

Pemberdayaan Bakteri Akar sebagai Solusi Pengurangan Penggunaan Pupuk Anorganik pada Budidaya Kopi

Empowering Root Bacteria as a Solution to Reducing the Use of Inorganic Fertilizers in Coffee Cultivation

Irma Wardati ^{1*}, Triono Bambang Irawan ², Ujang Setyoko ², Abdurrahman Salim ²

¹ Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

² Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

* irma.wardati@polije.ac.id

ABSTRAK

Produksi kopi sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan yang optimal, di antaranya didukung dengan pemupukan yang optimal, yang dilakukan dua kali dalam setahun. Namun petani kopi rakyat yang tergabung dalam Kelompok Tani Kopi Sangkuriang kesulitan dalam mewujudkan hal tersebut dikarenakan semakin langkanya pupuk, dan semakin mahalnya harga pupuk anorganik. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemanfaatan dan pemberdayaan bakteri akar. Bakteri akar memiliki tiga karakter, yaitu: (1) bersifat *biofertilizer* karena mampu memfiksasi N; (2) bersifat *phytostimulator* yang secara langsung merangsang pertumbuhan tanaman dan (3) bersifat sebagai agen biokontrol yang berfungsi untuk melindungi tanaman melalui sistem *phyto-pathogenic* organisme. Selain itu, pupuk anorganik yang digunakan terus menerus dapat mengakibatkan ketidakseimbangan unsur hara di dalam tanah, struktur tanah menjadi rusak, menurunkan populasi mikroorganisme di dalam tanah. Selain itu penggunaan pupuk anorganik berdosisi tinggi dapat mengakibatkan turunnya kadar bahan organik tanah, sehingga produksi tinggi tidak dapat dicapai. Melalui kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat, anggota Kelompok Tani Kopi Sangkuriang memperoleh pengetahuan terkait bakteri akar kopi, serta keterampilan dalam eksplorasi dan perbanyakan bakteri akar kopi. Selain itu anggota kelompok tani juga dibekali dengan keterampilan dalam pengemasan dan aplikasi hasil perbanyakan bakteri akar pada tanaman kopinya, dengan konsentrasi, dosis, dan cara yang tepat.

Kata kunci — bakteri akar, budidaya kopi, pupuk

ABSTRACT

Coffee production is greatly influenced by optimal growth, which is supported by optimal fertilization, which is carried out twice a year. However, smallholder coffee farmers who are members of the Sangkuriang Coffee Farmers Group have difficulty realizing this due to the increasing scarcity of fertilizer and the increasingly expensive price of inorganic fertilizer. One solution to overcome this problem is by utilizing and empowering root bacteria. Root bacteria have tree characteristics, namely: (1) they are biofertilizers because they are able to fix N; (2) is a phytostimulator which directly stimulates plant growth; and (3) is a biocontrol agent which functions to protect plants through the organism's phyto-pathogenic system. Apart from that, inorganic fertilizers that are used continuously can result in an imbalance of nutrients in the soil, the soil structure becomes damaged, and reduces the population of microorganisms in the soil. In addition, the use of high doses of inorganic fertilizers can result in a decrease in soil organic matter levels, so that high production cannot be achieved. Through Community Empowerment Service activities, members of the Sangkuriang Coffee Farmers Group gain knowledge regarding coffee root bacteria, as well as skills in exploring and propagating coffee root bacteria. Apart from that, farmer group members are also equipped with skills in packaging and applying the result of root bacterial multiplication to their coffee plants, with the right concentration, dose and method.

Keywords — root bacteria, coffee cultivation, fertilizers



OPEN ACCESS

© 2024. Irma Wardati, Triono Bambang Irawan, Ujang Setyoko, Abdurrahman



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Kopi merupakan komoditas perkebunan Indonesia dengan peluang ekspor tertinggi. Kopi adalah tanaman tahunan yang dapat mencapai usia produktif hingga 20 tahun. Kopi merupakan komoditas perkebunan yang paling banyak diperdagangkan, sehingga banyak ditanam atau dibudayakan. Pusat budidaya kopi terdapat di Amerika Latin, Asia Pasifik, Amerika Tengah, dan Afrika. Sedangkan untuk konsumen kopi terbesar berada di negara-negara di Benua Eropa dan Amerika Utara [1].

