

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI BAHAN PEMBAWA DALAM PUPUK HAYATI

**Desak Ketut Tristiana Sukmadewi¹, I Gusti Bagus Udayana²,
I Putu Aditya Agus Saputra³, Desak Ayu Diah Prawerti⁴**

^{1,2,3,4}Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa

e-mail: tristianasukmadewi@yahoo.com

Abstrak

Pengolahan kopi menghasilkan limbah kulit kopi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah kulit kopi berpotensi sebagai media pembawa dalam formulasi pupuk hayati. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang menguji potensi kulit kopi sebagai bahan pembawa dalam formulasi pupuk hayati, diketahui bahwa kulit kopi mampu mempertahankan viabilitas fungi selama sembilan minggu penyimpanan dengan populasi log 7,67 ($4,7 \times 10^7$ CFU/g). Mitra pengabdian masyarakat ini adalah "Bumdes Eka Giri Karya Utama" yang memiliki kelompok petani kopi. Kelompok petani kopi belum memiliki pengetahuan dan keterampilan mengolah kulit kopi menjadi bahan pembawa dalam pupuk hayati. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra sasaran tentang pemanfaatan kulit kopi sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah penyuluhan, demonstrasi dan pelatihan serta monitoring dan evaluasi. Penyuluhan yang diberikan terkait manfaat dan cara pembuatan pupuk hayati. Demonstrasi dan pelatihan yang diberikan terkait tahapan dalam pembuatan pupuk hayati. Berdasarkan *post test* yang dilakukan setelah penyuluhan dan demonstrasi serta pelatihan pada kelompok tani menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang pengolahan limbah kulit kopi menjadi bahan pembawa pupuk hayati. Kelompok petani kopi menjadi termotivasi untuk membuat dan mengaplikasikan pupuk hayati dalam upaya meningkatkan pertumbuhan kopi. Hal ini juga menjadi salah bentuk implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di Desa tersebut. Pupuk hayati dapat mengurangi pengeluaran petani untuk pemupukan dalam meningkatkan produksi kopi.

Kata kunci: Pupuk hayati, kulit kopi, nutrisi tanaman, produksi, limbah

Abstract

Coffee processing produces coffee husk waste that has not been utilized optimally. Coffee husk waste has the potential as a carrier material in biofertilizer formulations. Based on previous studies that tested the potential of coffee husks as a carrier material in biofertilizer formulations, it was found that coffee husks were able to maintain the viability of the fungus for nine weeks of storage with a log population of 7.67 (4.7×10^7 CFU/g). This community service partner was "Bumdes Eka Giri Karya Utama" which has a group of coffee

farmers. The coffee farmer group does not yet have the knowledge and skills to process coffee husks into carrier materials in biofertilizer. The purpose of this community service is to increase the knowledge and skills of the target partners regarding the use of coffee husks as a carrier material in biofertilizer. The methods used in this community service activity counseling about biofertilizer, demonstrations and training as well as monitoring and evaluation. Counseling was given regarding the benefits and how to make biofertilizer. Demonstrations and training provided related to the step in the manufacture of biofertilizer. Based on the post tests conducted after counseling and demonstrations as well as training for farmer groups, it was shown that there was an increase in partners' knowledge and skills about processing coffee husk waste into a carrier for biofertilizer. Coffee farmer groups are motivated to make and apply biofertilizer in an effort to increase coffee growth. This is also a form of implementing sustainable agriculture by utilizing existing resources in the village. Biofertilizers can reduce farmers' expenses for fertilization to increase coffee production.

Keywords: Biofertilizer, coffee husk, plant nutrition, production, waste

PENDAHULUAN

Desa wanagiri merupakan salah satu desa penghasil kopi yang terletak di Bali Utara. Pengembangan usaha kopi di desa Wanagiri diserahkan kepada Bumdes Eka Giri Karya Utama sebagai pengelola usaha milik Desa. Dari hasil pengolahan kopi oleh kelompok tani maupun Bumdes menghasilkan limbah kulit kopi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Agroindustri kopi dapat menghasilkan kulit kopi sekitar 60% dari bahan awal (Wardhana dkk., 2019). Disisi lain limbah ini sangat potensial diolah, salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati. Pupuk hayati ini nantinya dapat dimanfaatkan lebih lanjut dalam proses pembibitan dan budidaya kopi untuk mendukung budidaya kopi yang berkelanjutan.

