

Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung: Produksi dan Pengembangan Usaha Biochar Desa Bangun Sari

(Corncob Waste Utilization: Biochar Production and Business Development in Bangun Sari Village)

Wahyu Hidayat^{1*}, Mia Putri Utami², Muhammad Dimaz Nugraha³, Duryat Duryat⁴, Indra Gumay Febryano⁵, Susni Herwanti⁶, Intan Fajar Suri⁷

Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id^{1*}, miaputriutami19@gmail.com², dimaznugraha2205@gmail.com³,

duryat.1978@fp.unila.ac.id⁴, indragumay@yahoo.com⁵, sh4nt@yahoo.com⁶, intanfajars@gmail.com⁷



Riwayat Artikel:

Diterima pada 23 September 2024

Revisi 1 pada 26 September 2024

Revisi 2 pada 27 April 2025

Revisi 3 pada 29 April 2025

Disetujui pada 15 Mei 2025

Abstract

Purpose: This community service program aimed to explore the feasibility and benefits of utilizing corn cob waste for biochar production as a sustainable practice that can serve as a solution to address the issues of corn biomass waste while simultaneously enhancing waste management, improving soil fertility, and stimulating local economic development.

Research Methodology: This community service program involved 27 farmers in Bangun Sari Village, Pesawaran, and focused on the benefits of biochar for soil improvement. The methodology included technical training on building biochar production facilities from corn biomass using clay kilns, production process training, establishing a biochar production unit, and providing ongoing support for the production, packaging, and marketing of biochar.

Results: The community service program significantly improved farmers' knowledge of agricultural waste utilization to support sustainable farming in Bangun Sari Village. The community service activity revealed that the application of biochar production technology using clay kiln techniques is easily adoptable by the community and involves relatively low production costs.

Conclusions: By focusing on biochar production units, process training, and business development, the program will benefit local farmers and the community. Its success hinges on effective technical implementation and strong community and governmental support.

Limitations: This study had limitations in that the raw materials were not always consistent. Farmers' initial knowledge and skill levels vary, which can affect the effectiveness of training and the application of biochar techniques.

Contribution: The PKM program in Bangun Sari village demonstrates the importance of collaboration between academics and communities, which helps create relevant and effective solutions to the challenges faced by farmers and communities.

Keywords: *Biochar, Business Development, Corn Biomass Waste, Soil Amelioran.*

How to Cite: Hidayat, W., Utami, M. P., Nugraha, M. D., Duryat, D., Febryano, I. G., Herwanti, S., Suri, I. F. (2025). Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung: Produksi dan Pengembangan Usaha Biochar Desa Bangun Sari. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 237-248.

1. Pendahuluan

Desa Bangun Sari, yang berada di Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, adalah salah satu desa dengan potensi pertanian yang signifikan. Luas wilayah Desa Bangun Sari yaitu 362,5 ha, yang

sebagian besar dijadikan lahan pertanian dengan luas 300,5 ha atau 83% dari total luas Desa Bangun Sari (Pemerintah Desa Bangun Sari, 2022). Dengan jumlah penduduk mencapai 3.503 jiwa, mayoritas penduduk desa ini mengandalkan pertanian sebagai mata pencaharian utama mereka, terutama sebagai petani jagung dan singkong. Berdasarkan hasil wawancara, Kepala Desa Bangun Sari mengatakan jagung (*Zea mays*) adalah salah satu komoditas pertanian yang paling banyak ditanam, dengan total produksi mencapai 40.000 ton/tahun. Dari jumlah tersebut, diperkirakan sekitar 65% merupakan jagung yang dapat dipanen, sementara 35% berupa limbah seperti tongkol jagung daun, batang dan kulit (Haluti, 2016). Sesuai dengan penjelasan Haluti (2016), di Desa Bangun Sari menghasilkan limbah biomassa jagung mencapai 10.000 ton/tahun dari total produksi per tahunnya yaitu 40 ton. Namun, limbah biomassa jagung yang melimpah ini belum dimanfaatkan secara optimal dan keseluruhan sehingga nilai ekonomisnya kurang terlihat (Hidayat et al., 2023). Selama ini sebagian besar limbah hanya dibuang atau dibakar, yang tidak hanya menyebabkan pencemaran lingkungan tetapi juga berkontribusi pada efek rumah kaca (Haryanto et al., 2021). Banyak masyarakat yang kurang bisa memanfaatkan limbah sehingga tidak memiliki inovasi dalam pengolahannya (Utama, 2023).

