



Penyuluhan Pembuatan Biopori Limbah Kulit Kopi di Desa Kenine Bener Meriah

Hafizh Al Kautsar Aidilof*¹, Desvina Yulisda², Habib Muharry Yusdartono³, Rahma Fitria², Ar Razi¹, Dahlan Abdullah¹

¹Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, Indonesia, 24355

²Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, Indonesia, 24355

³Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, Indonesia, 24355

*Email koresponden: hafizh@unimal.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 29 Nov 2022

Accepted: 31 Jan 2023

Published: 30 Apr 2023

Kata kunci:

Biopori:

Kebun Kopi:

Pertanian:

Sensor.

Keyword:

Agriculture;

Bio pore;

Coffee Plantation;

Sensor.

ABSTRAK

Background: Salah satu faktor penentu kualitas dan produktivitas kopi yang dihasilkan adalah kualitas lahan kebun kopi. Diharapkan para petani dapat menjaga kualitas tanaman dengan perawatan melalui dukungan peningkatan unsur hara tanah pada lahan dengan bantuan pupuk kompos. Kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan dukungan penuh dari kepala desa Kenine Bener Meriah dengan jumlah peserta sebanyak 26 orang masyarakat desa Kenine. **Metode:** Pada tahap pertama dilakukan pembuatan alat biopori dan alat sensor pH berbasis IoT yang kemudian di praktekkan langsung pada salah satu lahan kebun kopi masyarakat desa Kenine. Tim penyuluhan juga mengarahkan masyarakat untuk terjun langsung ke lapangan untuk melakukan simulasi penggunaan alat biopori ini. Selanjutnya tim memberikan pengarah dan manfaat penggunaan alat biopori di bandingkan dengan kegiatan yang biasa dilakukan masyarakat untuk menyuburkan kebun mereka. Selanjutnya pada tahap evaluasi tim juga memantau hasil yang di dapat setelah penerapan biopori serta memantau pemakaian sensor pada kebun warga. **Hasil:** Peningkatan pada tumbuhan kopi yang dipakai alat biopori dan diharapkan produktivitas kopi juga meningkat seiring dengan pertumbuhan pokok kopi tersebut. **Kesimpulan:** Penggunaan pipa biopori untuk pembusukan limbah kulit kopi bermanfaat untuk menggemburkan tanah, menjadi pupuk kompos dan dapat menambah volume penyerapan air hujan.

ABSTRACT

Background: One of the determining factors for the quality and productivity of coffee produced is the quality of coffee plantation land. It is hoped that farmers can maintain the quality of the plants with care by increasing soil nutrients in the ground with the help of compost. This activity is carried out with the full support of the Kenine Bener Meriah village head, with 26 participants from the Kenine village community. **Method:** In the first stage, bio pore and pH sensor devices based on IoT were made, which were then practiced directly on one of the coffee plantations of the Kenine village community. The extension team also directed the community to go now to the field to simulate using the bio pore tool. Furthermore, the team provided direction and benefits of using the biopori tool compared to the activities that are usually carried out by the community to fertilize their gardens. Furthermore, at the evaluation stage, the team also monitored the results obtained after applying biopori and using sensors in community gardens. **Results:** Increase in coffee plants using bio pore tools, and it is hoped that coffee productivity will also increase along with the growth of the coffee tree. **Conclusion:** Using bio pore pipes for decomposing coffee skin waste is beneficial for loosening the soil, turning it into compost, and increasing the volume of rainwater absorption.



PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya produk bidang pertanian di Indonesia, salah satu produk unggulan pertanian yang dihasilkan Indonesia adalah kopi. Tanaman kopi menghasilkan banyak sekali dampak positif salah satunya sebagai sumber penghasilan untuk petani kopi Indonesia. Perkebunan kopi merupakan salah satu sektor yang memiliki pengaruh besar sebagai sumber devisa negara. Menurut [Caesara et al. \(2017\)](#) mengatakan bahwa Indonesia merupakan negara pengekspor kopi terbesar keempat dunia dengan pangsa pasar sekitar 11% di dunia saat ini. Limbah kulit kopi yang tidak dikelola atau dibuang begitu saja dapat menjadi sumber pencemar disekitarnya. Seperti yang dikatakan oleh [berpendapat](#) bahwa limbah kulit kopi memiliki manfaat cukup tinggi dan sangat baik bagi tanaman karena mengandung Nitrogen, Fosfor dan Kalium. [memberi kesimpulan](#) bahwa salah satu upaya yang dilakukan untuk penanganan jumlah limbah kulit kopi yang semakin meningkat yaitu dengan cara mengelola limbah kulit kopi menjadi pupuk kompos ([Afrizon, 2015](#); [Marcelinda et al., 2016](#); [Novita et al., 2018](#); [Putra et al., 2018](#)).

