

**DEMONSTRASI BIOCHAR DARI FESES DOMBA DALAM PROGRAM KKN DI
DUSUN PAJANGAN**

Shefani Eka Putri ¹, Yuliana Margaretha Kristiono Putri ², Bintang Firdana Putra ³,
Muhammad Husain Bakhtiar ⁴, Soni Igo Wicaksono ⁵, Muhammad Lukman Hakim ⁶,
Fajar Kurniawan ⁷, Kharizza Yuniar Ayu Wardhanni ⁸, Anisa Nur Hidayah ⁹,
Riza Cahyani ¹⁰, Sheila Andriani Kumala ¹¹

^{1,2} Peternakan, Universitas Tidar, ^{3,4,5} Teknik Mesin, Universitas Tidar, ^{6,7} Hukum, Universitas
Tidar, ^{8,9,10,11} Ilmu Administrasi Negara, Universitas Tidar

shefani.eka.putri@students.untidar.ac.id

Abstract (English)

Pajangan Hamlet, Pirikan Village, Secang District, Magelang Regency, has significant sheep farming potential. This activity produces large amounts of fecal waste that has not been optimally utilized. This waste risks environmental pollution, both through water and soil contamination and unpleasant odors. Therefore, a community service activity involving sheep fecal waste into biochar is necessary as an environmentally friendly alternative solution that can be implemented by local residents. This activity was carried out through a participatory group approach with a demonstration method that involved residents in all stages of the process. The trial results showed that the resulting biochar is black, light, and porous, and suitable for use as a soil conditioner. Meanwhile, on a larger production scale, obstacles were encountered in the form of difficult temperature control, resulting in some of the material turning to ash. Nevertheless, active community involvement in each stage shows that this technology can be accepted and implemented locally. This program demonstrates that utilizing sheep fecal waste into biochar not only provides an environmental solution but also supports sustainable agriculture and participatory rural community empowerment.

Article History

Submitted: 2 Agustus 2025

Accepted: 5 Agustus 2025

Published: 6 Agustus 2025

Key Words

biochar, Pajangan Hamlet, sheep feces waste, agriculture, animal husbandry.

Abstrak (Indonesia)

Dusun Pajangan, Desa Pirikan, Kec. Secang, Kab. Magelang, memiliki potensi peternakan domba yang cukup besar. Aktivitas ini menghasilkan limbah feses dalam jumlah besar yang hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah tersebut berisiko mencemari lingkungan, baik melalui pencemaran air dan tanah maupun bau yang tidak sedap. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat berupa pemanfaatan limbah feses domba menjadi biochar perlu dilaksanakan sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diterapkan oleh warga setempat. Kegiatan ini dilakukan melalui pendekatan kelompok partisipatif dengan metode demonstrasi cara yang melibatkan warga dalam seluruh tahapan proses. Hasil uji coba menunjukkan bahwa biochar yang dihasilkan berwarna hitam, ringan, dan berpori, serta layak digunakan sebagai pembenah tanah. Sementara itu, pada skala produksi lebih besar, ditemukan kendala berupa suhu yang sulit dikendalikan sehingga sebagian bahan menjadi abu. Meskipun demikian, keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diterima dan diterapkan secara lokal. Program ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah feses domba menjadi biochar tidak hanya memberikan solusi lingkungan, tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan dan pemberdayaan masyarakat pedesaan secara partisipatif.

Sejarah Artikel

Submitted: 2 Agustus 2025

Accepted: 5 Agustus 2025

Published: 6 Agustus 2025

Kata Kunci

biochar, Dusun Pajangan, limbah feses domba, pertanian, peternakan.