Pupuk hayati (*biofertilizer*) merupakan mikroba tanah yang dapat meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur hara, meningkatkan ketahanan memproteksi tanaman dari

hama dan penyakit serta menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman sehingga produksi tanaman meningkat (Iswandi, 2016). Pupuk hayati juga sering dikenal sebagai kelompok mikroba fungsional tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pupuk hayati juga dapat didefinisikan sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarutan oleh mikroba pelarut P, maupun perombakan oleh fungi, aktinomisetes atau cacing tanah (Simanungkalit dkk., 2006).

Mutu pupuk hayati sangat ditentukan oleh bahan pembawa yang digunakan. Bahan pembawa yang baik adalah bahan pembawa yang mampu

mempertahankan kelangsungan hidup mikroba selama penyimpanan. Bahan pembawa yang tidak sesuai dapat menurunkan populasi mikroba selama masa penyimpanan (Jayadi dkk., 2013; Herman dan Lesueur, 2013). Bahan pembawa yang baik memiliki beberapa karakteristik yaitu kapasitas menahan air yang tinggi, kapasitas penyangga pH yang baik, pH yang mudah disesuaikan, mudah disterilkan, bebas dari bahan beracun, dapat terurai secara hayati, berkelanjutan secara ekonomi dan lingkungan (Bashan, 1998; Herridge dkk., 2008; Malusa dkk., 2012). Viabilitas mikroba pada bahan pembawa menjadi syarat penting untuk menjaga mutu pupuk hayati karena terkait dengan populasi minimum mikroba hidup yang dapat memberikan pengaruh bagi pertumbuhan tanaman (Simanungkalit dkk., 2006).

Limbah kulit memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahan pembawa kulit kopi mampu menjaga viabilitas *A. costaricensis* selama masa sembilan minggu masa penyimpanan. Jumlah populasi yang mampu dipertahankan sampai dengan minggu kesembilan adalah $\log 7,67 (4,7 \times 10^7 \text{ CFU/g})$. Populasi yang mampu dipertahankan ini sesuai dengan standar pupuk hayati yang ditetapkan oleh kementerian pertanian. Aplikasi pupuk hayati yang dikombinasikan pupuk organik (P3) mampu meningkatkan pH tanah mencapai 7,13. Rentang pH ini mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara bagi tanaman.

Dalam pelaksanaan pemanfaatan

kulit kopi sebagai bahan pembawa pupuk hayati kelompok petani kopi belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam melakukannya. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk memberikan informasi dan praktek terkait pemanfaatan kulit kopi sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati kepada kelompok petani kopi anggota Bumdes Eka Giri Karya Utama.

METODE

Pelaksanaan kegiatan PKM ini menggunakan metode penyuluhan teori, demonstrasi dan pelatihan serta monitoring dan evaluasi. Pemberian teori dan demonstrasi disampaikan secara langsung melalui tatap muka dengan narasumber/pelatih dengan para peserta pelatihan yang berasal dari Bumdes Eka Giri Karya Utama, kelompok tani kopi berjumlah 11 orang

1.Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan dilakukan untuk memberikan teori tentang manfaat pupuk hayati bagi kesuburan tanah. Pada penyuluhan juga dijelaskan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi bahan pembawa dalam pupuk hayati. Melalui penyuluhan petani ini diharapkan pengetahuan petani meningkat terkait pengelolaan limbah kulit kopi. Penyuluh berperan membina petani dalam mengelola usahataniya agar efektif dan efisien, dengan harapan dapat meningkatkan pendapatan petani (Khairunnisa dkk., 2021). Peningkatan pengetahuan diukur untuk melihat keberhasilan penyuluhan dilakukan dengan melakukan *pretest* sebelum penyuluhan dan *posttest* setelah penyuluhan.

