

## Demplot Aplikasi Biochar untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Kopi

Rusdi Evizal<sup>1\*</sup>, Setyo Dwi Utomo<sup>2</sup>, Ryano Ramires<sup>2</sup>, Nanik Sriyani<sup>2</sup>, Husna Fii Karisma Jannah<sup>2</sup>, Sugiatno<sup>1</sup>, Fembriarti Erry Prasmatiwi<sup>3</sup>, Sudi Pramono<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup>Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>3</sup>Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>4</sup>Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung

\* E-mail: rusdi.evizal@fp.unila.ac.id

### Article History:

Disubmit: 20 Juli 2024

Diperbaiki: 3 Agustus 2024

Diterima: 30 September 2024

**Keywords:** biochar, pertumbuhan kopi, produksi, pupuk kandang, sekam padi

**Abstract:** *Tanggamus merupakan sentra produksi kopi kedua setelah Lampung Barat, antara lain di Kecamatan Air Naningan. Permasalahan yang dihadapi petani adalah produktivitas yang masih rendah antara lain sebagai akibat dari kurangnya pemeliharaan tanaman, semakin menurunnya kesuburan tanah, serta cuaca ekstrim yaitu kemarau panjang atau curah hujan yang tinggi. Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah: (1) Meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tani Makmur, Pekon Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus dalam pemanfaatan biochar sebagai amandemen di lahan perkebunan kopi. (2) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok tani Makmur dalam membuat dan mengaplikasikan biochar di kebun kopi. Kegiatan ini dilaksanakan di Kelompok Tani Makmur, Pekon Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan. Kegiatan ini dilaksanakan selama 6 bulan dengan metode: (1) Ceramah dan tatap muka, (2) Focus Group Discussion (FGD), (3) Demplot dan pendampingan, (4) Anjangsana dan anjangkarnya. Hasil pengabdian ini menyimpulkan bahwa Pengabdian kepada Masyarakat berjudul "Demplot Aplikasi Biochar di Kebun Kopi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas" sudah dilaksanakan dengan peserta dari Kelompok Tani Makmur, Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Tanggamus melalui kegiatan penyuluhan, FGD, demplot, coaching, dan pendampingan dengan hasil tanaman kopi yang tumbuh dan berbunga dengan baik. Kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pembuatan dan aplikasi biochar di kebun kopi muda dengan nilai meningkat dari 47-95% menjadi 89-100% peserta mampu menjawab pertanyaan.*

## Pendahuluan

Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra kopi robusta Indonesia yang memiliki luas areal 156 ribu ha yaitu 20% dari areal robusta nasional, yang menghasilkan sekitar 117 ribu ton biji kopi per tahun. Ekspor kopi Indonesia pada tahun 2020 mencapai jumlah 379 ribu ton dengan nilai 821 Juta USD, 98% berupa biji kering (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Salah satu sentra produksi kopi Lampung adalah Kabupaten Tanggamus yaitu memiliki luas areal kopi 41,5 ribu ha dengan produksi 34,8 ribu ton (BPS Provinsi Lampung, 2024). Produktivitas kebun kopi di wilayah ini masih rendah yaitu 0,83 ton/ha.

Produksi tanaman kopi berfluktuasi seiring dengan variabilitas iklim terutama pada lahan marginal dan kurang aplikasi pupuk. Produktivitas kopi tahun 2024 dipengaruhi oleh kemarau panjang tahun 2023 sehingga terdapat wilayah yang mengalami panen besar. Kemarau panjang berdampak positif terhadap produktivitas kopi pada lahan yang karakteristik tanah mampu menahan kelembaban dan berada di wilayah pegunungan. Sebaliknya pada wilayah yang kondisi tanah kurang mendukung kekeringan serta berada di dataran rendah-sedang, kemarau panjang menurunkan produktivitas. Sebaliknya kondisi curah hujan yang tinggi pada tahun 2022 menekan produktivitas kopi di dataran tinggi, dan mendorong produktivitas kopi di dataran rendah-sedang. Kondisi iklim yang kurang mendukung produksi kopi di Lampung dimulai pada tahun 2019 dimana terdapat 7 bulan kering yaitu sejak bulan Mei sampai bulan November. Pada musim kemarau rata-rata curah hujan 34,3 mm per bulan. Pada bulan Agustus dan September tidak turun hujan sama sekali, sehingga secara umum produktivitas kopi baik di wilayah gunung maupun dataran mengalami penurunan.