Pendahuluan

Kegiatan bertani dan beternak masih menjadi mata pencaharian utaa masyarakat di wilayah pedesaan Indonesia, termasuk di Dusun Pajangan, Desa Pirikan, Kecamatan Secang, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Salah satu sumber mata pencaharian warga Dusun Pajangan adalah beternak domba. Namun, aktivitas peternakan ini menghasilkan limbah organik dalam jumlah yang cukup besar, terutama feses domba, yang hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal. Umumnya, limbah tersebut hanya dimanfaatkan sebagai pupuk

kandang secara langsung tanpa melalui proses pengolahan yang dapat meningkatkan nilai guna dan keberlanjutannya. Padahal, limbah feses yang bercampur dengan urin serta emisi gas seperti metana dan amonia menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan terbesar. Diperkirakan sekitar 40% emisi metana global berasal dari sektor pertanian dan peternakan (Shakya *et al.*, 2018). Di sisi lain, feses domba mempunyai potensi besar untuk dikembangkan menjadi suatu produk yang lebih bernilai dan ramah lingkungan, seperti biochar.

Biochar yaitu bahan padat kaya karbon atau disebut bioarang yang berasal dari hasil pirolisis bahan organik dalam wadah tertutup dengan sedikit atau tanpa oksigen (Qian *et al.*, 2015). Biochar memiliki berbagai manfaat dalam sektor pertanian dan lingkungan, terutama karena kemampuannya mempertahankan unsur hara dan bertahan lama di dalam tanah, sehingga efektif sebagai bahan pembenah tanah untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Selain itu, penggunaannya yang disertai dengan produksi biomassa berkelanjutan dapat bersifat karbon-negatif, sehingga berkontribusi dalam menyerap CO₂ dari atmosfer dan mendukung upaya mitigasi perubahan iklim (Lehmann & Joseph, 2015). Peningkatan kualitas tanah oleh biochar berlangsung bertahap melalui proses pelarutan (1-3 minggu), reaksi lanjutan (1-6 bulan), hingga fase penuaan (lebih dari 6 bulan). Seiring bertambahnya usia biochar di tanah, aktivitas mikroba meningkat dan pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih stabil. Biochar juga menyimpan karbon dalam jangka panjang, bahkan bisa bertahan hingga ribuan tahun (Yuliasari *et al.*, 2024). Biochar memiliki sifat basa karena kandungan zat alkali dan pH yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai amelioran alternatif untuk menurunkan tingkat keasaman tanah. Terdapat empat komponen alkali utama dalam biochar, yaitu gugus fungsional organik di permukaan, kation dari karbonat, senyawa organik terlarut, serta basa anorganik lainnya (Fidel *et al.*, 2017).

Ayaz *et al.* (2021) menyatakan bahwa biochar berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan agregasi partikel, memperbesar pori-pori tanah, serta memperkuat kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyerap air. Selain itu, biochar mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi, sehingga mampu menyerap dan mempertahankan nutrisi penting seperti nitrogen dan fosfor. Hal ini menjadikan biochar efektif dalam memperbaiki tanah asam dan terdegradasi, meningkatkan hasil pertanian, serta mengurangi erosi. Secara kuantitatif, aplikasi biochar terbukti dapat menambah porositas tanah sebesar 20% dan mengurangi kepadatan tanah hingga 15%. Menurut Chen *et al.* (2023), biochar bisa menjadi solusi ramah lingkungan dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia. Biochar bekerja dengan menahan nutrisi dari pupuk agar tidak mudah hilang, lalu melepaskannya secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman. Hal ini membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 30-50% serta mencegah pencemaran lingkungan, termasuk eutrofikasi. Selain itu, biochar juga berkontribusi dalam peningkatan hasil pertanian, efisiensi penggunaan air, serta kualitas produk panen.

Penelitian oleh Amalina *et al.* (2024) menunjukkan bahwa aplikasi biochar di lahan marginal dapat meningkatkan produktivitas tanaman hingga 20%. Peningkatan ini dikaitkan dengan kemampuan biochar dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan gas dan nutrisi oleh tanaman, serta perbaikan tekstur tanah yang mendukung perkembangan sistem perakaran dan optimalisasi serapan nutrisi. Tak hanya itu, biochar dinilai efektif dalam menekan emisi gas rumah kaca karena kemampuannya menyimpan karbon secara stabil di dalam tanah. Menurut Bawamenewi *et al.* (2025) melalui proses pirolisis, karbon organik dari biomassa diubah menjadi bentuk yang tidak mudah terdekomposisi, sehingga dapat mengurangi pelepasan CO₂ ke atmosfer dalam jangka panjang. Selain menyerap CO₂, biochar juga terbukti mampu menekan emisi metana (CH₄) dan dinitrogen oksida (N₂O), dua gas rumah kaca utama yang dihasilkan dari penggunaan pupuk kimia dan aktivitas mikroba tanah (Lyu *et al.*, 2022).

