

DISEMINASI TEKNOLOGI *RETORT DRUM* UNTUK PRODUKSI *BIOCHAR* BAMBUNYU DI DESA BANJAR WARU, CILACAP

Sari Widya Utami¹, Galih Mustiko Aji², Artdhita Fajar Pratiwi³, Fadillah⁴, Rostika Listyaningrum⁵

Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Cilacap^{1,4}

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap²

Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Negeri Cilacap³

Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Cilacap⁵

Email : sariwidya@pnc.ac.id

Received 31 Mei 2024, Revised 8 Juli 2024, Accepted 12 Juli 2024

ABSTRAK

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan limbah kerajinan bambu menjadi *biochar* dengan teknologi *retort drum*. *Biochar* bambu yang diproduksi dengan teknologi *retort drum* diharapkan dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah pertanian di desa Banjar Waru yang relatif rendah. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari pengenalan *biochar* dan teknik pembuatannya, pelatihan pembuatan *biochar* dan evaluasi keberlanjutan program. Hasil kegiatan menunjukkan adanya ketertarikan dan peningkatan pemahaman peserta untuk mengolah limbah bambu menjadi *biochar*. Keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah adanya keberlanjutan program yang dilaksanakan secara berkelompok dalam memproduksi *biochar* bambu dan dari limbah pertanian lainnya.

Kata kunci : bambu, *biochar*, *retort-drum*, teknologi

ABSTRACT

The purpose of this community service activity is to enhance community knowledge and skills in making bamboo craft waste into biochar using retort drum technology. Bamboo biochar produced by using retort drum technology will be used to enhance the relatively low fertility of agricultural soil in Banjar Waru village. The way for carrying out community service activities involves introducing biochar and its manufacturing procedures, training in biochar production, and evaluating the longing program. The activity's results showed that participants were interested in and noticed the process of making bamboo waste into biochar. The effectiveness of this community service activity is that there is a program conducted in groups to produce bamboo charcoal and other agricultural waste.

Keywords : bamboo, *biochar*, *retort-drum*, technology

PENDAHULUAN

Desa Banjar Waru, desa yang terletak di kecamatan Nusawungu dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai pengrajin bambu dan petani, didukung dengan penggunaan lahan pertanian mencapai 70% dari total luas wilayahnya (Utami, Pratiwi, & Aji, 2023). Pasar kerajinan

bambu yang diproduksi oleh para pengrajin di desa ini sudah berskala nasional (Imronah & Fatmawati, 2021) dan berdampak limbah bambu yang tidak sedikit dari kerajinan tersebut (Mantoli & Widyanto, 2019). Limbah kerajinan bambu tersebut selama ini hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar ataupun dibuang begitu saja. Padahal limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi *biochar* (Weber & Quicker, 2018) untuk diaplikasikan di lahan pertanian.

Biochar merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang berasal dari berbagai limbah organik pertanian. Limbah organik yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *biochar* seperti limbah kayu dan ranting (Dewi et al., 2024), limbah tebu (Syaikhu, Hariyono, & Suprayogo, 2016) dan limbah padat agroindustri lainnya (Aini, Rahayu, Ulianas, Agustian, & Sulaswatty, 2023). Aplikasi *biochar* ke dalam tanah bertujuan untuk memperbaiki dan/atau meningkatkan kesuburan tanah di antaranya melalui peningkatan ketersediaan hara (Saputra, 2012) dan daya tahan air (Syahrudin et al., 2018). Menurut informasi yang didapatkan dari kelompok tani desa Banjarwaru, lahan pertanian di desa tersebut memiliki status kesuburan yang rendah. Pemberian pupuk kimia dalam jumlah tinggi tidak mampu mendukung produktivitas tanaman (Suryani, Sutikarini, & Masulili, 2023).

Hasil observasi lapangan dan wawancara dengan kelompok tani Banjar Waru menunjukkan bahwa tanah pertanian di desa Banjarwaru pada umumnya memiliki pH rendah, sehingga tanaman tidak berproduksi dengan optimal. Dari hasil pemantauan di lapangan banyak tanaman memiliki pertumbuhan terhambat. Kondisi pH tanah yang rendah menyebabkan penambahan pupuk tidak memberikan pengaruh ke pertumbuhan tanaman (Allo, 2016). Tanah dapat dikategorikan sebagai tanah yang subur apabila kadar pH di dalam tanah netral, tidak terlalu asam atau terlalu basa. Kadar pH tanah netral yaitu antara 6,5 - 7,5 (Sari, Mizwar, & Trihadiningrum, 2016). Kondisi pH netral akan membuat tanaman bisa menjaga keseimbangan dari mikroorganisme di dalam tanah yang berperan penting dalam menyuburkan tanah. Selain itu, kandungan pH netral mampu menyediakan ketersediaan hara yang siap diserap tanaman.

