



JURNAL DINAMIKA PENGABDIAN

VOLUME 10 NOMOR 4, EDISI JULI 2025

p-ISSN: 2460-8173, e-ISSN: 2528-3219

Website: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jdp/index>



PENDAMPINGAN SISTEM KONSERVASI USAHA TANI JAGUNG BERBASIS KARBON PADA KELOMPOK TANI MAMMINASA DECENG

Sukmawati¹⁾, Bahrudin²⁾, Harsani³⁾, Untung Suwardoyo⁴⁾, Syamsiar Zamzam¹⁾,
Suherman¹⁾, Mayasari Yamin¹⁾, Sri Nur Qadri¹⁾, dan Fatmawati³⁾

*e-mail: sukmakuuh76@gmail.com.

¹⁾ Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare.

²⁾ Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Parepare.

³⁾ Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.

⁴⁾ Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare.

Diserahkan tanggal 05 Juni 2025, disetujui tanggal 07 Juli 2025

ABSTRAK

Target produktivitas jagung di lahan kering miring akan sulit dicapai tanpa teknologi konservasi tanah, khususnya penanggulangan erosi dan peningkatan bahan organik tanah. Biochar merupakan teknologi tepat guna yang dapat meningkatkan daya ikat tanah sehingga tidak mudah terdispersi. Kandungan karbonnya yang tinggi menjadi sumber C-organik jika digunakan sebagai bahan pemenuh tanah. Tujuan kegiatan ini untuk meningkatkan wawasan petani melaksanakan usahatani jagung berbasis konservasi menggunakan biochar sebagai sumber karbon tanah. Metode pelaksanaan adalah demplot di lahan jagung dimana petani melakukan partisipasi aktif dalam setiap kegiatan, yang terdiri dari pembuatan rorak searah dengan lereng, pembuatan lubang biopori, aplikasi biochar sebagai bahan pembenah tanah, budidaya jagung sistem legowo 2:1. Luaran kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan petani (76 orang anggota kelompok tani Mamminasa Deceng) tentang konsep usahatani jagung sistem legowo berbasis konservasi dan peran biochar sebagai sumber karbon dalam meningkatkan kualitas tanah serta meningkatnya kesuburan tanah berdasarkan kandungan C-organik tanah (4%).

Kata kunci: Degradasi lahan, jagung, karbon, kekeringan, produktivitas.

ABSTRACT

The target of corn productivity on sloping dry land will be difficult to achieve without soil conservation technology, especially erosion control and increasing soil organic matter. Biochar is an appropriate technology that can increase soil binding capacity so that it is not easily dispersed. Its high carbon content becomes a source of organic C if used as a soil enhancer. The purpose of this activity is to increase farmers' insight into implementing conservation-based corn farming using biochar as a source of soil carbon. The implementation method is a demonstration plot in corn fields where farmers actively participate in each activity, consisting of making rorak in the direction of the slope, making biopore holes, applying biochar as a soil conditioner and corn cultivation using the 2:1 legowo system. The output of this activity is increased knowledge of farmers (76 members of the Mamminasa Deceng farmer group) about the concept of conservation-based corn farming and the role of biochar as a carbon source in improving soil quality and increasing soil fertility based on soil organic C content (4%).

Keywords: Land degradation, corn, carbon, drought, productivity.



PENDAHULUAN

Produksi jagung nasional menghadapi berbagai tantangan yang kompleks. Rata-rata produksi jagung pada tahun 2019-2022 hanya mencapai produksi aktual 5,2 ton/ha (BPS Indonesia, 2022). Bahkan di lokasi intervensi, produksi jagung stagnan pada hasil produksi 3-4 ton/ha (Hasil survey sosek petani MF, 2022). Hal ini disebabkan kebutuhan air pertanaman yang tidak terpenuhi. Hasil analisis menunjukkan kadar air sangat rendah (9%), dengan infiltrasi 0.41 cm/jam. Hampir semua lahan jagung berlereng memperparah kejadian erosi yang menipiskan lapisan olah dan memadatkan tanah pada lapisan bawah. Pada lokasi mitra, terdapat sekitar 103.71 ha lahan jagung yang dimiliki oleh 73 Kelompok Tani Mamminasa Deceng (Data RDKK 2023) terancam tidak produktif, terdeteksi pada kebutuhan urea yang tinggi (1250 kg/ha). Jika terjadi kelangkaan pupuk bersubsidi, maka petani menghadapi masalah besar, karena ketergantungan produksi pada pupuk kimia.

