

Edukasi Pemanfaatan Biochar Tongkol Jagung Pada Komoditi Hortikultura di Desa Hulawa, Kabupaten Gorontalo

Mayasari Yamin ^{1*}, Zulham Sirajuddin ², Indriati Husain ³

^{1,3} Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

² Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

* mayasariyamin@ung.ac.id

Abstrak

Biochar memiliki sifat berpori tinggi, mampu menyimpan air dan meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Dalam budidaya hortikultura seperti tomat, cabai, dan sayuran, biochar tongkol jagung terbukti dapat membantu tanaman lebih tahan terhadap penyakit dan stres kekeringan. Kegiatan sosialisasi pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi biochar di Desa Hulawa, Kabupaten Gorontalo bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengelola limbah pertanian secara ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Hulawa Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo yang dilaksanakan pada Bulan Mei 2025. Metode pengabdian menggunakan pendekatan edukatif, partisipatif, dan aplikatif guna meningkatkan pemahaman serta keterampilan petani khususnya dan masyarakat umumnya dalam mengetahui pemanfaatan limbah tongkol jagung berbasis biochar ramah lingkungan. Berdasarkan hasil pengabdian yang dilaksanakan, Selama ini, tongkol jagung hanya dibakar atau ditumpuk di lahan sehingga berpotensi mencemari udara dan menurunkan kualitas tanah. Melalui demonstrasi lapangan, petani diperkenalkan teknik pembuatan biochar sederhana dengan drum pirolisis dan aplikasinya pada komoditi hortikultura seperti cabai, tomat, dan sayuran daun. Penggunaan biochar pada lahan tomat terbungkal yang terserang penyakit dan mengalami kekeringan terbukti memberi manfaat signifikan. Biochar mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit melalui aktivasi enzim pertahanan (*induced resistance*), memperbaiki kesehatan rhizosfer dengan menyeimbangkan mikroba tanah, serta meningkatkan kapasitas tanah menahan air dan ketersediaan unsur hara. Dengan demikian, pemanfaatan biochar dari limbah tongkol jagung berpotensi besar mendukung keberlanjutan budidaya hortikultura di wilayah lahan kering maupun yang rawan penyakit.

Kata Kunci : *pencemaran lingkungan, ramah lingkungan, stres kekeringan, tanaman tomat, toleransi penyakit*

Pendahuluan

Desa Hulawa terletak di Kabupaten Gorontalo yang merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditi hortikultura, seperti cabai, tomat, terong, dan sayuran daun. Namun demikian, permasalahan yang sering dihadapi petani adalah rendahnya produktivitas akibat penurunan kualitas tanah, tingginya biaya input

pupuk kimia, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah pertanian. Salah satu limbah pertanian yang melimpah di wilayah ini adalah tongkol jagung. Selama ini, limbah tongkol jagung umumnya hanya dibakar atau dibiarkan menumpuk, sehingga berpotensi mencemari lingkungan dan belum memberikan nilai tambah bagi masyarakat.

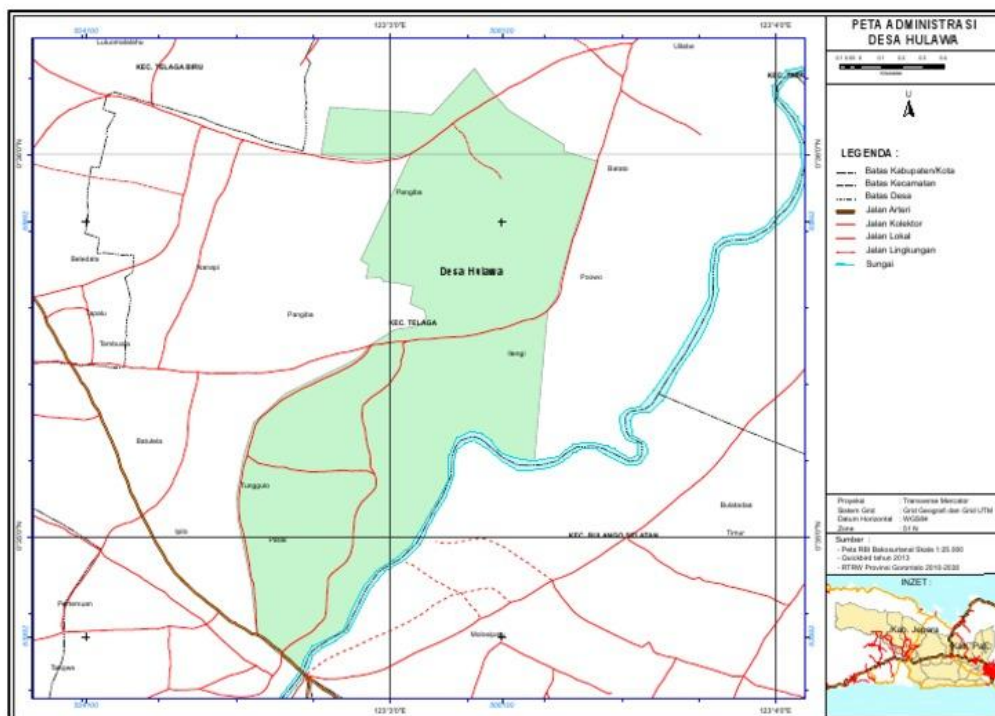
Biochar yang merupakan hasil pirolisis bahan organik pada suhu tinggi dengan oksigen terbatas, terbukti mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Biochar tongkol jagung dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki aerasi, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, serta menjadi media yang ramah bagi mikroorganisme tanah. Dengan demikian, pemanfaatan biochar tongkol jagung berpotensi menjadi solusi inovatif dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas hortikultura sekaligus mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia.

