

PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR KULIT BUAH KOPI SEBAGAI PENDUKUNG PERTUMBUHAN TANAMAN

Adelita Sidabutar^{1*}, Tasya Vyra Putri Ariyani¹, Boni Mulia Putra¹, Riyas Hadi Prasajo¹, Sandy Ryan Hendrawanto Sunarto¹, Rachmad Ramadhan Yogaswara²
^{1,2}Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
email: 21031010196@student.upnjatim.ac.id¹, r.yogaswara.tk@upnjatim.ac.id²

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu hasil perkebunan yang paling banyak diminati. Indonesia merupakan negara terbesar keempat sebagai penghasil kopi terbanyak di dunia. Salah satu daerah penghasil kopi di Indonesia adalah Desa Kalipucang yang terletak di lereng Gunung Bromo di Jawa Timur. Proses pengolahan biji kopi umumnya menghasilkan beberapa hasil samping. Kulit kopi merupakan salah satu hasil samping dari proses pengolahan kopi hingga menjadi biji kopi yang siap dikonsumsi. Umumnya kulit kopi tidak dimanfaatkan karena tidak memiliki nilai jual seperti biji kopi. Untuk meningkatkan nilai jual hasil samping berupa kulit kopi tersebut maka kulit kopi dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Metode utama yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair ini yaitu fermentasi dengan suhu ruang dan kondisi anaerob. Produk pupuk organik cair ini dapat digunakan untuk berbagai tanaman.

Kata Kunci: Desa Kalipucang; Kulit Biji Kopi; Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

Coffee is one of the most popular plantation products. Indonesia is the fourth largest country as the largest coffee producer in the world. One of the coffee producing areas in Indonesia is Kalipucang Village, which is located on the slopes of Mount Bromo in East Java. The coffee bean processing process generally produces several by-products. Coffee skin is one of the by-products of the coffee processing process to become coffee beans that are ready for consumption. Generally, coffee skins are not used because they do not have a selling value like coffee beans. To increase the selling value of the by-product in the form of coffee skin, the coffee skin is used as an organic fertilizer. The main method used in making this organic fertilizer is fermentation at room temperature and anaerobes condition. This organic fertilizer product can be used for various plant.

Keywords: *Coffee Beans Shell; Kalipucang Village; Organic Fertilizer*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak diminati masyarakat dalam negeri maupun luar negeri. Indonesia yang memiliki julukan sebagai negara agraris menghasilkan ratusan ribu ton kopi setiap tahunnya. Berdasarkan data dari BPS pada tahun 2022, perkebunan di Indonesia menghasilkan biji kopi sebesar 774,96 ribu ton setiap tahunnya. Apabila dilihat menurut provinsi, Jawa Timur merupakan daerah yang menghasilkan komoditas kopi dalam jumlah sebesar 47,994 ribu ton dengan lahan seluas 91.254 hektar (BPS, 2023). Salah satu desa di Jawa Timur yang memiliki banyak perkebunan kopi adalah Desa Kalipucang yang terletak di Kabupaten Pasuruan. Tanaman kopi yang sedang dikembangkan di Desa Kalipucang yaitu jenis Kopi Arabika dan Kopi Robusta.

