

## Pengembangan Biochar Diperkaya Yang Multifungsi Untuk Pemeliharaan Kopi Beserta Dengan Pelatihan Sistem Pemasaran Berkelanjutan Di Desa Kemuning Lor

*The Development of Multifunctional Enriched Biochar for Coffee Maintenance with Sustainable Marketing System Training in Kemuning Lor Village*

Sugiyarto<sup>1\*</sup>, Cherry Triwidiarto<sup>1</sup>, Muhammad Zayin Sukri<sup>1</sup>, Refa Firgiyanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

<sup>2</sup> Department of Management Agribusiness, Politeknik Negeri Jember

\*[sugiyarto@polije.ac.id](mailto:sugiyarto@polije.ac.id)

### ABSTRAK

Salah satu produk pengabdian dan penelitian PNBPN dari tahun sebelumnya selain kopi adalah biochar yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kesuburan tanah. Tim bersama dengan mitra melihat adanya potensi yang lebih dengan memproduksi biochar yang kandungannya telah diperkaya dengan pupuk hayati dan unsur hara lain sehingga dapat digunakan untuk kesuburan tanah dilahan budidaya kopi. Pengayaan ini perlu dilakukan karena biochar dari hasil pirolisis memiliki kadar Nitrogen (N) dan Fosfor (P) sangat rendah. Kegiatan pengabdian dilaksanakan mulai bulan April – September 2022 di Kelompok Tani Harapan Baru Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Hasil dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan antara lain yaitu mitra telah memiliki keterampilan dalam mengolah limbah menjadi biochar diperkaya, mitra telah memiliki ketrampilan dalam mengaplikasikan biochar diperkaya dilahan budidaya guna peningkatan kesuburan tanah dan konservasi lahan, mitra telah mampu menerapkan pemasaran biochar diperkaya untuk diperjual belikan bagi kelompok tani lainya dan penguatan akan pemasaran kopi yang dihasilkan, mitra telah memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam melakukan kegiatan budidaya kopi sesuai GAP pada beberapa petani, terciptanya kerjasama yang berkelanjutan sehingga terjadi proses pendampingan yang berkelanjutan.

**Kata kunci** — Biochar, Kopi, Mikoriza, Pemasaran, Pupuk Hayati

### ABSTRACT

One of the products of PNBPN service and research from the previous year apart from coffee is biochar which can be used to increase soil fertility. The team together with partners saw more potential by producing biochar whose content has been enriched with biological fertilizers and other nutrients so that it can be used for soil fertility in coffee cultivation areas. This enrichment needs to be done because biochar from pyrolysis has very low levels of Nitrogen (N) and Phosphorus (P). Service activities are carried out from April to September 2022 at the Harapan Baru Farmer Group, Kemuning Lor Village, Arjasa District, Jember Regency. The results of the service activities that have been carried out include, among others, partners have skills in processing waste into enriched biochar, partners have skills in applying enriched biochar in cultivation areas to increase soil fertility and land conservation, partners have been able to apply enriched biochar marketing to be traded for other farmer groups and strengthening the marketing of the coffee produced, partners already have the knowledge and skills in carrying out coffee cultivation activities according to GAP for several farmers, Creating sustainable so that a sustainable mentoring process occurs..