2. Demonstrasi dan Pelatihan

Demonstrasi dilakukan untuk memperdalam pemahaman petani setelah mendapatkan penyuluhan atau pelatihan secara teori. Kegiatan demplot diharapkan mampu memberikan gambaran kepada petani dalam pengolahan limbah kulit kopi menjadi bahan pembawa dalam pupuk hayati. Demplot merupakan model yang efektif untuk meningkatkan adopsi teknologi yang lebih baik (Seguya dkk., 2021). Petani berpartisipasi dalam kegiatan ini untuk mendapatkan pengetahuan praktis tentang praktik pertanian yang lebih baik. Adapun alat dan bahan beserta langkah kerjanya yaitu sebagai berikut, (1) pengeringan kulit kopi, (2) pemblenderan kulit kopi, (3) pengayakan kulit kopi yang sudah di blender, (4) pengecekan pH kulit kopi yang sudah diblender, (5) penambahan kapur pertanian sebanyak 20% untuk kulit kopi robusta dan 40% untuk kulit kopi arabika hingga mendekati pH 7, (6) kulit kopi dimasukkan ke dalam plastik anti panas sebanyak 75% dari kemasan yang akan digunakan (7) sterilisasi media kulit kopi (8) Siapkan mikrob fungi (*Aspergillus costaricaensis*). Fungi diperbanyak dulu didalam media cair sampai populasinya sesuai dengan standar pupuk hayati, untuk standar mikrobnnya minimal 1×10^6 CFU/ml, (9) Penambahkan mikrob fungi (*Aspergillus costaricaensis*) kedalam media kulit kopi dengan cara disuntikan dan dicampur secara merata, (10) Kadar air pupuk hayati dipastikan tidak melebihi 35%, untuk menjaga kondisi agar tidak anaerob, (11) Media kulit kopi yang sudah diberi label kemudian di letakan di tempat yang sterill untuk menunggu

pertumbuhan mikrob.

Setelah dilakukan demonstrasi terkait pembuatan pupuk hayati, juga dilakukan demplot terkait pemanfaatan pupuk hayati tersebut pada benih kopi, sehingga bisa diketahui efektifitasnya. Peningkatan pengetahuan diukur untuk melihat keberhasilan penyuluhan dilakukan dengan melakukan *pretest* sebelum demosntrasi dan pelatihan serta *posttest* setelah demonstrasi dan pelatihan.

3. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa proses kegiatan berjalan sesuai dengan yang direncanakan, mulai dari persiapan, perencanaan, dan pelaksanaan. Melalui monitoring dan evaluasi juga diharapkan dapat menjadi tolak ukur pencapaian kegiatan. Evaluasi dalam pengabdian masyarakat ini dilakukan salah satunya dengan memberikan *pretest* sebelum kegiatan dan *posttest* setelah kegiatan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui penyuluhan dan demonstrasi yang diberikan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan petani kopi dan pengelola BUMDESA limbah kulit belum dimanfaatkan secara optimal oleh petani dan juga oleh BUMDES yang melakukan pengolahan kopi. Kulit kopi biasanya dibuang begitu saja atau dijadikan pupuk. Petani umumnya menggunakan sebagai pupuk akan tetapi belum dilakukan pengolahan yang tepat, sehingga saat diaplikasikan untuk budidaya kopi, belum menunjukkan hasil yang optimal dalam

meningkatkan ketersediaan hara. Petani kopi di Desa Wanagiri masih mengalami beberapa kendala dalam proses budidaya, sehingga produksi kopi yang dihasilkan belum optimal. Salah satu kendala yang dialami petani adalah terkait media tanam yang digunakan dalam proses pembibitan kopi. Pertumbuhan tanaman kopi sangatlah bergantung pada kualitas bibit yang digunakan oleh petani saat awal penanaman. Media tanam dan pupuk adalah faktor penting yang harus diperhatikan untuk mendapatkan bibit kopi berkualitas yang kedepannya dapat menghasilkan tanaman kopi yang memproduksi maksimal.

Media tanam yang baik adalah media tanam yang mampu menyerap dan menyediakan air serta unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman (Fadhlan, 2017). Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan menunjukkan tanah di Desa Wanagiri yang digunakan sebagai media tanam dalam pembibitan kopi memiliki pH yang agak masam, serta ketersediaan hara P yang rendah serta hara K yang sedang. pH yang agak masam diduga menyebabkan ketersediaan hara P dan K menurun.

Diperlukan aktivator yang mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara P dan K. Salah satu pupuk yang dapat digunakan sebagai aktivator adalah pupuk hayati pelarut P dan K (Sukmadewi dkk., 2020). Faktor yang mempengaruhi keefektifan dari pupuk hayati adalah bahan pembawa yang digunakan. Bahan pembawa akan mempengaruhi kemampuan serta masa simpan dari pupuk hayati (Jayadi *et al.* 2013; Herman & Lesueur 2013).