Melihat permasalahan limbah kerajinan bambu yang melimpah, diikuti adanya permasalahan kesuburan lahan pertanian yang rendah, jika tidak ditangani dengan benar maka potensi dari limbah tersebut tidak termanfaatkan. Oleh karena itu, *biochar* ini dapat menjadi alternatif pengelolaan limbah kerajinan bambu yang saat ini hanya digunakan sebagai bahan bakar. Penggunaan *biochar* sebagai bahan pembenah tanah (Rupa Mateus, Donatus Kantur, & Lenny M. MOY, 2017) merupakan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan rendahnya kesuburan tanah pertanian (Japakumar, Abdullah, & Rosli, 2021). Penggunaan bahan pembenah tanah mampu meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air dan hara (Saputra, 2012), memperbaiki kegemburan tanah, mengurangi penguapan air dari tanah dan menekan perkembangan penyakit tanaman tertentu (Purba, 2015).

Metode pembuatan *biochar* beraneka ragam seperti metode *soil pit* dan *drum* dapat menghasilkan produk *biochar* dengan kualitas yang berbeda. Proses pembuatan *biochar* dengan teknik *soil pit* merupakan metode yang paling sederhana tetapi menghasilkan asap yang banyak sehingga menimbulkan polusi udara. Pembakaran tidak sempurna dengan metode *soil pit* menyebabkan *biochar* yang dihasilkan tidak maksimal, karena banyak bagian yang masih ikut terbakar secara sempurna menjadi abu. Selain itu membutuhkan pengawasan tenaga kerja selama proses pembakaran. *Biochar* yang dihasilkan perlu dikeringkan kembali setelah proses pembakaran selesai supaya tidak menjadi abu. Proses pengeringan juga dipengaruhi oleh faktor cuaca. Sehingga dalam metode *soil pit* ini, dibutuhkan proses bertahap yang cukup memakan waktu.

Metode pembuatan *biochar* yang lebih ramah lingkungan lingkungan untuk meminimalisir asap yang dihasilkan dapat dilakukan di dalam ruangan yang terbuat dari dinding bata, beton, dan juga besi dengan *retort* ataupun *kiln* (tungku *drum*) (Salim, Cahyana, Putra Prabawa, & Hamdi, 2019) (Syahrudin et al., 2018). Teknologi ini dikenal sebagai metode *Kiln* dan/atau *Retort drum*. Pada metode ini, tungku pembakaran dibagi menjadi dua yaitu bagian atas untuk pembakaran tidak sempurna dan bagian bawah untuk pembakaran sempurna. Pembakaran sempurna akan membuat bahan bakar menjadi abu dan mendistribusikan panas yang dihasilkan ke tungku bagian atas sebagai sumber panas pembakaran tidak sempurna. Teknologi *retort drum* dapat menghasilkan *biochar* yang lebih baik dibanding dengan teknik tradisional.

Berdasarkan kondisi, potensi dan permasalahan yang ada di Banjar Waru, maka diperlukan adanya transfer pengetahuan dan teknik dalam pembuatan *biochar* ke masyarakat terutama kelompok

tani melalui kegiatan diseminasi. Hasil dari kegiatan ini diharapkan mampu membuka wawasan kelompok tani dalam memanfaatkan limbah kerajinan bambu yang ada menjadi *biochar* yang dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi kesuburan tanah pertanian di desa Banjar Waru.

METODE

Jenis kegiatan yang dapat dilakukan dalam rangka mengatasi permasalahan limbah kerajinan bambu di Desa Banjar Waru Kabupaten Cilacap adalah dengan memperkenalkan *biochar* bambu dengan manfaatnya sebagai amelioran sehingga dapat memberi nilai ekonomi yang lebih tinggi. Adapun teknologi produksi *biochar* yang diperkenalkan adalah dengan menggunakan *retort drum* yang didemonstrasikan dalam bentuk pelatihan sederhana.

Metode pelaksanaan PkM terdiri dari 3 kegiatan utama yaitu ceramah, diskusi dan praktek langsung. Ceramah dan diskusi yang dilaksanakan bersama peserta kegiatan dimaksudkan untuk memberikan wawasan tentang potensi limbah bambu, *biochar* dan teknik pembuatannya. Diskusi dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu setelah ceramah dan setelah praktek pembuatan *biochar* dengan *retort drum*. Pelatihan atau praktek langsung pembuatan *biochar* melibatkan seluruh peserta kegiatan untuk dapat berbagi pengalaman, serta teknik pengoperasian alat dan SOP pembuatan *biochar* dengan *retort drum*.

