

Pelatihan Produksi Biomaterial Berbasis Serat Komposit Gulma Invasif sebagai Bahan Baku Produk Aplikatif Berkelanjutan

Training on the Production of Invasive Weed-Based Composite Fiber Biomaterials as Raw Materials for Sustainable Applied Products

Ika Fitriana Dyah Ratnasari^{1*}, Firdaus Husein², Ihda Andrey Yanuar Setiawan¹,
Lailatun Nisfimawardah², Ilham Febriansyah³

¹ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Lamandau, Jl. Trans Kalimantan, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah 74612, Indonesia

² Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Lamandau, Jl. Trans Kalimantan, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah 74612, Indonesia

³ PT Karya Teknik Agri, Sei Mentajai, Kecamatan Bulik, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah, Indonesia

Corresponding Author Email: [*ikafitriana424@gmail.com](mailto:ikafitriana424@gmail.com)

Received : 3 August 2026
Revised : 13 August 2026
Accepted : 28 August 2026
Online : 31 August 2026
Published : 31 August 2026

Sarwahita
Volume 23, Issue 2 (2026)
P-ISSN : 0216-7484
E-ISSN : 2597-8926



Abstrak

Gulma invasif umumnya dianggap sebagai tanaman pengganggu yang menurunkan produktivitas lahan dan belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, gulma invasif memiliki kandungan serat lignoselulosa yang berpotensi diolah menjadi biomaterial ramah lingkungan dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memproduksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif serta mengembangkannya menjadi produk aplikatif berkelanjutan, seperti reusable pen, gantungan kunci, pembatas buku, tatakan gelas, asbak, dan binder. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi dan pelatihan produksi biomaterial, pelatihan pembuatan produk aplikatif, serta monitoring dan evaluasi melalui pre-test dan post-test. Biomaterial diproduksi melalui proses delignifikasi menggunakan larutan NaOH 10% dengan WAW-25 Pulp Machine, dilanjutkan dengan pembuatan dry pulp, pencampuran resin sebagai bahan pengikat, pencetakan menggunakan silicone mold, serta penambahan pressed flower untuk meningkatkan nilai estetika produk. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu memproduksi biomaterial dan menghasilkan berbagai produk aplikatif ramah lingkungan. Nilai rata-rata peserta meningkat dari 54,5 pada pre-test menjadi 87,7 pada post-test atau sebesar 60,92%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilaksanakan efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat dengan memanfaatkan gulma invasif

menjadi biomaterial bernilai tambah yang mendukung pengembangan produk kreatif berbasis sumber daya lokal.

Kata kunci: biomaterial; gulma invasif; pemberdayaan masyarakat; produk aplikatif; serat komposit

Abstract

Invasive weeds are generally regarded as nuisance plants that reduce land productivity and remain underutilized. However, they contain lignocellulosic fibers with the potential to be processed into environmentally friendly biomaterials with higher economic value. This community service program aimed to enhance community knowledge and skills in producing composite fiber-based biomaterials from invasive weeds and developing them into sustainable applied products, such as reusable pens, keychains, bookmarks, coasters, ashtrays, and binder. The implementation methods included socialization and training on biomaterial production, training on the manufacture of sustainable applied products, and monitoring and evaluation through pre-tests and post-tests. Biomaterials were produced by processing invasive weeds into dry pulp through a delignification process using a 10% NaOH solution with the WAW-25 Pulp Machine, followed by mixing with resin as a binder, molding using silicone molds, and incorporating pressed flowers to enhance the aesthetic value of the products. The results showed that participants were able to produce biomaterials and various environmentally friendly applied products. The average participant score increased from 54.5 in the pre-test to 87.7 in the post-test, representing an improvement of 60.92%. These findings indicate that the learning by doing approach effectively improved participants' capacity to utilize invasive weeds as value-added biomaterials, thereby supporting the development of sustainable creative products based on local resources.