Melihat potensi kulit kopi yang begitu melimpah maka petani kopi ajarkan secara teori dan praktek dalam pembuatan pupuk hayati dengan bahan pembawa kulit kopi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi hara pada proses pembibitan. Petani kopi di Wanagiri tidak menggunakan pupuk sintetis. Petani hanya menggunakan pupuk organik. Oleh karena itu perlu ditambahkan pupuk hayati untuk meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara.



Gambar 1. Limbah kulit kopi kering di Desa Wanagiri

Penyuluhan dilakukan kepada kelompok tani untuk memberikan pengetahuan terkait pupuk hayati. Hal ini dilakukan karena kelompok petani belum begitu mengenal istilah pupuk hayati dan belum mengetahui manfaat dari pupuk hayati untuk pembibitan atau pertumbuhan kopi. Petani ditanamkan konsep terlebih dahulu terkait peranan pupuk hayati dan kondisi tanah di Desa Wanagiri, sehingga kelompok petani menjadi paham mengapa pupuk hayati perlu di aplikasikan. Tahapan selanjutnya adalah menjelaskan secara teori langkah-langkah yang bisa dilakukan secara sederhana dalam memanfaatkan kulit kopi sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati. Hal ini

dijelaskan dari proses pembuatan sampai dengan bagaimana cara pengaplikasiannya pada bibit tanaman kopi. Pemberiaan penyuluhan juga sekaligus dilakukan diskusi kendala-kendala yang kemungkinan akan dihadapi petani dalam pembuatan pupuk hayati.



Gambar 2. Penyuluhan dan diskusi terkait pupuk hayati bersama kelompok petani kopi

Demonstrasi dan pelatihan dilanjutkan setelah diberikan penyuluhan. Demonstrasi dilakukan dari tahap awal proses pengolahan limbah kulit kopi menjadi bahan pembawa. Limbah kulit kopi diberikan beberapa perlakuan seperti dihaluskan dan diayak terlebih dahulu sebelum ditambahkan agen hayati fungi yang dapat meningkatkan ketersediaan hara P dan K di dalam tanah. Pemilihan fungi ini dilakukan karena adanya kekurangan hara P dan K di tanah Desa Wanagiri berdasarkan analisis tanah awal yang dilakukan. Demonstrasi juga dilakukan sampai tahap pengemasan kulit kopi dan cara penyimpanan serta aplikasi dari pupuk hayati dengan bahan pembawa kulit kopi.



Gambar 3. Demonstrasi dan pelatihan proses pembuatan pupuk hayati



Gambar 4. Pupuk hayati yang dihasilkan dengan bahan pembawa limbah kulit kopi

Berdasarkan hasil evaluasi dengan pretest dan post test yang dilakukan kepada pihak kelompok petani kopi (Tabel 1) menunjukkan setelah diberikan penyuluhan dan demonstrasi serta pelatihan pembuatan pupuk hayati terdapat keinginan dari kelompok petani untuk menggunakan pupuk hayati dalam budidaya kopi. Hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan pengetahuan dan wawasan petani terkait kesuburan tanah. Petani menyadari bahwa kondisi pH tanah yang rendah menyebabkan tanaman kopi tidak dapat menyerap hara dengan optimal, sehingga diperlukan pupuk hayati untuk meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara.

Kelompok petani kopi menjadi termotivasi untuk membuat dan mengaplikasikan pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan kopi mereka. Hal ini juga menjadi salah upaya

untuk implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di Desa tersebut. Pupuk hayati dapat menjadi suatu cara mengurangi pengeluaran petani untuk pemupukan dalam meningkatkan produksi kopi. Di sisi lain kesehatan dan kesuburan tanah juga akan meningkat dalam jangka panjang. Berdasarkan penyuluhan dan pelatihan yang diberikan kelompok petani kopi dapat memanfaatkan sumberdaya yang ada

tersebut dengan tambahan agen hayati sehingga kulit kopi memiliki nilai tambah dan tidak dibuang begitu saja menjadi limbah yang mencemari lingkungan. Petani juga telah diajarkan untuk memperbanyak agen hayati sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan. Apabila hal ini dilakukan secara konsisten tentunya secara ekonomi akan meningkatkan penghasilan petani dalam jangka panjang.