Masyarakat setempat mengolah komoditas tersebut secara mandiri dari

berbentuk buah kopi hingga menjadi kopi yang siap dikonsumsi. Pengolahan kopi tersebut menghasilkan beberapa hasil samping yang berpotensi besar untuk menjadi limbah. Salah satu hasil samping yang melimpah dalam proses pengolahan kopi adalah kulit kopi. Dalam pengolahan kopi hingga siap dikonsumsi, kulit kopi menyumbang hingga 50% dari berat total kopi yang dipanen kering (Baihaqi, 2023). Sektor perkebunan kopi di Indonesia terus mengalami peningkatan produksi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2020, produksi kopi Indonesia mencapai 10,74 juta ton (Directorate General of Estate Crops, 2021). Peningkatan produksi ini akan diikuti dengan peningkatan limbah kulit kopi yang perlu dikelola dengan baik. Potensi yang dimiliki oleh Desa Kalipucang sejauh ini belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu permasalahan yang terjadi di Desa Kalipucang yaitu belum optimalnya pemanfaatan limbah kulit kopi hasil dari proses pengolahan biji kopi. Kulit kopi yang dihasilkan dari proses pengolahan selama ini langsung dibuang tanpa dimanfaatkan menjadi produk turunan yang memiliki nilai tambah. Hal ini tentunya menjadi kerugian bagi petani kopi dengan membuang bahan baku potensial yang masih memiliki nilai lebih. Diperlukan penanganan limbah kulit kopi menjadi beberapa produk seperti pupuk organik cair yang nantinya juga dapat mendukung pemasukan tambahan bagi warga Desa Kalipucang.

Pupuk organik cair merupakan salah satu produk yang dibuat sebagai langkah penanganan limbah kulit kopi. Pupuk organik cair banyak digunakan sebagai produk alternatif pupuk tanaman karena penggunaan pupuk organik cair sintetik yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resurgensi, terganggunya ekosistem lingkungan, dan bahkan residunya dapat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan salah satu alternatif yang ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. POC dapat dibuat dari berbagai bahan organik, termasuk limbah pertanian seperti kulit kopi dan batang pisang. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga memberikan nilai tambah bagi limbah yang semula tidak terpakai (Kamil, 2024). Kulit kopi merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan biji kopi. Limbah ini kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Murthy & Naidu, 2012). Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, sehingga meningkatkan proses fotosintesis (Rai et al., 2013). Nitrogen mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti batang, daun, dan akar (Kadar et al., 2021). Selain itu nitrogen juga meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Anwar et al., 2019). Fosfor berperan dalam transfer energi dan metabolisme tanaman (Jha et al., 2015). Fosfor mendorong perkembangan akar, bunga, dan buah (Siddique et al., 2016). Serta fosfor meningkatkan kualitas dan ketahanan tanaman terhadap penyakit (Pal & Pandey, 2017). Sementara kalium mengatur mekanisme osmoregulasi dan fotosintesis pada tanaman (Pamela et al., 2020). Kalium juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman abiotik, seperti kekeringan dan salinitas (Liang et al., 2018). Serta, kalium mendorong perkembangan akar, buah, dan kualitas hasil panen (Zörb et al., 2014).

Batang pisang mengandung banyak air dan nutrisi yang dapat digunakan untuk membuat POC. Batang ini juga kaya akan serat dan dapat berfungsi sebagai agen pembusukan yang baik. Penggunaan kulit kopi dan batang pisang sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) memiliki berbagai keunggulan yang mendukung efisiensi dan efektivitas dalam penyediaan nutrisi bagi tanaman. Kedua bahan ini sangat cocok digunakan dalam pembuatan POC karena beberapa alasan yaitu penggunaan kulit kopi dan batang pisang sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) memiliki berbagai keunggulan yang mendukung efisiensi dan efektivitas dalam

penyediaan nutrisi bagi tanaman. Kulit kopi mengandung nitrogen yang esensial untuk pertumbuhan tanaman dan pembentukan protein, serta kalium yang penting untuk proses fotosintesis dan pengaturan air dalam tanaman. Selain itu, kulit kopi juga mengandung magnesium yang berperan dalam sintesis klorofil yang penting untuk fotosintesis. Batang pisang kaya akan kalium yang membantu dalam perkembangan akar dan pembentukan buah, fosfor yang penting untuk pembentukan energi (ATP) dan kesehatan sistem akar, serta kalsium yang berperan dalam pembentukan dinding sel dan mempromosikan pertumbuhan tanaman yang sehat.

