

Pemanfaatan Tembakau, Sekam Menjadi Biochar dan Pembuatan PGPR Kering Di Desa Jenggawah

Utilization of Tobacco and Rice Husks for Biochar Production and the Preparation of Dry PGPR in Jenggawah Village

Danil Hidayat^{*1}, Amelia Putri Handayani¹, Farhan Aji Affandi¹, Stefani Margareta¹, Bella Ayu Pramistya A.P.H¹, Andini Ika Nurmilasari¹, Dian Rossita Berlian¹, Muhammad Alviyo Z.A¹, Stevi Alviransa Wulandari², Faisal Dimas Sandi Asmoro³, Andrew Setiawan Rusdianto¹, Leader Firstandika¹

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember,

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Vol. 7 No.1, Juni 2026



DOI:

10.35311/jmpm.v7i1.874

Informasi Artikel:

Submitted: 03 November 2025

Accepted: 10 Juni 2026

*Penulis Korespondensi:

Danil Hidayat
Program Studi Teknologi
Industri Pertanian, Fakultas
Teknologi Pertanian,
Universitas Jember
E-mail:
dnlhidayat3@gmail.com

Cara Sitasi:

Hidayat, D., Handayani, A. P., Affandi, F. A., Margareta, S., Pramistya, B. A. A. P. H., Nurmilasari, A. I., Berlian, D. R., Alviyo, M. Z. A., Wulandari, S. A., Asmoro, F. D. S., Rusdianto, A. S., Firstandika, L. (2026). Pemanfaatan Tembakau, Sekam Menjadi Biochar dan Pembuatan PGPR Kering Di Desa Jenggawah. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*. 7(1).716-723.<https://doi.org/10.35311/jmpm.v7i1.874>

ABSTRAK

Desa Jenggawah merupakan daerah pertanian produktif di Kabupaten Jember yang menghasilkan limbah pertanian berupa limbah tembakau dan sekam padi dalam jumlah besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah pertanian melalui pembuatan biochar menggunakan proses pirolisis serta formulasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) kering sebagai pupuk berkelanjutan. Kegiatan dilaksanakan menggunakan metode partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi kepada kelompok tani Desa Jenggawah. Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 20 peserta, sedangkan pelatihan praktik secara langsung diikuti oleh 5 orang anggota kelompok tani selama satu bulan. Bentuk pelatihan meliputi pembuatan alat pirolisis sederhana, pembuatan biochar berbahan sekam padi dan limbah tembakau, serta pembuatan PGPR kering. Luaran yang dihasilkan berupa 1 unit alat pirolisis sederhana, 3 karung biochar, dan 5 pouch kecil PGPR kering. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta dari 0% sebelum pelatihan menjadi 25% pada tahap awal pendampingan, meningkat menjadi 55% saat praktik berlangsung, hingga mencapai 85% setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai dilaksanakan. Program ini mampu meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah pertanian menjadi produk yang bernilai guna dan ramah lingkungan sehingga dapat mendukung penerapan pertanian berkelanjutan di Desa Jenggawah.

Kata kunci: biochar, PGPR kering, limbah tembakau, sekam padi, pertanian berkelanjutan

Abstract

Jenggawah village is one of the productive agricultural areas in Jember Regency that generates large amounts of agricultural waste, particularly tobacco waste and rice husks, which have not been optimally utilized. This community service program aimed to improve the utilization of agricultural waste through the production of biochar using the pyrolysis process and the formulation of dry PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) as a sustainable fertilizer. The program was carried out using a participatory approach through socialization, training, mentoring, monitoring, and evaluation activities involving farmer groups in Desa Jenggawah. The socialization activities were attended by 20 participants, while direct practical training involved 5 members of the farmer group over a one-month period. The training activities included the construction of a simple pyrolysis device, the production of biochar from rice husks and tobacco waste, and the preparation of dry PGPR. The outputs produced in this program included 1 unit of a simple pyrolysis device, 3 sacks of biochar, and 5 small pouches of dry PGPR. The evaluation results showed a gradual increase in participants' understanding, from 0% before the training, to 50% during the initial mentoring stage, increasing to 75% during practical implementation, and reaching 100% after the completion of all training activities. This program successfully improved the community's skills in converting agricultural waste into environmentally friendly and value-added products, thereby supporting the implementation of sustainable agriculture in Desa Jenggawah.