Adanya keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memproduksi serta memanfaatkan biochar menjadi tantangan tersendiri. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan edukasi dan pendampingan langsung kepada petani agar mereka mampu memanfaatkan limbah pertanian menjadi biochar, serta menerapkannya pada lahan hortikultura.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Lahan Petani milik Kelompok Tani Tunggulo Desa Hulawa Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo yang dilaksanakan pada Bulan Mei 2025.



Gambar 1. Lokasi kegiatan pengabdian di Desa Moutong, Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo

Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran yang terlibat dalam pengabdian ini yaitu mahasiswa dan Kelompok Tani Tunggulo yang mengembangkan komoditi hortikultura yang berlokasi di Desa Hulawa. Petani di lokasi ini berfokus pada komoditi tomat, terong, dan jagung. Penentuan khalayak ini didasarkan pada (a) analisis tujuan umum dari kegiatan pengabdian yaitu memberikan edukasi terhadap jenis-jenis gulma dan dampaknya untuk produktivitas tanaman; (b) kebutuhan atau masalah yang ingin diselesaikan, mengingat gulma merupakan tanaman yang tidak diinginkan oleh petani dan memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap pengaruh lingkungan jika dibandingkan dengan tanaman budidaya; dan (c) berdasarkan kepentingan atau relevansi (Yamin et al., 2025).

Metode Pengabdian

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan edukatif, partisipatif, dan aplikatif guna meningkatkan pemahaman serta keterampilan petani, mahasiswa, penyuluh, dan masyarakat dalam memanfaatkan tongkol jagung menjadi biochar pada komoditi hortikultura. Metode yang dilaksanakan adalah:

1. *Persiapan Kegiatan*
Sebelum pelaksanaan pengabdian, dilakukan beberapa tahapan persiapan, yaitu studi literatur dan survei lokasi. Kegiatan ini diawali dengan mengumpulkan informasi dari jurnal buku dan beberapa penelitian terkait manfaat biochar dan pengelolaan tongkol jagung menjadi biochar;
2. *Metode pelaksanaan edukasi*
Penyuluhan dan sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah interaktif yang mencakup dampak yang ditimbulkan oleh limbah tongkol jagung terhadap lingkungan, pengelolaan tongkol jagung menjadi biochar, manfaat biochar untuk tanaman dan lingkungan khususnya komoditi hortikultura;
3. *Demonstrasi lapangan dan praktik langsung*
Guna meningkatkan pemahaman peserta dalam hal ini mahasiswa, dilakukan praktik langsung di lahan pertanian yaitu pengelolaan limbah tongkol jagung menjadi biochar; dan
4. *Diskusi dan tanya jawab interaktif*
Selain dilakukan ceramah terkait edukasi gulma juga terdapat sesi diskusi guna mengukur sejauh mana pemahaman peserta terkait materi yang disampaikan melalui ceramah interaktif.

Indikator Keberhasilan

1. Jumlah peserta yang hadir sesuai target;
2. Kegiatan edukasi terlaksana sesuai jadwal;
3. Ketersediaan dan bahan edukasi yang digunakan;
4. Tingkat partisipatif aktif peserta selama kegiatan berlangsung;
5. Jumlah peserta yang dapat menyebutkan dan membedakan minimal tiga jenis gulma utama; dan
6. Peserta mampu menjelaskan minimal dua dampak negatif gulma terhadap hasil pertanian.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan sosialisasi pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi biochar pada komoditi hortikultura di Desa Hulawa, Kabupaten Gorontalo dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengelola limbah pertanian khususnya jagung agar lebih bermanfaat dan ramah lingkungan. Selama ini, limbah tongkol jagung di desa tersebut umumnya hanya ditumpuk atau dibakar langsung di lahan, sehingga menimbulkan pencemaran udara serta berpotensi merusak kandungan bahan organik tanah. Padahal, tongkol jagung merupakan sumber biomassa yang kaya karbon dan dapat diolah menjadi biochar, yaitu arang hasil pirolisis yang memiliki fungsi sebagai amelioran tanah.