Kultivasi tanaman kopi di sentra produksi umumnya telah berlangsung selama beberapa generasi yang menyebabkan penurunan kesuburan tanah, pertumbuhan dan produktivitas kopi yang disebut sebagai gejala pertanian degeneratif (Cramer, 1957; Evizal & Prasmatiwi, 2022). Pertumbuhan dan produksi kopi Robusta di lahan marginal dengan dosis pemupukan yang semakin rendah ketika mendapat cekaman kekeringan. Upaya perbaikan kesuburan tanah melalui pemupukan, aplikasi pembenah tanah, penggunaan varietas unggul sangat penting untuk mendukung produksi kopi berkelanjutan (Evizal *et al.*, 2020).

Selain aplikasi pupuk dan pupuk kandang, aplikasi biochar sebagai pembenah tanah pada budidaya kopi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas kopi. Aplikasi biochar ke dalam tanah memiliki banyak manfaat seperti pengaruhnya terhadap sifat fisika (meningkatkan porositas, kapasitas memegang air, agregasi tanah), kimia (meningkatkan pH, kapasitas tukar kation, karbon organik tanah,

retensi dan ketersediaan hara), dan biologi tanah (mikroba dan cacing tanah). Perbaikan sifat tanah tersebut kemudian berpengaruh terhadap penampilan agronomis tanaman yaitu pertumbuhan dan produksi (Evizal & Prasmatiwati, 2023). Sanchez-Reinoso et al (2023) melaporkan bahwa aplikasi biochar pada lahan kopi meningkatkan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi biochar asal bahan baku kulit kopi dengan dosis 8-16 ton per hektar dapat meningkatkan kualitas lahan dan menyediakan bahan amendemen alternatif yang lebih berkelanjutan serta menurunkan penggunaan pupuk kimia.

Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dirumuskan sebagai berikut: (a) Meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tani Makmur, Pekon Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus dalam pemanfaatan biochar sebagai amendemen di lahan perkebunan kopi, (b) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok tani Makmur, Pekon Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus dalam membuat dan mengaplikasikan biochar di kebun kopi.

## Metode

Sasaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pengurus dan anggota kelompok tani Makmur, pengurus kelompok wanita tani dan petani maju di Pekon Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus. Kegiatan PKM ini dilaksanakan secara partisipatif menggunakan metode pertemuan tatap muka (penyuluhan), FGD, pelatihan (coaching), dan pendampingan pembuatan demoplot (asistensi). Tahapan kegiatan dimulai dari survei dan kegiatan awal, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi dan keberlanjutan program. Survei dan kegiatan awal sudah dilakukan sejak Mei 2023 untuk menentukan lokasi kegiatan dan pendekatan kepada masyarakat. Tahap pelaksanaan dimulai dari kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan. Tahap evaluasi dilakukan di akhir program untuk mengevaluasi dampak dan rekomendasi keberlanjutan program untuk para pihak.

## Hasil dan Pembahasan

### Dampak Kemarau

Prasurvei dilaksanakan pada awal bulan Mei 2024, bersama dengan kelompok tani Makmur untuk mensosialisasikan rencana kegiatan pengabdian berupa penyuluhan, demonstrasi, dan pendampingan aplikasi biochar pada perkebunan kopi, menentukan tempat pertemuan, dan lokasi kebun untuk demonstrasi dan pendampingan. Bersama dengan pengurus dan anggota kelompok dilanjutkan dengan FGD terkait mitigasi musim kering pada perkebunan kopi. Dalam diskusi umumnya petani mengeluhkan pengaruh musim kemarau panjang pada 2023 terhadap penurunan produksi buah kopi musim 2024. Tanaman kopi berbuah cukup lebat pada kebun kopi yang berada pada lokasi yang