Kulit kopi merupakan hasil sampingan yang melimpah dari industri pengolahan kopi, sehingga mudah diperoleh dengan biaya rendah. Sedangkan batang pisang seringkali dibuang setelah panen buah pisang, sehingga penggunaannya dapat membantu mengurangi limbah pertanian. Selain itu, kulit kopi mengandung senyawa organik yang mudah terurai oleh mikroorganisme selama proses fermentasi, membantu dalam produksi POC yang kaya nutrisi. Batang pisang kaya akan air dan serat, yang membantu mempertahankan kelembapan dan mempercepat dekomposisi bahan organik selama proses fermentasi. Pemanfaatan kulit kopi dan batang pisang mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan. POC yang dihasilkan dari kulit kopi dan batang pisang dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan nutrisi. Kulit kopi dan batang pisang mengandung senyawa yang mendukung aktivitas mikroba pengurai selama proses fermentasi. Mikroba ini berperan penting dalam menguraikan bahan organik menjadi nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman (Brilliantina, 2023). Kandungan nutrisi ini dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair.

Pemanfaatan kulit kopi sebagai bahan baku pupuk organik cair dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Cahyono et al., 2020). Penggunaan pupuk organik cair dari kulit kopi juga dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik serta mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan (Rajaseenivasan et al., 2016). Selain itu, pengembangan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi dapat menciptakan peluang bisnis baru bagi petani kopi dan mendorong peningkatan pendapatan mereka (Murthy & Naidu, 2012). Selanjutnya, dalam proses produksi pupuk organik cair dipilih metode fermentasi anaerob, Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Fe, Zn, Cu, Mn) dalam pupuk organik cair dari kulit kopi (Karmee, 2016). Fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan senyawa organik seperti asam humat dan asam fulvat yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Yahya et al., 2013). Selama proses fermentasi, mikroorganisme akan menguraikan senyawa kompleks dalam kulit kopi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman (Giselle et al., 2020). Proses fermentasi anaerob pada pembuatan pupuk organik cair dari kulit kopi dapat meningkatkan kualitas pupuk organik cair melalui beberapa mekanisme yaitu peningkatan kandungan nutrisi, selama proses fermentasi anaerob, mikroorganisme anaerob akan menguraikan senyawa-senyawa kompleks dalam kulit kopi menjadi senyawa yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Chanakya et al., 2012). Proses fermentasi anaerob juga dapat meningkatkan ketersediaan mikronutrien seperti besi, seng, tembaga, dan mangan (Budiyanto et al., 2019). Fermentasi anaerob dapat menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam organik (asam asetat, asam propionat, asam laktat) dan alkohol (etanol) yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Pant et al., 2012). Senyawa-senyawa organik tersebut dapat meningkatkan

kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah (Scaglia et al., 2017). Proses fermentasi anaerob dapat menurunkan pH pupuk organik cair menjadi lebih asam (Choorit & Wisarnwan, 2007). Kondisi pH yang lebih asam dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam pupuk organik cair sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman (Budiyanto et al., 2019). Dengan latar belakang tersebut, pengembangan pupuk organik cair dari limbah kulit kopi dengan proses fermentasi menjadi penting untuk dilakukan dalam upaya mengelola limbah secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Penggunaan kulit kopi dan batang pisang sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC) memiliki berbagai keunggulan yang mendukung efisiensi dan efektivitas dalam penyediaan nutrisi bagi tanaman. Kulit buah kopi yang merupakan limbah pertanian mengandung bahan organik dan unsur hara yang berpotensi sebagai media tanam. Penelitian telah menunjukkan bahwa kulit buah kopi memiliki kadar C organik sebesar 45,3%, yang menunjukkan kandungan karbon yang tinggi, ideal untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, kulit buah kopi juga mengandung nutrisi penting lainnya seperti nitrogen sebanyak 2,98%, fosfor sebesar 0,18%, dan kalium sebanyak 2,26%. Kandungan nutrisi ini menjadikan kulit buah kopi sebagai alternatif media tanam yang kaya akan unsur hara esensial untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ditjen, 2006).