Indonesia adalah salah satu negara produsen dan eksportir kopi terbesar di dunia. Kebanyakan hasil produksinya adalah varietas robusta yang berkualitas lebih rendah. Kopi merupakan penghasil devisa terbesar keempat untuk Indonesia setelah minyak sawit, karet dan kakao. Perkebunan kopi Indonesia saat ini mencakup total wilayah kira-kira 1,24 juta hektar, 933 hektar perkebunan robusta dan 307 hektar perkebunan arabika. Lebih dari 90% dari total perkebunan dibudidayakan oleh para petani skala kecil yang memiliki perkebunan relatif kecil sekitar 1-2 hektar. Berbeda dengan pesaing seperti Vietnam, Indonesia tidak memiliki perkebunan kopi yang besar, yang menyebabkan volume produksi dan kualitas yang tidak stabil, sehingga daya saing kopi Indonesia di pasar internasional kurang kuat [2].

Jika dilihat dari data BPS tahun 2021 serta data Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian tahun 2021, Indonesia telah melakukan ekspor biji kering/primer sebesar 98,01%. Sedangkan perkembangan nilai ekspor kopi enam tahun terakhir cenderung berfluktuatif, berkisar antara 31% hingga 18%, sehinggamenjadikan Indonesia peringkat 4 negara produsen kopi di dunia, setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia [1].

Luas area perkebunan kopi di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 1,25 juta ha, didominasi oleh perkebunan rakyat dengan rata-rata kontribusi sebesar 98,14%, sementara perkebunan besar sebesar 1,86%. Estimasi produksi kopi tahun 2022 sebesar 793 ribu ton dan produktivitas sebesar 832 kg/ha [1]. Provinsi dengan luas area perkebunan kopi terbesar adalah Sumatera Selatan, Lampung, Aceh, Sumatera Utara, dan Jawa Timur [3]. Salah satu daerah penghasil kopi di Jawa Timur adalah Kabupaten Jember.

Kondisi geografis Kabupaten Jember, Jawa Timur berada di antara pegunungan Hyang Argopuro dan Raung membuat daerah ini cocok untuk pertanian kopi. Diketahui, ada tiga jenis kopi

yang dihasilkan di Jember, jenis pertama adalah kopi Robusta dengan cita rasa pahit, jenis kedua kopi arabika dengan citarasa cenderung asam, dan ketiga adalah kopi Liberika dengan aroma buah nangka. Kabupaten Jember memiliki 18 ribu hektar wilayah pertanian kopi robusta yang mampu memproduksi sekitar 11 ribu ton pertahun [4].

Kabupaten Jember merupakan salah satu wilayah penghasil kopi yang sebagian besar merupakan hasil dari usaha perkebunan kopi rakyat. Wilayah yang memiliki potensi untuk menghasilkan kopi di Kabupaten Jember salah satunya adalah Kecamatan Silo yang sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup mereka pada perkebunan kopi. Desa Garahan Kecamatan Silo termasuk dalam klasifikasi desa berkembang, dengan komoditas unggulan berdasarkan nilai ekonomi adalah kopi. Luas wilayah Desa Garahan kurang lebih 1.600 Ha dengan luas lahan perkebunan sekitar 325,5 Ha, sedangkan luasan lainnya merupakan lahan sawah, lading, peternakan, hutan, waduk, dan lain-lain [5].

Produksi kopi sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan yang optimal, sedangkan pemeliharaan untuk mendukung pertumbuhan kopi yang baik, di antaranya adalah dengan pemupukan yang optimal yang dilakukan dua kali dalam satu tahun. Namun dengan semakin langkanya pupuk dan semakin mahalnya harga pupuk, maka petani kopi rakyat hanya bisa melakukan pemupukan tanaman kopinya satu kali dalam setahun, atau tidak sama sekali. Salah satu solusi permasalahan tersebut adalah dengan pemanfaatan teknologi bakteri akar atau yang biasa disebut dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Aplikasi PGPR membuat perkecambah biji kopi mendekati optimal dengan nilai 94% dan laju perkecambahannya pada umur 6 hari setelah tanam [6].