Keywords: biochar, dried PGPR, tobacco waste, rice husk, sustainable agriculture

PENDAHULUAN

Desa Jenggawah di Kabupaten Jember, Jawa Timur, merupakan sentra pertanian

dengan komoditas utama tembakau, padi, dan jagung. Berdasarkan data BPS (2020), jumlah penduduk mencapai 3.500 jiwa dengan 70%



Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Available @ <https://jurnal-pharmaconmw.com/jmpm/>

bekerja di sektor pertanian dengan rata-rata luas lahan pertanian mencapai $\pm 0,5$ hektar per keluarga petani. Ketergantungan pada pupuk kimia untuk menjaga produktivitas telah menimbulkan masalah serius, seperti degradasi kesuburan tanah, penurunan bahan organik, dan meningkatnya biaya produksi akibat kebutuhan pupuk yang semakin tinggi (Hermawati, 2023).

Selain itu, pengelolaan limbah pertanian, khususnya tembakau dan sekam padi, masih belum optimal. Limbah ini umumnya dibakar atau dibuang sehingga mencemari lingkungan. Padahal, limbah tembakau mengandung karbon, nitrogen, kalium, kalsium, serta senyawa nikotin yang dapat berfungsi sebagai insektisida alami (Abdurrahman *et al.*, 2024). Sementara itu, sekam padi kaya akan lignoselulosa yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Rosani, *et al.*, 2024), serta memiliki kandungan silika tinggi hingga 90–96% setelah pembakaran yang potensial dimanfaatkan sebagai bahan biochar (Elmiany *et al.*, 2024).

Salah satu teknologi tepat guna yang dapat diterapkan untuk memanfaatkan limbah pertanian tersebut adalah proses pirolisis. Pirolisis merupakan dekomposisi termal biomassa pada suhu tinggi dalam kondisi terbatas oksigen, yang menghasilkan biochar, gas, dan tar (Cahyono *et al.*, 2019). Produk biochar memiliki struktur berpori dengan kandungan karbon tinggi sehingga mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroba menguntungkan (Lestari *et al.*, 2022).

Dengan demikian, pemanfaatan biochar dari limbah tembakau dan sekam padi tidak hanya dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembakaran terbuka, tetapi juga menjadi solusi alternatif dalam mengatasi permasalahan degradasi lahan (Astuti *et al.*, 2018). Selain pemanfaatan biochar, solusi lain yang ditawarkan adalah pembuatan pupuk hayati berbasis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dalam bentuk kering. PGPR merupakan kelompok bakteri menguntungkan yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, sintesis fitohormon, dan perlindungan terhadap patogen (Asfar *et al.*, 2022).

Dalam bentuk cair, PGPR memiliki kelemahan berupa umur simpan yang relatif pendek dan memerlukan kondisi penyimpanan khusus. Oleh karena itu, pengembangan dalam bentuk kering melalui metode *foam mat drying* menjadi lebih unggul karena meningkatkan daya simpan, menjaga viabilitas bakteri, serta mempermudah distribusi dan aplikasi di lapangan.

Kombinasi pemanfaatan biochar dan PGPR kering memiliki potensi besar untuk mendukung pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Melalui program mahasiswa berdesa (PROMAHADESA), kegiatan ini tidak hanya berfokus pada pengolahan limbah menjadi biochar dan PGPR kering, tetapi juga pada peningkatan kapasitas petani melalui pelatihan, pendampingan, dan penerapan teknologi langsung di lahan pertanian.

Program pengabdian ini melibatkan kelompok tani Desa Jenggawah sebagai mitra utama kegiatan. Kelompok tani berperan aktif dalam kegiatan sosialisasi, pelatihan, praktik langsung, hingga pendampingan pembuatan *biochar* dan *PGPR* kering. Kegiatan sosialisasi diikuti oleh sebanyak 20 peserta, sedangkan pelatihan praktik secara langsung diikuti oleh 5 anggota kelompok tani sebagai peserta inti program. Kondisi tersebut menunjukkan adanya antusiasme masyarakat terhadap pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk yang lebih bernilai guna.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Jenggawah, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember selama satu bulan, yaitu pada bulan Juli 2025. Program ini dilaksanakan melalui metode partisipatif dengan melibatkan kelompok tani Desa Jenggawah sebagai mitra utama kegiatan.

Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas anggota kelompok tani dan masyarakat sekitar, sedangkan pelatihan praktik secara langsung diikuti oleh 5 orang anggota kelompok tani sebagai peserta inti pendampingan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi permasalahan, sosialisasi program, pelatihan pembuatan alat *pirolisis*, pelatihan pembuatan *biochar* berbahan limbah tembakau dan sekam padi, pelatihan pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) kering,

monitoring, serta evaluasi program. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dalam 5 sesi pelatihan yang terdiri atas penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan intensif kepada peserta.

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi tong besi sebagai alat *pirolisis*, pipa besi cerobong, besi penyangga, alat pencacah sederhana, sekop, ember, karung, timbangan, dan alat pengemasan. Bahan utama yang digunakan yaitu limbah tembakau, sekam padi, arang kayu, air bersih, serta bahan pembuatan PGPR kering. Alat *pirolisis* sederhana yang dibuat dalam program ini berjumlah 1 unit dengan kapasitas produksi sekitar 1 karung bahan baku setiap proses pembakaran. Proses produksi dilakukan dengan memanfaatkan

limbah tembakau dan sekam padi sebagai bahan baku utama. Total bahan baku yang diproses selama kegiatan mencapai 3 karung limbah pertanian yang kemudian diolah menjadi *biochar* menggunakan metode *pirolisis*. Hasil produksi yang diperoleh berupa 3 karung *biochar* dan 5 *pouch* kecil PGPR kering yang selanjutnya digunakan sebagai media demonstrasi dan pengaplikasian pada lahan pertanian masyarakat

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan kelompok tani Desa Jenggawah sebagai mitra utama. Tahapan pelaksanaan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

a. Identifikasi Kebutuhan dan Permasalahan

Kegiatan diawali dengan observasi lapangan dan diskusi bersama kelompok tani untuk menggali permasalahan utama, yaitu belum optimalnya pemanfaatan limbah pertanian (tembakau dan sekam padi) serta ketergantungan petani terhadap pupuk kimia. Data diperoleh melalui wawancara, penyebaran kuesioner, dan studi literatur mengenai potensi limbah pertanian lokal.

b. Perancangan dan Pembuatan Alat Pirolisis

Setelah kebutuhan teridentifikasi, tim merancang alat pirolisis sederhana berbahan drum baja vertikal. Alat ini memiliki tungku pembakaran di bagian bawah, cerobong asap di bagian atas, serta lubang udara terbatas untuk memastikan proses pirolisis berjalan tanpa oksigen berlebih. Pembuatan alat dilakukan dengan melibatkan mahasiswa teknik dan petani setempat sehingga mereka memahami cara kerja dan pemeliharaan alat.

c. Pelatihan Pembuatan *Biochar* & PGPR Kering

Pelatihan yang diberikan kepada petani mencakup pembuatan *biochar* dan PGPR kering sebagai pupuk organik berkelanjutan. Pada

pembuatan *biochar*, petani diajarkan mengolah sekam padi dan limbah tembakau menggunakan alat pirolisis melalui tahapan persiapan bahan dengan kadar air <15%, pengisian reaktor secara berlapis, pemanasan pada suhu 350–500°C selama 3–4 jam, serta pendinginan 6–12 jam sebelum digunakan, dengan penekanan pada manfaatnya untuk memperbaiki kualitas tanah.

Sementara itu, pembuatan PGPR kering dilakukan dengan mencampurkan kultur bakteri menguntungkan bersama xanthan gum, putih telur, dan maltodextrin, kemudian dikocok dengan mixer dan dikeringkan menggunakan food dehydrator hingga menjadi serbuk berumur simpan lebih panjang serta mudah diaplikasikan di lapangan.

d. Pendampingan, Monitoring, dan Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi keterampilan peserta, wawancara, serta dokumentasi selama pelaksanaan program berlangsung. Indikator keberhasilan program diukur berdasarkan peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dalam pembuatan *biochar* dan PGPR kering. Hasil

evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta secara bertahap, yaitu dari 0% sebelum pelatihan, meningkat menjadi 25% pada tahap awal pendampingan, kemudian mencapai 55% saat praktik berlangsung, meningkat menjadi 85% setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai dilaksanakan, dan mencapai 100% berdasarkan hasil wawancara akhir yang dilakukan kepada peserta setelah kegiatan berakhir.