**Keywords** — Biochar, Coffee, Biofertilizer, Marketing, Mycorrhizae

 OPEN ACCESS

© 2022. Sugiyarto, Cherry Triwidiarto, Muhammad Zayin Sukri, Refa Firgiyanto



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan sektor utama pembangunan nasional dan kehidupan manusia karena berfungsi sebagai penyedia pangan, akan untuk ternak, dan bioenergy guna mencukupi penduduk Indonesia yang diperkirakan pada tahun 2050 mencapai 322 juta jiwa, terbesar kelima di dunia setelah Tiongkok, India, Nigeria dan Amerika. Peran penting sektor pertanian juga tercermin dari sumbangan dalam hal ketahanan pangan, peningkatan daya saing melalui ekspor, penyerapan tenaga kerja dan penanggulangan kemiskinan dari Negara Indonesia [1] [2] [3]. Peran sektor pertanian terhadap ketahanan pangan dapat terlihat dari Global Food Security Index (GFSI) yang diukur dengan membandingkan situasi ketahanan pangan antarnegara berdasarkan aspek ketersediaan, keterjangkauan, serta kualitas dan keamanan pangan. Pada tahun 2019 Indonesia berada pada peringkat 62 dengan skor 62,6. Posisi ini meningkat dibandingkan posisi tahun 2015 yang berada di posisi ke-74. Meningkatnya nilai indeks ketahanan pangan Indonesia karena membaiknya posisi tiga pilar yang membentuknya, yaitu pilar keterjangkauan (affordability) dan ketersediaan (availability) serta kualitas dan keamanan (quality and safety). Peran sektor pertanian terhadap daya saing dan ekspor dapat terwujud dengan jumlah PDB pertanian yang menunjukkan tren pertumbuhan cukup signifikan. Pada tahun 2017 dan 2018, pertumbuhan PDB mencapai 3,6%, naik cukup tinggi jika dibandingkan pada tahun 2015 yang hanya tumbuh 3,0%, sedangkan peran pertanian dalam penyedia tenaga kerja terlihat dari total penduduk yang bekerja pada sektor ini yaitu 25,19% pada tahun 2019 atau 31,87 juta orang dari total angkatan kerja 133,56 juta orang.

Kabupaten Jember merupakan Kabupaten sentral agribisnis Kopi di Wilayah Jawa Timur bersama dengan Malang dan Banyuwangi. Bahkan Bupati Jember, Hendy Siswanto yang baru terpilih pada tahun kemarin bakal mendeklarasikan Jember sebagai sentra produksi kopi terbesar di Jawa Timur terutama untuk kopi jenis robusta yang mampu beradaptasi lebih baik dibandingkan dengan kopi Arabika dan dapat tumbuh dengan baik di daerah yang lebih rendah [4]. Pengembangan sentra kopi di Jember sangat

didukung oleh adanya pusat penelitian kopi dan kakao (PUSLITKOKA) yang berdiri sejak 1 Januari 1911 dengan nama Besoekisch Proefstation dan telah lebih dari satu abad berperan aktif dalam penelitian dan pengembangan kopi dan kakao di Indonesia dan hingga saat ini merupakan satu-satunya Lembaga yang fokus dalam penelitian kopi di Indonesia. Selain itu, faktor pengembangan kopi juga didukung oleh topografi kota Jember dan kesuburan tanah yang memungkinkan perkebunan kopi dapat berkembang dan serta kebijakan pemerintah dalam rangka pengembangan kopi melalui program diplomasi kopi dalam menghadapi persaingan pasar ekspor kopi dunia dan media promosi kopi Indonesia [5] [6] [7]. Total produksi Kopi di Kabupaten Jember mencapai 475 ton pada tahun 2018 dengan volume Ekspor 2.295 Kg dengan Nilai Ekspor 13.938,86 US \$. Produksi ini semakin hari semakin menurun berdasarkan data BPS 2020, dimana total produksi pada tahun 2019 mencapai 417,59 ton dan pada tahun 2020 [8] mencapai 236,90 ton. Penurunan ini disebabkan karena perkebunan Kopi di Kabupaten Jember sebagian besar merupakan kumpulan dari kebun-kebun kecil yang dimiliki petani (perkebunan rakyat) dengan luasan 1 – 2 hektar dengan tingkat pemeliharaan yang tidak optimal.