Bakteri akar berfungsi mempercepat pertumbuhan dan menjaga kesehatan tumbuhan. Bakteri akar kopi diperoleh dengan cara mencampur gula pasir, terasi, MSG, dedak, akar bambu, dan air matang. Proses pembuatannya cukup lama dan memakan waktu sampai 21 hari hingga bakteri akar kopi tersebut siap dimanfaatkan. Bakteri akar kopi merupakan bakteri pemacu pertumbuhan yang memproduksi metabolit yang berperan sebagai fitohormon, dan secara langsung meningkatkan pertumbuhan



tanaman. Metabolit yang dihasilkan selain berupa fitohormon, juga antibiotik, siderofor, sianida, dan sebagainya [7].

Bakteri akar kopi adalah mikroba tanah yang berada di sekitar akar tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam memacu pertumbuhan serta perkembangan tanaman [8]. Pemberian bakteri akar kopi mampu menambahkan jumlah populasi bakteri penambat nitrogen yang dapat menyediakan unsur hara N yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Bakteri akar mengandung bakteri penambat nitrogen non simbiotik seperti *Azotobacter* sp., dan *Azospirillum* sp. yang dapat mengikat N₂ di udara [9].

Kegiatan Pengabdian Masyarakat dilaksanakan di Desa Garahan, dengan mitra Kelompok Tani Sangkuriang, yang merupakan wadah petani kopi rakyat di Desa Garahan, dan memiliki lahan perkebunan kopi seluas 26 ha. Kelompok Tani Sangkuriang memiliki anggota sebanyak 21 orang, yang diketuai oleh Bapak Hartono. Kelompok Tani Sangkuriang berperan sebagai fasilitator dalam mendata kebutuhan petani kopi di Desa Garahan dan sebagai mediator penyalur bantuan yang diberikan pemerintah kepada para anggota kelompok tani kopi yang tergabung.

Berawal dari pertemuan antar kelompok tani kopi rakyat, maka Bapak Hartono mendapatkan informasi terkait pemanfaatan bakteri akar kopi sebagai solusi mengatasi langkanya dan mahalannya harga pupuk. Berdasarkan informasi dari mitra pengabdian pengusul kegiatan sebelumnya (Kelompok Tani Sumber Kembang Desa Durjo Karangpring Kecamatan Sukorambi) [10], maka disampaikan permintaan dari Kelompok Tani Sangkuriang Desa Garahan untuk bisa menjadi mitra Pengabdian Masyarakat, dan bisa mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan pengalaman terkait bakteri akar kopi.

Kegiatan ini sangat dibutuhkan oleh petani kopi rakyat di Desa Garahan, khususnya Kelompok Tani Sangkuriang, mengingat selama ini petani kopi di Desa Garahan, khususnya yang tergabung dalam Kelompok Tani Sangkuriang, mengusahakan tanaman kopinya dengan pemberian pupuk kimia, dan belum memanfaatkan potensi sumberdaya hayati yang ada di alam, seperti bakteri akar kopi. Bakteri akar kopi dapat diperbanyak dengan sumberdaya hayati bakteri yang terdapat pada tanah di sekitar perakaran kopi, sehingga prosesnya mudah dengan bahan yang relatif murah. Cara mendapatkan dan

peperbanyak bakteri akar kopi yang mudah tepat disampaikan pada masyarakat petani kopi, dengan harapan masyarakat mengerti adanya sumberdaya hayati di sekitar, yang dapat diperbanyak secara sederhana, aman terhadap lingkungan, serta dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia.