Selain itu, keberhasilan program juga ditunjukkan oleh kemampuan peserta dalam mengoperasikan alat pirolisis sederhana serta menghasilkan produk biochar dan PGPR kering secara mandiri. Monitoring dan evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan wawancara dengan peserta untuk menilai tingkat keterampilan petani dalam memproduksi biochar dan PGPR, jumlah produk yang berhasil dihasilkan, serta tingkat penerimaan masyarakat terhadap teknologi yang diperkenalkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Kegiatan

1. Identifikasi Kebutuhan

Tahap awal berupa observasi lapangan dan diskusi bersama kelompok tani. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa permasalahan utama adalah limbah pertanian (tembakau dan sekam padi) yang selama ini dibakar, serta ketergantungan petani pada pupuk kimia yang biayanya tinggi dan berdampak negatif pada kesuburan tanah.

2. Perancangan dan Pembuatan Alat Pirolisis

Setelah permasalahan teridentifikasi, tim mahasiswa bersama petani merancang dan membuat alat pirolisis sederhana berbahan drum baja vertikal. Alat ini dilengkapi tungku pembakaran, cerobong asap, dan lubang udara terbatas sehingga proses pirolisis berlangsung efisien tanpa kelebihan oksigen.

3. Pelatihan Pembuatan Biochar dan PGPR Kering

Pada tahap ini dilakukan penyerahan teknologi melalui pelatihan:

Biochar: petani dilatih menyiapkan bahan (sekam padi & limbah tembakau dengan kadar air <15%), memasukkan ke reaktor secara berlapis, menjalankan proses pirolisis 350–500°C selama 3–4 jam, lalu pendinginan 6–12 jam.

PGPR kering: petani diperkenalkan teknik mencampur kultur bakteri dengan xanthan gum, putih telur, dan maltodextrin, kemudian dikeringkan pada suhu 50°C hingga menjadi serbuk.

4. Monitoring dan Evaluasi

Tahap akhir berupa monitoring pertumbuhan tanaman, intensitas serangan hama, dan hasil panen. Evaluasi dilakukan melalui wawancara, pengamatan langsung, serta kuesioner untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani. Hasil awal menunjukkan adanya peningkatan pemahaman petani mengenai pengolahan limbah dan pemanfaatannya sebagai pupuk organik berkelanjutan.

B. Pelaksanaan Kegiatan

Program pengabdian masyarakat dilaksanakan di Desa Jenggawah, Kabupaten Jember, yang diikuti oleh kelompok tani sebagai mitra utama. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai potensi pemanfaatan limbah pertanian berupa tembakau dan sekam padi, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan teknis pembuatan alat pirolisis sederhana, pembuatan biochar, serta produksi PGPR kering.

Peserta diberi kesempatan praktik langsung mulai dari menyiapkan bahan, menjalankan proses pirolisis pada suhu 350–500°C, hingga menghasilkan biochar berstruktur pori yang siap digunakan. Untuk pembuatan PGPR kering, petani dilatih mencampurkan kultur bakteri dengan maltodextrin dan bahan penyalut lain, kemudian dikeringkan menggunakan oven bersuhu rendah sehingga diperoleh serbuk PGPR yang lebih tahan lama dan praktis diaplikasikan di lapangan.

Biochar dari limbah tembakau dan sekam padi terbukti meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, unsur hara, serta memperbaiki struktur tanah. Sementara itu, PGPR kering mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada perakaran padi serta menekan serangan hama. Respon petani menunjukkan bahwa teknologi ini mudah diterapkan dan lebih menguntungkan dibanding pupuk kimia, karena biaya lebih rendah dan ramah lingkungan.

C. Hasil Pengabdian

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui program Promahadesa di Desa Jenggawah telah menghasilkan dua produk utama, yaitu *biochar* dari limbah sekam padi dan tembakau, serta *PGPR* (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dalam bentuk kering.