Penanganan limbah biomassa yang tidak efektif ini menunjukkan perlunya solusi yang lebih berkelanjutan dan ekonomis (Ridjayanti et al., 2023). Limbah biomassa tersebut dinilai cukup banyak dan stabil setiap tahunnya karena didukung oleh keseragaman pola budidaya dan jenis tanaman (jagung) dan desa yang mengelilingi Desa Bangunsari (Hidayat et al., 2022). Hal ini menjadi pertimbangan sehingga lokasi dinilai layak untuk dikembangkan menjadi unit usaha. Untuk memanfaatkan potensi limbah biomassa jagung secara optimal, diperlukan inovasi yang dapat mengubah limbah tersebut menjadi produk bernilai tambah. Menggunakan limbah biomassa jagung sebagai bahan baku untuk memproduksi *biochar* merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan (Hidayat et al., 2022). Sebagai produk padat dari proses pirolisis biomassa, *biochar* dianggap sebagai bahan yang hemat biaya dan bermanfaat bagi lingkungan (Haryanto et al., 2021; Hidayat et al., 2017). Terdapat beberapa potensi pengaplikasian *biochar* memiliki seperti remediasi tanah, pembangkit energi, pengelolaan limbah, pengurangan emisi gas rumah kaca (Cha et al., 2016; Haryanto et al., 2021; Hidayat et al., 2021).

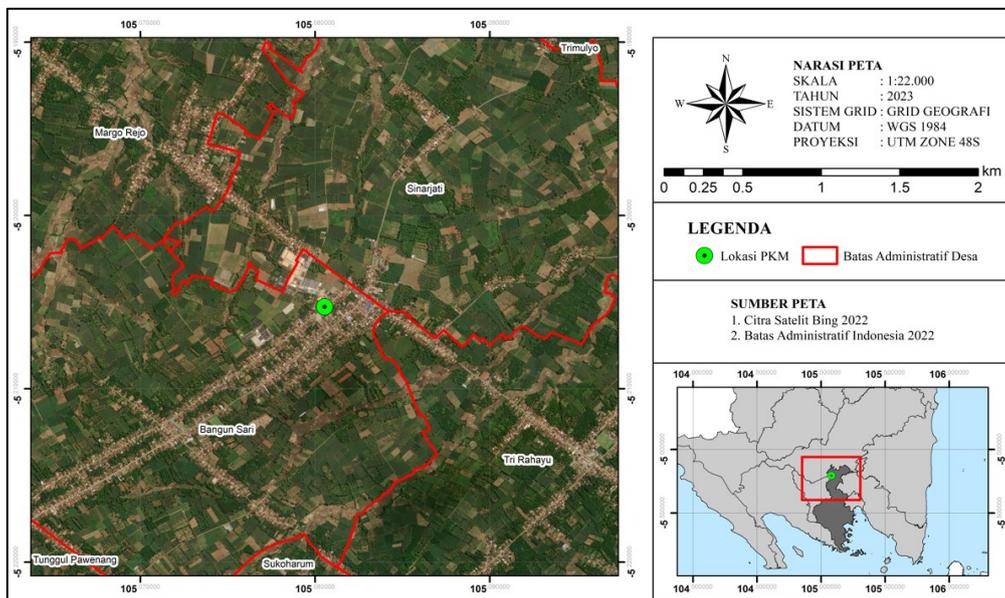
Sebagai pembenah tanah yang sangat baik, *biochar* yang terbuat dari limbah tongkol jagung dapat meningkatkan pH tanah dan mendorong pertumbuhan berbagai jenis pohon dan (Haryanto et al., 2022; Riniarti et al., 2021; Weber & Quicker, 2018; Yuananto & Utomo, 2018). Menurut penelitian Lumbantoran (2018) dan Wijaya et al. (2022) penggunaan *biochar* yang terbuat dari sisa tongkol jagung juga dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan serapan hara tanaman, dan mengurangi kebutuhan pupuk NPK hingga 75%. Meskipun demikian, petani masih jarang menggunakan *biochar* yang dihasilkan dari limbah biomassa dalam metode pertanian yang ramah lingkungan (Ardiwinata, 2020; Bazenet et al., 2021; Wijaya et al., 2022). Sama halnya yang terlihat di Desa Bangun Sari; meskipun *biochar* menawarkan banyak manfaat, penerapannya dalam praktik pertanian ramah lingkungan masih terbatas di kalangan petani, termasuk di Desa Bangunsari. Oleh karena itu, diseminasi teknologi melalui pelatihan produksi *ameliorant* berbasis *biochar* sangat diperlukan. Penggunaan biomassa jagung sebagai *biochar* memiliki beberapa keuntungan, antara lain kemampuan untuk mengubah limbah menjadi sumber daya yang berguna, menghasilkan nilai limbah yang lebih tinggi, dampak kerusakan lingkungan yang lebih kecil serta peningkatan pendapatan masyarakat dan petani (Dharma, Agustina, & Windah, 2021).