Target produktivitas lahan kering yang tinggi akan sulit dicapai tanpa teknologi pengelolaan air, sehingga diperlukan upaya perbaikan kondisi aktivitas ekosistem tanah agar mampu meretensi air dan memperbaiki status hara (Yan et al., 2015; Aller, et al. 2017; Günal et al., 2018; Wang, et al., 2019). Perbaikan lahan dapat dilakukan melalui penambahan bahan organik. Tanah dengan bahan organik tinggi memiliki kapasitas untuk menyimpan air

dalam jumlah besar (FAO, 2015). Peningkatan kandungan C-organik tanah sebesar 1%, akan meningkatkan 2% kandungan air tersedia di tanah (Cornelissen et al., 2013)

Penggunaan bahan organik dalam bentuk biochar merupakan salah satu strategi dalam manajemen lingkungan pertanian. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar meningkatkan kualitas tanah secara signifikan, seperti kapasitas menahan air, stabilitas agregat tanah dan retensi hara (Karhu et al., 2011; Burrell et al., 2016; Ma, et al., 2016; Domingues et al., 2017; Rawat et al., 2019). Biochar mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Enders et al., 2012; Zong et al., 2014; Isidoria et al., 2017), karena biochar dapat meningkatkan retensi air, fiksasi nitrogen dan efisiensi penggunaan air (Herath, et al., 2013; Peake, et al., 2014; Lehman and Joseph 2015) serta meningkatkan kandungan C-organik dan fosfat (Zhang et al., 2015; Gao et al., 2016). Selain itu, biochar dapat mengurangi evaporasi di lahan kering (Wang et al., 2018), sehingga secara signifikan meningkatkan produksi jagung (Raj et al., 2018).

Walaupun demikian, lahan jagung pada wilayah berlereng membutuhkan teknologi konservasi untuk memotong panjang lereng, sehingga mengurangi kecepatan aliran air yang menyebabkan erosi. Oleh karena itu, penggunaan rorak dimaksudkan untuk memo-

tong panjang lereng dan lubang biopori untuk meningkatkan serapan air tanah.

METODE PELAKSANAAN

A. Lokasi Kegiatan.

Lokasi kegiatan dilaksanakan di Desa Parenring Kecamatan Lilirilau Kabuapten Soppeng.

B. Bahan dan Alat.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain: Biochar tongkol jagun, urin sapi, pupuk NPK, Urea dan benih jagung hibrida. Adapun peralatan yang digunakan adalah mesin kultivator mini dan bor tanah.

C. Peserta Kegiatan.

Peserta kegiatan terdiri dari 15 orang petani dari Kelompok Tani Mamminasa Deceng; delapan orang dosen dari Universitas Muhammadiyah Pare-pare, satu orang dari Politeknik Pertanian Negeri Pangkep dan satu orang dosen dari Sekolah Tinggi Teknologi Lingkungan Makassar dan 5 mahasiswa

agroteknologi Universitas Muhammadiyah Parepare.

D. Tahapan kegiatan

Kegiatan terdiri atas tiga pendampingan, yakni: 1) Pembuatan rorak searah dengan lereng; 2) pembuatan lubang biopori; dan 3) aplikasi biochar sebagai bahan pembenah tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengelolaan tanah berbasis konservasi.

Karakteristik fisik lahan pangan yang bergelombang dengan kondisi topografi miring menjadi salah satu penyebab tingginya erosi di wilayah ini. Tanaman jagung menjadi komoditi yang banyak diusahakan oleh petani dengan sistem monokultur dan intensif. Hal ini menyebabkan degradasi lahan semakin parah. Penggunaan rorak searah dengan lereng akan memotong panjang lereng sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan (Gambar 1).



Gambar 1. Pembuatan rorak dan lubang biopori oleh kelompok tani Mamminasa Deceng.

Pada kegiatan ini dibuat rorak dengan lebar 30 cm kedalam 30 cm dengan panjang 30 meter. Rorak dibuat mengikuti kontur dengan jarak 5 meter. Lubang biopori dibuat dalam rorak dengan jarak 2 meter. Fungsi rorak adalah menahan kecepatan aliran permukaan sedangkan lubang biopori berfungsi untuk meningkatkan resapan air hujan. Pengelolaan dan pengembangan usahatani lahan kering sangat bergantung pada waktu dan curah hujan. Oleh karena itu dibutuhkan usaha untuk pemahanan air yang berkelanjutan. Rorak dapat menampung air aliran permukaan dan mengu-

rangi kecepatan laju aliran permukaan. Cara ini di samping dapat memanen air hujan, juga dapat mengurangi erosi yang terjadi (Harfia & Priyono, 2022).