Kegiatan sosialisasi program diikuti oleh 20 peserta yang terdiri atas anggota kelompok tani dan masyarakat sekitar, sedangkan pelatihan praktik secara langsung diikuti oleh 5 anggota kelompok tani selama satu bulan pelaksanaan kegiatan. Proses pembuatan *biochar* dilakukan dengan menggunakan alat *pirolisis* sederhana berbahan dasar drum baja vertikal yang telah dimodifikasi. Bahan baku berupa sekam padi dan limbah tembakau terlebih dahulu dijemur hingga mencapai kadar air di bawah 15% agar proses *pirolisis* lebih efisien dan menghasilkan *biochar* berkualitas tinggi.

Setelah itu, bahan diisikan ke dalam reaktor secara berlapis antara sekam padi dan tembakau, kemudian dipanaskan pada suhu

350–500°C selama tiga hingga empat jam dengan pasokan udara terbatas. Proses ini menghasilkan *biochar* berwarna hitam pekat dengan struktur berpori, ringan, dan mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air serta unsur hara. Program ini berhasil menghasilkan 1 unit alat *pirolisis* sederhana dan 3 karung *biochar* dari limbah pertanian. Pemanfaatan limbah sekam padi dan tembakau menjadi *biochar* juga memberikan manfaat dalam mengurangi penumpukan limbah pertanian yang sebelumnya sering dibakar secara terbuka atau dibuang di sekitar area pertanian sehingga berpotensi mencemari lingkungan.

Selain membantu mengurangi pencemaran lingkungan, penggunaan *biochar* juga mendukung penerapan pertanian berkelanjutan karena limbah pertanian yang sebelumnya tidak bernilai dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk yang lebih ramah lingkungan dan bernilai guna. Berikut merupakan gambar alat *pirolisis* dan *biochar*.



Gambar 1. Alat pirolisis sederhana berbahan drum baja vertikal



Gambar 2. Biochar hasil pirolisis limbah tembakau dan sekam padi

Selain *biochar*, kegiatan ini juga menghasilkan produk *PGPR* (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dalam bentuk kering yang lebih praktis dan tahan lama dibandingkan dengan bentuk cair. Proses pembuatan *PGPR* kering dilakukan melalui pencampuran *PGPR* cair dengan bahan penyalut berupa *xanthan gum*, putih telur, dan *maltodextrin*.

Campuran ini diaduk menggunakan *mixer* selama 12 menit hingga homogen, kemudian dikeringkan menggunakan oven pengering pada suhu 50°C selama lima jam. Hasil pengeringan berupa butiran serbuk halus berwarna putih kekuningan dan dalam kegiatan ini berhasil dihasilkan sebanyak 5 *pouch* kecil *PGPR* kering. *PGPR* kering ini berfungsi meningkatkan ketersediaan unsur hara, merangsang pertumbuhan akar melalui sintesis fitohormon, memperkuat ketahanan

tanaman terhadap stres lingkungan, serta menekan serangan penyakit.

Aplikasi awal *PGPR* kering pada lahan percobaan menunjukkan potensi mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya pada perakaran padi, tetapi masih memerlukan pengujian lanjutan dengan data kuantitatif untuk mengetahui efektivitasnya secara lebih mendalam. Keunggulan bentuk kering ini juga dirasakan petani karena lebih mudah dalam penyimpanan dan distribusi dibandingkan *PGPR* cair yang memiliki umur simpan lebih pendek.

Meskipun demikian, proses produksi *PGPR* kering masih memiliki tantangan terutama dalam menjaga kualitas dan viabilitas mikroorganisme selama proses produksi dan penyimpanan. Oleh karena itu, diperlukan standar operasional produksi dan penyimpanan yang lebih terstruktur agar kualitas *PGPR* kering tetap terjaga selama masa simpan.



Gambar 3. *PGPR* kering hasil proses pengeringan menggunakan bahan penyalut

Manfaat program bagi masyarakat Desa Jenggawah sangat nyata baik dalam aspek lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Dari sisi lingkungan, pemanfaatan limbah pertanian menjadi *biochar* dan *PGPR* kering berhasil mengurangi praktik pembakaran limbah yang selama ini berpotensi mencemari udara. Dari sisi ekonomi, penggunaan *biochar* dan *PGPR* kering berpotensi menekan biaya input pertanian apabila dapat diproduksi secara mandiri oleh petani, sehingga pengeluaran untuk kebutuhan pupuk menjadi lebih efisien.