Berdasarkan pengabdian Yanti et al. (2023) disosialisasikan manfaat serta cara membuat *biochar* dari limbah tongkol jagung menggunakan metode klin drum tertutup dan klin drum terbuka kepada para kelompok tani, kelompok tani dapat memproduksi *biochar* yang tidak hanya dapat diaplikasikan di lahan sendiri tetapi dapat menjadi peluang usaha baru untuk peningkatan penghasilan petani (Riwukore, 2023). Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang telah dilakukan di Desa Bangunsari merupakan langkah penting untuk mengatasi masalah ini. Pada Kegiatan PKM Desa Binaan (Tahap 1), telah berhasil dibangun tungku produksi *biochar* dengan kapasitas 35 m³, yang mampu memproduksi *biochar* dari limbah tongkol jagung dengan baik. Pada kegiatan PKM Desa Binaan (Tahap 2), masyarakat telah dilatih secara berkesinambungan dalam pembuatan *biochar* yang memiliki kualitas baik, pembuatan *ameliorant* berbasis *biochar*, dan pengemasan produknya. Pada kegiatan PKM Desa Binaan tahap ke-3 ini, fokus kegiatan PKM membentuk unit usaha produksi *ameliorant* berbasis

biochar dan memberikan pendampingan dalam pemasarannya. Dengan upaya ini, diharapkan limbah biomassa jagung di Desa Bangunsari dapat dikelola lebih baik, nilai ekonomisnya meningkat, serta kapasitas masyarakat dalam produksi dan pengolahan *biochar* diperkuat, sehingga menghasilkan manfaat yang berkelanjutan bagi lingkungan dan perekonomian lokal (Putri, Wulan, Fihartini, Ambarwati, & Pandjaitan, 2022).

2. Metode Penelitian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dari bulan Mei–September 2024 di Desa Bangunsari, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, Indonesia (Gambar 1). Partisipan dalam kegiatan ini meliputi masyarakat Desa Bangunsari, anggota Kelompok Tani Maju Lancar I, petani pionir, pengusaha pengolahan jagung (PD Semangat Jaya), dan perangkat desa setempat. Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di Desa Bangunsari menggunakan metode *participatory learning and action* (PLA), dimana memfokuskan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahap kegiatan (Juniawan et al., 2023). Partisipan dalam kegiatan ini meliputi masyarakat Desa Bangunsari, anggota Kelompok Tani Maju Lancar I, petani pionir, pengusaha pengolahan jagung (PD Semangat Jaya), dan aparat desa setempat.



Gambar 1. Peta lokasi pengabdian kepada masyarakat di Desa Bangun Sari

Tahapan kegiatan PKM dimulai dengan uji coba fasilitas produksi *biochar* skala unit usaha, untuk memastikan teknologi yang diterapkan efektif dan sesuai dengan kebutuhan lokal. Teknologi pembuatan *biochar* dengan menggunakan metode tungku tanah liat yang dibuat dengan cara menggali tanah dan membuat dinding dengan tanah liat sehingga tungku berbentuk balok dengan luas 35 m². Setelah itu, tungku ditutup dengan besi plat untuk mencegah air hujan atau material lain jatuh ke dalamnya (Gambar 2), teknologi ini dipilih karena kesederhanaan dan efisiensinya dalam skala kecil. Selanjutnya, perwakilan petani dijamin dan dilatih untuk memproduksi *biochar* sesuai standar mutu yang telah ditetapkan. Pelatihan ini tidak hanya mencakup aspek teknis produksi tetapi juga manajemen kualitas *biochar*.



Gambar 2. Tungku tungku tanah liat hasil pengabdian tahun 2021

Tahap berikutnya melibatkan pembentukan kelompok usaha *biochar*, yang bertujuan untuk mengorganisir masyarakat dalam unit usaha yang berkelanjutan. Kelompok ini dibentuk melalui koordinasi dengan perwakilan kelompok tani untuk menentukan pekerja berdasarkan lokasi tempat tinggal dan pekerjaan harian mereka. Proses ini memastikan bahwa semua anggota kelompok memiliki akses yang memadai dan terlibat secara aktif dalam unit usaha. Setelah kelompok terbentuk, mereka menerima pelatihan penyegaran (*refreshment training*) mengenai proses produksi *biochar* dengan metode tungku tanah liat serta pelatihan dan pendampingan terkait pemasaran *ameliorant* berbasis *biochar*. Pendekatan ini memberikan keterampilan tambahan yang diperlukan untuk mengelola dan memasarkan produk dengan efektif.

Evaluasi kegiatan menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk menilai kesesuaian antara rencana kegiatan dan pelaksanaannya, serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi beserta solusinya. Partisipasi dalam kegiatan ini terdiri dari aparat Desa Bangun Sari dan 27 perwakilan petani setempat. Evaluasi bertujuan untuk memberikan umpan balik yang konstruktif bagi penyempurnaan kegiatan di masa mendatang serta untuk memastikan bahwa teknologi dan metode yang diterapkan memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat desa. Dengan metode PLA, diharapkan masyarakat dapat secara aktif berkontribusi dalam pengembangan *biochar* sebagai unit usaha yang berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan dan ekonomi lokal.