Gambar 2. Sosialisasi secara langsung terkait pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi biochar berbasis ramah lingkungan

Sosialisasi dilakukan salah satunya melalui Demonstrasi lapangan (demplot) berupa pembuatan biochar sederhana dari tongkol jagung menggunakan drum pirolisis, serta aplikasi biochar pada lahan hortikultura (cabai, tomat, dan sayuran daun). Seperti halnya pengabdian yang dilakukan saat ini yaitu pemanfaatan biochar pada komoditi tomat dimana lokasi pengabdiannya terkena penyakit dan lahan tomat sudah terbengkalai. Sehingga, pengaplikasian biochar dilakukan pada kondisi tanah yang kering dan retak (Gambar 2).



Gambar 3 Pengaplikasian biochar pada lahan pertanaman tomat yang terserang penyakit dan mengalami stres kekeringan

Manfaat biochar terhadap tanaman tomat yang terserang penyakit yaitu mampu meningkatkan ketahanan tanaman (*induced resistance*) dimana biochar mampu merangsang sistem pertahanan tanaman melalui aktivasi enzim-enzim pertahanan misalnya peroksidase, pelifenol oksidase, dan β -1,3 glukonase (Jin et al., 2023; Panth et al., 2020). Selain itu dengan pemberian biochar ini mampu pula meningkatkan kesehatan rhizosfer melalui perbaikan kulaitas mikrobiota tanah sehingga keseimbangan antara mikroba patogen dan antagonis lebih baik, membuat tanaman lebih toleran terhadap penyakit (Chen et al., 2020; Silva et al., 2020; Jin et al., 2022; Bhatt et al., 2024).

Umumnya, biochar pula mampu meningkatkan kepeasitas menahan air karena biochar memiliki porositas tinggi sehingga mampu menahan air dala pori-porinya dan melepaskannya secara bertahap sehingga mampu membantu tanaman bertahan saat curah hujan rendah atau irigasi terbatas (Diedhiou et al., 2024). Selain itu, adanya stres kekeringan dapat memperburuk penyarapan unsur hara sehingga dengan pemberian biochar membantu menjaga kelembaban dan meningkatkan lketersediaan hara makro N, P, dan K serta mikro guna mendukung pertumbuhan tomat tetap optimal (Murtaza et al., 2024).

Implikasi pada produktivitas tomat melalui penggabungan manfaat biochar terhadap perlindungan panyakir dan kekeringan berkontribusi terhadap (1) pertumbuhan vegetatif lebih baik misalnya tinggi tanaman (Nicholas et al., 2023), jumlah daun, dan luas kanopi (Simiele et al., 2022); (2) penurunan intensitas penyakit dan mortalitas tanaman (Jin et al., 2022b); (3) peningkatan jumlah buah, bobot buah, serta kualitas pescapanen dalam hal ini kadr vitamin C dan padatan terlarut (Obadi et al., 2023); dan (4) perbaikan keberlanjutan budidaya tomat pada lahan kering maupun lahan terkena penyakit tinggi (Gao et al., 2019).

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan dapat disimpulkan, yaitu:

1. Kegiatan sosialisasi pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi biochar pada komoditi hortikultura di Desa Hulawa, Kabupaten Gorontalo berhasil meningkatkan

pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengelola limbah pertanian secara lebih bermanfaat dan ramah lingkungan yang dibuktikan dengan antusias petani untuk menghasilkan biochar melalui limbah tongkol jagung;

2. Terjadi peningkatan pemahaman dan kesadaran petani terkait dampak yang ditimbulkan dari pengolahan limbah tongkol jagung yang tidak sesuai untuk kondisi lingkungan; dan
3. Petani mengetahui manfaat dan metode aplikasi biochar pada kondisi tanah retak (stres kekeringan) dan pada populasi tomat terkena penyakit yang ditandai dengan tanaman menjadi layu permanen.