Secara sosial, kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilakukan telah meningkatkan keterampilan petani, membangun kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan, serta memperkuat kemandirian desa dalam mengelola sumber daya lokal. Hasil evaluasi menggunakan

instrumen *pretest-posttest* dan lembar observasi keterampilan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta dari 0% sebelum pelatihan menjadi 50% pada tahap awal pendampingan, meningkat menjadi 75% saat praktik berlangsung, dan mencapai 100% setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai dilaksanakan. Program ini juga membuka peluang usaha baru bagi kelompok tani dalam memproduksi dan menjual *biochar* serta *PGPR* kering kepada petani di desa lain, sehingga berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat.

Namun demikian, kegiatan ini masih memiliki keterbatasan karena belum dilakukan uji efektivitas jangka panjang terhadap penggunaan *biochar* dan *PGPR* kering pada lahan pertanian masyarakat. Selain itu, proses produksi *biochar* menggunakan alat *pirolisis*

sederhana masih memerlukan pengawasan intensif agar suhu pembakaran tetap stabil dan bahan tidak berubah menjadi abu. Dengan demikian, hasil kegiatan Promahadesa tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan limbah pertanian dan

kelangkaan pupuk, tetapi juga berkontribusi dalam menciptakan sistem pertanian ramah lingkungan yang berkelanjutan dan mendukung ketahanan pangan lokal. Berikut merupakan gambar produk serta pelaksanaan sosialisasi



Gambar 4. Produk biochar, PGPR kering, dan buku panduan penggunaan



Gambar 5. Sosialisasi produk dan alat kepada kelompok tani Desa Jenggawah

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat melalui Promahadesa di Desa Jenggawah berhasil memanfaatkan limbah tembakau dan sekam padi menjadi biochar dan PGPR kering. Kegiatan ini meningkatkan keterampilan petani, menyediakan alternatif pupuk ramah lingkungan, dan memberikan solusi atas permasalahan limbah pertanian. Ke depan, pengembangan skala produksi dan uji efektivitas di berbagai jenis lahan perlu dilakukan agar manfaatnya lebih luas dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Jember, dosen pembimbing Bapak Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si. dan Leader Firstandika S.Si. M.T., penyuluh pertanian Desa Jenggawah

Ibu Dwi Elmina, serta kelompok tani Desa Jenggawah yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti D. H., S. Sani, Y. G. Yuandana, and K. Karlin, 2018. Kajian karakteristik biochar dari batang tembakau, batang pepaya dan jerami padi dengan proses pirolisis," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 12, no. 2, pp. 41–46,
- Lestari, W. A. Aryunis, and A. Akmal. 2022. "Pemberian biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah irigasi teknis," *Jurnal Agroecotania*, vol. 5, no. 1, pp. 13–26,
- Asfar A. M. I. A., M. I. Mukhsen, A. Rifai, et al., 2022. Pemanfaatan akar bambu sebagai biang bakteri perakaran PGPR di Desa Latellang," *Jurnal Masyarakat Mandiri*, vol. 6, no. 5,

- Abdurrahman S. G., S. Ikawati, F. A. Choliq, and O. Mustofa. 2024. "Bioaktivitas ekstrak limbah tembakau sebagai pestisida nabati terhadap hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis," *Jurnal HPT*, vol. 12, no. 2, pp. 91–102,
- Cahyono M. S., M. R. P. Liestiono, and C. Widodo, 2019. Proses pirolisis sampah plastik dalam rotary drum reactor dengan variasi laju kenaikan suhu," in *Proc. Seminar Nasional Teknoka*, vol. 3, pp. 63–70,
- Rosani U., et al., 2024. Kandungan lignoselulosa dan silika pada sekam padi serta potensinya sebagai bahan biochar," *Jurnal Agroteknologi*, vol. 15, no. 1, pp. 55–64,
- Elmiany W., et al., 2024. Analisis kandungan silika pada abu sekam padi hasil pembakaran," *Jurnal Sumberdaya Hayati*, vol. 10, no. 2, pp. 112–120,
- Hermawati D.. 2023. Potensi limbah tembakau sebagai bahan baku biochar," *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol. 9, no. 2, pp. 87–95