

Pemberdayaan Kelompok Tani Makmur Melalui Pembuatan Biochar Limbah Kelapa Sawit Areal Replanting untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah

Ajdirman^{1*}, Wiskandar², Zurhalena³

^{1,2,3}Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Indonesia

Korespondensi:

Author Name*: Ajdirman

Email*: ajdirman@unja.ac.id

Diterima: 06 Januari 2023. Disetujui: 21 April 2023. Dipublikasikan: 29 April 2023

ABSTRAK

Limbah tanaman sawit hasil pembongkaran siklus tanam pertama sebagai sumber bahan baku *biochar* tersedia dalam jumlah banyak pada lahan perkebunan kelapa sawit yang akan di *replanting*. Ketidaktahuan petani yang terhimpun Kelompok Tani Makmur Desa Damai Kecamatan Renah Mandaluh Kabupaten Tanjung Jabung Barat dalam mengelola dan memanfaatkan limbah tanaman sawit menyebabkan bahan tersebut terbuang begitu saja di lapangan. Biochar merupakan amelioran yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dari lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman sawit terutama siklus tanam kedua. Tujuan dari program pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberdayakan Kelompok Tani Makmur dalam mengelola sumber karbon organik in situ menjadi *biochar* untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah lahan pertanian secara berkelanjutan. Program pengabdian dilaksanakan melalui metode penyuluhan, bimbingan teknis pembuatan *biochar*, dan bimbingan pengaplikasian biochar pada lahan pertanaman siklus kedua atau *replanting* tanaman kelapa sawit. Hasil yang dicapai dari program pengabdian adalah petani mengakui mendapat pengetahuan baru tentang *biochar* dan pemanfaatan residu tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran siklus penanaman pertama sebagai bahan baku *biochar* dan pemanfaatannya untuk meningkatkan kesuburan tanah lahan perkebunan kelapa sawit. Petani mengetahui teknologi dan dapat membuat biochar dengan teknologi yang sudah diperkenalkan.

Kata kunci: pemberdayaan, biochar, limbah, sawit, tanah

PENDAHULUAN

Desa Cinta Damai merupakan lokasi transmigrasi yang menjadi pengembangan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Kecamatan Renah Mandaluh dengan luas areal 1.162 hektar. Luasan kebun kelapa sawit ± 915 hektar atau 78,74% yang dikelola secara berkelompok yang terhimpun dalam Kelompok Tani Makmur. Permasalahan yang dihadapi oleh petani adalah kebun kelapa sawit telah memasuki fase akhir siklus pertama dimana produksi TBS mengalami penurunan secara drastis. Salah satu penyebab menurunnya produksi adalah kelapa sawit yang umurnya sudah cukup tua dan sudah saatnya dilakukan usaha *replanting* (penanaman siklus kedua).

Proses penyiapan lahan untuk *replanting* sebelum melakukan penanaman kembali tanaman sawit, dengan menggunakan alat berat petani menumbangkan pokok tanaman sawit mencabut bongkol akar sawit. Hasil pembongkaran pokok tanaman sawit merupakan limbah berupa batang, pelepah, daun, tandan dan bongkol akar kelapa sawit yang potensial dijadikan bahan baku pembuatan biochar, daripada dibiarkan melapuk dengan sendirinya di lahan. Potensi limbah tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran dalam persiapan *replanting* dalam bentuk batang 40,07 ton/ha, pelepah 16,0 ton/ha, daun 7,69 ton/ha dan

lainnya 19,44 ton/ha, sedangkan pelepah hasil *pruning* mencapai 10,40 ton/ha [1].

Kondisi saat ini kebun kelapa sawit yang terdapat di Desa Cinta Damai berada dalam fase pembongkaran tanaman kelapa sawit untuk persiapan *replanting*. Pasca pembongkaran akan dihasilkan limbah dalam jumlah yang sangat banyak. Potensi inilah yang menarik perhatian Kami Kelompok Tim Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Jambi untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi berupa pembuatan *biochar* dan pemanfaatannya untuk ameliorasi kesuburan tanah lahan perkebunan yang akan di *replanting*. Sumber bahan residu tanaman sawit yang begitu banyak tersebut belum dimanfaatkan ataupun belum dikelola dengan baik, sehingga belum memberikan manfaat bagi kelompok tani di desa ini. Limbah batang, pelepah, daun kelapa sawit dapat dibuat menjadi *biochar* [1]. Berdasarkan ilmu dan pengalaman lapangan yang kami miliki, kami berharap dapat berbagi ilmu dan membantu kelompok tani yang ada di desa ini untuk memanfaatkan sumber-sumber tersebut, sehingga dapat mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk buatan yang semakin sulit didapat dalam jumlah yang banyak dengan harga yang murah.