MATERI DAN METODE

Metode Kegiatan

Adapun alat serta bahan yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik cair yaitu gelas ukur, pengaduk, jerigen, timbangan digital, dan saringan. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah kulit buah kopi, batang pisang, aquades, EM4, dan molase.

Adapun prosedur yang dilakukan yaitu:

1. Observasi dan Pengumpulan Bahan Baku

Observasi dilakukan untuk mengamati jumlah limbah kulit kopi dan pemanfaatannya di lingkungan Desa Kalipucang. Kemudian langkah selanjutnya yaitu pengumpulan bahan baku dilakukan dengan buah kopi yang telah dipanen terlebih dahulu dikeringkan dengan sinar matahari, setelah itu kulit kopi yang telah kering dipisahkan dari bijinya dan direndam dengan air panas hingga kulit kopi mengeluarkan lender ekstrak kopi.

2. Proses Produksi Pupuk Organik Cair

Langkah pertama dalam proses pembuatan pupuk organik cair (POC) adalah:

- a) Setelah bahan-bahan terkumpul, potong-potong kulit kopi dan batang pisang menjadi bagian-bagian kecil untuk mempermudah proses dekomposisi. Potongan-potongan kecil ini akan membantu mikroorganisme mengurai bahan organik lebih cepat dan efisien.
- b) Setelah bahan-bahan siap, masukkan kulit kopi dan batang pisang yang telah dipotong kecil-kecil ke dalam tong atau drum.
- c) Tambahkan air secukupnya untuk menciptakan lingkungan yang lembap bagi mikroorganisme.
- d) Selanjutnya, tambahkan gula merah atau molase untuk menyediakan sumber energi bagi mikroorganisme.
- e) Terakhir, tambahkan starter mikroorganisme, seperti EM4, yang akan mempercepat proses fermentasi.

Biarkan campuran ini berfermentasi selama beberapa minggu. Selama proses fermentasi, aduk campuran secara berkala untuk memastikan oksigen masuk ke dalam tumpukan bahan organik dan mendukung aktivitas mikroorganisme aerobik. Pengadukan berkala juga membantu memastikan semua bahan tercampur dengan baik dan proses dekomposisi berjalan optimal.

- f) Selama fermentasi anaerob, akan dihasilkan gas CO₂ yang perlu untuk dibuang secara berkala agar tidak menimbulkan ledakan, oleh karena itu diperlukan proses controlling secara berkala pada pupuk organik cair.
- g) Dilakukan uji coba pada tanaman untuk mengetahui efektivitas dan pengaruh pupuk organik cair yang telah dihasilkan

3. Sosialisasi

Tim Bina Desa melakukan sosialisasi dengan pemaparan materi tentang pupuk organik cair serta potensi dan manfaat yang ada pada limbah kulit kopi. Penggunaan pupuk organik cair juga penting untuk menjaga kesehatan dalam jangka panjang, dimana salah satu bahan utama yang bisa digunakan untuk pupuk organik cair adalah kulit kopi. Selain itu kami mensosialisasikan cara pembuatan pupuk organik cair melalui demonstrasi singkat, serta cara pengaplikasian pupuk organik cair pada tanaman. Tujuan dari sosialisasi adalah untuk meningkatkan kesadaran peserta terutama para petani untuk perlahan beralih menggunakan pupuk organik cair daripada pupuk cair kimiawi, dan meningkatkan pengetahuan serta produktifitas dari peserta untuk dapat memanfaatkan kulit kopi secara optimal. Tujuannya yaitu agar peserta memahami cara pembuatan pupuk organik cair alami serta dapat menghasilkan produk pupuk organik cair yang telah dikemas dalam botol dan siap diaplikasikan pada tanaman. Adapun tujuan dari tahap ini yaitu dapat meningkatkan keterampilan dan kompetensi peserta terutama petani dalam mengolah pupuk organik cair (Riga et al., 2022)

Lokasi Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Desa Kalipucang, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur

Peserta Kegiatan

Peserta kegiatan adalah warga setempat yang meliputi para tokoh desa, para petani dan peternak, serta para ibu rumah tangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi pengabdian masyarakat pada Desa Kalipucang ini dihadiri peserta yang terdiri dari petani, ibu rumah tangga, serta tokoh desa. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk membantu petani setempat untuk menggunakan pupuk organik cair, dan mensosialisasikan potensi yang ada pada limbah kulit kopi terutama sebagai pupuk organik cair. Berikut adalah hasil dari bina desa:

Observasi dan Pengumpulan Bahan Baku

Langkah awal sebelum dilaksanakan pengabdian yaitu observasi keadaan lingkungan, lokasi dan kondisi serta subyek pengabdian. Diperoleh hasil observasi yaitu belum maksimalnya pemanfaatan limbah kulit kopi serta banyaknya petani terutama petani kopi yang masih menggunakan pupuk cair kimia dalam penanaman. Berangkat dari permasalahan tersebut maka diperlukan solusi yaitu berupa pemanfaatan limbah kulit

kopi untuk pupuk organik cair sebagai opsi dalam pendukung pertumbuhan tanaman.

Proses Produksi Pupuk Organik Cair

Proses produksi pupuk organik cair memiliki tahapan utama yaitu fermentasi. Dalam fermentasi, kondisi anaerob dan temperature ruang digunakan untuk proses fermentasi. Langkah pertama yang dilakukan dalam proses produksi pupuk organik cair ini yaitu mengumpulkan bahan baku berupa kulit kopi dan batang pisang. Dilakukan proses pre-treatment untuk kulit kopi yang bertujuan untuk mengambil lendir ekstrak kulit kopi, proses tersebut dilakukan dengan cara merendam kulit kopi dalam air panas dengan rasio 1:1 dan perendaman dilakukan selama kurang lebih 24 jam. Setelah itu, kulit kopi diperas hingga dihasilkan lendir ekstrak kulit kopi. Selanjutnya, potong-potong batang pisang menjadi bagian-bagian kecil untuk mempermudah proses dekomposisi. Potongan-potongan kecil ini akan membantu mikroorganisme mengurai bahan organik lebih cepat dan efisien. Setelah bahan-bahan siap, masukkan ekstrak kulit kopi dan batang pisang yang telah dipotong kecil-kecil ke dalam tong atau drum. Tambahkan air secukupnya untuk menciptakan lingkungan yang lembap bagi mikroorganisme. Selanjutnya, tambahkan gula merah atau molase untuk menyediakan sumber energi bagi mikroorganisme. Terakhir, tambahkan starter mikroorganisme, seperti EM4, yang akan mempercepat proses fermentasi. Biarkan campuran ini berfermentasi selama beberapa minggu. Selama proses fermentasi, aduk campuran secara berkala untuk memastikan oksigen masuk ke dalam tumpukan bahan organik dan mendukung aktivitas mikroorganisme aerobik. Pengadukan berkala juga membantu memastikan semua bahan tercampur dengan baik dan proses dekomposisi berjalan optimal.



Gambar 1. Proses Pemotongan Bahan Baku



Gambar 2. Proses Penimbangan Bahan Baku



Gambar 3 Proses Memasukkan Bahan Baku



Gambar 4 Proses Memasukkan Bahan Pendukung dalam Jerigen untuk Proses Dekomposisi



Gambar 5 Proses Fermentasi dan Controlling Secara Berkala



Gambar 6 Proses Uji Coba Pupuk Organik Cair pada Tanaman

Pupuk Organik Cair (POC) adalah alternatif ramah lingkungan yang efektif untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. POC dapat dibuat dari berbagai bahan organik, termasuk limbah pertanian seperti kulit kopi dan batang pisang. Berikut adalah manfaat dari Kandungan Nutrisi kulit kopi dan batang pisang:

Kulit kopi kaya akan nitrogen, yang esensial untuk pertumbuhan tanaman dan pembentukan protein, serta kalium, yang penting untuk proses fotosintesis dan pengaturan air dalam tanaman. Selain itu, kulit kopi juga mengandung magnesium, yang berperan dalam sintesis klorofil yang diperlukan untuk fotosintesis.