2. Target dan Luaran

Khalayak sasaran kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat adalah petani kopi rakyat Desa Garahan Kecamatan Silo, yang tergabung dalam Kelompok Tani Sangkuriang (Tabel 2.1). Sedangkan target dan luaran kegiatan adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani kopi dalam memanfaatkan bakteri akar kopi.
- Memperkenalkan teknologi tepat guna yang baru sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi kopi.
- Membantu mengimplementasikan program Kementerian Pertanian 2023, yaitu Genta Organik (Gerakan Tani Pro Organik), yang bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia dan melakukan substitusi sebagian dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik [11].
- Menjadi informasi dan komunikasi yang efektif bagi pihak-pihak yang berkepentingan dan peduli dengan pengembangan teknologi pertanian yang berwawasan lingkungan.
- Memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam mengimplementasikan Mata Kuliah Kesuburan dan Mata Kuliah Pupuk dan Pemupukan, serta dalam memberikan pendampingan bagi para petani, sinergis dengan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

3. Metodologi

3.1 Tempat dan Waktu

Kegiatan Pengabdian Masyarakat dilaksanakan di Desa Garahan Kecamatan Silo Kabupaten Jember mulai pada bulan Juni 2023 sampai bulan November 2023.

3.2 Tahap Pelaksanaan

3.2.1 Sosialisasi dan Penyuluhan

Sosialisasi dan penyuluhan dilakukan agar petani mitra mempunyai pemahaman tentang



manfaat, serta cara eksplorasi dan perbanyak bakteri akar kopi secara sederhana. Sebelum sosialisasi dan penyuluhan dilakukan, tim pelaksana Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat dibantu oleh mahasiswa melakukan survey dan pemantauan di lokasi kegiatan mengenai: (1) identifikasi tanaman sumber inokulum bakteri akar kopi; (2) potensi perbanyak bakteri akar kopi; (3) daya dukung sumber daya alam dan sumber daya manusia dalam mengelola produk, serta (4) analisis usaha produk.

3.2.2 Pelatihan dan Praktik

Kegiatan pelatihan dan praktik ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan petani mitra Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat dalam eksplorasi perbanyak bakteri akar kopi secara sederhana yang akan dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi kopi. Pada tahap ini dijelaskan cara perbanyak secara sederhana, meliputi tahap eksplorasi sumber inokulum berupa akar kopi, tahap pembuatan media, tahap perbanyak bakteri, serta tahap penyimpanan (inkubasi), serta pengemasannya sebagai produk yang ramah lingkungan.

Kegiatan pelatihan perbanyak bakteri akar kopi adalah sebagai berikut:

Hari Pertama

- Terasi dipotong dadu, dan dimasukkan ke dalam dandang yang berisi air
- Selanjutnya ditambahkan molasis, diaduk hingga mendidih.
- Kentang dikupas dan dipotong dadu, dimasukkan air ke dalam dandang berisi air, ditunggu hingga mendidih.
- Mennyaring hasil rebusan kentang
- Memasukkan bekatul jagung ke dalam timba tutup rapat dan ditambahkan larutan terasi, molase, dan ekstra kentang.
- Selanjutnya diaduk hingga merata dan ditutup. Menghasilkan media PDA

Hari Ke-Dua

- Menimbang akar kopi 2 kg, dan dipotong kecil-kecil, dimasukkan ke dalam media PDA.
- Mengupas 4 buah nanas, dipotong kecil dan diblender, ditambah air, selanjutnya dimasukkan ke dalam larutan PDA.
- Mengaduk hingga merata dan ditutup rapat.
- Mengamati perkembangan PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) tiap minggu hingga minggu ke Tiga,
- Menghitung kerapatan koloni bakteri PGPR, selanjutnya siap diaplikasikan.

Pelatihan mengenai sistem manajemen wirausaha mulai perencanaan, produksi, pengemasan, pemasaran sampai analisis usaha juga disampaikan dengan tata cara pengelolaan wirausaha yang sederhana dan dapat dilakukan oleh mitra dalam upaya menjadi calon wirausaha baru dalam bidang teknologi bakteri akar kopi.