Desa Kemuning Lor Kabupaten Jember merupakan Desa yang memiliki potensi besar dalam pengembangan bidang pertanian karena sebagian besar wilayahnya merupakan kawasan hijau yang terdiri atas Kawasan persawaan (260,765 ha), Perkebunan (370,75 ha), tanah tegalan (196,47 ha), dan pekarangan (69,62 ha). Desa ini berada di ketinggian 150 – 750 di atas permukaan laut (dpl) dengan suhu antara 18°C-29°C. Berdasarkan dari segi topografi, Desa Kemuning Lor berada pada bagian utara Wilayah Kabupaten Jember. Desa Kemuning Lor dikenal sebagai desa agraris karena memiliki potensi alam yang cukup prospektif bagi pengembangan perekonomian wilayah di tingkat desa dengan mengandalkan pada sektor pertanian sebagai penyedia bahan pangan, bahan baku produk olahan, peningkatan pendapatan desa dan masyarakat serta penyerapan tenaga kerja dalam jumlah yang signifikan. Komoditas utama yang dihasilkan di wilayah ini antara lain kopi dengan tingkat produksi yang masih rendah jika



dibandingkan dengan wilayah lain. Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya dalam rangka meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas dan kuantitas produksi dari komoditas kopi agar semakin berdampak positif bagi perekonomian Desa Kemuning Lor. Upaya tersebut antara lain dilakukan dengan pemberian biochar dengan memanfaatkan limbah pertanian yang tersedia melimpah di Desa ini. Pengetahuan petani di desa ini dalam pemanfaatan limbah pertanian masih tergolong rendah karena sudah menjadi kebiasaan dari sebagian besar petani membakar residu tanaman secara terbuka sisa bakaran tersebut biasanya diangkut ke tempat lain. Hal ini tentunya dapat berakibat pada semakin menurunnya kesuburan tanah dan dapat menyebabkan adanya polusi udara. Pengabdian ini merupakan lanjutan dari pengabdian yang dilakukan pada tahun sebelumnya yaitu tahun 2020 dan juga hasil diseminasi dari beberapa penelitian biochar yang telah diteliti sejak 2020 [9] [10] [11]. Pada pengabdian tahap pertama ini difokuskan pada pembroduksi dari biochar yang hanya dengan membakar limbah pertanian menjadi biochar saja dengan menggunakan alat sederhana yaitu dengan memanfaatkan drum bekas sebagai alat pirolisinya, sedangkan untuk pengayaan dengan berbagai bahan belum dilakukan agar pengaruh biochar yang diberikan untuk budidaya kopi menjadi lebih optimal. Selain itu, permasalahan lain yg ditemukan adalah belum optimalnya penerapan GAP Budidaya kopi. Oleh karena itu, terkait dengan permasalahan tersebut di atas, maka petani perlu diberikan pengetahuan dan pemahaman yang baik dalam memecahkan berbagai permasalahan yang ada.

## 2. Target dan Luaran

Sasaran pengabdian PKM adalah Kelompok Tani Harapan Baru di desa Kemuning Lor, Kec. Arjasa, Kab. Jember. Pengabdian masyarakat tersebut dilakukan dengan adanya pertimbangan bahwa pengayaan biochar untuk tanaman kopi menjadi aspek penting dalam mendukung program pemerintah dan peningkatan kualitas hasil budidaya. Luaran yang didapatkan adalah peningkatan pengetahuan dan ketrampilan petani terkait dengan pengayaan biochar, dan penerapan

biochar pada tanaman kopi sesuai dengan GAP yang telah tersusun dalam bentuk modul. Selain itu, luaran dari kegiatan ini yaitu diterapkannya sistem pemasaran yang baik misalnya melalui packaging, branding dan promosi serta pemasaran pada e-commerce. Berisi khalayak sasaran dari mitra pengabdian dan hasil yang diharapkan dari kegiatan pengabdian yang dilaksanakan.

## 3. Metodologi

### A. Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian dengan judul ‘Pengembangan biochar diperkaya yang multifungsi untuk pemeliharaan kopi beserta dengan pelatihan sistem pemasaran berkelanjutan di Desa Kemuning Lor’ akan dilaksanakan mulai bulan April – November 2022 di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember.

