

## Pengolahan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Organik Tanaman Kopi di Desa Tapak Gedung Kabupaten Kepahiang

Sura Ginting<sup>1\*</sup>, Dewi Handayani<sup>1</sup>, Mimi Sutrawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Kimia-FKIP; <sup>2</sup> Perlindungan Tanaman-FP, Universitas Bengkulu. Bengkulu, Indonesia

\* Korespondensi Penulis. Email: [sura\\_mg@unib.ac.id](mailto:sura_mg@unib.ac.id)

### Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat petani kopi di Desa Tapak Gedung Kepahiang dengan peserta berasal dari kelompok tani Desa Tapak Gedung. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pelatihan tentang pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk cair organik dengan prinsip green chemistry. Pemberian materi dilakukan oleh dosen fakultas pertanian dan dilanjutkan dengan praktek langsung pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi. Kegiatan ini diikuti oleh sekitar 30 peserta yang sangat antusias dalam melakukan praktek pembuatan pupuk cair organik. Pembuatan pupuk dilakukan dengan mencampurkan MOL (mikroorganisme lokal) yang sudah dibuat sebelumnya dengan kulit kopi dan air dalam wadah kedap udara. Hasilnya berupa cairan kecoklatan dengan bau khas alkohol sebagai produk penguraian oleh mikroorganisme. Hasil evaluasi terhadap pengetahuan masyarakat tentang pupuk organik cair melalui lembar angket menunjukkan bahwa dari semua responden, hanya sebagian kecil yang mengetahui cara pengolahan limbah kulit kopi menjadi pupuk cair, sedangkan evaluasi post-activity menunjukkan lebih dari 90% responden berminat memanfaatkan pupuk cairnya sebagai pengganti pupuk sintetis, serta bersedia secara berkelanjutan memanfaatkan limbah hasil kulit kopi menjadi pupuk cair organik.

### Abstract

Community service was conducted in Tapak Gedung Village, Kepahiang Regency to coffee farmers. This activity aims to enrich to coffee farmers and gives training on processing coffee bean waste (coffee bean skins) into liquid organic fertilizer with green chemistry principle. The material of how fertilizer processing was given by a lecturer from Agriculture Faculty continued by practical training on how the liquid organic fertilizer was made from coffee bean waste. This activity was followed by around 30 participants with high enthusiasm on the training. The production of organic fertilizer was done by mixing local microorganism, coffee bean waste and water into an airtight container. The result was brownish liquid with distinct alcohol odor, which indicates decomposition process by microorganism. Evaluation pre-activity using questionnaire showed that most respondents had little to no knowledge of how to utilize coffee bean waste, and post-activity questionnaire result showed that more than 90% respondents agree to utilize liquid organic fertilizer as replacement for synthetic fertilizer and agree to sustainably continuing the program to utilize coffee bean waste as liquid organic fertilizer.

**Keywords:** liquid organic fertilizer, coffee bean waste, Tapak Gedung

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan Sebagian besar masyarakatnya mengandalkan perekonomiannya dari sektor pertanian. Komoditas pertanian yang diproduksi beragam mulai dari produk makanan pokok seperti padi, sayur-mayur, juga tanaman keras seperti karet dan kopi.

Pulau Sumatera terutama Propinsi Bengkulu dan Lampung merupakan daerah penghasil kopi yang cukup dominan dengan produk yang sudah diekspor ke berbagai tempat. Desa Tapak Gedung yang berada di Kabupaten Kepahiang, Propinsi Bengkulu merupakan salah satu desa yang mayoritas masyarakatnya ( $\pm 90\%$ ) adalah petani dengan

komoditas utama berupa kopi (jenis *Arabica* dan *Robusta*).

Musim panen kopi merupakan waktu yang ditunggu oleh masyarakat terutama jika harga komoditas kopi sedang memadai dan produksi buah kopinya juga melimpah. Pengolahan pasca panen yang dilakukan oleh masyarakat biasanya hanya proses pengeringan langsung buah kopi yang kemudian baru digiling untuk mendapatkan biji kopi, atau disimpan jika harga jual kopi dirasa belum memadai. Akan tetapi ada proses yang melalui pemecahan buah kopi (dengan penggilingan) agar biji kopi (*coffee bean*) dapat terekspos ke udara dilanjutkan dengan pengeringan di bawah sinar matahari. Pada proses pengolahan pasca panen ini, ada produk sampingan yang dihasilkan berupa kulit buah kopi (Gambar 1) yang berpotensi menjadi sumber pencemaran baik udara (karena bau busuk yang dihasilkan), tanah dan air. Potensi pencemaran lingkungan akibat dari limbah kulit kopi ini dapat dicegah dengan memanfaatkannya menjadi produk yang lebih berguna seperti pupuk organik.