- a) Batang pisang memiliki kandungan kalium yang tinggi, membantu dalam perkembangan akar dan pembentukan buah, serta fosfor yang penting untuk pembentukan energi (ATP) dan kesehatan sistem akar. Batang pisang juga mengandung kalsium, yang berperan dalam pembentukan dinding sel dan mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat.

Kulit kopi dan batang pisang merupakan bahan organik yang berpotensi untuk dijadikan Pupuk Organik Cair (POC). Kulit kopi mengandung senyawa organik yang mudah terurai selama fermentasi, yang berkontribusi pada produksi POC yang kaya nutrisi. Sementara itu, batang pisang mengandung tingkat air dan serat yang tinggi, membantu dalam mempertahankan kelembapan dan mempercepat dekomposisi bahan organik selama proses fermentasi. Penggunaan kulit kopi dan batang pisang dalam pembuatan POC tidak hanya mengurangi limbah organik yang dibuang, tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan dengan mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

POC yang dihasilkan dari bahan-bahan ini dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air dan nutrisi, yang semuanya mendukung sistem pertanian yang lebih berkelanjutan. Selain itu, kandungan senyawa dalam kulit kopi dan batang pisang juga mendukung aktivitas mikroba pengurai selama proses fermentasi, meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah secara keseluruhan. Upaya untuk meningkatkan kandungan unsur hara makro dalam tanah seringkali dilakukan dengan menggunakan pupuk buatan. Namun, untuk unsur hara mikro, penambahan harus dilakukan dengan hati-hati karena diperlukan dalam jumlah yang sedikit namun esensial bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu contohnya adalah zat besi, yang penting bagi pembentukan klorofil, karbohidrat, lemak, protein, dan

enzim dalam tanaman.

Tanaman menyerap zat besi terutama dalam bentuk kation Fe^{++} , dan zat besi berfungsi dalam tanaman terutama sebagai bagian dari sistem enzim pernapasan tertentu seperti katalase, peroksidase, dan berbagai sitokrom. Sumber alami zat besi dalam tanah umumnya berasal dari mineral seperti klorit dan biotit. Selain itu, mangan juga merupakan unsur hara mikro penting yang diserap tanaman dalam bentuk Mn^{+} . Mangan diperlukan untuk pembentukan protein, vitamin (terutama vitamin C), serta untuk menjaga kondisi daun tetap hijau pada daun yang sudah tua. Fungsi mangan juga termasuk dalam proses oksidasi dan sebagai aktivator berbagai jenis enzim (Kurnia, 2018).

Sosialisasi

Langkah selanjutnya yaitu melakukan sosialisasi. Adapun sosialisasi dilaksanakan melalui penyampaian materi secara langsung kepada peserta, dilengkapi dengan diskusi bersama. Sosialisasi ini dilakukan dengan cara mengumpulkan sasaran utama dari program yaitu meliputi petani, ibu rumah tangga, dan tokoh desa setempat di balai Desa Kalipucang dimana dalam sosialisasi ini dijelaskan beberapa materi yang meliputi potensi serta kandungan dari kulit kopi, penjelasan manfaat pupuk organik cair, serta cara pembuatan pupuk organik cair dari kulit kopi. Petani di desa Kalipucang Sebagian besar cenderung menggunakan pupuk cair kimia untuk membasmi hama. Kondisi ini terjadi karena petani percaya bahwa menggunakan pupuk cair kimiawi lebih efektif dan cepat dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Kondisi ini bisa menyebabkan dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Sehingga pada sosialisasi ini dijelaskan solusi untuk mengganti pupuk cair kimiawi menggunakan pupuk organik cair. Pupuk organik cair menjadi alternatif terbaik untuk mendukung pertumbuhan tanaman, dimana sifat dari pupuk organik cair yang ramah lingkungan, dan harganya yang relatif ekonomis. Dari melimpahnya limbah kulit kopi kami memutuskan untuk memanfaatkan bagian kulitnya sebagai bahan baku pupuk organik cair. Kandungan senyawa nitrogen, fosfor, dan kalium ditemukan dalam kulit buah kopi yang sehat. Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) merupakan tiga unsur hara makro yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kandungan N, P, dan K dalam pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara optimal. Pemanfaatan pupuk organik cair yang kaya akan N, P, dan K dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk anorganik. Tolok ukur keberhasilan dari kegiatan ini yaitu beralihnya minat warga ke produk pupuk organik cair serta antusiasme warga untuk melakukan pengaplikasian penggunaan pupuk organik cair. Selain itu, keberhasilan kegiatan juga dinyatakan dengan terampilnya peserta dalam melakukan proses produksi pupuk organik cair yang dilakukan secara singkat pada saat sosialisasi.