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia ([Council, 2018](#)). Kopi merupakan salah satu hasil komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya seperti kakao dan teh. Selain berperan penting sebagai sumber devisa negara, kopi juga merupakan sumber penghasilan bagi satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia.

Kabupaten Bener Meriah dan Aceh Tengah merupakan daerah penghasil utama kopi di Indonesia. Kopi Arabika merupakan jenis kopi yang paling banyak dihasilkan di Kabupaten Bener Meriah sehingga kopi arabika diminati oleh masyarakat dan pengusaha kopi. Kopi arabika memiliki kandungan caffein sebesar 0,8 menguasai sebagian besar pasar kopi dunia dan harganya jauh lebih tinggi dibandingkan harga kopi lainnya. Di Indonesia kita dapat menemukan sebagian besar arabika di Bali, Jawa, Sumatera Utara, Toraja dan dataran tinggi Gayo. Daerah Dataran Tinggi Gayo terutama Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Bener Meriah seperti [Gambar 1a](#). memang sudah tidak diragukan lagi sebagai daerah penghasil kopi arabika yang sangat baik dan berkualitas. Bahkan, Kopi Arabika Gayo yang berasal dari 2 kabupaten tersebut layak menjadi salah satu kopi arabika terbaik di dunia. Desa Kenine merupakan salah satu daerah dataran tinggi Gayo sebagai daerah penghasil kopi gayo yang kualitas bijinya sangat baik.



Gambar 1. a) Lahan Kebun Kopi, b) Limbah Kopi

Salah satu faktor penentu kualitas dan produktivitas kopi yang dihasilkan adalah kualitas lahan kebun kopi. Dengan demikian para petani diharapkan dapat menjaga kualitas tanaman dengan perawatan melalui dukungan peningkatan unsur hara tanah pada lahan dengan bantuan pupuk kompos. Untuk membantu para petani dalam menghasilkan produk pupuk kompos yang

berasal dari limbah kulit kopi maka teknik biopori perlu dilakukan. Penerapan lubang biopori pada perkebunan kopi yang dapat dilihat pada [Gambar 1a](#). merupakan suatu teknik konservasi tanah dan air. Lubang biopori pada lahan kopi memanfaatkan daun dan kulit luar kopi sebagai bahan organik. Pembuatan lubang biopori pada lahan kopi berfungsi untuk meningkatkan resapan air tanah, memperbaiki ekosistem tanah dan mengurangi aliran permukaan (*run off*). Pengaplikasian biopori di perkebunan kopi di dataran tinggi mampu menghasilkan penambahan buah kopi sekitar 1.000 butir/pohon dan kehilangan lengas daun sebesar 25% lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan biopori ([Adidarma et al., 2019](#); [Battong et al., 2018](#); [Maulida & Swandayani, 2022](#)).



Gambar 2. Proses Pengupasan Kulit Kopi dari Hasil Kebun menghasilkan Limbah

Salah satu pemilik kebun kopi yang ada di Desa Kenine adalah Bapak Handayani Gaputra dengan luas kebun yang dimilikinya ± 1 Ha, dengan jumlah produksi kopi yang di hasilkan mencapai 2 Ton per tahunnya. Proses olahan yang dilakukan dari pemetikan buah cherry, pengupasan kulit basah, fermentasi, pencucian, penjemuran, pengupasan kulit kering, pengeringan kopi hijau dan penjualan kepada mitra lain. Pengabdian masyarakat akan dilaksanakan di kebun milik Bapak Handayani Gaputra yang berada di Desa Kenine dengan melaksanakan penyuluhan pembuatan biopori limbah kopi sehingga produksi kopi yang dihasilkan oleh kebun milik petani meningkat dan limbah dari kulit kopi yang pada umumnya belum diolah secara maksimal dapat digunakan untuk menjadi biopori kulit kopi ([Tambunan et al., 2019](#)).