Penerapan teknologi tepat guna atau ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks) dapat digunakan dalam mengolah limbah kulit kopi menjadi pupuk organik. Pemanfaatan limbah ini selain dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan (terutama saat panen raya), juga dapat memberikan dampak pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi serta produktivitasnya. Dengan konsep “dari alam kembali ke alam”, unsur hara pupuk organik ini berasal dari tanaman kopi itu sendiri dan akan kembali ke tanaman kopi dalam siklus yang berkesinambungan.

Pemanfaatan limbah sebagai bagian dari konsep “*green chemistry*” menekankan kepada pemanfaatan bahan yang bersifat renewable (atau dapat diperbaharui) secara efisien, mengurangi atau menanggulangi

sampah/limbah atau produk yang berpotensi mencemari lingkungan, menghindari penggunaan bahan-bahan yang bersifat toksik/beracun atau dapat membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pupuk organik dapat mengurangi (atau bahkan mengeliminasi) penggunaan pupuk sintetis yang selain berbiaya tinggi, juga memiliki potensi membahayakan lingkungan tanah dan perairan akibat dari akumulasi unsur/zat dari pupuk tersebut. Petani kopi di Desa Tapak Gedung sudah menggunakan pupuk sintetis sebagai pemasok unsur hara bagi tanaman kopinya. Akan tetapi, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, penggunaan pupuk sintetis sebaiknya dikurangi karena potensinya yang tinggi terhadap pencemaran tanah dan air. Apalagi Desa Tapak Gedung merupakan salah satu desa sumber mata air yang mengalir di desa-desa disekitarnya.

“*Green Chemistry*” merupakan konsep sintesis kimia yang mengacu kepada pelestarian lingkungan, baik itu sintesis skala laboratorium maupun skala rumah tangga maupun skala industri, dengan mempertimbangkan produk sampingan yang seminimal mungkin sehingga meminimalisir pencemaran lingkungan. Prinsip *green chemistry* diformulasikan menjadi beberapa poin penting (Anastas & Warner, 1998) meliputi: pencegahan limbah/*by-products*/produk sampingan; pencegahan atau minimalisasi produk yang bersifat berbahaya; penggunaan energi yang minimal; menghindari penggunaan bahan kimia berbahaya dengan menggantinya dengan bahan yang kurang/tidak berbahaya; serta pada proses sintesis/proses produksi mengutamakan keamanan dan keselamatan kerja. Salah satu produk kimia yang menganut paham *green chemistry* adalah pupuk organik (Ahluwalia & Kidwai, 2004). Pupuk organik biasanya merupakan hasil dari pengolahan limbah/*by-product* dari satu proses lain. Produk sampingan ini biasanya jarang/tidak dimanfaatkan sehingga

berpotensi mencemari lingkungan sebagai polutan.

Pupuk organik merupakan sumber mineral ataupun unsur hara lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tumbuhan. Penggunaan pupuk sintetis sebagai pemasok unsur hara bagi tanaman seringkali menimbulkan masalah terutama bila penggunaan yang tidak terkontrol akan menimbulkan penumpukan/akumulasi beberapa unsur/senyawa kimia sehingga pada suatu waktu, akan melebihi ambang batas aman dan berpotensi mencemari tanah dan lingkungan sekitarnya. Beberapa kelebihan pupuk organik dibandingkan pupuk sintesis adalah sifatnya yang dalam melepas unsur hara, bersifat gradual atau berangsur-angsur (Shaji, *et al.*, 2020). Mekanisme pelepasan unsur hara secara berangsur-angsur ini dapat mempertahankan kesetimbangan nutrisi bagi tumbuhan dan unsur hara yang dimiliki oleh pupuk organik dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tumbuhan. Selain itu, pupuk organik juga menjadi sumber energi bagi mikroba yang juga memberikan kontribusi terhadap kesuburan tanah, dan ini merupakan alternatif yang lebih aman dibandingkan pupuk sintetis.