### B. Tim Pelaksana Kegiatan

Tim Dosen, dua mahasiswa, kelompok tani mitra, pemerintah desa, penyuluh pertanian setempat dan masyarakat umum Desa Kemuning Lor adalah pihak-pihak yang terlibat secara aktif dalam kegiatan pengabdian ini sehingga pengembangan biochar pada khususnya dan kopi pada umumnya di Desa Kemuning Lor dapat berjalan secara berkelanjutan.

### C. Tahapan Penerapan Teknologi

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam mendukung keberhasilan pengembangan agribisnis kopi di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra  
Pada tahap persiapan ini dilakukan sebagai tindak lanjut dari hasil evaluasi dari kegiatan pengabdian sebelumnya sekaligus melihat berbagi peluang yang dapat dioptimalkan guna peningkatan pendapatan kelompok tani. Tim kemudian melakukan kegiatan diskusi dan pembuatan FGD (*Focus group discussion*) Bersama mitra dengan menghasilkan kesepakatan solusi yang akan dituangkan dalam program pengabdian ini meliputi target dan sasaran, serta peran dan tugas dari tim pengabdian dan mitra.
2. Studi literature guna menyusun materi penyuluhan dan pelatihan



Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan hasil riset biochar dan bahan pengayanya serta penerapan budidaya kopi yang sesuai dengan GAP untuk menentukan Ipteks yang cocok diterapkan sebagai solusi permasalahan mitra dan inovasi produk serta pemasarannya. “Modul Pelatihan” dibuat dalam tahap ini yang bertujuan untuk menyusun referensi penyuluhan dan pelatihan yang akan diterapkan.

### 3. Penyuluhan dan Pelatihan

Penyuluhan dan pelatihan kepada petani mitra dilakukan selama minimal enam kali sesuai dengan tahapan solusi permasalahan. Adapun langkah-langkah dalam pelatihan dan asistensi teknologi meliputi:

4. Pembuatan biochar dengan memanfaatkan limbah pertanian guna peningkatan kesuburan tanah dan konservasi lahan dengan diperkaya pupuk hayati dan asam humat

Pembuatan biochar dan aplikasinya mengacu pada Petunjuk teknis Biochar pembenah tanah yang Potensial dari Balai penelitian Tanah [12]. Pembuatan biochar dapat dilakukan dengan menggunakan alat pembakaran tipe sederhana atau yang lebih modern. Jumlah biochar yang dihasilkan tergantung pada jenis atau tipe alat pembakaran atau disebut pirolisator atau sebagian menyebutnya sebagai reaktor. Tipe alat pembakaran yang lebih modern adalah alat yang dirancang lebih lengkap dan lebih terkontrol. Kualitas biochar yang dihasilkan sangat tergantung pada bahan baku dan alat yang digunakan. Inokulasi pupuk hayati dilakukan dengan mengadopsi metode [13].

### 5. Perbaikan sistem pemasaran

Pada tahap ini akan dilakukan pendampingan dalam pembuatan label dan produk dari biochar yang diperkaya. Pada tahap ini juga akan dilakukan pemilihan bahan kemasan yang menarik dengan harga yang murah, dan berdampak terhadap lingkungan sekecil serta disertai dengan pembuatan label yang menarik menjadi ciri khas dari kelompok tani agar mendapatkan keuntungan yang lebih optimal. Produk yang telah rapi kemudian dilakukan pendampingan kegiatan pemasaran dan juga promosi melalui penerapan sistem *e-commerce*, jejaring sosial dan promosi online sehingga mitra dapat melakukan pemasaran secara mandiri.

### 6. Penerapan Teknologi budidaya kopi sesuai dengan GAP

Kegiatan pengabdian yang ke tiga sebagai lanjutan dari kegiatan pengabdian sebelumnya adalah terkait dengan penerapan GAP pada budidaya kopi di kelompok tani yang seharusnya sudah diterapkan pada beberapa petani. GAP budidaya kopi tetap berpedoman pada Peraturan Menteri Pertanian No. 49/Permentan/OT.140/4/2014 tentang “Pedoman teknis budidaya kopi yang baik”. Oleh karena itu pada tahap ini akan dilakukan proses pengembangan penerapan GAP yang tadinya masih bersifat demplot pada pengabdian sebelumnya menjadi lebih luas area penerapannya.