3. Hasil dan Pembahasan

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Desa Bangun Sari, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran, merupakan inisiatif penting dari Universitas Lampung (UNILA) yang bertujuan untuk memanfaatkan limbah pertanian, khususnya tongkol jagung, menjadi *biochar*—sebuah produk yang bernilai tinggi dengan banyak manfaat lingkungan dan pertanian. Program ini bukan hanya berfokus pada pemanfaatan limbah, tetapi juga mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dalam pelaksanaannya, PKM ini meliputi beberapa kegiatan kunci, termasuk koordinasi dan pendampingan, *refreshment training*, serta sosialisasi pengembangan usaha dan pemasaran produk *biochar*.

3.1. Peninjauan Potensi Limbah Tongkol Jagung

Pada kunjungan pertama, tim PKM melakukan koordinasi dan pendampingan yang penting untuk mendukung pembentukan unit usaha produksi *biochar* di Desa Bangun Sari (Gambar 3). Koordinasi ini mencakup beberapa aktivitas, mulai dari perencanaan dan pelatihan teknis hingga penyusunan business

plan. Langkah-langkah ini dirancang untuk memastikan unit usaha tidak hanya beroperasi secara efektif tetapi juga memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk memasuki pasar. Kegiatan ini juga mencakup peninjauan potensi limbah tongkol jagung yang ada di desa dan pembentukan struktur organisasi untuk unit usaha. Pendampingan yang diberikan oleh tim PKM bertujuan untuk memfasilitasi pengoperasian unit usaha serta memastikan bahwa semua aspek operasional berjalan dengan baik.



Gambar 3. Koordinasi peninjauan potensi limbah tongkol jagung di di Desa Bangun Sari

3.2. Pembentukan Unit Usaha Produksi Biochar

Unit usaha yang dinamakan PD. Semangat Jaya ini (Gambar 4), dibentuk dengan tujuan menghasilkan *biochar* dari limbah tongkol jagung menggunakan teknik pirolisis. *Biochar* adalah produk utama dari proses pirolisis, sebuah proses termal yang melibatkan pemanasan biomassa pada suhu tinggi dalam kondisi oksigen terbatas (Bazenet et al., 2021; Ridjayanti et al., 2023; Wijaya et al., 2022). Kesuburan tanah dan emisi gas rumah kaca dapat ditingkatkan dengan menggunakan *biochar* sehingga menjadikannya pilihan yang menarik dalam konteks pertanian berkelanjutan (Bonechi et al., 2017; Hidayat et al., 2021; Riniarti et al., 2021).



Gambar 4. Tim pengabdian pada unit usaha produksi *biochar* di Desa Bangun Sari

Gambar 5 memperlihatkan serah terima bantuan alat untuk produksi *biochar* yaitu kemasan *biochar* yang sudah di desain khusus oleh tim pengabdian, dan *sealer* untuk merekatkan kemasan *biochar*. Pada

kegiatan pengabdian ini juga telah disalurkan bantuan berupa alat sealer dan pembungkus biochar dengan desain yang telah dibuat oleh tim pengabdian. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan semangat dan kreativitas kelompok tani dalam memanfaatkan an membangun unit usaha produksi *biochar* dari limbah tongkol jagung.



Gambar 5. Serah terima pemberian sealer dan pembungkus produk biochar kepada perwakilan kelompok tani

3.3. Pelatihan Produksi Biochar

Kegiatan kedua dari program PKM ini adalah *refreshment training*, yang bertujuan untuk memperbarui pengetahuan petani mengenai proses produksi *biochar*. Pelatihan ini mencakup teknik pirolisis menggunakan tungku tanah liat, yang merupakan metode tradisional namun efektif dalam menghasilkan biochar berkualitas. Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan aktivitas produksi *biochar* yang dilakukan oleh petani di Desa Bangun Sari.



Gambar 6. Produksi *biochar* oleh petani di Desa Bangun Sari

Dalam pelatihan ini, para petani diberi pemahaman mendalam mengenai proses pirolisis, teknik pengoperasian tungku, serta faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas *biochar*. Peningkatan pengetahuan ini tidak hanya penting untuk kualitas produk tetapi juga untuk efektivitas proses produksi secara keseluruhan. *Refreshment training* ini penting untuk memastikan bahwa petani memiliki keterampilan dan pengetahuan yang *up-to-date*, sehingga mereka dapat memproduksi *biochar* yang sesuai dengan standar yang diharapkan. Aktivitas produksi *biochar* yang dilakukan oleh petani, seperti yang ditunjukkan dalam gambar produksi dan pengemasan *biochar*, mencerminkan komitmen mereka terhadap keberhasilan program ini.