Menggantikan pupuk sintetis dengan pupuk organik merupakan pilihan yang bersifat *eco-friendly* dan *cost-effective*. Pupuk organik dapat diperoleh dengan memanfaatkan limbah/sampah organik disekitar kita dengan biaya yang murah sedangkan pupuk sintetis harus melalui proses produksi skala pabrik yang berbiaya besar. Walaupun penggunaan pupuk sintetis tidak bisa dieliminasi secara keseluruhan, penggunaan pupuk organik bersama-sama dengan pupuk sintetis dapat meningkatkan kualitas tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi (Muktamar *et al.*, 2017). Pupuk organik meliputi (1) kompos yang

merupakan hasil dekomposisi/daur ulang limbah organik seperti sisa makanan, dedaunan, dan lain-lain, (2) pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan, (3) sisa-sisa zat renik. Pupuk organik seperti kompos memiliki struktur yang padat sehingga penyerapan unsur hara dari kompos terkadang terlalu lambat bagi tumbuhan, sehingga pupuk organik yang berbentuk cair lebih disukai karena penyerapan unsur hara yang relatif lebih cepat (tetapi tetap dengan cara yang berangsur-angsur/*gradual*) dengan tidak meninggalkan residu berbahaya seperti halnya pupuk sintetis.

Pupuk organik cair mengandung nutrisi yang esensial serta mikroorganisme yang berguna pada proses dekomposisi. Mikroorganisme memiliki peran yang sangat penting pada pupuk organik cair karena pada proses fermentasi, mikroorganisme ini akan mendegradasi limbah organik menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, serta senyawa *phytohormones* seperti *cytokinin*, *auxin*, dan asam-asam organik lainnya yang berfungsi sebagai promotor pada pertumbuhan tumbuhan. Proses degradasi senyawa kompleks yang ada pada sampah/limbah organik menjadi senyawa yang lebih sederhana merupakan proses penting karena penyerapan nutrisi/unsur hara oleh tanaman dilakukan pada senyawa/unsur sederhana tersebut. Nutrisi atau unsur hara yang dimiliki oleh pupuk organik cair ini bervariasi bergantung kepada bahan dasar (limbah organik) yang digunakan. Unsur-unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan potasium (N, P, dan K) akan banyak dimiliki oleh pupuk organik yang bahan dasarnya juga mengandung unsur hara tersebut. Dalam pembuatannya, penentuan “tingkat kematangan” pupuk organik cair sangat penting sebelum digunakan ke tumbuhan (Phitbunwatthanawong & Riddech, 2019). Hal ini dikarenakan pada pupuk organik cair yang belum matang, kehadiran senyawa intermediet seperti ammonia dan asam organik dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman karena senyawa

tersebut bersifat toksik. Tingkat kematangan pupuk organik cair ini dapat ditentukan dengan menghitung rasio  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  atau dengan menentukan indeks germinasi/perkecambahan. Penentuan indeks germinasi dinilai lebih sederhana dengan hasil yang lebih cepat diperoleh dan dapat dipercaya. Metode penentuan indeks germinasi dilakukan dengan mengukur tingkat pertumbuhan kecambah dan panjang akar kecambah, karena jika pupuk organik cair yang dibuat belum matang dan mengandung senyawa yang toksik maka pertumbuhan kecambah akan terganggu.

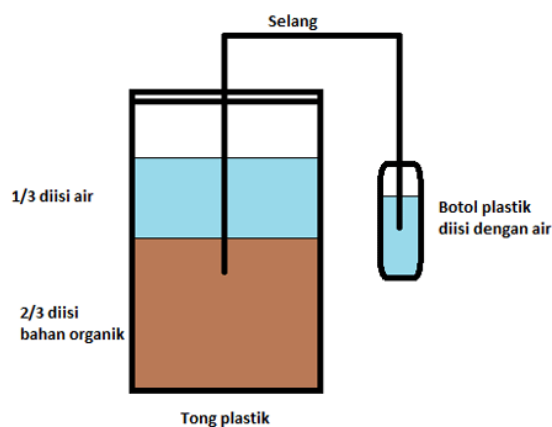
Pada pembuatan pupuk organik cair, diperlukan mikroorganisme/ mikroba yang nantinya berfungsi sebagai pengurai limbah organik. Mikroba ini ada yang tersedia secara komersial akan tetapi dapat juga dikembangkan menggunakan media tumbuh mikroba yang nantinya akan menjadi mikroorganisme lokal (MOL) yang menjadi *starter* atau mikroba pemula pada proses penguraian limbah organik menjadi pupuk organik. Bahan-bahan MOL bisa diperoleh dari sekeliling kita yang kemudian mengalami proses fermentasi untuk mendapatkan MOL (Litbang Bali, 2021).