3.2.3 Pengemasan Produk

Kegiatan pengemasan bertujuan untuk memberi contoh secara langsung kepada petani mitra tentang cara pengemasan bakteri akar kopi hasil produksi petani mitra secara mandiri.

Produk yang dihasilkan adalah bakteri akar kopi dalam kemasan 1 liter. Kemasan disertai label, yang berisi tentang kansungan, konsentrasi dan dosis aplikasi anjuran, serta batas kadaluarsa, untuk menjaga keamanan penggunaan produk. Hasilnya dapat dijadikan alternatif pemanfaatan sumberdaya hayati lokal yang ramah lingkungan dan dapat membuka peluang menjadi calon wirausaha baru diluar kegiatan utama sebagai petani kopi.

3.2.4 Aplikasi di Lahan Petani

Aplikasi produk hasil pelatihan dan demoplot bertujuan untuk memberikan contoh secara langsung yang dilakukan oleh pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat dibantu oleh mahasiswa, tentang cara aplikasi bakteri akar kopi pada tanaman kopi di lahan petani mitra. Penggunaan yang tepat konsentrasi, dosis, cara, dan waktu aplikasi dapat meningkatkan produksi dan kualitas kopi.

1.2.5 Pendampingan

Kegiatan pendampingan petani mitra ini bertujuan untuk mendampingi dan membimbing serta memberi petunjuk teknis pelaksanaan pembuatan produk, pengemasan produk, aplikasi pada tanaman, analisis usaha beserta rintisan pemasaran yang diusahakan oleh petani mitra. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, pelaksana Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat dibantu oleh mahasiswa memonitor setiap tahapan kegiatan agar pelaksanaan di lapang berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.



1.2.6 Evaluasi

Selama berlangsungnya kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat, tim pelaksanaan program dibantu oleh mahasiswa selalu melakukan evaluasi dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Untuk selanjutnya dijalin kerja sama antara mitra petani kopi di Desa Garahan Kecamatan Silo Kabupaten Jember dengan pihak Politeknik Negeri Jember secara berkelanjutan.

4. Pembahasan

4.1 Penyuluhan Tentang Pemanfaatan dan Cara Pembuatan Bakteri akar kopi

Permasalahan yang dihadapi oleh anggota Kelompok Tani Kopi Rakyat “Sangkuriang” di Desa Garahan Kecamatan Silo adalah semakin mahalnya harga pupuk, serta semakin langkanya pupuk kimia. Sehingga anggota kelompok tani yang diketuai oleh Bapak Hartono ini terpaksa mengurangi dosis pemberian pupuk pada tanaman kopi mereka.

Penyuluhan diberikan dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran petani terkait akibat penggunaan pupuk anorganik terhadap lahan, serta pengetahuan dan wawasan akan potensi pemanfaatan sumberdaya alam sekitar sebagai alternatif untuk mengatasi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Pupuk anorganik yang diberikan terus menerus justru bisa merusak kesuburan tanah. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang bisa membunuh organisme-organisme pembentuk unsur hara. Padahal keragaman mikroorganisme dibutuhkan untuk menjaga kesuburan biologi tanah. Namun karena penggunaan pupuk kimia yang tidak dikontrol, maka mikroorganisme yang bermanfaat bagi tumbuhan bisa mati. Mikroorganisme yang dapat menggemburkan tanah seperti cacing juga tidak akan mampu bertahan hidup pada tanah yang kesuburannya telah rusak. Dampak lainnya akar tanaman menjadi lunak dan tidak bisa menyerap nutrisi secara maksimal. Maka tidak heran di sejumlah kasus ditemui hasil panen semakin menurun dan kualitasnya semakin buruk meski sudah diberikan pupuk kimia secara terus menerus [12].