tinggi mendekati puncak Gunung Rindingan pada elevasi lebih dari 900 m dari permukaan air laut. Pada lokasi ini suhu udara sejuk, bahkan suhu malam hari yang dingin, udara berkabut, dan menghasilkan embun yang cukup untuk mencegah bunga kopi rontok kekeringan dan tetap mampu tumbuh menjadi buah yang lebat. Sebaliknya kebun yang berlokasi semakin ke arah kaki gunung dengan elevasi berkisar 600 m dari permukaan air laut, buah kopi tidak lebat, dompolan buah yang sedikit dan renggang. Ketika kemarau pohon kopi di wilayah ini daunnya layu dan rontok, demikian juga bunga mengering dan rontok. Pada kebun kopi muda yang umumnya dipelihara intensif maka kopi berbuah cukup baik.

Dalam diskusi terungkap strategi untuk mitigasi kekeringan adalah menyiapkan kebun untuk menghadapi kemarau panjang antara lain: pemberian bahan organik termasuk juga pupuk kandang dan biochar, pemupukan, dan pengelolaan penutupan tanah. Caranya adalah tidak melakukan penyemprotan herbisida di awal kemarau, atau mengorek gulma, melainkan gulma hanya dibabat dengan mesin, membiarkan seresah gulma dan daun menutup tanah. Ketika musim hujan mulai datang, maka tanaman kopi kembali tumbuh segar. Selain itu umumnya petani menggunakan kopi Liberika sebagai batang bawah karena lebih tahan terhadap cekaman kering dan kesuburan tanah yang rendah. Untuk mempercepat pemulihan maka kopi perlu diaplikasi pupuk cair baik POC maupun pupuk kimia, sehingga mendorong tumbuh daun dan pengisian buah. POC yang digunakan dapat berupa urin kambing dan rendaman pupuk kandang dengan konsentrasi 15% yaitu 150 ml POC ditambah air sehingga volume 1 liter.



*Gambar 1.* Dampak kemarau panjang tahun 2023 terhadap kopi Robusta (kiri) menunjukkan layu dan kopi Liberika yang lebih tahan

## Penyuluhan Biochar

Penyuluhan dilaksanakan di Kelompok Tani Makmur dan Kelompok Wanita Tani Makmur, Kecamatan Air Nanningan pada tanggal 13 Juni 2024, dihadiri 21 orang petani anggota dan pengurus kelompok tani. Materi yang disampaikan adalah (1) Pemupukan

tanaman kopi, (2) aplikasi biochar di perkebunan kopi, (3) Mitigasi kemarau panjang dengan penanaman kopi Liberika. Selanjutnya diadakan diskusi dan rencana kegiatan selanjutnya. Evaluasi dilaksanakandengan menyelenggarakan pre-test dan post test. Setelah penyampaian materi, dilakukan diskusi terkait cara aplikasi bicohar, pupuk kandang, pupuk buatan dan asap cair. Aplikasi dilakukan dengan campuran biochar, pupuk kandang. Aplikasi pupuk buatan dapat juga langsung ditaburkan. Sedangkan aplikasi asap cair dapat dicampurkan dengan ZPT ataupun pupuk daun dapat mendorong pembungaan kopi dan mengendalikan hama penyakit (Evizal et al., 2023).



Gambar 2. Kegiatan ceramah dan diskusi

## Aplikasi Biochar

Demonstrasi dan aplikasi biochar dilaksanakan di kebun kopi Kelompok Tani Makmur yang berumur 2 tahun. Aplikasi biochar diharapkan akan mendorong kepulihan tanaman kopi akibat kemarau panjang tahun 2023. Aplikasi menggunakan biochar campuran pupuk kandang kambing dengan perbandingan volume 1:1 dengan dosis 2 ember per pohon kopi dan 3 ember per pohon kopi. Biochar dari sekam padi dicampur secara merata dengan pupuk kandang kambing yang sudah difermentasi dan diaplikasikan di sekeliling tanaman kopi dengan cara tanah dicangkul untuk membuat alur setengah melingkar, diberi biochar dan ditutup kembali.



