books/article/view/8>
- Dhalimi, A. (2006). Permasalahan gambir (*Uncaria gambir* L.) di Sumatera Barat dan alternatif pemecahannya. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri*, 5(1), 46–59.
- Faj'ria, N., Wara, A. D., Sofiyani, R. D., Fadhilah, N., & Mustikaningtyas, D. (2023). Pemanfaatan limbah kulit buah untuk pembuatan ekoenzim. *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Fatma, F., & Loekitowati, P. (2017). Penggunaan Koagulan Poly Alumunium Chloride (PAC) untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Gambir. *Jurnal Penelitian Sains*, 18. <https://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/258>
- Gultom, F., Hernawaty, H., Brutu, H., & Karo-Karo, S. (2022). Pemanfaatan pupuk ekoenzim dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Darma Agung*, 30(1), 142–159.
- Indah, P. I. (2020). PENGOMPOSAN LIMBAH DAUN INDUSTRI GAMBIR DENGAN PERBANDINGAN PENAMBAHAN RUMEN SAPI DAN BIOAKTIVATOR EM4 MENGGUNAKAN METODE OPEN BIN [PhD Thesis, Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/59973/>
- Lazuardi, H., Purnomo, Y. S. (2024). Efektivitas Eco Enzyme Sebagai Biokatalisator Proses Anaerob Untuk Mendegradasi Parameter TSS, Surfaktan, dan Fosfat. *Jurnal Serambi Engineering Volume IX*, No.3.
- Purwono, P., Hadiwidodo, M., & Rezagama, A. (2016). PENERAPAN TEKNOLOGI BIODRYING DALAM PENGOLAHAN SAMPAH HIGH WATER CONTENT MENUJU ZERO LEACHATE. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 13(2), 75. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v13i2.75-80>
- Rahmah, M. (2023). PEMANFAATAN GAMBIR. *GAMBIR: SEJARAH, BUDIDAYA, DAN PEMANFAATANNYA*, 62.
- Risma Sari, G. G. (2025). Optimizing Product Downstream and Management of Gambir Liquid Waste in Sopang Micro, Small and Medium Enterprises, Limapuluh Kota Regency. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14942880>
- Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. (2025). STATISTIK PERKEBUNAN JILID 2 2023 2025. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/pojok-media/publikasi/>
- Sriwulantari, V., Fatria, E., Arini, N., Alpandari, H., Sarapung, R. R., Prakoso, T., Fadli, M., Gultom, R. P. J., Alamsyah, R., & Arianti, N. D. (2024). Pemahaman Dasar Tentang Lingkungan: Mengenal Sistem Ekosistem. *Yayasan Literasi Sains Indonesia*. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=1645464517977876713&hl=en&oi=scholar>
- Viza, R. Y. (2022). Uji Organoleptik Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 24–30. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>
- Wibowo, R. H., Darwis, W., Sipriyadi, S., Adfa, M., Silvia, E., Wahyuni, R., Sari, D. A., & Masrukhin, M. (2022). Bakteri penghasil amilase yang diisolasi dari ekoenzim limbah buah-buahan. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 4(2), 107–117.
- Yeni, G., Syafruddin, D., & Kasim, A. (2016). Pengujian kemampuan daya samak cube black dan limbah cair gambir terhadap mutu kulit tersamak. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 6(1), 73–82.