Penyuluhan terkait dengan pemanfaatan sumberdaya alam sekitar, disampaikan oleh tim pelaksana Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat Polije tentang pemanfaatan dan cara perbanyak bakteri akar kopi, dengan harapan bahwa bakteri akar kopi yang akan diusahakan bisa menjadi solusi

permasalahan kebutuhan pupuk bagi tanaman kopi. Bakteri akar kopi merupakan bakteri yang bersimbiosis dengan akar kopi, yang berperan dalam membantu peningkatan pertumbuhan, bahkan produksi tanaman. Selain itu bakteri akar juga efektif dalam meningkatkan Amonium, dan Nitrat, serta efektif dalam meningkatkan biomassa tanaman dan serapan hara N tanaman [13].

Kegiatan penyuluhan mendapatkan respon positif dari petani, terbukti dengan bertambahnya pengetahuan dan wawasan petani terhadap solusi pengganti penggunaan pupuk anorganik. Serta pengetahuan dalam pemanfaatan dan perbanyak bakteri akar kopi yang membutuhkan bahan utama berupa akar kopi, serta media pertumbuhannya yang mudah diperoleh dengan harga terjangkau. Data anggota Kelompok Tani Kopi “Sangkuriang” yang mengikuti kegiatan Pengabdian Masyarakat disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Anggota Kelompok Tani Kopi “Sangkuriang” Peserta Kegiatan Pengabdian Masyarakat.

NO.	NAMA	USAHA	LUASAN (Ha)	PERAN
1.	Hartono	Kopi	2,5	Ketua
2.	Sugianto	Kopi	2,5	Sekretaris
3.	Hosnadi	Kopi	1,5	Anggota
4.	Mursalim	Kopi	2,5	Anggota
5.	Zinudin	Kopi	0,5	Anggota
6.	Lilik	Kopi	3,5	Anggota
7.	Abdul Muis	Kopi	3	Anggota
8.	Maskur	Kopi	1	Anggota
9.	Sidi	Kopi	1	Anggota
10.	Haryanto	Kopi	2	Anggota
11.	Rofiki	Kopi	2	Anggota
12.	Suprianto	Kopi	1	Anggota
13.	Sahri	Kopi	1	Anggota
14.	Harmono	Kopi	1	Anggota
15.	Suliman	Kopi	1	Anggota
16.	Fathor	Kopi	1	Anggota
17.	Salam	Kopi	1	Anggota



Gambar 1. Anggota Kelompok Tani Sangkuriang



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan.

Gambar 4.1 dan 4.2 menyajikan anggota Kelompok Tani Sangkuriang dan kegiatan penyuluhan yang diikuti oleh anggota kelompok tani dengan antusias.

4.2 Pelatihan dan Praktik Perbanyakkan Bakteri akar kopi

Kegiatan pelatihan dan praktek pembuatan bakteri akar kopi meliputi tahap pemasakan media, pengambilan akar kopi, inokulasi akar kopi ke dalam media, dan proses penyimpanan.



Gambar 3. Kegiatan Praktik Persiapan Bahan Media Bakteri Akar Kopi.



Gambar 4. Kegiatan Praktik Inokulasi Bakteri Akar Kopi pada Media.

Gambar 4.3 dan 4.2 menunjukkan kegiatan praktik memotong bahan media bakteri akar, serta pencampuran media bekatul dengan ekstrak kentang.

Bahan-bahan yang digunakan sebagai media perbanyakkan bakteri ini di antaranya adalah terasi (sebagai sumber protein), molases (sebagai sumber glukosa), bekatul jagung (sebagai sumber karbohidrat), kentang (sebagai sumber dekstrosa),

dan nanas (sebagai perangsang pembentukan hormon IAA oleh bakteri). Penyimpanan media yang sudah ditambah dengan akar kopi harus ditutup dengan rapat dan dalam keadaan yang bersih. Hal ini untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari luar, seperti mikroorganisme lain atau kotoran dari lalat[10].



Gambar 5. Koloni Bakteri Akar Kopi Tiga Minggu Setelah Inokulasi.