Berdasarkan pernyataan tersebut, perlu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat melalui program KKN yang bertujuan untuk mengedukasi dan memberdayakan warga dalam

mengolah limbah kotoran domba menjadi biochar melalui teknologi pirolisis sederhana. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan limbah peternakan, sekaligus meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas pertanian di Dusun Pajangan.

Metode Penelitian

Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pembuatan biochar dari limbah kotoran ternak menjadi biochar ini dimulai pada tanggal 16 Juli-20 Juli 2025. Kegiatan diawali pada tanggal 16 Juli 2025, dengan melakukan observasi terhadap potensi limbah kotoran ternak, khususnya feses domba, di Dusun Pajangan, Desa Pirikan, Kec. Secang, Kab. Magelang, Jawa Tengah. Selanjutnya, pada tanggal 17 Juli 2025, dilakukan penjemuran feses domba dan *trial* pembuatan biochar. Pada tanggal 18 Juli 2025, dilakukan pengambilan bahan baku di salah satu kandang milik warga, yang kemudian dilanjutkan dengan penjemuran feses. Keesokan harinya, pada tanggal 19 Juli 2025, dilakukan persiapan alat dan bahan untuk kegiatan demonstrasi. Terakhir, pada tanggal 20 Juli 2025, dilaksanakan kegiatan demonstrasi cara pembuatan biochar secara langsung bersama masyarakat sasaran.

Lokasi dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan pembuatan biochar secara sederhana dan skala kecil dilakukan di area tanah kosong yang ada di Dusun Pajangan, Desa Pirikan, Kec. Secang, Kab. Magelang, Jawa Tengah. Kegiatan ini ditujukan kepada bapak-bapak dan anggota karang taruna yang berpotensi menjadi pelaku atau penyebar inovasi teknologi tepat guna. Pemilihan sasaran ini didasarkan pada kebutuhan, potensi dusun, dan peran strategis kedua kelompok tersebut dalam mengelola limbah organik serta mendorong perubahan di tingkat komunitas.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini cukup sederhana dan mudah ditemukan di lingkungan masyarakat, yaitu drum logam bekas, tungku pembakaran, korek api, kayu bakar, serbuk gergaji, dan pengaduk berupa batang kayu. Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi feses domba yang telah dikeringkan.

Metode Kegiatan

Biochar diproduksi melalui metode pirolisis, yaitu pembakaran bahan organik dengan sedikit atau tanpa keberadaan oksigen. Pembakaran dilakukan menggunakan tong/drum yang ditutup rapat, dengan durasi pembakaran kurang lebih selama 3-6 jam (Isnainiyah *et al.*, 2023).

Pelaksanaan kegiatan ini telah disusun oleh tim KKN 79 yang diawali dengan survei komoditas peternakan dan pekerjaan warga Dusun Pajangan untuk mengetahui karakteristik pada masyarakat di dusun tersebut. Kegiatan ini menggunakan metode demonstrasi cara melalui pendekatan kelompok partisipatif. Metode ini dinilai efektif karena pengetahuan yang diperoleh selama demonstrasi akan lebih mudah dipahami dan diterima apabila disampaikan langsung oleh peserta, terutama ketika mereka merasa bahwa kegiatan tersebut memberikan manfaat nyata bagi diri mereka.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini terdiri dari data primer dan data sekunder:

1. Data Primer (Putri & Murhayati, 2025)
 - a. Observasi, yaitu pengumpulan data dengan pengamatan dan praktik langsung di lapangan yang berkaitan dengan biochar. Observasi ini bertujuan mencatat keterlibatan peserta, respons mereka terhadap materi yang disampaikan, serta efektivitas jalannya praktik pembuatan biochar.
 - b. Wawancara, yaitu pengumpulan data dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan baik kepada bapak-bapak maupun karang taruna. Metode ini digunakan untuk menggali tanggapan, pengalaman, dan rencana peserta dalam memanfaatkan biochar di lingkungan mereka. Wawancara ini memberikan informasi mendalam terkait

- pemahaman peserta terhadap manfaat biochar serta kendala yang mungkin mereka hadapi dalam pengaplikasiannya.
- c. Dokumentasi, yaitu pengumpulan data dengan cara merekam seluruh proses kegiatan, baik melalui foto ataupun video. Data yang terdokumentasi mencakup proses
 - ◆ penjemuran bahan baku, persiapan alat, pelaksanaan demonstrasi, hingga sesi diskusi.
2. Data Sekunder (Sugiyono, 2018)
Pengumpulan data sekunder yang akan digunakan adalah studi pustaka, yaitu pengumpulan data yang diperoleh dari buku atau jurnal-jurnal terkait.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif, dengan langkah-langkah seperti penyederhanaan data, penyajian dalam bentuk uraian naratif, serta penarikan kesimpulan berdasarkan pola-pola yang ditemukan di lapangan (Rijali, 2019). Analisis ini bertujuan untuk menginterpretasikan respons peserta terhadap kegiatan, tingkat partisipasi mereka selama berlangsungnya proses, serta kemungkinan penerapan teknologi biochar secara berkelanjutan di lingkungan mereka. Selain itu, analisis juga diperkuat dengan data sekunder melalui studi pustaka dari berbagai sumber terpercaya yang relevan seperti jurnal ilmiah atau buku. Studi pustaka ini membantu memberikan landasan teoritis yang mendalam serta memperluas konteks temuan lapangan, sehingga hasil analisis lebih komprehensif dan terhubung dengan praktik dan penelitian sebelumnya (Sugiyono, 2018).

Hasil dan Pembahasan Potensi Limbah Ternak

Dusun Pajangan yang terletak di Desa Pirikan, Kec. Secang, Kab. Magelang, merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi peternakan domba cukup tinggi. Selain sebagai petani, mayoritas warga memelihara domba secara tradisional di kandang sederhana yang terletak di sekitar pekarangan rumah. Menurut Suryani *et al.* (2025), hampir seluruh usaha ternak domba di Indonesia, atau sekitar 90% masih dijalankan oleh peternak rakyat yang dikelola secara tradisional dalam skala kecil hingga menengah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rismayanti (2010) yang menyatakan bahwa petani di wilayah pedesaan memelihara ternak dalam skala kecil, dengan jumlah kepemilikan sekitar 3-5 ekor per keluarga. Sistem pemeliharaan yang diterapkan bersifat tradisional, ditandai dengan penggunaan kandang sederhana, pemberian pakan yang terbatas dari sumber alami sekitar atau melalui penggembalaan setengah hari, serta belum adanya sistem seleksi bibit yang terarah.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan warga setempat, setiap peternak rata-rata memelihara 5-10 ekor domba, yang menghasilkan limbah berupa feses sekitar 10 kilo gram setiap harinya. Menurut Marzuki *et al.* (2020), dalam satu kandang yang menampung 10-15 ekor domba mampu menghasilkan limbah feses sebanyak 20 kilogram per hari. Kurniawan & Cholis (2024) juga menyatakan bahwa dalam satu hari satu ekor domba dapat menghasilkan kotoran sekitar 1,5 kg, yang jika dikalkulasikan mencapai 540 kg per tahun. Namun, sebagian besar limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan masih sangat terbatas karena masyarakat hanya mengolahnya menjadi pupuk kandang. Feses domba seringkali hanya ditumpuk di area sekitar kandang atau langsung digunakan di lahan pertanian, yang berisiko mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Padahal, limbah ini mempunyai potensi besar untuk diolah menjadi produk bernilai guna lebih tinggi seperti biochar. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan edukatif dan teknologi sederhana agar masyarakat dapat mengolah limbah ternak menjadi produk yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berdampak positif bagi pertanian berkelanjutan.