Adapun Permasalahan yang terdapat di lahan kebun kopi tersebut adalah sebagai berikut; (1) Kondisi tanah pada lahan perkebunan masih padat dan menghambat pertumbuhan dan produktivitas buah kopi yang di hasilkan, (2) Penggunaan pupuk anorganik yang terlalu banyak sehingga biaya yang di dikeluarkan juga meningkat dalam proses perawatan lahan kopi. Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan, tim memberikan penyuluhan kepada masyarakat yang berprofesi sebagai petani kopi tentang pembuatan dan penggunaan teknologi biopori sebagai langkah untuk melakukan pengemburan tanah perkebunan kopi yang masih padat. Selain itu, biopori yang juga berfungsi sebagai wadah penampungan limbah kulit kopi juga berperan dalam pembentukan pupuk alami yaitu kompos. Sampah organik yang dimasukkan ke dalam sistem resapan biopori akan mengalami proses biologi yaitu pembusukan yang merubah limbah organik kopi menjadi pupuk kompos ([Barkah & Sulistyawati, 2018](#)). Dengan adanya pupuk organik hasil dari pembuatan biopori, petani bisa mengurangi penggunaan pupuk kimia, sehingga biaya yang dikeluarkan juga dapat diminimalisir oleh petani pada lahan kopi tersebut.

METODE

Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh tim terdiri dari tahap penetapan dan perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi dan pengendalian. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

Tahap Perencanaan dan Penetapan

1. Menyusun rencana kegiatan yang meliputi observasi lapangan, desain alat biopori, persiapan bahan kulit kopi, serta teknis pelaksanaan sosialisasi.
2. Melakukan koordinasi dengan kepala desa Kenine sebagai mitra pengabdian.
3. Berkoordinasi dengan LPPM Universitas Malikussaleh.
4. Rapat tim dosen.

Tahap Pelaksanaan

1. Membuat alat biopori
2. Membuat alat sensor pH berbasis IoT dengan melibatkan mahasiswa.
3. Melakukan kunjungan ke desa Kenine untuk melakukan sosialisasi.
4. Demo penggunaan biopori di lahan kebun kopi.

Tahap Evaluasi dan Pengendalian

1. Berkoordinasi dengan warga yang terlibat langsung tentang hasil yang didapat setelah biopori diterapkan.
2. Memantau berjalannya alat sensor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian yang dilakukan untuk memberikan pengetahuan dari masyarakat Kenine tentang pemanfaatan kulit kopi yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Kulit kopi yang dijadikan pupuk organik/kompos dapat membuat subur jika dibandingkan dengan pupuk kimia (Dinata et al., 2022). Wadah peletakkan pupuk berupa pipa PVC yang disebut dengan biopori (Chayati & Hadi, 2019). Biopori pada umumnya digunakan sebagai resapan air, namun biopori dapat berfungsi sebagai tempat pembusukan sampah. Pembuatan biopori diawali dengan mengebor pipa PVC yang telah dipotong sepanjang 56 cm yang ditampilkan pada Gambar 3 (Elsie et al., 2017; Ngurah & Santhiarsa, 2018; Safitri et al., 2019).