## 4. Pembahasan

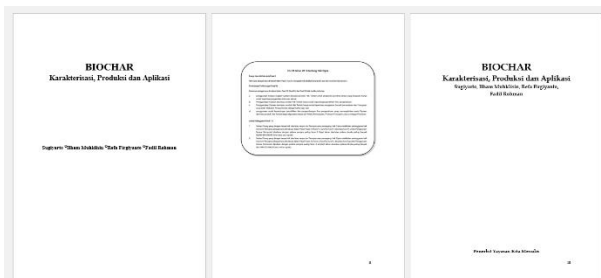
Biochar merupakan *by-product* (produk samping) dalam berbagai proses, meliputi *bio-oil* dan produksi *syngas*. Produksi biochar lebih ditekankan sebagai produk samping ketimbang produk utama, dikarenakan faktor penghematan energi dan ekonomi dalam pembuatannya. Pirolisis dan gasifikasi dapat memproduksi biochar dan energi secara bersama baik secara lambat (konvensional) atau cepat (*pyrolysis*) tergantung kondisi operasional, seperti temperatur, tingkat pemanasan, waktu penguapan residential (*vapor residence time*), dan tipe reaktor. Kegiatan pengabdian dengan judul “Pengembangan biochar diperkaya yang multifungsi untuk pemeliharaan kopi beserta dengan pelatihan sistem pemasaran berkelanjutan di Desa Kemuning Lor” dimulai dari tahapan survey awal dan koordinasi pelaksanaan dengan mitra. Kegiatan survey dilakukan guna mengetahui berbagai permasalahan, peluang, dan potensi yang ada dalam mitra dari keberlanjutan program pengabdian yang dilakukan sebelumnya. Selain itu, pada survey juga dilakukan koordinasi untuk menentukan berbagai kegiatan yang dilaksanakan selama pengabdian pada tahun 2022 agar sesuai dengan tujuan atas dasar kesepakatan bersama antara mitra dan tim pengabdian (Gambar 1). Setelah survey kemudian dilakukan kegiatan pengkajian literatur guna menyusun modul biochar. Modul ini kemudian dibagikan kepada mitra



sebagai pedoman dalam pelaksanaan pengabdian (Gambar 2).



Gambar 1. Koordinasi kegiatan pelaksanaan pengabdian



Gambar 2. Modul Biochar (Karakterisasi, produksi, dan aplikasi)

Kegiatan pengabdian kemudian dilanjutkan dengan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan mengenai pembuatan biochar diperkaya. Prosedur pembuatan mengacu pada metode [31] dan [32]. Strain bakteri endofit yang didapat diresuspensi pada media PSB dengan kerapatan akhir  $10^8$  CFU mL<sup>-1</sup>. Suspense bakteri kemudian digunakan untuk merendam biochar yang digunakan. Perendaman dilakukan selama 12 jam di kondisi gelap bersamaan dengan Isolat *Tricoderma* spp. diperoleh dibuat dalam bentuk starter dengan media biakan jagung dan mikoriza. Biochar dapat diaplikasikan langsung tanpa diformulasikan dan diformulasikan dengan bahan lain seperti kompos, senyawa humat, asap cair atau bahan pengkaya lainnya. Formulasi pembenah tanah berbahan baku biochar dilakukan untuk mendapatkan kualitas pembenah tanah yang efektif. Bila biochar akan diformulasikan dengan bahan lainnya maka bahan pengkaya tersebut harus dihaluskan dalam ukuran yang relatif sama untuk memudahkan pencampuran. Mengingat banyak bahan baku yang dapat dikonversi menjadi biochar, maka direkomendasikan untuk mengaplikasikan biochar setiap musim (Gambar 3).