Gambar 4 Dokumentasi Kegiatan Gambar 5 Dokumentasi Kegiatan

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kegiatan sosialisasi di Desa Kalipucang, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan dapat disimpulkan sukses berdasarkan indikator target. Terdapat beberapa target yaitu adanya kesadaran untuk beralih menggunakan pupuk organik cair dan peningkatan pemahaman masyarakat dalam pembuatan pupuk organik cair. Sosialisasi yang dilakukan ini dapat mengembangkan pengetahuan masyarakat setempat, hal ini ditunjukkan dari peningkatan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah kulit kopi menjadi pupuk organik cair. Kemudian melalui kegiatan ini juga dapat membangun kesadaran masyarakat Desa Kalipucang untuk memanfaatkan limbah kulit kopi secara optimal dan memberikan pemahaman kepada petani untuk beralih dari pupuk cair kimiawi ke pupuk organik cair. Anjuran yang dapat penulis berikan bagi Pemerintah Desa Kalipucang adalah untuk terus membantu para petani dan masyarakat desa Kalipucang dalam melanjutkan program ini agar dapat berkembang dan hasilnya dapat digunakan untuk kesejahteraan masyarakat terutama petani di desa Kalipucang secara berkesinambungan.

Saran kegiatan Lanjutan

Saran kegiatan selanjutnya yaitu pengembangan bahan baku dari pupuk organik cair agar diperoleh produk pupuk organik cair yang lebih optimal dan efektif.

REFERENSI

- Anwar, S., Parveen, Z., Gul, R., & Nawaz, R. (2019). Yield and quality response of maize to foliar application of nitrogen, phosphorus, and potassium. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50(18), 2289-2300.
- Baihaqi, Hakim, S., Nuraida, Fridayati, D., Madani, E., (2023). Sifat Organoleptik Teh Cascara (Limbah Kulit Buah Kopi) Pada Pengeringan Berbeda. *JURNAL AGROSAINS*, 16(1), 56-63.
- BPS 2023. Statistik Kopi Indonesia.
- Budiyanto, M. A. K., Widodo, W., & Rosyida, A. (2019). Liquid organic fertilizer production through anaerobic fermentation of coffee pulp waste. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 251, 012013.
- Cahyono, R. B., Pradana, Y. S., Budiman, A., & Kurniawan, A. (2020). Coffee waste valorization: Conversion of residual solid coffee waste into solid fuel. *Waste and*