Gambar 7. Produksi *biochar* oleh petani di Desa Bangun Sari: (a-b) penggilingan *biochar* tongkol jagung, (c-d) pengemasan *biochar* tongkol jagung

3.4. Sosialisasi Pengembangan Usaha dan Pemasaran Produk Biochar

Pada kunjungan lapang ketiga, tim PKM Desa Binaan fokus pada sosialisasi pengembangan usaha dan pemasaran produk *biochar* (Gambar 8). Sosialisasi pengembangan usaha dan pemasaran produk *biochar* dilakukan untuk memberikan pemahaman tentang strategi pemasaran dan pengembangan usaha yang berkelanjutan. Sosialisasi ini mencakup penyusunan *business plan*, analisis pasar, serta identifikasi saluran distribusi yang potensial. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu unit usaha PD. Semangat Jaya dalam merencanakan strategi pemasaran yang efektif, sehingga produk *biochar* dapat menjangkau pasar yang lebih luas dan memastikan keberlanjutan operasional unit usaha.





Gambar 8. Kegiatan sosialisasi pengembangan usaha dan pemasaran produk *biochar* di Desa Bangun Sari

Sosialisasi ini juga mencakup pemahaman tentang bagaimana cara mengembangkan model usaha yang baik dan mengatasi tantangan dalam pemasaran dan distribusi produk. Dengan strategi pemasaran yang tepat, unit usaha dapat mengoptimalkan potensi produk *biochar* dan meningkatkan peluang pasar. Identifikasi saluran distribusi yang efisien juga merupakan kunci untuk memastikan produk dapat mencapai konsumen dengan baik. Selain itu, pengembangan model usaha yang baik akan memastikan bahwa unit usaha dapat beroperasi secara berkelanjutan dan menguntungkan.

3.5. Evaluasi Sosialisasi Pengembangan Usaha dan Pemasaran Produk *Biochar*

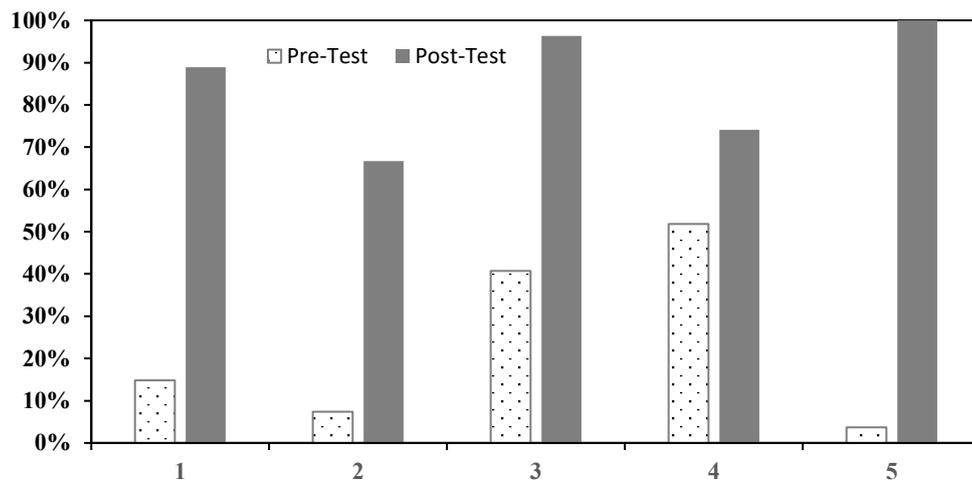
Evaluasi kegiatan merupakan bagian penting dari program PKM ini. Evaluasi dilakukan dalam dua tahap: evaluasi awal (*pre-test*) dan evaluasi akhir (*post-test*) (Gambar 9). Evaluasi awal dilakukan sebelum kegiatan untuk melihat pengetahuan peserta, sementara evaluasi akhir dilakukan setelah pelatihan untuk menilai peningkatan pengetahuan.



Gambar 9. Evaluasi awal (*pre-test*)

Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan peserta setelah diberikan materi pelatihan. Peningkatan pengetahuan ini menunjukkan bahwa setelah mengikuti pelatihan, masyarakat menjadi lebih paham. Hal ini juga dibuktikan oleh keaktifan peserta bertanya,

diskusi dan memberikan tanggapan saat kegiatan pelatihan berlangsung. Peningkatan hasil evaluasi peserta dapat dilihat pada Gambar 10.



PERTANYAAN KE-

Gambar 10. Grafik nilai *pre-test* dan *post-test* peserta pelatihan.