Kesuburan tanah yang baik dikaitkan dengan ketersediaan nutrisi yang cukup dan lingkungan berkondisi yang pas untuk pertumbuhan tanaman dan tumbuhan. Nutrisi-nutrisi tanah dibutuhkan oleh tanaman disebut nutrisi esensial yang meliputi nutrisi makro (C, H, O, N, P, K, S, Ca, dan Mg) dan nutrisi mikro (B, Mn, Cu, Zn, Fe, Mo, dan Cl). Mendapatkan nutrisi esensial dalam jumlah cukup merupakan suatu yang penting dalam menopang kesuburan dan produktifitas tanah. Dalam sistem produksi pertanian, pengapliasian sisa-sisa/residu tanaman ataupun kotoran hewan, dan penggunaan pupuk kimiawi, keduanya merupakan cara-cara yang sering digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan nutrisi yang tersedia, retensi, dan daur perputarannya. Aplikasi biochar berperan dalam mitigasi perubahan iklim dengan cara menyimpan karbon di dalam tanah dalam bentuk yang stabil. Kebanyakan Ca, Mg, K, P, dan berbagai mikronutrisi dan hampir separuh N dan S di dalam biomassa dapat dipartisi ke dalam biochar melalui proses produksi biochar. Aplikasi biochar juga dapat meningkatkan CEC tanah secara signifikan, kapasitas pengikatan air (*water-holding capacity*), dan ketersediaan nutrisi bagi makhluk hidup (*bioavailability of nutrients*), seperti P, Ca, S, N, Zn, dan Mn berkat sifatnya yang porous dan memiliki area permukaan yang luas (*high surface area*).





Gambar 3. Pelatihan dan pendampingan pembuatan biochar dan aplikasinya

Pada saat kegiatan pengabdian keberhasilan pemulihan kesuburan tanah di lahan budidaya kopi dari aplikasi biochar diperkaya ini mengandung indikasi meningkatnya aktivitas mikroba tanah yang menguntungkan. Hal ini pastilah sejalan dan/atau berbanding lurus dengan peningkatan rata-rata hasil dekomposisi bahan organik yang merupakan substrat bagi berbagai biota tanah, dengan asumsi input bahan organik ke dalam tanah menjamin kebutuhan rata-rata mikroba tanah. Peningkatan kesuburan tanah secara biologi sudah tentu akan meningkatkan kesuburan secara kimia dan fisika tanah. Aktivitas mikroba yang optimal akan saling terkait dengan peningkatan total hasil dekomposisi bahan organik dan pada gilirannya akan meningkatkan status nutrisi di dalam tanah baik unsur-unsur makro, mikro, dan trace element. Level optimal kesuburan tanah yang pulih atau meningkat dari kondisi yang miskin akan menjamin kualitas lahan secara keseluruhan, mengingat tiap tanaman dan/atau tumbuhan yang hidup di lahan yang diusahakan akan memberikan kontribusi bagi jaminan keberlangsungan hidup yang optimal bagi biota tanah. Dalam kondisi ini siklus hara yang baik akan terjaga dan rantai makanan dalam ekosistem di lahan tersebut akan terpelihara dengan baik pula. Biochar pada saat kegiatan pengabdian diberikan baik untuk tanaman belum menghasilkan maupun tanaman yang sudah menghasilkan dengan cara dibenamkan pada kedalaman 10 cm di sekitar kanopi atau sekitar 90 cm dari batang tanaman. Biochar diberikan dengan dosis 10 kg/tanaman. Pada lahan miring, pemberian biochar dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam 10 cm dengan bentuk setengah lingkaran pada bagian atas tanaman, lalu biochar disebar selanjutnya ditutup dengan tanah. Pada saat aplikasi biochar juga sekaligus dilakukan pelatihan dan pendampingan dalam

penerapan SOP budidaya kopi sehingga produksi dan kualitas kopi pada panen berikutnya akan menjadi lebih baik.