Jenis tanah yang mendominasi lahan kebun kelapa sawit Desa Cinta Damai adalah ultisol. Banyak hasil penelitian menyatakan bahwa kondisi fisik, kimia dan

biologinya kurang baik diakibatkan oleh antara lain: pH rendah, Al-dd tinggi, berat volume tinggi, struktur tidak mantap dan tanah mudah memadat yang disebabkan karena rendahnya kandungan bahan organik pada tanah tersebut. Kondisi kesuburan tanah yang kurang baik untuk mendukung produktivitas tanaman dapat diperbaiki dengan pemanfaatan *biochar*. Penggunaan *biochar* yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik ke dalam tanah menyebabkan terjadinya perbaikan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, kemampuan menyediakan dan memegang air dan unsur hara [2]. Biochar mempengaruhi porositas tanah secara langsung dengan mengurangi BD [3] dan melalui porositas tinggi yang melekat [4]. Tujuan dari program pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberdayakan Kelompok Tani Makmur dalam mengelola sumber karbon organik in situ menjadi *biochar* untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas kesuburan tanah lahan pertanian secara berkelanjutan.

METODE

Bahan untuk pembuatan biochar berupa pelepah dan batang kelapa sawit. Peralatan yang digunakan dirancang dan dibuat oleh Tim Pengabdian dari drum, besi galvanis, dan dilengkapi alat pengukur suhu. Program pemberdayaan mitra tani yang berhimpun dalam Kelompok Tani Makmur dilaksanakan metode sebagai berikut:

1. Materi program pemberdayaan berupa ilmu pengetahuan tentang biochar disampaikan melalui

ceramah oleh Tim pengabdian dan dilanjutkan dengan diskusi.

2. Peningkatan keterampilan mitra tani dalam hal penggunaan teknologi terapan yang secara spesifik menyangkut teknologi biochar dilaksanakan dengan metode pelatihan dan workshop.
3. Penggunaan *biochar* yang dihasilkan atau dibuat dalam program pemberdayaan mitra tani ini untuk memperbaiki kualitas sifat fisik-kimia tanah dilaksanakan dengan metode demonstrasi dan demplot pada lahan *replanting* tanaman sawit.
4. Pengukuran keberhasilan program pemberdayaan mitra tani ini dilakukan melalui metode penilaian sikap, antusiasme, kehadiran, keterampilan yang tercipta, dan melalui data penggunaan biochar pada lahan kebun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyampaian Materi Pengabdian (Penyuluhan)

Penyampaian materi penyuluhan berupa ilmu pengetahuan tentang pengertian biochar, manfaat biochar, dan teknologi pembuatan biochar dihadiri oleh 17-20 orang masyarakat tani yang terhimpun dalam Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai. Kegiatan penyampaian materi sangat partisipatif dengan belangsung diskusi antara Tim pengabdian dengan para petani perkebunan kelapa sawit. Proses penyampaian materi pengabdian terekam pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Foto (A) Kegiatan Tim Sedang Menyampaikan Materi Penyuluhan dan Foto (B) Kebersamaan Tim Pengabdian dengan Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai

Berdasarkan pertanyaan yang berasal dari anggota kelompok tani yang hadir pada saat diskusi dapat dipahami oleh Tim pengabdian bahwa mereka belum mengetahui apa itu biochar dan apa manfaatnya bagi pertanian, serta perbedaannya dengan arang. Biochar adalah jenis arang yang digunakan untuk perbaikan tanah. Perbedaan utama antara biochar dan arang adalah bahwa biochar adalah jenis arang yang dibuat melalui metode pirolisis modern, sedangkan arang diproduksi baik dari metode lama atau dari metode modern. Arang fungsi utamanya atau biasanya digunakan sebagai bahan bakar, sedang biochar fungsinya terutama untuk menjaga kesehatan tanah, meningkatkan produktivitas tanah, dan meningkatkan kesuburan

tanah. Biochar, arang, dan karbon aktif adalah tiga bentuk karbon yang memiliki banyak tumpang tindih, dengan komposisi dan metode produksi yang sangat mirip.