Trial Pembuatan Biochar

Kegiatan *trial* (uji coba) pembuatan biochar dilaksanakan dalam skala kecil dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan terhadap metode yang digunakan dan menguji kelayakan teknis pengolahan feses domba menjadi biochar dengan metode pirolisis sederhana. Dalam percobaan ini, digunakan kaleng bekas berukuran besar sebagai reaktor pirolisis tertutup, sementara proses pembakarannya menggunakan tungku dengan bahan bakar kayu dan serbuk gergaji.

Tabel 1. Tahapan dan Proses *Trial* Pembuatan Biochar Kotoran Domba

Tahapan	Rincian
Persiapan bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan feses domba segar dari kandang milik warga setempat. • Pemisahan feses dari benda asing. • Penjemuran feses secara langsung dibawah sinar matahari selama 1-2 hari.
Pembakaran	<ul style="list-style-type: none"> • Kotoran domba kering dimasukkan ke dalam kaleng bekas berukuran besar. • Kaleng diletakkan di atas tungku berbahan bakar kayu dan serbuk gergaji. • Kaleng ditutup rapat untuk mencegah masuknya oksigen. • Proses pembakaran berlangsung selama 1-2 jam.
Pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> • Setelah pembakaran selesai, biochar dibiarkan dingin selama kurang lebih 3 menit.
Penghalusan	<ul style="list-style-type: none"> • Biochar ditumbuk hingga halus. • Disaring menggunakan ayakan dengan ukuran lubang sangat kecil.
Pengemasan	<ul style="list-style-type: none"> • Biochar halus dikemas ke dalam plastik bening ukuran 15×25 cm. • Diberi label berisi informasi produk. • Disimpan dalam kondisi kering.

Sebelum dimasukkan ke dalam kaleng, kotoran domba dikeringkan terlebih dahulu 1-2 hari dibawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air dan mempercepat proses karbonisasi. Kaleng diisi sekitar 1 kg feses domba kering, lalu diletakkan di atas tungku dan dibakar dari luar tanpa suplai oksigen langsung ke dalam wadah, sehingga memungkinkan proses pirolisis berjalan optimal. Proses pembakaran berlangsung selama kurang lebih 1-2 jam, menghasilkan biochar berwarna hitam, ringan, berpori, dan tidak berbau menyengat. Metode ini dipilih karena bersifat murah, mudah diterapkan, dan cocok digunakan di tingkat rumah tangga oleh masyarakat pedesaan. Produksi biochar umumnya menggunakan drum sederhana, baik dengan atau tanpa pengatur suhu. Proses ini masih menghasilkan emisi CO₂, namun belum terdapat data pasti mengenai besarnya emisi tersebut. Metode pirolisis sederhana yang digunakan dalam *trial* ini termasuk dalam teknik retort, yakni pembakaran biomassa secara tidak langsung, yang terbagi menjadi dua tipe, antara lain retort terbuka dan retort tertutup (Hidayat & Pramuga, 2024).



Gambar 1. Proses *Trial* Pembuatan Biochar dengan Teknik Retort Tertutup

Pelaksanaan Demonstrasi Cara Pembuatan Biochar

Keberhasilan pembuatan biochar skala kecil selanjutnya diaplikasikan untuk pembuatan biochar skala besar dalam bentuk kegiatan demonstrasi kepada masyarakat Dusun Pajangan. Demonstrasi ini bertujuan untuk mensosialisasikan secara langsung cara pengolahan limbah feses domba menjadi biochar menggunakan metode pirolisis sederhana yang dapat diterapkan di lingkungan rumah tangga dan merupakan kegiatan inti program kerja KKN 79. Kegiatan dilaksanakan pada siang hari di area tanah kosong dengan melibatkan bapak-bapak baik yang berprofesi sebagai peternak maupun tidak dan anggota karang taruna.