Kegiatan pengabdian kemudian dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan budidaya dan pemasaran. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan studi banding ke kelompok tani kopi lainnya di Kecamatan Panti yang sudah berhasil dalam menerapkan sistem integrasi pengelolaan kopi hingga proses pemasaran. Adanya kegiatan ini menjadikan kerjasama yang berkelanjutan antara dua kelompok tani berjumlah 20 petani terkait dengan penerapan teknologi budidaya maupun dalam proses pemasaran produk sehingga transisi perubahan menjadi lebih cepat. Guna melengkapi ketrampilan pemasaran, para petani juga diajak ke Kedai Kopi Pak Tua dalam rangka pemasaran kopi sekaligus menginisiasi kerjasama pemasaran guna penyerapan kopi dari para petani mitra.



Gambar 4. Studi banding pengelolaan kopi mulai dari hulu hingga hilir di Kecamatan Panti



Gambar 5. Pelatihan pemasaran sekaligus studi banding Kedai Kopi Pak Tua

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari program pengabdian yang telah dilaksanakan mulai dari persiapan kordinasi, sosialisasi dan pelatihan sampai pada pendampingan antara lain yaitu:

1. Mitra telah memiliki keterampilan dalam mengolah limbah menjadi biochar diperkaya
2. Mitra telah memiliki ketrampilan dalam mengaplikasikan biochar diperkaya dilahan budidaya guna peningkatan kesuburan tanah dan konservasi lahan
3. Mitra telah mampu menerapkan pemasaran biochar diperkaya untuk diperjual belikan bagi kelompok tani lainnya dan penguatan akan pemasaran kopi yang dihasilkan
4. Mitra telah memiliki pengetahuan dan ketrampilan dalam melakukan kegiatan budidaya kopi sesuai GAP pada beberapa petani
5. Terciptanya kerjasama yang berkelanjutan antara Jurusan produksi Pertanian dengan kelompok tani mitra sehingga terjadi proses pendampingan yang berkelanjutan

Saran dari kegiatan pengabdian ini yaitu perlu dilakukan pendampingan yang berkelanjutan agar hasil dari kegiatan dapat didiseminasikan dan diterapkan dimitra petani lain, sehingga dapat berpengaruh secara nyata dalam meningkatkan perekonomian masyarakat.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Pengabdian kegiatan PIM dilaksanakan dengan sumberdana dari PNBPN Politeknik Negeri Jember Tahun Anggaran 2022

## 7. Daftar Pustaka

- [1] Kustiari R. 2007. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* **25**:43-55
- [2] Ariyanti W, Suryantini A, Jamhar. 2019. *Kawistara* **9**: 179-19
- [3] Valduga A T, Gonçalves I L, Magri E, Finzer J R D. 2018. *Food Research International* : 1–26
- [4] Anggita D, Soetriono, Kusmiati A. J. 2018. *Ilmu-Ilmu Pertanian "AGRIKA"* **12**: 118-132
- [5] Shertina R. 2019. *Global & Policy* **7**: 136-145
- [6] Hervinaldy H. 2017. *JOM FISIP* **4**: 1-15

- [7] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian [PUSDATIN]. (2017). *Outlook Kopi (Komoditas Pertanian Sub Sektor Perkebunan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Jakarta Indonesia: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian)
- [8] BPS (Badan Pusat Statistika). 2020. *Kabupaten Jember dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statitika (Jember Indonesia: Badan Pusat Statistika)
- [9] **Sugiyarto**, Salim A, Firgiyanto R. 2021. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **672** 012014
- [10] **Sugiyarto** Salim A, Firgiyanto R. 2021. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **672** 012092
- [11] **Sugiyarto**, Triwidiarto C, Supriyadi, Firgiyanto R, Addy H S, Wafa A. 2022. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **980** 012011
- [12] Balai penelitian Tanah. 2014. *Petunjuk teknis Biochar pembenah tanah yang Potensial*. Balai Penelitian Tanah (Bogor Indonesia: Departemen Pertanian)
- [13] Egamberdieva D, Shurigin V, Alaylar B, Ma H, Müller M E H, Wirth S. Bellingrath-Kimura S D. 2020. *Microorganisms* **8**: 496.