Keywords: biomaterial; invasive weeds; community empowerment; applied products; composite fibers

1. PENDAHULUAN

Gulma invasif merupakan salah satu permasalahan utama pada sektor perkebunan di Indonesia karena pertumbuhannya yang sangat cepat, bersifat kompetitif terhadap tanaman budidaya, serta meningkatkan biaya pengendalian di lapangan (Ratnasari & Febriansyah, 2025). Pada perkebunan kelapa sawit, keberadaan gulma invasif seperti *Mikania micrantha* (Karim et al., 2023), *Chromolaena odorata* (Thamrin et al., 2013), *Asystasia gangetica* (Aldywaridha et al., 2021), dan beberapa spesies lainnya menyebabkan penurunan produktivitas tanaman akibat persaingan dalam memperoleh cahaya, air, dan unsur hara (Rizal & Azmi, 2021). Selama ini, pengelolaan gulma masih didominasi melalui penyiangan mekanis maupun penggunaan herbisida, sehingga

biomassa gulma hasil pengendalian umumnya hanya dibuang atau dibiarkan membusuk tanpa memberikan nilai tambah ekonomi (Ratnasari et al., 2025). Di sisi lain, biomassa gulma invasif memiliki kandungan lignoselulosa berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biomaterial ramah lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biomassa gulma dapat diolah menjadi pulp, selulosa, biokomposit, hingga berbagai material berbasis serat yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi seperti penggunaan gulma alang-alang menjadi kertas (Wibisono et al., 2013) (Puspita Sari et al., 2018), anyaman dari batang gulma resam/pakis kawat yang juga merupakan kategori gulma invasif (Bagastira et al., 2021), dan penggunaan gulma untuk motif ecoprint dengan metode *pounding* (Setyaningsih, 2026). Menurut (Klavins et al., 2024), pemanfaatan gulma invasif sebagai biomaterial tidak hanya menjadi solusi pengelolaan limbah biomassa, tetapi juga mendukung penerapan prinsip ekonomi sirkular melalui transformasi limbah menjadi produk bernilai tambah.

Perkembangan industri kreatif juga menunjukkan meningkatnya kebutuhan terhadap material ramah lingkungan sebagai pengganti bahan sintesis berbasis plastik dengan konsep yang lebih menekankan pentingnya mempertimbangkan dampak lingkungan, material, dan proses produksi sejak tahap perancangan hingga akhir siklus hidup produk (Ramadhan, 2026). Produk-produk aplikatif seperti *notebook*, pembatas buku, *coaster*, asbak, gantungan kunci, hingga suvenir berbasis serat alami semakin diminati karena memiliki nilai estetika, ramah lingkungan, dan mendukung konsep keberlanjutan. Selain itu, pemanfaatan biomassa gulma sebagai sumber selulosa telah terbukti memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi berbagai biomaterial dengan karakteristik mekanik yang baik.

Meskipun memiliki potensi yang besar, masyarakat dan kelompok pengrajin masih menghadapi berbagai kendala dalam memanfaatkan gulma invasif sebagai bahan baku produk kreatif. Pengetahuan mengenai proses produksi biomaterial, teknik pembuatan pulp, pencetakan lembar biomaterial, hingga pengembangan produk aplikatif masih terbatas. Akibatnya, peluang pemanfaatan sumber daya lokal tersebut belum mampu memberikan dampak ekonomi yang optimal bagi masyarakat.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan produksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif. Kegiatan ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas dalam mengolah biomassa gulma menjadi biomaterial berkualitas yang selanjutnya didiversifikasi menjadi berbagai produk aplikatif berkelanjutan. Pelatihan tidak hanya berfokus pada aspek teknis produksi, tetapi juga mencakup pengendalian mutu produk, desain produk kreatif, pengemasan, serta strategi pemasaran sehingga mampu meningkatkan daya saing produk masyarakat.

Pelaksanaan program ini mampu menghasilkan beberapa luaran sekaligus, yaitu meningkatnya keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan gulma invasif sebagai sumber biomaterial, terciptanya berbagai produk aplikatif ramah lingkungan yang memiliki nilai jual (*reusable pen*, *coaster*/tatakan gelas, gantungan kunci, pembatas buku, asbak dan binder), berkurangnya limbah biomassa gulma di lingkungan sekitar, serta

terbentuknya model pemberdayaan masyarakat berbasis inovasi biomaterial yang mendukung pembangunan ekonomi kreatif, ekonomi sirkular, dan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya tujuan konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab serta aksi terhadap perubahan iklim.

2. TINJAUAN LITERATUR

Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Inovasi Teknologi

Pemberdayaan masyarakat merupakan proses meningkatkan kapasitas individu maupun kelompok agar mampu mengidentifikasi potensi yang dimiliki, memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal, serta menciptakan kemandirian ekonomi melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi Menurut (Saparita et al., 2020), dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, pemberdayaan tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada peningkatan keterampilan, perubahan perilaku, serta pendampingan berkelanjutan sehingga masyarakat mampu mengembangkan usaha secara mandiri.