Pada Gambar 10 menunjukkan peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* dari seluruh aspek penilaian yang diberikan pada kelompok tani Desa Bangun Sari. Hal tersebut menunjukkan kurangnya pengetahuan dan pemahaman kelompok tani dalam produksi dan pengemasan *ameliorant* berbasis *biochar* sehingga setelah mendapatkan pelatihan, kelompok tani lebih memahami cara produksi dan pengemasan *biochar*. Pengetahuan ini diharapkan mampu diaplikasikan kelompok tani untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung secara efektif. Pelatihan produksi dan pengemasan *ameliorant* berbasis *biochar* yang dilaksanakan telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan (Effendy, 2016). Proses pemanasan biomassa untuk menghasilkan senyawa kaya karbon dikenal dengan istilah pirolisis (Bonechi et al., 2017; Ridjayanti et al., 2023). Prinsip pirolisis adalah proses pemanasan pada suhu 300–800 °C dengan kondisi oksigen terbatas sehingga biomassa terurai menjadi produk padat yang disebut *biochar* (Riniarti et al., 2021). *Biochar* memiliki banyak manfaat yaitu untuk memperbaiki kualitas tanah dan lingkungan, serta meningkatkan produktivitas tanah (Haryanto et al., 2022; Hidayat et al., 2017, 2021).

Meskipun program PKM ini memberikan banyak manfaat, beberapa tantangan juga muncul dalam pelaksanaannya. Tantangan utama meliputi ketersediaan bahan baku, pengetahuan dan keterampilan petani, pemasaran dan distribusi produk, serta pemeliharaan unit usaha. Solusi yang diusulkan untuk mengatasi tantangan tersebut termasuk mengembangkan strategi pasokan bahan baku yang stabil, menyediakan pelatihan berkelanjutan, mengembangkan rencana pemasaran yang efektif, dan memberikan dukungan teknis serta manajerial berkelanjutan kepada pengelola unit usaha.

Komitmen berkelanjutan dari pemerintah desa dan kolaborasi antara akademisi dan masyarakat menjadi faktor kunci dalam keberhasilan program PKM ini. Kepala Desa Bangun Sari, Hendrik Cahyono, memberikan apresiasi kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNILA atas dukungannya yang berkelanjutan (Gambar 11). Apresiasi ini mencerminkan dukungan dan keterlibatan aktif dari pemerintah desa dalam program PKM. Sejak 2021, program ini telah berjalan dengan baik dan menunjukkan komitmen jangka panjang UNILA untuk mendukung pertanian berkelanjutan di wilayah tersebut. Komitmen berkelanjutan ini penting untuk memastikan bahwa manfaat dari program PKM tidak hanya bersifat sementara, tetapi dapat memberikan dampak positif jangka panjang bagi masyarakat. Kolaborasi antara akademisi dan masyarakat lokal juga memastikan bahwa solusi yang dihasilkan relevan dengan kebutuhan lokal dan dapat diimplementasikan secara efektif.



Gambar 11. Kepala Desa Bangun Sari menyampaikan sambutan dalam acara PKM Desa Binaan di Desa Bangun Sari

Secara keseluruhan, program PKM di Desa Bangun Sari telah berhasil dalam meningkatkan pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi *biochar* yang bernilai tinggi. Melalui koordinasi, pelatihan, dan sosialisasi, peserta menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam produksi *biochar*. Manfaat *biochar* dalam meningkatkan kesuburan tanah, retensi air, dan penyerapan karbon memberikan dampak positif bagi pertanian dan lingkungan. Komitmen berkelanjutan dan kolaborasi antara akademisi dan masyarakat akan terus menjadi kunci untuk mencapai tujuan program PKM ini dan memastikan manfaat jangka panjang bagi komunitas.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Secara keseluruhan, program PKM di Desa Bangun Sari telah berhasil dalam meningkatkan pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi *biochar* yang bernilai tinggi. Program PKM ini dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat petani terkait manfaat *biochar* dan teknik produksi *biochar* yang tepat guna. Hal ini dapat menunjukkan dampak positif yang signifikan dalam pemanfaatan limbah pertanian dan pengembangan praktik pertanian berkelanjutan. Dari program PKM ini juga dibentuk unit usaha *biochar*, pelatihan proses produksi, dan sosialisasi, berkat dukungan aktif dari masyarakat dan pemerintah desa. Keberhasilan ini menegaskan pentingnya keterlibatan komunitas dalam implementasi program, serta kemampuan mengatasi tantangan melalui solusi yang efektif. Komitmen berkelanjutan dan kolaborasi antara akademisi, pemerintah dan masyarakat akan terus menjadi kunci untuk mencapai tujuan program PKM ini dan memastikan manfaat jangka panjang bagi Desa Bangun Sari. Pendekatan berkelanjutan dan penyesuaian berbasis umpan balik akan memaksimalkan manfaat dan keberhasilan pertanian ramah lingkungan di Desa Bangun Sari serta daerah sekitarnya.