Hasil perbanyakkan bakteri akar dikatakan berhasil jika dalam tiga minggu sudah membentuk lapisan berwarna putih seperti buih pada permukaan media, yang merupakan koloni bakteri akar, seperti yang terlihat pada Gambar 4.5.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan populasi bakteri pada media perbanyakkan, di antaranya adalah pH media dan ketersediaan nutrisi atau bahan organik pada media. Menurut Pelczar dan Chan kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan bakteri yaitu 6,5-7,5 [14].

4.3 Demoplot Aplikasi Bakteri Pembena Tanah

Kegiatan demoplot aplikasi dilaksanakan untuk melatih anggota kelompok tani dalam membuat larutan siap aplikasi, baik konsentrasi, dosis, maupun cara aplikasinya. Konsentrasi yang digunakan dan dianjurkan adalah 30 ml biakan bakteri untuk setiap liter, dengan dosis aplikasi 1 liter per pohon kopi.

Alat yang digunakan untuk aplikasi adalah alat semprot gendong (*knapsack sprayer*) kapasitas 15 liter, sehingga biakan bakteri yang dibutuhkan sebanyak 450 ml.

Perbanyakkan ulang bakteri akar bisa dilakukan dengan menambahkan molases dan air dengan perbandingan satu liter molases dicampur dengan 9 liter air, selanjutnya ditambahkan pada biakan bakteri akar yang sudah ada. Dengan demikian petani menjadi lebih mudah dalam menyediakan biakan bakteri akar untuk kebutuhan aplikasi di lahan.



Gambar 6. Aplikasi Bakteri Akar Kopi

Gambar 4.6 memperlihatkan anggota kelompok tani mengaplikasikan bakteri akar pada tanaman kopinya, dengan cara menyemprotkan larutan bakteri akar kopi ke arah tanaman kopi dan tanah di sekitarnya, dilakukan dengan interval satu bulan sekali.

4.4 Pendampingan

Pendampingan dilakukan dengan tujuan agar pelaksanaan di lapang berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, melibatkan tim pelaksana Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat dengan dibantu mahasiswa. Pendampingan dilakukan dengan memonitor setiap tahapan kegiatan, serta mengakomodasi apabila ada hal yang ingin ditanyakan dan dikonsultasikan oleh mitra petani. Hasil dari kegiatan ini adalah petani kopi yang tergabung dalam kelompok tani Sangkuriang dapat mempraktikkan semua tahapan kegiatan dengan tepat dan benar, sesuai dengan teori dan pelatihan yang telah diberikan.

4.5 Evaluasi

Evaluasi terhadap kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat pada Kelompok Tani Kopi “Sangkuriang” di Desa Garahan yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa: a) mitra mampu memahami teori yang disosialisasikan serta mempraktikkan hasil pelatihan dengan benar; b) mitra merasakan manfaat bakteri akar kopi sebagai alternatif untuk mengurangi pemakaian dan mengatasi ketergantungan terhadap pupuk anorganik; c) mitra berniat dan berminat untuk terus memproduksi bakteri akar kopi karena relatif murah dan mudah dilakukan, sehingga mitra berpeluang untuk membuka usaha di bidang ini, dan d) tidak dijumpai permasalahan yang berarti, karena adanya koordinasi dan kerjasama yang baik antara mitra dan tim pelaksana Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat.

5. Kesimpulan

Kesimpulan hasil kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat pada Kelompok Tani Kopi “Sangkuriang” di Desa Garahan Kecamatan Silo Kabupaten Jember adalah sebagai berikut:

- Anggota Kelompok Tani Sangkuriang memperoleh tambahan wawasan, pengetahuan dan keterampilan terkait pemanfaatan, perbanyakan, pengemasan, dan pengaplikasian bakteri akar kopi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kopi.
- Anggota Kelompok Tani Sangkuriang memiliki bekal yang cukup, serta berpeluang untuk menjadi wirausaha baru dalam hal produksi bakteri akar kopi.
- Kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat membuka peluang untuk dilanjutkan dalam bentuk kerjasama lainnya antara Masyarakat Kelompok Tani Kopi “Sangkuriang” di Desa Garahan Kecamatan Silo Kabupaten Jember dengan Politeknik Negeri Jember.