Kegiatan diseminasi dan pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 11 Oktober 2023 berlokasi di Balai Desa Banjar Waru, dengan melibatkan beberapa perangkat desa Banjar Waru dan kelompok tani. Total peserta dalam kegiatan pelatihan ini berjumlah 25 peserta. Pembuatan *retort drum* telah dipersiapkan di kampus Politeknik Negeri Cilacap, sehingga pada saat kegiatan *retort drum* langsung dapat digunakan oleh peserta pelatihan.

Evaluasi keberlanjutan program dilaksanakan pada tanggal 13 Desember 2023 dengan peninjauan langsung ke kelompok penerima manfaat. Hasil dari kegiatan evaluasi kegiatan ini berupa masih digunakannya perangkat *Retort Drum* untuk membuat *biochar* oleh peserta kegiatan (masyarakat penerima manfaat).

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

1. Diseminasi teknologi pembuatan *biochar*

Pengenalan teknik pembuatan *biochar* yang dilaksanakan oleh tim pengabdian dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan diseminasi ini dihadiri oleh Kepala Desa Banjar Waru yang menyambut dengan transfer teknologi yang dilakukan oleh tim pengabdian. Beliau dan perangkat desa berharap teknologi pembuatan *biochar* ini mampu mengatasi permasalahan kesuburan tanah yang ada di Banjar Waru, serta mampu meningkatkan nilai ekonomi dari limbah kerajinan bambu yang ada.

Pada kegiatan diseminasi ini, tim pengabdian mengenalkan berbagai metode pengolahan limbah bambu menjadi *biochar*, seperti kelebihan dan kekurangan setiap metode yang digunakan. Melalui kegiatan ini, peserta kegiatan mendapatkan pengalaman baru dalam memahami fungsi *biochar* dan teknik pembuatannya. Para peserta sangat antusias dalam mengikuti sesi ceramah dan diskusi yang dipandu oleh tim pengabdian (Gambar 1).



Gambar 1. Suasana diskusi antara peserta kegiatan dengan tim pengabdian

2. **Praktek Pembuatan *biochar* dengan teknologi *retort drum***

Praktek pembuatan *biochar* dilaksanakan setelah sesi ceramah dan diskusi. Lokasi praktek masih berada di Kawasan Balai Desa Banjar Waru. Para peserta secara aktif ikut terlibat dalam kegiatan praktek ini salah satunya dengan membawa bahan/limbah kerajinan bambu sebagai material utama dari pembuatan *biochar*.

Retort drum yang digunakan pada kegiatan pelatihan ini mempunyai spesifikasi ketinggian 100 cm, dengan panjang cerobong asap 120 cm. *Retort drum* ini memiliki 2 pintu, yaitu pintu untuk pengeluaran produk (*output*) dan pintu untuk memasukkan bahan bakar (*input*) ya letaknya tidak sejajar (Gambar 2). *Retort drum* ini memiliki 3 penyangga untuk memudahkan dalam penempatan dan pembersihan alat.



Gambar 2. *Retort drum* pada kegiatan pelatihan

Praktek pembuatan *biochar* dengan teknologi *retort drum* ini dimulai dengan pengenalan komponen dan fungsinya. Para peserta melihat secara langsung dan juga saling berdiskusi antar peserta dengan tim pengabdian. Setelah peserta memahami, praktek dimulai dengan

memasukan bahan bakar ke dalam tungku bawah, dan limbah bambu bagian tungku atas. Pembakaran dilakukan kurang lebih selama 15-20 menit tergantung ketebalan limbah bambu yang dijadikan *biochar*.

3. Evaluasi Keberlanjutan program

Retort drum yang digunakan dalam kegiatan pelatihan diserahkan kepada kelompok masyarakat untuk dapat digunakan dalam memproduksi *biochar*. Evaluasi dari kegiatan ini dilaksanakan melalui kegiatan Monitoring dan Evaluasi yang diselenggarakan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Cilacap pada tanggal 13 Desember 2023. Hasil kegiatan monitoring menunjukkan bahwa teknologi *retort drum* yang diberikan masih digunakan dan pengembangannya tidak hanya untuk limbah bambu saja.



Gambar 3. Kegiatan produksi *biochar* di kelompok masyarakat

SIMPULAN

Diseminasi teknologi *retort drum* telah memberikan dampak positif kepada masyarakat melalui peningkatan pengetahuan dalam memanfaatkan limbah bambu sebagai bahan pembuatan *biochar*. Pelatihan sederhana yang dilakukan sangat mudah untuk diterapkan di masyarakat dan mendorong masyarakat lebih peduli terhadap pengelolaan limbah pertanian, kerajinan bambu, dan limbah lainnya yang dapat dijadikan *biochar*. Keberlanjutan dari diseminasi yang dilaksanakan terbukti dengan masih digunakannya teknologi *retort drum* untuk memproduksi *biochar*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih untuk P3M Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor : 687/PL43/HK.07.00/2023.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, H., Rahayu, P., Ulianas, A., Agustian, E., & Sulaswatty, A. (2023). Pengaruh Temperatur Pirolisis Terhadap Karakteristik Biochar dari Limbah Padat Agroindustri Teh. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(6), 1173–1183. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i6.3059>