Sebaiknya dilakukan pendampingan secara berkelanjutan melalui pelatihan rutin agar petani semakin terampil dan mampu mengadopsi teknologi biochar secara mandiri.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo atas dukungan sarana dan prasarana yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian mandiri ini dapat terlaksana. Selain itu, penulis pula mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo atas motivasi dan kesempatan sehingga pengabdian mandiri ini dapat terealisasi.

Referensi

- Bhatt, B., Gupta, S. K., Mukherjee, S., & Kumar, R. (2024). A comprehensive review on biochar against plant pathogens: Current state-of-the-art and future research perspectives. *Heliyon*, 10(17), e37204. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37204>
- Chen, S., Qi, G., Ma, G., & Zhao, X. (2020). Biochar amendment controlled bacterial wilt through changing soil chemical properties and microbial community. *Microbiological Research*, 231, 126373. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2019.126373>
- Diedhiou, S., Maiga, A., Himbane, P. B., Iboko, M. P., Ndiaye, L. G., & Diedhiou, I. (2024). The Biochar Amendment Improves Tomato Growth and Yield under Deficit Irrigation in Sandy Loam Soil in Senegal. *The Scientific World Journal*, 2024(1). <https://doi.org/10.1155/2024/9945354>
- Gao, Y., Lu, Y., Lin, W., Tian, J., & Cai, K. (2019). Biochar Suppresses Bacterial Wilt of Tomato by Improving Soil Chemical Properties and Shifting Soil Microbial Community. *Microorganisms*, 7(12), 676. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7120676>
- Jin, X., Bai, Y., Khashi u Rahman, M., Kang, X., Pan, K., Wu, F., Pommier, T., Zhou, X., & Wei, Z. (2022a). Biochar stimulates tomato roots to recruit a bacterial assemblage contributing to disease resistance against *Fusarium* wilt. *IMeta*, 1(3). <https://doi.org/10.1002/imt2.37>
- Jin, X., Bai, Y., Khashi u Rahman, M., Kang, X., Pan, K., Wu, F., Pommier, T., Zhou, X., & Wei, Z. (2022b). Biochar stimulates tomato roots to recruit a bacterial assemblage

- contributing to disease resistance against *Fusarium* wilt. *IMeta*, 1(3).
<https://doi.org/10.1002/imt2.37>
- Jin, X., Zhou, X., Wu, F., Xiang, W., & Pan, K. (2023). Biochar Amendment Suppressed *Fusarium* Wilt and Altered the Rhizosphere Microbial Composition of Tomatoes. *Agronomy*, 13(7), 1811. <https://doi.org/10.3390/agronomy13071811>
- Murtaza, G., Usman, M., Iqbal, J., Tahir, M. N., Elshikh, M. S., Alkahtani, J., Toleikienė, M., Iqbal, R., Akram, M. I., & Gruda, N. S. (2024). The impact of biochar addition on morpho-physiological characteristics, yield and water use efficiency of tomato plants under drought and salinity stress. *BMC Plant Biology*, 24(1), 356.
<https://doi.org/10.1186/s12870-024-05058-9>
- Nicholas, H. L., Devine, A., Robertson, I., & Mabbett, I. (2023). The Effect of Faecal Sludge Biochar on the Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Cultivar Micro-Tom. *Agronomy*, 13(5), 1233. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051233>
- Obadi, A., Alharbi, A., Alomran, A., Alghamdi, A. G., Louki, I., & Alkhasha, A. (2023). Effect of Biochar Application on Morpho-Physiological Traits, Yield, and Water Use Efficiency of Tomato Crop under Water Quality and Drought Stress. *Plants*, 12(12), 2355. <https://doi.org/10.3390/plants12122355>
- Panth, M., Hassler, S. C., & Baysal-Gurel, F. (2020). Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. *Agriculture*, 10(1), 16.
<https://doi.org/10.3390/agriculture10010016>
- Silva, L. G., Andrade Cristiano Alberto de, & Bettiol, W. (2020). Biochar Amendment Increases soil Microbial Biomass and Plant Growth and Suppresses *Fusarium* wilt in Tomato. *Tropical Plant Pathology*, 45(1), 73–83.
- Simiele, M., Argentino, O., Baronti, S., Scippa, G. S., Chiatante, D., Terzaghi, M., & Montagnoli, A. (2022). Biochar Enhances Plant Growth, Fruit Yield, and Antioxidant Content of Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in a Soilless Substrate. *Agriculture*, 12(8), 1135. <https://doi.org/10.3390/agriculture12081135>
- Yamin, M., Husain, I., Dama, H., & Arsyad, S., (2025). Edukasi Pengenalan Jenis-jenis Gulma dan Dampaknya Terhadap Produktivitas Tanaman Pertanian. *Madaniya*, 6(2).
<https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/1236>.