Gambar 4. Demonstrasi aplikasi biochar di tanaman kopi

Aplikasi biochar campur pupuk kandang kambing dilakukan pada bulan Mei 2024 ketika musim hujan mulai berakhir. Selain aplikasi biochar dilakukan aplikasi pupuk Phonska (15-15-15) dengan dosis 125 g dan Urea 50g per pohon yang diberikan secara ditaburkan pada jalur aplikasi biochar. Ketika memasuki kemarau pada bulan Juli-Agustus, tanaman mulai berbunga. Hasil pengamatan pertumbuhan dan pembungaan kopi TBM umur 2,5 tahun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh dosis aplikasi biochar + Pukan terhadap pertumbuhan kopi ( $\pm$  SE)

Pertumbuhan	Dosis 2 ember	Dosis 3 ember	Dosis 0
Tinggi tanaman (cm)	109,8 $\pm$ 5,86	132 $\pm$ 5,96	112,2 $\pm$ 4,45
Panjang cabang primer (cm)	68,6 $\pm$ 2,58	73,8 $\pm$ 2,39	67,2 $\pm$ 0,97
Jumlah cabang B0	10,8 $\pm$ 0,48	14,0 $\pm$ 0,63	10,8 $\pm$ 0,49
Diameter batang (mm)	21,70 $\pm$ 1,20	25,5 $\pm$ 1,56	21,1 $\pm$ 0,82
Diameter cabang	4,92 $\pm$ 0,23	5,28 $\pm$ 1,08	4,34 $\pm$ 0,14
Jumlah dompol bunga	9,67 $\pm$ 0,74	10,33 $\pm$ 0,80	7,88 $\pm$ 0,26

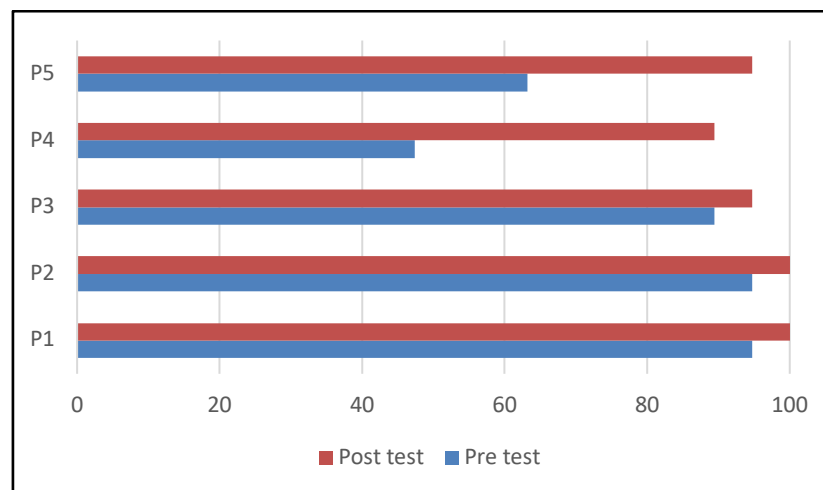
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dosis aplikasi campuran biochar dan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kopi yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman, panjang cabang primer, jumlah cabang B0, diameter batang, dan diameter cabang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam 3 bulan setelah aplikasi, pengaruh biochar terhadap pertumbuhan tanaman kopi belum terlihat. Hasil pengamatan menunjukkan tanaman yang diaplikasi menunjukkan warna yang lebih hijau. Akan tetapi aplikasi biochar tersebut sudah berpengaruh terhadap jumlah dompol bunga yang terbentuk dibandingkan dengan control, sedangkan antara dosis 2 ember dan 3 ember tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Kegiatan PKM ini merupakan upaya

penerapan sistem Pertanian Regeneratif (Evizal & Prasmatiwi, 2024) dengan cara aplikasi biochar dari bahan lokal untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas kopi serta dan upaya mitigasi perubahan iklim (Woolf et al., 2010).