Demonstrasi dilakukan melalui tahapan-tahapan yang sama seperti pada *trial* pembuatan biochar, tetapi hanya beberapa proses yang diperlihatkan secara langsung mulai dari pembakaran menggunakan drum (karena dalam skala besar), pendinginan, penghalusan, hingga pengemasan. Dalam kegiatan ini, tim KKN 79 menjelaskan metode dan teknik pirolisis, manfaat biochar terhadap perbaikan kualitas tanah, serta potensi penggunaannya dalam kegiatan pertanian, sembari menunjukkan hasil biochar yang telah dikemas.



Gambar 2. Kegiatan Demonstrasi dan Pemaparan Materi oleh Mahasiswa KKN

Pada sesi pemaparan materi, dijelaskan bahwa biochar adalah bahan padat kaya karbon yang dihasilkan melalui pembakaran bahan organik dalam kondisi terbatas atau tanpa oksigen, dan lebih dikenal sebagai bioarang. Biochar mempunyai berbagai manfaat, antara lain membantu mengurangi volume/jumlah limbah yang ada disekitar lingkungan, salah satunya limbah kotoran ternak seperti kotoran domba; berperan sebagai pembenah tanah, seperti meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kapasitas penyerapan air; serta membantu meningkatkan hasil panen. Aplikasi biochar sangat cocok diterapkan pada lahan kering, seperti lahan tanaman jagung. Dalam sesi tersebut juga

dijelaskan mengenai metode dan teknik pembakaran yang sedang digunakan, yakni metode pirolisis sederhana dengan teknik retort.

Dalam praktik pertanian, biochar memberikan banyak manfaat, seperti meningkatkan dan mempertahankan nutrisi serta kelembapan tanah, memperbaiki pH dan KTK terutama pada lahan kering dan masam, serta mendukung perkembangan mikroorganisme tanah seperti mikoriza. Selain meningkatkan hasil panen, biochar juga membantu mengurangi emisi CO₂ dan menyimpan karbon secara efektif. Ketahanannya di dalam tanah yang dapat mencapai lebih dari 400 tahun, serta teknologi pembuatannya yang murah dan berbasis bahan lokal, menjadikan biochar sebagai inovasi ramah lingkungan yang layak diterapkan di masyarakat (Mamat & Sukarman, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Yuliasari *et al.* (2024), penggunaan biochar sebagai media tanam pada tanaman cabai menghasilkan peningkatan pertumbuhan tanaman harian rata-rata sebesar 1,22 cm. Sementara itu, pada media tanam tanpa biochar, rata-rata pertumbuhannya hanya mencapai 0,74 cm per hari. Sementara itu, menurut Soedradjad & Soeparjono (2022), penerapan 100% biochar dengan metode irigasi permukaan menghasilkan laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman jagung yang 22% lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi biochar yang sama menggunakan irigasi sprinkler. Temuan ini menunjukkan bahwa biochar memiliki kemampuan lebih baik dalam menyimpan air pada sistem irigasi permukaan karena air lebih mudah terserap ke dalam tanah.

Secara teknis, pirolisis adalah metode pembakaran tanpa oksigen yang digunakan untuk menguraikan bahan organik secara termal pada suhu tinggi, yaitu antara 400°C hingga 800°C selama 4 jam. Proses ini biasanya menggunakan alat berupa drum sederhana, dengan atau tanpa sistem pengatur suhu. Dalam proses pembuatan biochar, teknik retort digunakan untuk memanaskan biomassa seperti limbah pertanian pada suhu tinggi dalam kondisi kekurangan oksigen. Proses ini tidak hanya menghasilkan biochar, tetapi juga asap cair sebagai produk sampingan. Retort dapat dilakukan secara terbuka maupun tertutup, namun sistem tertutup dinilai lebih efektif karena memungkinkan kontrol yang lebih presisi terhadap suhu dan hasil akhir (Hidayat & Pramuga, 2024).