## METODE

Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan dari kegiatan pengabdian ini merupakan kombinasi antara metode ceramah (penyuluhan), dan praktik/pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi langsung di masyarakat petani kopi:

1. Memberikan penyuluhan berupa informasi tentang pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan dengan mengolah limbah/potensi limbah menjadi produk yang bermanfaat. Materi penyuluhan juga akan disampaikan dalam bentuk poster (yang akan ditempatkan di lokasi penggilingan kopi) dan booklet yang diberikan ke petani kopi.

2. Memberikan pelatihan singkat tentang pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi. Pembuatan mikroba starter akan dimulai di Laboratorium Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu, yang kemudian ini akan digunakan pada saat pelatihan. Pembuatan mikroba starter dapat dipelajari oleh masyarakat dalam bentuk leaflet/poster yang diberikan ke setiap peserta pelatihan agar dapat digunakan untuk keberlanjutan program.



Gambar 1. Teknik Pengolahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Tapak Gedung Kabupaten Kepahiang dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan dimulai dengan survey awal lapangan yang dilakukan pada tanggal 25-26 Juni 2022 dengan menemui Kepala Desa Tapak Gedung, Robi Indarta. Dari survey awal ini diketahui bahwa Sebagian besar masyarakat Desa Tapak Gedung adalah petani terutama petani kopi. Selain mengetahui sumber utama mata pencaharian masyarakat Desa Tapak Gedung, diketahui juga bahwa Desa Tapak Gedung merupakan desa dengan sumber air yang melimpah dan memiliki potensi wisata seperti air terjun. Kondisi alami desa ini haruslah dijaga agar tetap lestari dan tidak kehilangan potensinya. Dengan konsep “green chemistry”, kerusakan

lingkungan dapat dicegah. Khusus pada kegiatan pengabdian ini, cara yang digunakan adalah dengan mencegah penumpukan sampah (terutama dari hasil panen kopi) sebagai pupuk cair organik, dan mengurangi penggunaan pupuk sintesis yang sulit terurai dengan menggantinya dengan pupuk organik cair olahan sendiri.

Berdasarkan hasil survey awal, maka tim pengabdian melakukan pelatihan cara pembuatan pupuk cair organik dengan memanfaatkan limbah kulit kopi dan juga sampah-sampah organik lainnya kepada masyarakat Desa Tapak Gedung. Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 20-21 Agustus 2022 di halaman rumah Kepala Desa Tapak Gedung. Kegiatan ini dihadiri oleh kurang lebih 30 peserta (Lampiran 2) yang sebagian besar adalah petani kopi dan perempuan.

Kegiatan dimulai dengan pemberian materi oleh salah satu anggota Tim (Dr. Mimi Sutrawati, M.Si) dan dilanjutkan dengan praktek langsung oleh masyarakat dalam pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi.

Pembuatan pupuk cair organik dilakukan dengan cara mencampurkan MOL (mikroorganisme lokal) dengan air dan sampah organik (kulit kopi, dan sampah lainnya) dengan perbandingan air dan sampah 3:1. Proses penguraian sampah organik oleh MOL dilakukan dalam kondisi anaerob atau tanpa udara. Wadah yang digunakan berupa ember yang memiliki tutup yang kemudian dihubungkan dengan selang berisi air. Hal ini dilakukan agar gas yang dihasilkan oleh proses fermentasi sampah oleh MOL dapat disalurkan keluar akan tetapi udara dari luar tidak dapat masuk ke dalam ember untuk mempertahankan kondisi anaerobnya.