4.2 Saran

Untuk meningkatkan efektivitas program PKM di masa mendatang, disarankan agar kegiatan pelatihan dan pendampingan tidak hanya berfokus pada aspek teknis produksi *biochar*, tetapi juga memperluas materi pada inovasi produk turunan serta diversifikasi pasar. Penguatan jejaring kemitraan dengan pihak swasta, lembaga keuangan mikro, dan instansi pemerintah dapat membantu memperluas akses pasar serta memperkuat modal usaha. Selain itu, sistem monitoring dan evaluasi berkelanjutan perlu dirancang untuk memastikan kualitas produk tetap terjaga dan kinerja unit usaha dapat terus meningkat. Pelibatan generasi muda desa dalam pengelolaan usaha *biochar* juga penting untuk menjamin keberlanjutan program, mengingat peran mereka dalam membawa ide-ide baru dan pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran.

Limitasi dan Studi Lanjutan

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal bahan baku yang tidak selalu konsisten. Tingkat pengetahuan dan keterampilan awal petani berbeda-beda, yang dapat mempengaruhi efektivitas pelatihan dan penerapan teknik *biochar*. Program PKM ini juga menunjukkan pentingnya kolaborasi antara akademisi dan masyarakat. Kolaborasi ini memastikan bahwa program yang dilaksanakan berbasis pengetahuan ilmiah dan sesuai dengan kebutuhan lokal. Kolaborasi ini Kolaborasi antara akademisi dan masyarakat lokal membantu menciptakan solusi yang relevan dan efektif untuk tantangan yang dihadapi oleh petani dan komunitas. Keberhasilan program ini tidak hanya terletak pada implementasi teknisnya, tetapi juga perlu adanya dukungan dan keterlibatan aktif dari masyarakat dan pemerintah desa sehingga tercipta kolaborasi yang erat dan komitmen berkelanjutan.

Ucapan terima kasih

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan ini melalui hibah Pengabdian Desa Binaan Tahun 2024. Selain itu, tim pengabdian juga mengucapkan terima kasih kepada aparat Desa Bangun Sari dan P.D. Semangat Jaya yang telah mengizinkan dan menyediakan lahan untuk pembangunan tungku *biochar* dan fasilitas lainnya.

Referensi

- Ardiwinata, A. N. (2020). Pemanfaatan Arang Aktif dalam Pengendalian Residu Pestisida di Tanah: Prospek dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49–62.
- Bazenet, R. A., Hidayat, W., Ridjayanti, S. M., Riniarti, M., Banuwa, I. S., Haryanto, A., & Hasanudin, U. (2021b). Pengaruh Kadar Perkat Terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 10(3), 283. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10i3.283-295>
- Bonechi, C., Consumi, M., Donati, A., Leone, G., Magnani, A., Tamasi, G., & Rossi, C. (2017). Biomass. In *Bioenergy Systems for the Future* (pp. 3–42). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101031-0.00001-6>
- Cha, J. S., Park, S. H., Jung, S.-C., Ryu, C., Jeon, J.-K., Shin, M.-C., & Park, Y.-K. (2016). Production and utilization of biochar: A review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 40, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2016.06.002>
- Dharma, F., Agustina, Y., & Windah, A. (2021). Penerapan Manajemen Keuangan dan Digital Marketing pada Pelaku Usaha Rengginang di Desa Kunjir. doi:<https://doi.org/10.35912/jnm.v1i1.620>
- Effendy, I. (2016). Pengaruh Pemberian Pre-Test dan Post-Test Terhadap Hasil Belajar Mata Diklat HDW.DEV.100.2.a pada Siswa SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 81–88.
- Haluti, S. (2016). Bioethanol Melalui Proses Fermentasi Diwilayah. *Pemanfaatan Potensi Limbah Tongkol Jagung Sebagai Bioethanol Melalui Proses Fermentasi Di Wilayah Provinsi Gorontalo*, 4(1), 28–31.
- Haryanto, A., Hidayat, W., Hasanudin, U., Iryani, D. A., Kim, S., Lee, S., & Yoo, J. (2021). Valorization of Indonesian wood wastes through pyrolysis: A review. *Energies*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/en14051407>
- Haryanto, A., Iryani, D. A., Hasanudin, U., Telaumbanua, M., Triyono, S., & Hidayat, W. (2021). Biomass Fuel From Oil Palm Empty Fruit Bunch Pellet: Potential And Challenges. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 8(1), 33–42.
- Haryanto, A., Megasepta, R., Kusuma, F., Asmara, S., Hasanudin, U., Hidayat, W., & Triyono, S. (2022). Use of corncob biochar and urea for pakchoi (*Brassica rapa* L.) cultivation: Short-term impact of pyrolysis temperature and fertiliser dose on plant growth and yield. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 123(2), 189–195. <https://doi.org/10.17170/kobra-202210116963>
- Hidayat, W., Haryanto, A., Ibrahim, G. A., Hasanudin, U., Prayoga, S., Saputra, B., ... Tambunan, K. G. A. (2022). Pemanfaatan Limbah Biomassa Jagung Untuk Produksi Biochar di Desa Bangun Sari, Pesawaran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 3(1), 45–52.