Pada kegiatan demonstrasi ini biochar yang dihasilkan menunjukkan hasil yang sedikit berbeda dibandingkan dengan hasil pada saat *trial* skala kecil. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh penggunaan alat pembakaran dalam skala yang lebih besar, yaitu drum logam, yang menyebabkan pengendalian suhu menjadi lebih sulit. Akibatnya, beberapa bagian kotoran domba mengalami pembakaran berlebihan hingga berubah menjadi abu karena paparan panas yang terlalu tinggi dan tidak merata. Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembuatan biochar skala besar, pengaturan intensitas panas dan durasi pembakaran menjadi faktor krusial agar hasil yang diperoleh tetap optimal. Oleh karena itu, kedepannya diperlukan perbaikan dalam desain alat atau penambahan pengatur suhu sederhana agar proses pirolisis dapat berlangsung lebih stabil dan menghasilkan biochar dengan kualitas yang seragam.



Gambar 3. Hasil Produk Jadi Biochar

Antusiasme warga Dusun Pajangan tercermin dari peran mereka dalam membantu menyiapkan alat, mengikuti seluruh proses pembuatan biochar, dan menyimak pemaparan materi yang tengah dijelaskan. Meskipun tidak ada yang aktif bertanya dan berdiskusi, keterlibatan mereka tetap menunjukkan minat terhadap penerapan teknologi yang sedang disosialisasikan. Melalui demonstrasi ini, diharapkan masyarakat dapat terdorong untuk mengadopsi praktik pengolahan limbah menjadi biochar secara mandiri, efisien, dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim KKN 79 di Dusun Pajangan menunjukkan bahwa limbah feses domba yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal memiliki potensi besar untuk diolah menjadi biochar melalui metode pirolisis sederhana. Hasil *trial* skala kecil berhasil menghasilkan biochar berkualitas dengan metode yang mudah dan dapat diterapkan di tingkat rumah tangga. Demonstrasi skala besar yang melibatkan warga secara langsung juga menunjukkan keberhasilan dalam aspek edukasi dan partisipasi masyarakat, meskipun masih terdapat kendala teknis seperti pembakaran berlebih pada sebagian bahan akibat suhu yang sulit dikendalikan pada alat berskala besar.

Antusias warga selama kegiatan, mulai dari membantu menyiapkan alat hingga mengikuti proses dan pemaparan materi, menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif sangat efektif dalam mendorong penerimaan teknologi tepat guna di masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk yang bermanfaat bagi lingkungan, pertanian, dan peternakan, tetapi juga membuka peluang untuk penerapan teknologi biochar secara mandiri dan berkelanjutan oleh masyarakat. Kedepannya, pengembangan alat pirolisis yang lebih stabil serta pelatihan lanjutan akan sangat dibutuhkan untuk memastikan keberlanjutan dan penyebaran teknologi ini secara lebih luas.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Tidar yang telah memberikan dukungan penuh dalam pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) periode Juli-Agustus 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Pirikan, Kec. Secang, Kab. Magelang, khususnya warga Dusun Pajangan atas kerjasama, partisipasi, dan antusiasme yang tinggi selama kegiatan pengabdian berlangsung. Tak lupa, penulis menghargai kontribusi seluruh tim KKN 79 Universitas Tidar yang telah bekerja keras dalam merancang, melaksanakan, dan mendokumentasikan kegiatan demonstrasi pembuatan biochar ini.