## Evaluasi

Pada kegiatan ini akan dilakukan evaluasi yaitu evaluasi awal, evaluasi proses, dan evaluasi akhir. Evaluasi awal dan akhir dilakukan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan yang dilakukan dengan cara wawancara mendalam (*deep interview*). Evaluasi proses menunjukkan bahwa peserta aktif dalam mengikuti kegiatan, dengan kehadiran 100% anggota kelompok, membantu kelancaran pelaksanaan dengan menyediakan fasilitas dan bahan, dan menyediakan kebun untuk plot aplikasi biochar.

Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan dan aplikasi biochar untuk mendorong pertumbuhan tanaman kopi. Penilaian dilakukan secara wawancara meliputi: (P1) apakah Bapak mengetahui bahan baku pembuatan biochar? (P2) Apakah Bapak mengetahui cara pembuatan biochar? (P3) Apakah Bapak mengetahui manfaat aplikasi biochar (P4) Apakah Bapak mengetahui dosis aplikasi biochar? (P5) apakah Bapak mengetahui cara aplikasi biochar pada tanaman kopi? Hasil *pre-test* menunjukkan 47-95% peserta sudah mampu menjawab pertanyaan. Hasil *post-test* menunjukkan 89-100% peserta mampu menjawab pertanyaan.



Gambar 5. Hasil penilaian evaluasi awal dan akhir

## Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Pengabdian masyarakat “Demplot Aplikasi Biochar di Kebun Kopi untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas” sudah dilaksanakan dengan peserta dari Kelompok Tani Makmur, Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Nanning, Tanggamus melalui kegiatan penyuluhan, FGD, coaching, dan pendampingan, (2) Pengabdian ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pembuatan dan aplikasi biochar di kebun kopi muda dengan nilai meningkat dari 47-95% menjadi 89-100% peserta mampu menjawab pertanyaan.

## Pengakuan

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberi dana DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung Tahun Anggaran 2024.

## Daftar Pustaka

- BPS Provinsi Lampung. 2024. *Propinsi Lampung Dalam Angka 2024*.
- Cramer, P. J. S. 1957. *Review of literature coffee research in Indonesia* (F. L. Wellman (ed.)). InterAmerican Institute of Agriculture Sciences.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022. In *Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan*.
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. 2022. Gejala produktivitas rendah dan pertanian degeneratif. *Jurnal Agrotropika*, 21(2), 75–85.
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. 2023. Biochar: Pemanfaatan dan Aplikasi Praktis. *Jurnal Agrotropika*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.23960/ja.v22i1.7151>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. 2024. Penerapan Pertanian Regeneratif pada Perkebunan Kopi. *Jurnal Agrotropika*, 23(1), 37–47.
- Evizal, R., Prasmatiwi, F. E., Widagdo, S., & Novpriansyah, H. 2020. Etno-Agronomi budidaya kopi yang toleran variabilitas curah hujan. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 8(1), 49–59. <https://doi.org/dx.doi.org/10.25181/jaip.v8i1.1392>
- Evizal, R., Sanjaya, P., Afandi, Pramono, S., Sugiatno, Septiana, L. M., Prasetyo, D., & Prasmatiwi, F. E. 2023. Pemanfaatan asap cair untuk pengendalian hama dan





penyakit kakao. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 2(2), 122–132.

Sánchez-Reinoso, A. D., Ávila-Pedraza, E. Á., Lombardini, L., & Restrepo-Díaz, H. 2023. The Application of Coffee Pulp Biochar Improves the Physical, Chemical, and Biological Characteristics of Soil for Coffee Cultivation. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(2), 2512–2524. <https://doi.org/10.1007/s42729-023-01208-4>

Woolf, D., Amonette, J. E., Street-Perrott, F. A., Lehmann, J., & Joseph, S. 2010. Sustainable biochar to mitigate global climate change. *Nature Communications*, 1(5), 1–9. <https://doi.org/10.1038/ncomms1053>