Pendekatan pemberdayaan berbasis inovasi lokal dan berkelanjutan dengan teknologi telah banyak diterapkan untuk meningkatkan nilai tambah sumber daya lokal (Jepinus & Fitriani, 2024). Pelatihan yang dikombinasikan dengan pendampingan teknis terbukti mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengolah bahan baku lokal menjadi produk bernilai ekonomi, memperluas peluang usaha, serta meningkatkan daya saing produk di pasar (Azahra et al., 2023). Oleh karena itu, penerapan teknologi produksi biomaterial dari gulma invasif merupakan salah satu bentuk hilirisasi hasil penelitian yang dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat.

Biomaterial Berbasis Serat Komposit Gulma Invasif

Biomaterial merupakan material yang berasal dari sumber daya hayati terbarukan dan dapat menggantikan sebagian penggunaan bahan sintesis berbasis petrokimia. Menurut Marin et al (2020), biomaterial berbasis serat lignoselulosa memiliki karakteristik ramah lingkungan, mudah terurai secara alami, serta dapat diolah menjadi berbagai produk fungsional seperti kertas, kemasan, papan komposit, tekstil, hingga produk kerajinan.

Gulma invasif memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biomaterial. Selama ini biomassa gulma hasil pengendalian umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya menjadi limbah. Padahal, pemanfaatan biomassa tersebut dapat mendukung pengembangan bioekonomi melalui produksi material bernilai tambah. Klavins et al. (2024) menjelaskan bahwa biomassa gulma invasif memiliki potensi besar sebagai bahan baku pulp, kertas, komposit, tekstil, material konstruksi ringan, serta berbagai biomaterial lainnya. Pemanfaatan gulma invasif sebagai biomaterial tidak hanya menyelesaikan permasalahan

lingkungan akibat penyebaran gulma, tetapi juga membuka peluang pengembangan industri kreatif berbasis sumber daya lokal.

Diversifikasi Produk Aplikatif Berkelanjutan

Diversifikasi produk merupakan strategi pengembangan usaha melalui penciptaan berbagai jenis produk dari satu bahan baku yang sama sehingga meningkatkan nilai tambah ekonomi (Adhitya et al., 2022). Biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif dapat dikembangkan menjadi berbagai produk aplikatif, seperti notebook, pembatas buku, hang tag, amplop, kemasan ramah lingkungan, kartu ucapan, map dokumen, hingga berbagai produk suvenir.

Tren global menunjukkan meningkatnya permintaan terhadap produk ramah lingkungan sebagai dampak meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap isu keberlanjutan (Arthur et al. 2022, Ketelsen et al 2020). Pengembangan produk berbasis biomaterial mendukung konsep *green product* karena memanfaatkan sumber daya terbarukan, mengurangi penggunaan plastik, dan menghasilkan limbah yang mudah terdegradasi. Oleh karena itu, diversifikasi produk biomaterial berpotensi meningkatkan daya saing produk kerajinan sekaligus memperluas peluang pasar ekonomi kreatif.

Menurut Klavins et al. (2024), strategi pengelolaan gulma invasif sebaiknya tidak hanya berfokus pada eradikasi, tetapi juga diarahkan pada pemanfaatan biomassa melalui konsep *bio-based value pyramid*. Biomassa gulma dapat diolah menjadi produk dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi, seperti senyawa bioaktif, biomaterial, serat, bahan konstruksi, maupun bioenergi. Pendekatan ini mendukung implementasi ekonomi sirkular karena mengubah biomassa yang sebelumnya dianggap limbah menjadi sumber daya yang memiliki nilai ekonomi.

Bukti Empiris

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biomassa gulma invasif memiliki prospek yang tinggi sebagai bahan baku biomaterial. Klavins et al. (2024) melaporkan bahwa beberapa spesies gulma invasif telah berhasil dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp, kertas, tekstil, panel komposit, pewarna alami, hingga material konstruksi ringan. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pemanfaatan gulma invasif mampu mendukung pengembangan bioekonomi sekaligus meningkatkan efektivitas pengendalian gulma.