- Biomass Valorization, 11(3), 1115-1125.
- Chanakya, H. N., Sharma, I., & Ramachandra, T. V. (2009). Bioconversion of urban market waste into compost using two-stage process. *Waste Management*, 29(4), 1372-1381.
- Choorit, W., & Wisarnwan, P. (2007). Effect of temperature on the anaerobic digestion of palm oil mill effluent. *Electronic Journal of Biotechnology*, 10(3), 376-385.
- Directorate General of Estate Crops. (2021). *Tree Crop Estate Statistics of Indonesia 2020-2022*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Ditjenbun. (2006). *Pedoman pemanfaatan limbah dari pembukaan lahan*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian.
- Giselle, G. L., Rocha, A. C., & Novaes, P. (2020). Biofertilizer production from coffee husk bioconversion by *Eisenia andrei*. *Waste and Biomass Valorization*, 11(6), 2851-2857.
- Jha, S. K., Ansari, M. Y. K., Sharma, G. D., Agarwal, A., & Sharma, V. (2015). Effect of phosphorus on growth, yield and quality of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Advances in Life Sciences*, 4(1), 38-41.
- Kadar, R., Rauf, A., Syakur, A., & Assa, A. (2021). Nitrogen fertilization improves growth and yield of hybrid maize. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 52(11), 1308-1320.
- Kamil, I., Rosida, N., Fadila, Y., Putri, A., Yulistiani, L., Septiana, T., Marliani, N., Putra, F., & Aslam, F. (2024). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik (Cair) Berbahan Baku Limbah Rumah Tangga Di Lingkungan Desa Darmaji. *PRAXIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 22-26.
- Karmee, S. K. (2016). Valorization of food processing waste. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 2, 78-82.
- Kurnia, L. (2018). *Kandungan Unsur Hara Mikro Fe, Cu, dan Zn Kompos Azolla sp. dengan Penambahan Jenis Kotoran Ternak yang Berbeda*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Qasim Riau. Pekanbaru.
- Liang, W., Ma, X., Wan, P., & Liu, L. (2018). Plant salt-tolerance mechanism: A review. *Biochemistry and Biophysics Reports*, 5, 389-396.
- Murthy, P. S., & Naidu, M. M. (2012). Sustainable management of coffee industry by-products and value addition—A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 66, 45-58.
- Pal, S., & Pandey, R. (2017). Phosphorus nutrition and its role in ripening and fruit quality. In *Nutrient Use Efficiency in Plants* (pp. 27-54). Springer, Cham.
- Pamela, O. M., Abubaker, A., & Taha, E. M. (2020). Potassium role in plant physiology, quality, and drought stress tolerance. *Acta Scientific Agriculture*, 4(5), 98-105.
- Pant, D., Van Bogaert, G., Diels, L., & Vanbroekhoven, K. (2010). A review of the substrates used in microbial fuel cells (MFCs) for sustainable energy production. *Bioresource Technology*, 101(6), 1533-1543.
- Rai, V. K., Rai, S. P., & Ground, S. C. (2013). Role of nitrogen in plant growth and development: A review. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci*, 4(2), 1634-1638.
- Rajaseenivasan, T., Sathish, T., Sornakumar, T., & Govindarajan, V. (2016). Experimental investigation on the production of bio-briquettes using agricultural and forest residues. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 38(6), 835-841.
- Riga, R., Sari, T. K., Agustina, D., Fitri, B. Y., Ikhsan, M. H., Pratama, F. H., Oktria, W. (2022). *Pembuatan Pupuk Kompos Dari Limbah Kulit Kopi Di Daerah Penghasil Kopi Nagari*

- Koto Tuo, Sumatera Barat. Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, 7(3), 584– 591.
- Scaglia, B., Pognani, M., & Adani, F. (2017). The anaerobic digestion process capability to produce biostimulant: the case study of the dissolved organic matter (DOM) vs. the example of auxin-like substances. *Science of The Total Environment*, 589, 36-45.
- Siddique, M. H., Al-Whaibi, M. H., Basalah, M. O., & Ali, H. M. (2016). Role of calcium in mitigating environmental stresses in plants. *Arabian Journal of Chemistry*, 9, S1704-S1716.
- Yahya, A., Sye, C. P., Ishola, T. A., & Suryanto, H. (2013). Effect of adding different types of waste in composting of rice straw on biogas and compost production. *Environmental Technology*, 34(13-14), 1913-1920.
- Zörb, C., Senbayram, M., & Peiter, E. (2014). Potassium in agriculture–status and perspectives. *Journal of plant physiology*, 171(9), 656-669.