Proses fermentasi sampah organik hingga menjadi pupuk cair organik memerlukan waktu yang bervariasi bergantung kepada jenis sampahnya. Untuk sampah yang tergolong lunak, proses penguraiannya akan relatif lebih cepat dibanding sampah organik yang keras. Waktu yang diperlukan berkisar antara 2 minggu sampai beberapa bulan, dengan semakin lama waktu penyimpanan/fermentasi, akan semakin baik

pupuk organik cair yang dihasilkan karena proses penguraian oleh bakteri MOL yang lebih maksimal. Kegiatan pengabdian ini dipublikasikan dalam bentuk video di laman YouTube Program Studi Pendidikan Kimia melalui link

<https://www.youtube.com/watch?v=ByQGZukseCA>

Tahap selanjutnya adalah tahap evaluasi yang saat ini sedang berjalan. Evaluasi dilakukan dengan menyebarkan angket ke masyarakat terkait pemanfaatan limbah kulit kopi dan pemanfaatan pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk sintesis. Selain itu, evaluasi juga perlu dilakukan terhadap produksi pupuk organik cair yang saat ini masih dalam proses fermentasi/penyimpanan. Kualitas pupuk organik cair dapat dilihat jika nanti prosesnya sudah selesai. Salah satu cara yang bisa digunakan sebagai indikator keberhasilan proses pembuatan pupuk organik cair adalah dengan dihasilkannya aroma seperti tape. Aroma khas ini merupakan aroma senyawa alkohol yang merupakan hasil dari penguraian bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Hasil Pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Hasil Pembuatan Pupuk

Pupuk cair ini dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk sintesis yang selama ini digunakan masyarakat untuk menambah nutrisi tanamannya. Selain menjadi alternatif pengganti pupuk sintesis, penggunaan pupuk organik cair ini juga menjalankan konsep “

green chemistry” dimana limbah dimanfaatkan, penggunaan senyawa kimia berbahaya dikurangi, dan ramah lingkungan. Hal ini dilakukan sebagai upaya menjada Desa Tapak Gedung sebagai desa yang asri dan mempertahankan reputasinya sebagai sumber air bersih di Kabupaten Kepahiang.

Hasil Evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan motivasi masyarakat untuk memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk sintetis. Hasil pengisian angket respon kegiatan dapat lihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

Aspek	Respon
Pre-test: meliputi penggunaan, pembuatan pupuk organik, ataupun pemanfaatan limbah sebelumnya	70% masyarakat belum mengetahui, memanfaatkan, atau menggunakan pupuk organik cair
Post-test: meliputi motivasi pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik cair, pemanfaatan pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk sintetis, dan motivasi penyebaran informasi kepada anggota masyarakat lainnya.	90% masyarakat bersedia memanfaatkan limbah, menggunakan pupuk organik cair dan 100 % bersedia menyebarkan ke masyarakat luas

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat dan efek yang nyata kepada masyarakat terutama masyarakat petani kopi, dengan memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi produk yang lebih bernilai guna, mengurangi potensi pencemaran, ramah lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan Desa Tapak Gedung, Kabupaten Kepahiang.

## SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan wujud tridharma dosen dengan cara penyebaran informasi berupa gagasan, pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian berupa pelatihan pembuatan pupuk cair organik dari limbah kulit kopi di Desa Tapak Gedung menghasilkan produk berupa limbah organik cair, dan meningkatkan pengetahuan masyarakat akan konsep *green chemistry* dalam menjaga kelestarian lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2021, Pemanfaatan Limbah Cair Kopi Sebagai Pupuk Organik, <https://bali.litbang.pertanian.go.id/2021/10/17/pemanfaatan-limbah-cair-kopi-sebagai-pupuk-organik/> diakses 25 Maret 2022
- Ahluwalia, V.K., Kidwai, M. 2004, Basic Principles of Green Chemistry. In: New Trends in Green Chemistry. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3175-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3175-5_3)
- Anastas, P.T., and John C. Warner, 1998, Green Chemistry, Theory and Practice, Oxford University Press, New York.
- Fernández-Delgado, M., Esther del Amo-Mateos, Susana Lucas, M. Teresa García-Cubero, Mónica Coca, 2022, Liquid fertilizer production from organic waste by conventional and microwave-assisted extraction technologies: Techno-economic and environmental assessment, Science of The Total Environment, Volume 806,



<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150904>

Muktamar, Z. Dora Putri, Nanik Setyowati, 2016, Reduction of Synthetic Fertilizer for Sustainable Agriculture: Influence of Organic and Nitrogen Fertilizer Combination on Growth and Yield of Green Mustard, Advanced Science Engineering Information Technology, Vol. 6 No.3, p361-364

Phibunwatthanawong, T., Nuntavun Riddech, 2019, International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture (2019) 8:369-380, <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0257>

Shaji,H., Vinaya Chandran, Linu Mathew,2021, Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients; Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture, Academic Press, P.231-245,<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819555-0.00013-3>