Penelitian (Ratnasari & Febriansyah, 2025), memanfaatkan gulma invasif menjadi kertas ramah lingkungan. Sementara itu, (Karim et al., 2023), menjelaskan bahwa biomassa gulma seperti *Mikania micantha* memiliki kandungan selulosa yang tinggi dan dapat dikembangkan menjadi berbagai biokomposit ramah lingkungan. Bukti empiris tersebut menunjukkan bahwa biomassa gulma invasif memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi biomaterial bernilai ekonomi. Oleh karena itu, kegiatan pelatihan

produksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif merupakan bentuk hilirisasi hasil penelitian yang relevan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam menghasilkan produk aplikatif berkelanjutan sekaligus mendukung pengembangan ekonomi kreatif berbasis sumber daya lokal.

3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat menggunakan pendekatan *Participatory Action Learning* (PAL), yaitu metode pemberdayaan yang melibatkan mitra secara aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan melalui penyampaian materi, praktik langsung, dan evaluasi hasil (Nurjanah et al, 2019). Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam memanfaatkan gulma invasif menjadi biomaterial serta mengolahnya menjadi produk aplikatif yang bernilai tambah.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Menggunakan Pendekatan *Participatory Action Learning* (PAL)

Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai potensi gulma invasif sebagai bahan baku biomaterial, konsep bioekonomi dan ekonomi sirkular, serta peluang pengembangan produk aplikatif ramah lingkungan. Pada tahap ini metode yang digunakan yaitu ceramah, diskusi interaktif dan tanya jawab. Peserta juga diperkenalkan dengan proses produksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif dan berbagai jenis produk yang akan dibuat selama pelatihan.

Peserta mengikuti pelatihan praktik pembuatan biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif yang meliputi : (1) sortasi dan pembersihan bahan baku (gulma invasif), (2) pencacahan biomassa, (3) proses delignifikasi, (4) pencucian dan netralisasi, penggilingan menjadi pulp, (5) penjemuran, penghalusan *dry pulp*, dan (6) pembuatan produk kreatif. Pelatihan dilaksanakan melalui demonstrasi dan praktik langsung (*learning by doing*) dengan pendampingan dari tim pelaksana.

Biomaterial yang telah dihasilkan selanjutnya diolah menjadi berbagai produk aplikatif, seperti *notebook*, *bookmark*, tatakan gelas, gantungan kunci, asbak, dan produk kreatif lainnya. Peserta dilatih mengenai teknik pengolahan dan pembuatan produk serta

pengendalian mutu sehingga dihasilkan produk yang memiliki nilai estetika dan fungsi yang baik.

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaan program serta peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, observasi keterampilan peserta selama praktik, penilaian terhadap kualitas produk yang dihasilkan, serta penyebaran kuesioner kepuasan peserta. Adapun beberapa tahapan *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan dalam kegiatan ini yaitu :

1. Pre-test

Sebelum kegiatan sosialisasi dan pelatihan dimulai, seluruh peserta mengerjakan *pre-test* yang terdiri atas 10 soal pilihan ganda mengenai pemanfaatan gulma invasif, biomaterial berbasis serat komposit, proses produksi biomaterial, dan produk aplikatif berkelanjutan. *Pre-test* bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta.

2. Post-test

Setelah seluruh rangkaian sosialisasi dan pelatihan selesai dilaksanakan, peserta mengerjakan *post-test* dengan materi yang sama seperti *pre-test*. *Post-test* bertujuan untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta setelah memperoleh materi dan praktik langsung selama kegiatan.

3. Analisis Hasil

Hasil *pre-test* dan *post-test* dibandingkan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata dan persentase peningkatan sebagai indikator keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Instrumen *pre-test* dan *post-test* terdiri atas 10 soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Setiap jawaban benar diberi skor 10, sedangkan jawaban salah diberi skor 0, sehingga skor maksimum yang diperoleh peserta adalah 100 dengan nilai kategori penilaian mengacu pada interval pada Tabel 1. Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan mengacu pada indikator keberhasilan program sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kategori penilaian dan rentang nilai

Rentang Nilai	Kategori
86 – 100	Sangat Baik
71 – 85,99	Baik
56 – 70,99	Cukup
≤ 55,99	Kurang

Tabel 2. Target Indikator Keberhasilan Program

No	Indikator Keberhasilan	Target
1.	Peserta mengikuti seluruh rangkaian pelatihan	≥90%
2.	Peserta mampu memproduksi bahan baku biomaterial	≥80%
3.	Peserta mampu menghasilkan minimal satu produk aplikatif	≥90%
4.	Tingkat kepuasan peserta	≥85%