Gambar 3. Pemotongan Pipa PVC dan Pemberian Lubang pada Pipa PVC

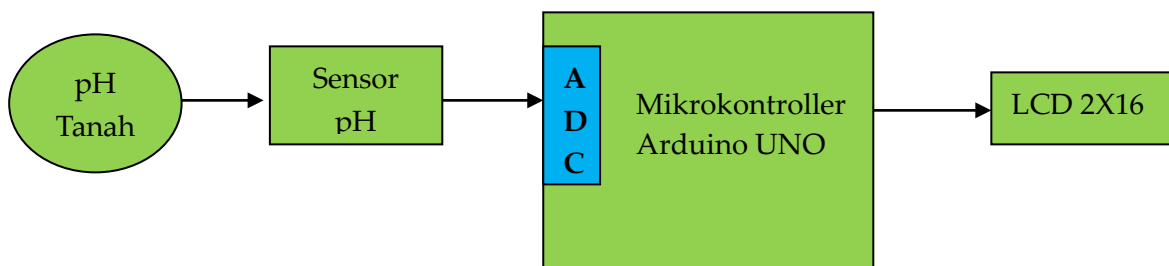
Pipa PVC diberi lubang-lubang dengan jarak ± 9 cm ditiap lubangnya dan diharapkan lubang dapat mengeluarkan air yang berlebih pada wadah biopori. Wadah biopori ditanam sedalam ± 50 cm, dengan wadah diisi dengan limbah kulit kopi. Limbah kulit kopi akan diperiksa secara berkala untuk mengganti kulit limbah yang lama dengan kulit limbah yang baru yang ditampilkan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Penanaman Wadah Biopori Di Salah Satu Perkebunan Warga Kenine

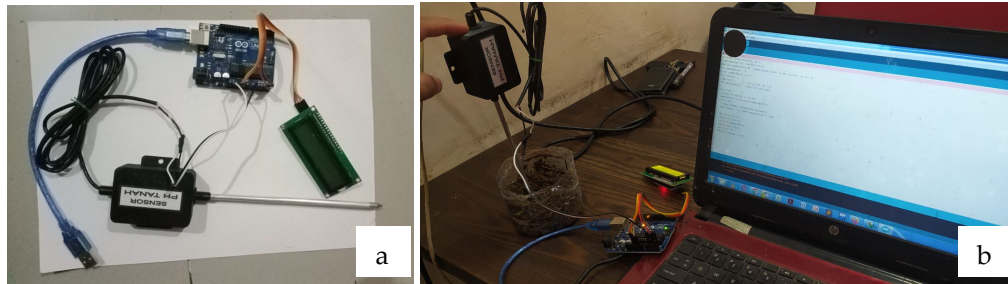
Perancangan Alat Sensor pH Tanah

Pengukuran pH tanah ([Mahaganti et al., 2019](#)), dilakukan menggunakan pH tanah yang dikontrol dengan mikrokontroller arduino UNO. Perancangan sensor pH tanah menggunakan sensor, mikrokontroller Arduino Uno, LCD 2x16, personal computer, dan kabel jumper. Perancangan sensor didasari dari blok diagram sistem yang dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Diagram Blok Sistem

Sistem sensor secara keseluruhan yang dibuat merupakan bagian dari rangkaian yang digunakan agar sistem dapat bekerja secara otomatis. Pembacaan pH tanah pada LCD 2x16 dimulai dari pengukuran yang dilakukan oleh sensor yang kemudian diteruskan ke mikrokontroller arduino. Pin A4 dihubungkan ke Serial Data (SDA), pin A5 dihubungkan ke Serial Clock (SCL), pin 5 V dihubungkan dengan inputan LCD berupa VCC dan pin GND dihubungkan dengan ground LCD. Untuk pin A2 dihubungkan dengan kabel signal (inputan) dari sensor sedangkan pin GND dihubungkan ke ground dari sensor tanah. Skema rangkaian alat ditunjukkan pada [Gambar 6a](#).