B. Aplikasi Biochar Sebagai Bahan Pembenh Tanah Untuk Meningkatkan Retensi Air.

Pada kegiatan ini diaplikasi biochar sebanyak 17 ton dengan estimasi C-organik sebanyak 60% sehingga diperkirakan ada sekitar 10 ton karbon CO₂ equivalen tersimpan di dalam tanah (Gambar 2).



Gambar 2. Kegiatan aplikasi biochar dalam lubang rorak dan biopori.

Tanah dengan bahan organik yang tinggi mampu menyimpan air dalam jumlah yang

banyak. Perbaikan lahan dapat dilakukan melalui penambahan bahan organik. Tanah

dengan bahan organik tinggi memiliki kapasitas untuk menyimpan air dalam jumlah besar (FAO, 2015). Peningkatan kandungan C-organik tanah sebesar 1%, akan meningkatkan 2% kandungan air tersedia di tanah (Cornelissen et al., 2013). Biochar dari tongkol jagung mengandung karbon yang sangat tinggi berkisar antara 60-78% (Sukmawati, 2020). Hasil analisis tanah menunjukkan adanya peningkatan kandungan C-Organik tanah menjadi 4%.

Sifat unik dari biochar menyediakan platform untuk memuat nutrisi untuk meningkatkan efisiensi pemupukan. Pupuk slow release berbasis biochar adalah cara yang layak untuk mempromosikan pertanian berkelanjutan (Wang et al., 2022). Selain itu, manfaat lain dalam kegiatan ini adalah biochar yang diaplikasi di lahan ini akan mendapatkan sertifikat yang dapat diperrjual belikan dalam skema offsetting karbon. Dengan demikian

petani dapat memperoleh pendapatan tambahan dari harga karbon biochar.

C. Budidaya Jagung Sistem Legowo 2:1.

Penerapan sistem tanam jajar legowo pada tanaman jagung lebih diarahkan pada peningkatan penerimaan intensitas cahaya matahari untuk optimalisasi fotosintesis dan asimilasi serta memudahkan pemeliharaan tanaman, terutama penyiangan gulma baik secara manual maupun dengan herbisida, pemupukan, serta pemberian air. Pembuatan demplot diawali dengan penambahan biochar dalam bentuk pupuk slow release berbasis NPK sebagai pupuk dasar. Pupuk slow release berbasis biochar adalah cara yang layak untuk mempromosikan pertanian berkelanjutan (Wang et al., 2022). Metode aplikasi dibenamkan kedalam rorak yang akan berfungsi sebagai alur tanaman jagung (Gambar 3) untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung (Gambar 4).



Gambar 3. Penambahan biochar dalam rorak pada demplot budidaya jagung 2:1.



Gambar 4. Pertumbuhan tanaman jagung.

SIMPULAN

Berdasarkan pada pelaksanaan serangkaian tahapan kegiatan pengabdian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kegiatan pendampingan usahatani jagung berbasis konservasi di lahan kering miring meningkatkan pengetahuan dan kesadaran petani terhadap pentingnya teknologi konservasi tanah.
2. Penerapan biochar sebagai bahan pembenah tanah meningkatkan kandungan C-organik tanah hingga 4%, yang berperan penting dalam memperbaiki kualitas dan kesuburan tanah.
3. Melalui pendekatan partisipatif dengan demplot dan praktik langsung seperti pembuatan rorak, biopori, serta sistem tanam legowo 2:1, sebanyak 76 petani dari kelompok Mamminasa Deceng

memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai sistem pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini merupakan program program matching fund yang didanai oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Terima kasih dan penghargaan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Parepare, Kelompok tani Mamminasa Deceng dan mitra kami Yayasan Agathis Dammara Karbon Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aller, D., Rathke, S., Laird, D., Cruse, R., & Hatfield, J. (2017). Impacts of fresh and aged biochars on plant available water and water use efficiency. *Geoderma*, 307(August), 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.08.007>