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan peserta mengenai produksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif dan pembuatan produk aplikatif berkelanjutan. Berdasarkan Tabel 3, nilai rata-rata *pre-test* peserta sebesar 54,5, yang termasuk dalam kategori kurang, meningkat menjadi 87,7 pada hasil *post-test* dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan terjadi peningkatan rata-rata sebesar 33,2 poin atau sekitar 60,92% setelah peserta mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pre-test dan Post-test Peserta

No	Peserta	Pre-test	Post-test	Peningkatan
1	P1	55	85	30
2	P2	50	90	40
3	P3	60	90	30
4	P4	45	80	35
5	P5	55	85	30
6	P6	50	85	35
7	P7	65	95	30
8	P8	55	90	35
9	P9	60	90	30
10	P10	50	85	35
11	P11	55	90	35
Rerata		54,5	87,7	33,2

Sebelum pelatihan, sebagian besar peserta belum memahami potensi gulma invasif sebagai sumber biomaterial maupun tahapan pengolahannya menjadi produk yang bernilai tambah. Hal tersebut tercermin dari rendahnya nilai pre-test, di mana sebagian

besar peserta masih mengalami kesulitan menjawab pertanyaan mengenai kandungan serat gulma, proses delignifikasi, pembuatan pulp, serta diversifikasi produk aplikatif.

Setelah mengikuti sosialisasi dan praktik secara langsung, nilai post-test menunjukkan peningkatan pada seluruh peserta. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa metode pelatihan yang mengombinasikan penyampaian materi dengan praktik (*learning by doing*) mampu meningkatkan pemahaman peserta secara lebih efektif (Nurim & Harjanto, 2026). Peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam memproduksi biomaterial dan mengolahnya menjadi berbagai produk aplikatif seperti *notebook*, *bookmark*, *coaster*, gantungan kunci, dan lain-lain.

Peningkatan hasil post-test juga menunjukkan bahwa peserta telah memahami manfaat pemanfaatan gulma invasif sebagai bahan baku biomaterial. Selain mampu mengurangi limbah biomassa hasil pengendalian gulma, teknologi ini memberikan peluang bagi masyarakat untuk menghasilkan produk ramah lingkungan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan kapasitas pengetahuan peserta, tetapi juga membuka peluang pengembangan usaha berbasis sumber daya lokal.

Pembahasan

Kegiatan ini meliputi tahap utama yakni pembuatan *dry pulp* berbasis gulma invasif yang diawali dengan pengambilan biomassa gulma invasif dari lapangan sebagai bahan baku utama. Gulma yang telah dikumpulkan kemudian disortasi untuk memisahkan kotoran dan bagian yang tidak digunakan (Gambar 1), selanjutnya dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil agar mempermudah proses pengolahan. Potongan gulma kemudian dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan tanah, debu, dan kotoran yang masih menempel pada permukaan bahan. Tahap berikutnya adalah proses delignifikasi menggunakan soda api sebanyak 10% dari berat gulma. Proses delignifikasi dilakukan menggunakan *WAW-25 Pulp Machine* untuk melarutkan sebagian lignin dan hemiselulosa sehingga serat selulosa lebih mudah dipisahkan. Setelah proses delignifikasi selesai, bahan mengalami proses penghalusan (*refining*) di dalam mesin hingga terbentuk pulp yang homogen. Sebanyak 1 kg gulma invasif segar menghasilkan sekitar 400 gram *dry pulp* yang selanjutnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan biomaterial berbasis serat komposit.

Pulp yang dihasilkan kemudian dipisahkan dari cairan hasil delignifikasi/lindi hitam (*black liquor*) dan pulp ditiriskan. Cairan lindi hitam atau *black liquor* yang dihasilkan tidak dibuang sebagai limbah, tetapi dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC), sehingga mendukung prinsip *zero waste* dan ekonomi sirkular. Dalam kegiatan ini juga dilakukan pelatihan pengolahan lindi hitam menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dengan instalasi sederhana (Gambar 2).