- Allo, M. K. (2016). Kondisi sifat fisik dan kimia tanah pada bekas tambang nikel serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan trengguli dan mahoni. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jht.v4i2.3608>
- Dewi, A., Pratama, R. W., Malkan, K., Ibrahim, A., Aprilia, J., & Anataya, S. (2024). Pelatihan Penerapan Lubang Resapan Biopori Sebagai Penanggulangan Penumpukan Sampah Organik. *Indonesian Journal of Community Service and Innovation*, 4(1), 74–82. <https://doi.org/10.20895/ijcosin.v4i1.1377>
- Imronah, A., & Fatmawati, N. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat melalui Home Industry Kerajinan Anyaman Bambu di Desa Banjarwaru Kecamatan Nusawungu Kabupaten Cilacap. *JEKSYAH (Islamic Economics Journal)*, 1(02), 80–88. <https://doi.org/10.54045/jeksyah.v1i02.41>
- Japakumar, J., Abdullah, R., & Rosli, N. (2021). *Effects of Biochar and Compost Applications on Soil Properties and Growth Performance of Amaranthus sp. grown at Urban Community Garden*. 43(3), 441–453.
- Mantoli, S., & Widyanto, D. (2019). Pemanfaatan Limbah Bambu Sebagai Material Pembuatan Kemasan Produk Pecah Belah Yang Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Desain Sosial*, 159–161. Retrieved from <https://ojs.uph.edu/index.php/SNDS/article/view/3308>
- Purba, R. (2015). Kajian pemanfaatan amelioran pada lahan kering dalam meningkatkan hasil dan keuntungan usahatani kedelai. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MASYARAKAT BIODIVERSITY INDONESIA*, 1483–1486. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010638>
- Rupa Mateus, Donatus Kantur, & Lenny M. MOY. (2017). Pemanfaatan biochar limbah pertanian sebagai pembenah tanah untuk perbaikan kualitas tanah dan hasil jagung di lahan kering. *Agrotop*, 7(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/AJoAS.2017.v07.i02.p01>
- Salim, R., Cahyana, B. T., Putra Prabawa, I. D. G., & Hamdi, S. (2019). Potensi Bambu Untuk Pemanfaatan Sebagai Bahan Bakar Arang Dengan Metode Pengarangan Retort Tungku Drum. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(2), 230. <https://doi.org/10.26578/jrti.v13i2.5284>
- Saputra, J. (2012). Potensi Biochar dari Limbah Biomassa Perkebunan Karet Sebagai Amelioran dan Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca. *Warta Perkaretan*, 31(1), 43. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v31i1.265>
- Sari, G. L., Mizwar, A., & Trihadiningrum, Y. (2016). PENGARUH PH TANAH TERHADAP PROSES BIODEGRADASI POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON (PAH) PADA TANAH TERKONTAMINASI BATUBARA. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 31. <https://doi.org/10.24853/jurtek.8.1.31-38>
- Suryani, R., Sutikarini, S., & Masulili, A. (2023). PEMANFAATAAN BIOCHAR SEBAGAI BAHAN PEMBENAH TANAH PADA POKTAN MEKAR SARI II KECAMATAN SUNGAI KAKAP. *Jurnal Abdi Masyarakat*, 6(2). <https://doi.org/10.30737/jaim.v6i2.3566>
- Syahrudin, Wijaya, A., Butarbutar, T., Hartati, W., Ibrahim, & Sipayung, M. (2018). Biochar yang Diproduksi Dengan Tungku Drum Tertutup Retort Memberikan Pertumbuhan Tanaman yang Lebih Tinggi. *Hut Trop*, 2(1), 49–58.
- Syaikhu, A. H. F., Hariyono, B., & Suprayogo, D. (2016). Uji kemanfaatan biochar dan bahan pembenah tanah untuk perbaikan beberapa sifat fisik tanah berpasir serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi tebu. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3(2), 345–357.
- Utami, S. W., Pratiwi, A. F., & Aji, G. M. (2023). Edukasi Pemanfaatan Limbah Bambu Melalui Pembuatan Biochar di Desa Banjarwaru Kecamatan Nusawungu Kabupaten

- Cilacap. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(3), 1175–1182.
<https://doi.org/10.33379/icom.v3i3.2995>
- Weber, K., & Quicker, P. (2018). Properties of biochar. *Fuel*, 217(September 2017), 240–261.
<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.12.054>