6. Ucapan Terima Kasih

Kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Masyarakat ini dilaksanakan berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan P2M Sumber Dana PNBPN Politeknik Negeri Jember Nomor : 990/PL17.4/PM/2023, Tanggal 24 Juli 2023.

7. Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. 2023. *Peningkatan Kapabilitas Penanganan OPT Tanaman Kopi*. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/peningkatan-kapabilitas-penanganan-opt-tanaman-kopi/> (accessed Apr. 11, 2023).
- [2] Indonesia Investments. 2017. *Kopi*. <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/kopi/item/186> (accessed Feb. 14, 2023).
- [3] B. P. S. (BPS). 2020. *Statistik Kopi Indonesia 2020*. Badan Pusat Statistik.
- [4] Republika Online. 2021. *Kopi Asal Jember Didorong Agar Mendunia | Republika Online.* <https://ameera.republika.co.id/berita/r3vfk6456/kopi-asal-jember-didorong-agar-mendunia?> (accessed Jan. 21, 2023).
- [5] Desa Garahan. 2020. *Profil Desa*. <https://www.desagarahan.id/profildesa> (accessed Mar. 30, 2023).



- [6] A. Muawwana, A. Patappari Firmansyah, and Kasifah. 2022. Perkecambahan Biji Kopi Sigarar Ateng Setelah Aplikasi PGPR dari Dua Jenis Akar Bambu. *J. Agrotan*, vol. 8, no. 1, pp. 1–3, Mar. 2022, Accessed: Jan. 18, 2023. [Online]. Available: <http://ejournals.umma.ac.id/index.php/agrotan/article/view/1253>
- [7] N. C. Situngkir, I Made Sudana, dan I. D. P. Singarsa. 2021. Pengaruh Jenis Bakteri PGPR dalam Beberapa Jenis Media Pembawa untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Padi Beras Merah Lokal Jatiluwih terhadap Penyakit. *J. Agroekoteknologi Trop.*, vol. 10, no. 2, pp. 233–243, Apr. 2021, Accessed: Feb. 11, 2023. [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/75530>
- [8] M. Ahemad and M. Kibret. 2014. Mechanisms and Applications of Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Current Perspective. *J. King Saud Univ. - Sci.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–20, Jan. 2014, doi: 10.1016/J.JKSUS.2013.05.001.
- [9] C. N. Cahyani, Y. Nuraini, and A. G. Pratomo. 2018. Potensi Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Berbagai Media Tanam Terhadap Populasi Mikroba Tanah Serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 5, no. 2, pp. 887–899, 2018, [Online]. Available: <http://jtsl.ub.ac.id>
- [10] I. Wardati, T. B. Irawan, U. Setyoko, R. Rahmawati, and N. B. Arifiana. 2022. Teknologi Bakteri Pembenah Tanah untuk Peningkatan Produksi Kopi. *NaCosVi Polije Proc. Ser.*, pp. 302–309, 2022.
- [11] Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu. 2023. *BBPP Batu Siap Melaksanakan Program Gerakan Tani Pro Organik*. <https://bbppbatu.bppsdp.pertanian.go.id/2023/03/31/bbpp-batu-siap-melaksanakan-program-gerakan-tani-pro-organik/> (accessed Sept. 12, 2023).
- [12] M. Murnita and Y. A. Taher, 2021. Dampak Pupuk Oorganik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Poduksi Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.). *Menara Ilmu J. Penelit. dan Kaji. Ilm.*, vol. 15, no. 2, Jan. 2021, doi: 10.31869/MI.V15I2.2314.
- [13] R. Aprianti, N. Laili, and D. E. Handayanto. 2018. Pengaruh Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau dengan Media Tanam yang Berbeda. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*, vol. 5, no. 1, pp. 819–829, Jan. 2018, Accessed: Oct. 1, 2023. [Online]. Available: <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/202>
- [14] M. J. Pelczar and E. C. S. Chan. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi, Jilid I (Penerjemah Hadiotomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S., dan Angka, S.L.)*. Jakarta: UI-Press.