Biochar adalah padatan kaya karbon yang berasal dari biomassa (bahan organik dari tanaman) yang dipanaskan dalam lingkungan oksigen terbatas. Biochar dimaksudkan untuk penggunaan pertanian, dan biasanya diterapkan sebagai amandemen tanah, yang didefinisikan sebagai bahan apa pun yang ditambahkan ke tanah untuk meningkatkan sifat fisiknya, seperti retensi air dan nutrisi. Arang juga merupakan padatan kaya karbon yang berasal dari biomassa dengan cara yang sama. Arang umumnya dimaksudkan untuk pemanasan

atau memasak, dan umumnya dikaitkan dengan memangang. Karbon aktif adalah padatan kaya karbon yang berasal dari biomassa atau zat karbon lainnya seperti batu bara menggunakan pirolisis. Dalam prosesnya, bahan karbon juga "diaktifkan" oleh proses yang sangat meningkatkan luas permukaan bahan, memungkinkannya untuk menangkap (atau "menyerap") jumlah molekul yang lebih besar. Kemampuan adsorpsi yang tinggi ini memungkinkan karbon aktif menjadi efektif dalam menghilangkan kontaminan dari air dan udara, itulah sebabnya mengapa karbon aktif biasanya ditujukan untuk proyek remediasi atau pemurnian. Biochar dan arang dibedakan berdasarkan penggunaan akhir: arang digunakan sebagai bahan

bakar dan energi, sedangkan biochar ditujukan untuk pengelolaan lingkungan dan penyerapan karbon [5].

2. Jenis limbah tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran penanam siklus pertama sebagai sumber bahan baku untuk pembuatan biochar.

Biochar adalah bahan padatan yang kaya karbon, bahan sangat berpori, yang dapat dibuat dari berbagai jenis biomassa (kayu, residu pertanian, daun, dan lainnya). Khusus pada biomassa dari residu tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran penanaman siklus pertama yang dapat dijadikan sebagai bahan baku biochar adalah pelepah dan batang kelapa sawit (Gambar 2).



Gambar 2. Identifikasi residu tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran yang dapat dijadikan sebagai bahan baku biochar pada lahan Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai.

Kualitas biochar yang diproduksi sangat tergantung pada jenis bahan baku yang digunakan. Sifat fisik dan kimia biochar tergantung pada jenis bahan baku dan suhu dalam produksi biochar. Sifat-sifat biochar, seperti komposisi unsur, struktur, dan stabilitas kimia, tergantung pada bahan baku dan suhu pirolisis. Pada suhu pirolisis yang lebih tinggi, permukaan spesifik, porositas, dan stabilitas C lebih besar [6]

3. Proses bimbingan pembuatan biochar

Karbonisasi kayu untuk tujuan produksi biochar sudah dikenal manusia sejak dahulu kala.

Ada tiga teknologi yang banyak digunakan dalam produksi biochar yaitu pirolisis cepat, pirolisis lambat, karbonisasi dan gasifikasi. Biochar dapat diproduksi di sebuah tungku yang terbuat dari drum minyak dengan desain sederhana yang dilengkapi tungku untuk pembakaran di bagian dan memiliki lubang kecil pada dinding drum untuk memungkinkan sejumlah kecil udara masuk, serta dilengkapi alat pengukur suhu (Gambar 3).



Gambar 3. Proses bimbingan dan uji coba pembuatan biochar dari batang kelapa sawit dengan alat pirolisis yang dirancang dan dibuat oleh Tim pengabdian.

Pirolisis adalah dekomposisi termal (pemecahan di bawah panas), dalam lingkungan oksigen terbatas, biomassa menjadi residu padat kaya karbon (char), gas, dan cairan. Pengkondisian mengacu pada perubahan sifat kimia dan fisik biomassa pada suhu sekitar 110-180^o C, di mana biomassa mulai melunak dan air yang terikat secara kimiawi mulai dihilangkan. Pada suhu sekitar 150^oC biomassa mulai terurai dan melunak (disebut conditioning). Air yang terikat secara kimia (dari struktur molekul biomassa) dilepaskan bersama dengan sejumlah kecil karbon dioksida dan senyawa organik yang mudah menguap. Sebagai biomassa dipanaskan lebih lanjut ke kisaran suhu 200-280^oC, ikatan kimia dalam konstituen biomassa mulai putus. Energi yang dilepaskan menciptakan panas yang dibutuhkan untuk memutuskan ikatan kimia lebih lanjut dalam biomassa. Pada prinsipnya, proses

menjadi mandiri, dan dapat berlanjut dengan sendirinya hingga suhu sekitar 400^oC, dan kekurangan oksigen, meninggalkan residu seperti arang yang kaya karbon [7].