Pulp yang sudah ditiriskan secara alami di bawah sinar matahari hingga diperoleh *dry pulp*. Selanjutnya, *dry pulp* dicampurkan dengan resin sebagai bahan pengikat dan

pengeras dengan perbandingan 3:1 (*dry pulp* : resin) hingga diperoleh campuran yang homogen. Campuran tersebut kemudian dituangkan ke dalam cetakan silikon (*silicone mold*) sesuai bentuk produk yang diinginkan. Proses pencetakan dilakukan pada suhu ruang dan didiamkan selama 24 jam hingga material mengeras secara sempurna. Setelah proses pengerasan selesai, produk dikeluarkan dari cetakan dan siap untuk dilakukan tahap finishing sebelum digunakan atau dipasarkan sebagai produk aplikatif berbasis biomaterial seperti *reusable pen* (Gambar 4), *coaster* atau tatakan gelas (Gambar 5), asbak (Gambar 6), gantungan kunci (Gambar 7a), pembatas buku (Gambar 7b), dan binder (Gambar 8). Prosedur tersebut diterapkan pada seluruh produk aplikatif yang dibuat dalam kegiatan pelatihan, seperti *reusable pen*, tatakan gelas (*coaster*), gantungan kunci, dan asbak. Perbedaan antarproduk hanya terletak pada bentuk dan ukuran cetakan yang digunakan, sedangkan formulasi biomaterial dan tahapan pembuatannya tetap sama.

Untuk meningkatkan nilai estetika dan daya tarik produk, biomaterial yang dihasilkan dikombinasikan dengan teknik *pressed flower*, yaitu penambahan bunga dan daun yang telah diawetkan melalui proses pengepresan dan pengeringan. *Pressed flower* ditempatkan pada permukaan biomaterial sebelum proses pengerasan berlangsung sehingga menyatu secara permanen dengan material. Kombinasi ini menghasilkan produk yang tidak hanya memiliki fungsi sebagai material ramah lingkungan, tetapi juga memiliki nilai seni, keunikan, dan karakter alami pada setiap produk. Penerapan teknik *pressed flower* menjadi salah satu inovasi dalam diversifikasi produk biomaterial berbasis gulma invasif, sehingga mampu meningkatkan nilai tambah, daya saing, serta daya tarik produk bagi konsumen yang mengutamakan aspek estetika dan keberlanjutan.



Gambar 1. Proses pemilahan, pembersihan, dan pemotongan gulma invasif



Gambar 2. Kegiatan (a) pengolahan pulp gulma invasif, (b) pembuatan biomaterial gulma invasif, (c) Pengolahan lindi hitam menjadi POC



Gambar 3. (a) *Reusable pen* dari gulma invasif, (b) Gantungan kunci, (c) pembatas buku



Gambar 4. *Coaster* atau tatakan gelas dari gulma invasif



Gambar 5. Asbak dan Binder dari gulma invasif

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan produksi biomaterial berbasis serat komposit gulma invasif berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan gulma invasif menjadi produk yang bernilai tambah. Peserta mampu memahami tahapan produksi biomaterial, mulai dari proses pengolahan gulma invasif menjadi *dry pulp* hingga pencetakan biomaterial menggunakan resin sebagai bahan pengikat. Biomaterial yang dihasilkan selanjutnya berhasil didiversifikasi menjadi berbagai produk aplikatif berkelanjutan dengan sentuhan *pressed flower*, sehingga menghasilkan produk yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga

memiliki nilai estetika dan nilai ekonomi yang lebih tinggi seperti *reusable pen*, tatakan gelas (*coaster*), gantungan kunci, dan asbak. Hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan, yang mengindikasikan bahwa metode sosialisasi dan praktik langsung (*learning by doing*) efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Dengan demikian, kegiatan ini berpotensi mendukung pemanfaatan gulma invasif sebagai sumber biomaterial, mengurangi limbah biomassa, serta mendorong pengembangan produk kreatif yang berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, B., Zumaeroh, Z., & Winarto, H. (2022). Diversifikasi Produk Dan Ekspansi Pemasaran Melalui Media Sosial. *WIKUACITYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 75–79. <https://doi.org/10.56681/wikuacity.v1i1.19>
- Aldywaridha, Nasution, U., Asmanizar, Sumantri, S. E., Anwar, A., & Irfa, T. A. D. (2021). Pengujian Efikasi Alelopati *Cyperus rotundus* L. terhadap Gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson di Perkebunan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(2), 76–82.
- Arthur et al: Exploring green product attributes and their effect on consumer behaviour: A systematic review <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.04.012>
- Azahra, S. D., Kartikawati, S. M., & Lestariningsih, S. P. (2023). Optimasi sumber daya tumbuhan lokal menjadi produk daur ulang yang bernilai ekonomi dan ramah lingkungan. 7(6), 6474–6482.
- Bagastira, Y. T., Produk, D., Arsitektur, F., Kristen, U., Wacana, D., Harjani, C., Produk, D., Arsitektur, F., Kristen, U., & Wacana, D. (2021). *Pengembangan Anyaman Serat Resam Menjadi Wadah Simpan Bumbu Dapur. 1.*
- Jepinus, & Fitriani, Y. (2024). DIANMAS BHAKTI: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. *DIANMAS BHAKTI: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 1(1), 1–6.
- Karim, F. E., Islam, M. R., Ahmed, R., Siddique, A. B., & Begum, H. A. (2023). Extraction and characterization of a newly developed cellulose enriched sustainable natural fiber from the epidermis of Mikania micrantha. *Heliyon*, 9(9), e19360. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19360>
- Klavins, M., Purmalis, O., Klavina, L., Niedrite, E., & Ansone-Bertina, L. (2024). Biomass of Invasive Plants as a Resource for the Development of the Bioeconomy. In *BioResources* (Vol. 19, Issue 4). <https://doi.org/10.15376/biores.19.4.Klavins>
- Ketelsen, M., Janssen, M., & Hamm, U. (2020). Consumers' response to environmentally-friendly food packaging – A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120123. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120123.
- Nurjanah, N., Rohayati, A., & Wibisono, Y. (2019). Program pelatihan media pembelajaran berbasis computer-based learning untuk guru-guru MGMP Matematika SMP di Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Abmas*, 19(1). <https://doi.org/10.17509/abmas.v19i1.36465>
- Nurim, Y., & Harjanto, N. (2026). Pendekatan Learning By Doing Dalam Peningkatan

- Kewirausahaan : Studi Pada Kelompok Wanita Teratai. *Jurnal ADARMA*, 13(1), 38–46.
- Puspita Sari, F., Ghozali, M., Damayanti, R., Fatriasari, W., & Euis Hermiati, D. (2018). Peranan Serat Alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai Penguat Kertas Daur Ulang. *Majalah Polimer Indonesia*, 21(1), 1–19.
- Ramadhan, M. A. (2026). Desain Berkelanjutan dan Tren Eco-Friendly pada Produk Kreatif Muhammad. *Jurnal Seni Dan Desain Kreatif*, 1(2), 44–51.
- Ratnasari, I. F. D., & Febriansyah, I. (2025). Effect of NaOH Concentration and Soaking Duration on the Delignification Process of Oil Palm Plantation Weeds as an Alternative Raw Material for Pulp and Paper. *Berkala Sainstek*, 13(4), 171–177. <https://doi.org/10.19184/bst.v13i4.53704>
- Ratnasari, I. F. D., Tinduh, Y. K., & Nisfimawardah, L. (2025). Pembuatan Kertas Seni Berbahan Baku Kertas Bekas , Gulma Perkebunan dan Limbah Pertanian Melalui Proses Delignifikasi Sederhana. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 1837–1844.
- Rizal, A., & Azmi, A. (2021). Identifikasi Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Setelah Aplikasi Kompos dan Tandan Kosong di PT Bangun Tata Lampung Asri (Sungai Budi Group). *Jurnal Pengelolaan Perkebunan*, 2(1), 30–37.
- Saparita, R., Nanang Surachman, D., M. Astro, H., Sukirno, S., & Karsani Apriliyadi, E. (2020). Sustainable Community Development for Developing of Coastal Areas in Alor Regency, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat: Media Pemikiran Dan Dakwah Pembangunan*, 4(2), 323–344. <https://doi.org/10.14421/jpm.2020.04-05>
- Setyaningsih, A. (2026). Pengembangan Busana Casual Dengan Teknik Ecoprint Menggunakan Tumbuhan Gulma *Development of Casual Fashion with Ecoprint Technique Using Weed Plants*. 43(1), 141–156. <https://doi.org/10.22322/dkb.v43i1.8761>
- Thamrin, M., Asikin, S., & Willis, M. (2013). Tumbuhan Kirinyu *Chromolaena Odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura*. *J. Litbang Pertanian*, 32(2), 112–121.
- Wibisono, I., Leonardo, H., & others. (2013). Pembuatan pulp dari alang-alang. *Widya Teknik*, 10(1), 11–20.