Gambar 6. a) Skema Perancangan Alat, b) Pengujian Alat Pengukur pH Tanah

Alat yang dirancang kemudian diuji menggunakan tanah yang telah dicampurkan dengan pupuk limbah kopi. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel tanah dengan pengujian dengan sensor yang dihubungkan dengan mikrokontroler arduino sebagai pengatur keluaran ke LCD 16x2 yang dapat dilihat pada Gambar 6b.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Penggunaan pipa biopori untuk pembusukan limbah kulit kopi bermanfaat untuk menggemburkan tanah yang cenderung padat di lokasi penanaman
2. Limbah kulit kopi yang dimasukkan dalam pipa biopori akan membusuk dan menjadi pupuk kompos alami yang berguna untuk kesuburan tanaman kopi itu sendiri
3. Penggunaan pipa biopori juga dapat menambah volume penyerapan air hujan sehingga dapat mengurangi risiko terjadi banjir di dataran rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Malikussaleh khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat ini serta pimpinan Desa Kenine, Bener Meriah yang telah memberikan izin serta pihak-pihak yang telah banyak membantu sehingga pengabdian Masyarakat ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adidarma, W., Susanto, T., & Irawan, D. S. (2019). Pemanfaatan Teknologi Biopori untuk Pembuangan Sampah Organik dan Pencegahan Banjir di Kelurahan Menteng Atas. *Indonesian Journal of Social Responsibility (IJSR)*, 1(1), 27–40. <https://doi.org/10.36782/ijsr.v1i01.7>
- Afrizon. (2015). Potensi Kulit Kopi Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos Di Propinsi Bengkulu. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, II(1), 21–32. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v2i2.179>
- Barkah, A., & Sulistyawati, R. (2018). Penanggulangan Banjir dan Kekeringan Akibat Sampah Organik Menggunakan Sumur Resapan Biopori. *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 19(2), 11–16. <https://doi.org/10.53810/jt.v19i2.263>
- Battong, U., Wahdah, R., & Rusmayadi, G. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacquin) Terhadap Kedalaman dan Bobot Bahan Organik Penutup Biopori pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *EnviroScientee*, 14(2), 147–160.

- Caesara, V., Baihaqi, A., & Usman, M. (2017). Analisis Pendapatan dan Efisiensi Pemasaran Biji Kopi (Green Bean) Arabika di Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 2(1), 250–261. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v2i1.2306>
- Chayati, C., & Hadi, T. (2019). Perencanaan Saluran Drainase Horizontal Dengan Kombinasi Sistem Biopori Desa Ellak Daya Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep. *Jurnal "MITSU" Media Informasi Teknik Sipil UNIJA*, 7(1), 13–17.
- Council, I. C. (2018). Development of Coffee Trade Flows. *Internasional Coffee Council 121 Th Season, March*, 1–17.
- Dinata, C. K., Saputra, S. A., & Sepika, S. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Untuk Pembuatan Pupuk Organik/Kompos Di Kelurahan Air Duku Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 2(1), 217–223. <https://doi.org/10.36085/jimakukerta.v2i1.2826>
- Elsie, E., Harahap, I., Herlina, N., Badrun, Y., & Gesriantuti, N. (2017). Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir Di Kelurahan Maharatu Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 1(2), 93–97. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v1i2.242>
- Mahaganti, E. I., Sompie, S. R. U. A., Kambey, F. D., & Robot, R. F. (2019). Pengendalian Kelembaban Tanah dan Suhu Dalam Green House. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(1), 21–28.
- Marcelinda, A., Ridhay, A., & Prismawiryanti, P. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Limbah Kulit Ari Biji Kopi (*Coffea sp.*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut. *Jurnal of Natural Science*, 5(1), 21–30.
- Maulida, D., & Swandayani, R. E. (2022). Pembuatan Pupuk Kompos Limbah Rumah Tangga Dengan Metode Resapan Biopori. *LJS:Lombok Journal of Science*, 4(1), 6–12.
- Ngurah, I. G., & Santhiarsa, N. (2018). Teknologi Hijau : Perancangan Mesin Bor Biopori. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 11(2), 54–57. <https://doi.org/10.24843/JEM.2018.v11.i02.p04>
- Novita, E., Fathurrohman, A., & Pradana, H. A. (2018). Pemanfaatan Kompos Blok Limbah Kulit Kopi Sebagai Media Tanam. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 2(2), 61–72. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v2i2.62>
- Putra, D. H., Muzaiifa, M., & Irfan. (2018). Pengaruh Penambahan Limbah Pulp Kopi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Bokasi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i1.5637>
- Safitri, R., Purisari, R., & Mashudi, M. (2019). Pembuatan Biopori dan Sumur Resapan untuk Mengatasi Kekurangan Air Tanah di Perumahan Villa Mutiara, Tangerang Selatan. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 39–47. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.5.1.39-47>
- Tambunan, D. S., Nelvia, N., & Amri, A. I. (2019). Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Metoda Biopori Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Belum Menghasilkan. *Jurnal Solum*, 16(1), 19–28. <https://doi.org/10.25077/jsolum.16.1.19-28.2019>