Tabel 1. Persepsi mitra sebelum dan setelah penyuluhan

Persepsi Mitra	Sebelum penyuluhan dan demonstrasi serta pelatihan	Setelah penyuluhan dan demonstrasi serta pelatihan
Pengetahuan terkait pupuk hayati	Petani belum pernah dan belum mengetahui terkait penggunaan pupuk hayati dalam budidaya kopi	Terdapat keinginan untuk menggunakan pupuk hayati dalam budidaya kopi
Pemanfaatan limbah kulit sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati	Petani belum mengetahui bahwa limbah kulit kopi bisa dijadikan bahan pembawa dalam pupuk hayati	Termotivasi dalam membuat pupuk hayati dengan bahan kulit kopi setelah mengetahui cara pemanfaatannya
Ketersediaan alat dan bahan dalam pembuatan pupuk hayati	Petani belum mengetahui alat dan bahan beserta langkah kerja dalam pembuatan pupuk hayati. Petani merasa sulit dalam mendapatkan mikron agen hayati untuk pupuk hayati	Petani mengetahui alat dan bahan yang diperlukan dapat menggunakan alat dan bahan yang berda disekitar mereka. Petani mengetahui cara perbanyakab agen hayati dari starter yang diberikan
Manfaat penggunaan pupuk hayati dalam budidya kopi	Petani belum mengetahui manfaat penggunaan pupuk hayati	Petani menjadi tahu bahwa penambahan pupuk hayati dapat meningkatkan ketersedia dan penyerapan hara oleh tanaman.

KESIMPULAN

Pemahaman dan ketrampilan kelompok petani kopi menjadi meningkatkan terkait pemanfaatan kulit kopi sebagai bahan pembawa dalam pupuk hayati. Kelompok petani kopi menjadi termotivasi untuk membuat dan mengaplikasikan pupuk hayati dalam

upaya meningkatkan pertumbuhan kopi. Hal ini juga menjadi salah bentuk implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di Desa Wanagiri. Pupuk hayati dapat mengurangi pengeluaran petani untuk pemupukan dalam meningkatkan produksi kopi

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi atas dukungan dana yang diberikan dalam kegiatan ini melalui Program *Matching Fund* tahun 2022. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Rektor Universitas Warmadewa atas ijin dan fasilitas yang sudah diberikan dan juga kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa serta Perbekel Desa Wanagiri dan Bumdes Eka Giri Karya Utama selaku mitra kerjasama yang sudah mendukung kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bashan, Y.1998. Inoculants of plant growth-promoting bacteria for use in agriculture. *Biotechnol Adv*, 16:729–770. doi: doi.org/10.1016/S0734-9750(98)00003-2.
- Fadhlan, R.D., Jonatan, G., Irsal. 2017. Growth response of robusta coffee seed (*Coffea robusta* L.) on various growth medium and liquid organic fertilizer. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5 (3): 676-684.
- Herridge DF. 2008. Inoculation Technology for Legumes. In: Dilworth MJ, James EK, Sprent JI, Newton WE (eds) *Nitrogen-fixing leguminous symbioses*. Dordrecht: Springer. p 77–115.
- Herrman L, Lesueur D. 2013. Challenges of formulation and quality of biofertilizers for successful inoculation. *Appl Microbiol Biotechnol*, 97:8859–8873. doi: 10.1007/s00253-013-5228-8.
- Iswandi A. 2016. Pentingnya Bioteknologi Tanah dalam Mencapai Sistem Pertanian yang Berkelanjutan. Bogor (ID): IPB Press. p 1-4.
- Jayadi M, Baharuddin, Ibrahim B. 2013. In vitro selection of rock phosphate solubility by microorganism from Ultisols in South Sulawesi, Indonesia. *AJAF*, 1(4):68-73. doi: 10.11648/j.ajaf.20130104.14.
- Khairunnisa, N. F., Saidah, Z., Hapsari, H., & Wulandari, E. (2021). Persepsi Petani Tentang Peran Penyuluh Pertanian Dalam Peningkatan Pendapatan Petani Jagung Hibrida. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(1), 486. <https://doi.org/10.25157/ma.v7i1.4712>
- Malusa E, Sas-Paszt L, Ciesielska J. 2012. Technologies for beneficial microorganisms inocula used as biofertilizers. *Sci World J*, 2012:1-13. doi:10.1100/2012/491206.
- Simanungkalit RDM, Husen E, Saraswati R. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Wardhana, D.I., Rurianai, E., Nafi, A. 2019. Characteristics of Robusta Coffee Husk Obtained from Dry Processing Method of Smallholder Coffee Plantation in East Java. *Agritrop*, 17(2): 214-223. doi : <https://doi.org/10.32528/agritrop.v17i2.2569>.