Referensi

- Amalina, A. D., Yuliyanti, P. D., Putra, E. R., Ni'mah, R. I., & Azizah, L. (2024). Peran Biochar dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Retensi Air. *Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, 2(2), 1–14.
- Ayaz, M., Feizienė, D., Tilvikienė, V., Akhtar, K., Stulpinaitė, U., & Iqbal, R. (2021). Biochar Role in the Sustainability of Agriculture and Environment. In *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–22. MDPI AG.
- Bawamenewi, T. A., Gea, F. H., & Waruwu, S. (2025). Penggunaan Biochar untuk Meningkatkan Kualitas Tanah pada Sistem Pertanian Berkelanjutan. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 179–187.
- Chen, Y., Xu, M., Yang, L., Jing, H., Mao, W., Liu, J., Zou, Y., Wu, Y., Zhou, H., Yang, W., & Wu, P. (2023). A Critical Review of Biochar Application for the Remediation of Greenhouse Gas Emissions and Nutrient Loss in Rice Paddies: Characteristics, Mechanisms, and Future Recommendations. *Agronomy*, 13(3), 893.
- Fidel, R. B., Laird, D. A., Thompson, M. L., & Lawrinenko, M. (2017). Characterization and Quantification of Biochar Alkalinity. *Chemosphere*, 167, 367–373.
- Hidayat, B. & Pramuga, A. (2024). Technique of Biochar Production. *Jurnal Agroteknologi*, 12(3), 1–11.
- Isnainiyah, N. S., Nelumbium, T. P., Wijaksana, F. F., Andreas, P., & Nurdian, Y. (2023). Pengolahan Limbah Jerami Padi menjadi Biochar untuk Meningkatkan Kualitas Tanah di Desa Tegal Mijin Bondowoso. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 48–57.
- Kurniawan, S. A. & Cholís, N. (2024). Pengaruh Penggunaan Feses Domba, Feses Sapi dan Blotong Tebu sebagai Media Hidup terhadap Populasi, Bobot Badan, Konsumsi dan Konversi Pakan pada Cacing Tanah *Eudrilus Eugeniae*. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 25(1), 22–33.
- Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). *Biochar for Environmental Management*. London: Taylor & Francis Group.
- Lyu, H., Zhang, H., Chu, M., Zhang, C., Tang, J., Chang, S. X., Mašek, O., & Ok, Y. S. (2022). Biochar Affects Greenhouse Gas Emissions in Various Environments: A Critical Review. *Land Degradation & Development*, 33(17), 3327–3342.
- Mamat, H. S., & Sukarman. (2020). Manfaat Inovasi Teknologi Sumberdaya Lahan Pertanian dalam Mendukung Pembangunan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(2), 115-132.
- Marzuki, A., Kustiawan, E., Eka, F., Pratama, A., Politeknik, J. P., Jember, N., Manajemen, J., & Politeknik, A. (2020). Teknik Pengolahan Limbah dan Seleksi Bakalan Domba pada Masyarakat Peternak Desa Kemuning Lor, Kabupaten Jember. In *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat (Vol. 2020)*.
- Putri, H. J., & Murhayati, S. (2025). Metode Pengumpulan Data Kualitatif. *Jurnal Pendidikan Tembusai*, 9(2), 13074–13086.
- Qian, K., Kumar, A., Zhang, H., Bellmer, D., & Huhnke, R. (2015). Recent Advances in Utilization of Biochar. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1055–1064.
- Rijali, A. (2019). Analisis Data Kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81.
- Rismayanti, Y. (2018). *Teknik Budidaya Ternak Domba*. Bandung: BPTP Jawa Barat.
- Shakya, A. K., Rajput, P., & Ghosh, P. K. (2018). Investigation on Stability and Leaching Characteristics of Mixtures of Biogenic Arsenosulphides and Iron Sulphides Formed Under Reduced Conditions. *Journal of Hazardous Materials*, 353, 320–328.
- Soedradjad, R., & Soeparjono, S. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung terhadap Aplikasi Biochar pada Lahan Kering dengan Dua Sistem Irigasi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 7(1), 26.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.

- Suryani, D., Baharun, A., Brawijaya, A., Rohmadi, A., & Maman, A. (2025). Pengembangan Usaha Ternak Kambing dan Domba dalam Membangun Ekonomi Masyarakat Bogor. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(1), 53–66.
- Yuliasari, F., Nuraini, U., Rahomaful Aeni, A., Vita Rika, S., & Nur Fadila, S. I. (2024). Sosialisasi Pengolahan Limbah Sekam Padi menjadi Biochar di Desa Telukambulu, Kec. Batujaya, Kab. Karawang, Jawa Barat. *RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 2(2).