4. Potensi pemanfaatan bichar dalam memperbaiki kondisi dan permasalahan fisik lahan areal *replanting* yang belum ditanami

Hasil identifikasi permasalahan fisik lahan areal *replanting* yang belum ditanami milik Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai terlihat pada Gambar 4 berikut ini. Permukaan lahan tanpa tutupan vegetasi mengalami erosi dipercepat. Lapisan tanah mengalami pemadatan terlihat dari terjadinya genangan pada tapak lubang tanam. Proses penumbangan dan pembongkaran tanaman kelapa sawit siklus pertama dengan alat berat berdampak kepada kerusakan struktur tanah.



Gambar 4. Kondisi dan permasalahan fisik lahan areal *replanting* yang belum ditanami milik Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai

Kondisi fisik berhubungan langsung dengan erodibilitas, dan dengan demikian salah satu faktor utama yang menentukan kualitasnya untuk tujuan produksi tanaman yang berkelanjutan. Salah satu tindakan pengelolaan yang dapat dilakukan oleh petani adalah pemberian *biochar* ke dalam tanah terutama pada lubang tanam. Pemberian *biochar* ke dalam tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah karena efek menguntungkan dari *biochar* terhadap, sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah dengan mengubah pH, KTK, Kadar air, dan komposisi mikroba. Aspek penting lain dari penambahan *biochar* ke dalam tanah adalah perubahan sifat fisiknya, yaitu nilai *Bulk density* (BD) menurun dan porositas total (TP) meningkat, Pori makro dan mikro meningkat dan terjadi peningkatan retensi air tersedia untuk tanaman [8].

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan secara kualitatif terhadap tahapan kegiatan program pengabdian yang telah dilakukan terhadap masyarakat petani yang terhimpun dalam Kelompok Tani Makmur Desa Cinta Damai dapat disimpulkan:

1. Petani mengetahui bahwa ada bahan lain yang dapat dimanfaatkan untuk meningkat kesuburan tanah lahan perkebunan kelapa sawit mereka yaitu *biochar*.
2. Petani mengakui mendapat pengetahuan baru tentang *biochar* dan pemanfaatan residu tanaman kelapa sawit hasil pembongkaran siklus penanaman pertama sebagai bahan baku *biochar*.
3. Petani mengetahui teknologi dan dapat membuat *biochar* dengan teknologi yang sudah diperkenalkan dan dicontohkan cara penggunaan alatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abnisa, F., Arami-Niya, A., Wan Daud, W.M.A., Sahu, J.N., & Noor, I.M. (2013). Utilization of oil palm tree residues to produce bio-oil and bio-char via pyrolysis. *Energy Conversion and Management*, (76), 1073-1082
- [2] Gani, A. (2009). Potensi Arang Hayati .Biochar Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, 4(1), 36.
- [3] Mukherjee, A & Lal, R. (2013). Biochar impacts on soil physical properties and greenhouse gas emissions. *Agronomy*, 3 (2), 313-339.
- [4] Downie, A., Crosky, A., & Munroe, P. (2009). Physical properties of biochar. In: Lehmann, J., Joseph, S. (Eds.), *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. UK: Earthscan, London, pp, 12-32.
- [5] Lehmann, J., & Joseph S. (2009). *Biochar for environmental management: science and technology*. UK: Earthscan, London, pp, 12-32.
- [6] Song, W., & Guo, M. (2012). Quality variations of poultry litter biochar generated at different pyrolysis temperatures. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, Vol V (94), 138-145.

- [7] Demirbas, A. (2009). Pyrolysis Mechanisms of Biomass Materials. *Energy Sources, Part A*, (31), 1186-1193.
- [8] Pranagal, J., Oleszczuk, P., Tomaszewska-korajańska, D, & Kraska, P. (2017). Effect of biochar application on the physical properties of Haplic Podzol. *Soil & Tillage Research*, (174), 92-103.