- <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v3i1.77>
- Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J.-H., Febrianto, F., Lee, S.-H., Chae, H.-M., ... Kim, N.-H. (2017). Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 62(1), 145–152. <https://doi.org/10.5109/1801799>
- Hidayat, W., Riniarti, M., Diantari, R., Talaumbanua, M., Suri, I. F., Utami, M. P., ... Alfaridzi, M. (2023). Teknologi Single Drum Kiln untuk Produksi Biochar Limbah Tongkol Jagung di Desa Bangun Sari, Pesawaran. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(10), 4112–4124. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i10.11731>
- Hidayat, W., Riniarti, M., Prasetya, H., Niswati, A., Hasanudin, U., Banuwa, I. S., ... Lee, S. (2021). Characteristics of biochar produced from the harvesting wastes of meranti (*Shorea sp.*) and oil palm (*Elaeis guineensis*) empty fruit bunches. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 749(1), 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/749/1/012040>
- Izza, J. N., Anggarani, D. A., Aruna, A., & Susanto, H. (2024). Mewujudkan Industri Tempe Malang Ramah Lingkungan melalui Pemanfaatan Limbah Produksi sebagai Pupuk. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 505–513. <https://doi.org/10.35912/yumary.v4i4.265>
- Juniawan, F. P., Sujono, Syifania, D. Y., & Hamidah. (2023). Pembuatan Desain Kemasan Produk Untuk Pemberdayaan Industri Rumah Tangga dengan Metode Participatory Learning and Action. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 11–20. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v7i1.3851>
- Lumbantoruan, B. R. (2018). *Pemanfaatan Beberapa Jenis Biochar dalam Mengurangi Pemupukan NPK pada Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Universitas Sumatera Utara.
- Pemerintah Desa Bangun Sari. (2022). *Profil Desa Bangun Sari*. Bangun Sari: Kantor Pemerintah Desa Bangun Sari.
- Putri, L. A., Wulan, M. N., Fihartini, Y., Ambarwati, D. A. S., & Pandjaitan, D. R. (2022). Pendampingan Pengembangan Pemasaran Digital Pada BUMDes Artha Jaya, Desa Yogyakarta Selatan. doi:<https://doi.org/10.35912/jnm.v2i1.1442>
- Riwukore, J. R. (2023). Evaluasi Kompetensi terhadap Peningkatan Komitmen dan Kinerja ASN. *Jurnal Nusantara Mengabdi*, 2(2), 67-78. doi:[10.35912/jnm.v2i2.1478](https://doi.org/10.35912/jnm.v2i2.1478)
- Ridjayanti, S. M., Bazenet, R. A., Banuwa, I. S., Riniarti, M., & Hidayat, W. (2023). Karakteristik Arang Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Yang Diproduksi Menggunakan Dua Tipe Tungku Pirolisis. *Jurnal Belantara*, 6(1), 12–22. <https://doi.org/10.29303/jbl.v6i1.815>
- Riniarti, M., Hidayat, W., Prasetya, H., Niswati, A., Hasanudin, U., Banuwa, I. S., ... Lee, S. (2021). Using two dosages of biochar from shorea to improve the growth of *Paraserianthes falcataria* seedlings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 749(1), 012049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/749/1/012049>
- Utama, F. R. (2023). Sosialisasi Produk-Produk Bank Syariah Sebagai Solusi Riba. *Jurnal Nusantara Mengabdi*, 3(1), 39-46. doi:[10.35912/jnm.v3i1.2664](https://doi.org/10.35912/jnm.v3i1.2664)
- Weber, K., & Quicker, P. (2018). Properties of biochar. *Fuel*, 217, 240–261. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.12.054>
- Wijaya, B. A., Hidayat, W., Riniarti, M., Prasetya, H., Niswati, A., Hasanudin, U., ... Yoo, J. (2022). Meranti (*Shorea sp.*) Biochar Application Method on the Growth of Sengon (*Falcataria moluccana*) as a Solution of Phosphorus Crisis. *Energies*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/en15062110>
- Yuananto, H., & Utomo, W. H. (2018). Pengaruh Aplikasi Biochar Tongkol Jagung Diperkaya Asam Nitrat terhadap Kadar C-Organik, Nitrogen, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Berbagai Tingkat Kemasaman Tanah. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 655–662.