- Burrell, L. D., Zehetner, F., Rampazzo, N., Wimmer, B., & Soja, G. (2016). Long-term effects of biochar on soil physical properties. *Geoderma*, 282, 96–102. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.07.019>
- Cornelissen, G., Martinsen, V., Shitumbanuma, V., Alling, V., Breedveld, G. D., Rutherford, D. W., Sparrevik, M., Hale, S. E., Obia, A., Mulder, J., Box, P. O., & Division, W. R. (2013). Biochar Effect on Maize Yield and Soil Characteristics in Five Conservation Farming Sites in Zambia. 256–274. <https://doi.org/10.3390/agronomy3020256>
- Domingues, R. R., Trugilho, P. F., Silva, C. A., A. I. C. N., Melo, C. A., Magriotis, Z. M., Sa, M. A., & Melo, D. (2017). Properties of biochar derived from wood and high-nutrient biomasses with the aim of agronomic and environmental benefits. 1–19.
- Enders, A., Hanley, K., Whitman, T., Joseph, S., & Lehmann, J. (2012). Characterization of biochars to evaluate recalcitrance and agronomic performance. *Bioresource Technology*, 114, 644–653. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.03.022>
- FAO. (2015). Soils store and filter water. 14–17. <http://www.fao.org/3/a-i4890e.pdf>
- Gao, S., Hoffman-Krull, K., Bidwell, A. L., & DeLuca, T. H. (2016). Locally produced wood biochar increases nutrient retention and availability in agricultural soils of the San Juan Islands, USA. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 233, 43–54. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.028>
- Günel, E., Erdem, H., & Çelik, İ. (2018). Effects of three different biochars amendment on water retention of silty loam and loamy soils. *Agricultural Water Management*, 208(May), 232–244. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.06.004>
- Hammes, K., & Schmidt, M. W. I. (2009). Changes of Biochar in Soil. In: Lehmann J, Joseph S (eds) *Biochar for environmental management science and technology* (Page: 33-43). In J. and J. S. Lehmann (Ed.), *Biochar for Environmental Management: Science and Technology and Implementation* (second, pp. 169–178). Earthscan in the UK and USA. <https://doi.org/doi.org/10.4324/9781849770552>
- Harfia, D. A., & Prijono, S. (2022). Evaluation of Infiltration Improvement and Surface Reduction Using Various Soil Conservation Techniques in Coffee Agroforestry Systems in Sumbermanjing Wetan. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), 13–19. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.2>
- Isidoria, M., Gonzaga, S., Mackowiak, C., Quintao, A., Almeida, D., Ilmar, J., Carvalho, T. De, & Rocha, K. (2017). Catena Positive and negative effects of biochar from coconut husks , orange bagasse and pine wood chips on maize (*Zea mays* L .) growth and nutrition. *Catena*, October 2016, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.10.018>
- Karhu, K., Mattila, T., Bergström, I., & Regina, K. (2011). Biochar addition to agricultural soil increased CH₄ uptake and water holding capacity - Results from a short-term pilot field study. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140(1–2), 309–313. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.12.005>

- Ma, N., Zhang, L., Zhang, Y., Yang, L., & Yu, C. (2016). Biochar Improves Soil Aggregate Stability and Water Availability in a Mollisol after Three Years of Field Application. 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154091>
- Raj, N., Mulder, J., Elizabeth, S., Martinsen, V., Peter, H., & Cornelissen, G. (2018). Science of the Total Environment Biochar improves maize growth by alleviation of nutrient stress in a moderately acidic low-input Nepalese soil. *Science of the Total Environment*, 625, 1380–1389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.022>
- Rawat, J., Saxena, J., & Sanwal, P. (2019). Biochar: A Sustainable Approach for Improving Plant Growth and Soil Properties. <https://doi.org/DOI:10.5772/intechopen.82151>
- Sukmawati. (2020). Perbaikan Retensi Air Fosfor dan Nitrogen dari Biochar yang ditambahkan Bakteri Penghasil Alginat Untuk Peningkatan Produktivitas Lahan Kering (Disertasi) [Pasca Sarjana Unhas]. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/3048/>
- Wang, C., Alidoust, D., Yang, X., & Isoda, A. (2018). Effects of bamboo biochar on soybean root nodulation in multi-elements contaminated soils. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 150(December 2017), 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.12.036>
- Wang, C., Luo, D., Zhang, X., Huang, R., Cao, Y., Liu, G., Zhang, Y., & Wang, H. (2022). Biochar-based slow-release of fertilizers for sustainable agriculture: A mini review. *Environmental Science and Ecotechnology*, 10, 100167. <https://doi.org/10.1016/j.esse.2022.100167>
- Wang, D., Li, C., Parikh, S. J., & Scow, K. M. (2019). Impact of biochar on water retention of two agricultural soils – A multi-scale analysis. *Geoderma*, 340(January), 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.01.012>
- Yan, N., Marschner, P., Cao, W., Zuo, C., & Qin, W. (2015). Influence of salinity and water content on soil microorganisms. *International Soil and Water Conservation Research*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2015.11.003>
- Zong, Y., Chen, D., & Lu, S. (2014). Impact of biochars on swell – shrinkage behavior , mechanical strength , and surface cracking of clayey soil, (1), 920–926.