

## Peningkatan Pengetahuan Petani melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair di Desa Karangrejo, Gumukmas, Kabupaten Jember

Sugeng Winarso\*, Rendy Anggriawan, Laily Mutmainnah, Tri Candra Setiawati

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember  
Email : [winarsosugeng@unej.ac.id](mailto:winarsosugeng@unej.ac.id)

### Article Info

Submitted: 19 November 2022  
Revised: 19 Desember 2022  
Accepted: 9 January 2023  
Published: 18 January 2023

**Keywords:** Organic fertilizer, LOF, counseling, healthy soil

### Abstract

*The use of agrochemicals is still an option in terms of providing fast nutrition and increasing plant growth more efficiently to a certain extent. However, its continuous use results in a decrease in soil quality and soil fertility, which in turn causes the accumulation of heavy metal ions in plant tissues, and affects nutritional yields and food safety. The community service activities were carried out by the SBF (Soil Biodiversity and Fertility) team of the Jember University Soil Science study program in Karangrejo Village, Gumukmas District, Jember Regency. Field visits were conducted on farmers' fields to review, evaluate and discuss qualitative characteristics of soil properties. This service activity aims to increase understanding of sustainable soil fertility management and training in making liquid organic fertilizer based on a local bacterial consortium. The results of the activity showed that farmers' knowledge of the parameters of soil properties, especially pH, nutrients, and soil organic matter, was still minimal. The level of acidity (pH) of the soil determines the factors of production through the ease with which nutrients are absorbed by plants as well as the possibility of the presence of toxic elements that can interfere with plant growth. Knowledge of soil pH is needed in relation to nutrient management and liming. A deeper understanding of several parameters of soil properties, especially soil pH values, needs to be emphasized and followed up through mentoring activities. Mentoring activities as follow-up activities for farmer groups are carried out with the target output of liquid organic fertilizer products. Entrepreneurship training for farmer groups members also needs to be carried out to build an entrepreneurial spirit and added value from livestock products by farmers so that the farmer's household economy can sustainable.*

### Abstrak

Penggunaan bahan-bahan agrokimia, hingga saat ini masih menjadi pilihan dalam hal penyediaan nutrisi yang cepat dan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih efisien sampai pada batas tertentu. Akan tetapi penggunaannya secara terus-menerus mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan tingkat kesuburan tanah, yang selanjutnya menyebabkan akumulasi ion-ion logam berat di dalam jaringan tanaman, serta mempengaruhi hasil nutrisi dan keamanan konsumsi pangan. Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan oleh tim SBF (Soil Biodiversity and Fertility) program studi Ilmu Tanah Universitas Jember bertempat di Desa Karangrejo, Kecamatan Gumukmas, Kabupaten Jember. Kunjungan lapang dilakukan di lahan-lahan petani untuk meninjau, mengevaluasi dan diskusi mengenai karakteristik sifat tanah secara kualitatif. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap pengelolaan kesuburan tanah secara berkelanjutan dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbasis konsorsium bakteri lokal. Hasil dari kegiatan didapatkan bahwa pengetahuan petani terhadap parameter sifat-sifat tanah utamanya terhadap pH, unsur hara, dan bahan organik tanah masih minim.

Tingkat kemasaman (pH) tanah menentukan faktor produksi melalui mudahnya tidaknya unsur hara diserap oleh tanaman serta kemungkinan adanya unsur-unsur toksik yang dapat menurunkan pertumbuhan tanaman. Pengetahuan mengenai pH tanah sangat diperlukan terkait dengan manajemen unsur hara dan pengapuran. Pemahaman lebih mendalam terhadap beberapa parameter sifat tanah utamanya nilai pH tanah perlu lebih ditekankan dan ditindaklanjuti melalui kegiatan pendampingan. Kegiatan pendampingan sebagai kegiatan lanjutan kepada kelompok tani juga dilakukan dengan target luaran produk pupuk organik cair. Pelatihan kewirausahaan pada anggota kelompok tani perlu dilakukan untuk membangun jiwa kewirausahaan dan nilai tambah dari produk ternak yang dimiliki petani agar ekonomi rumah tangga petani dapat berjalan secara berkelanjutan.

## 1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian selalu menjadi kunci dan memiliki peran yang sangat besar bagi pemenuhan kebutuhan pangan suatu masyarakat, sehingga keberlanjutan sektor pertanian perlu mendapat perhatian penting, khususnya di tingkat petani. Selama beberapa dekade, berbagai inovasi dalam hal teknis budidaya telah dikembangkan agar sektor pertanian dapat mencapai produktivitas yang lebih efisien. Hal yang utama yang menjadi kendala dalam produksi tanaman adalah permasalahan nutrisi tanaman karena kurangnya jumlah dan jenis pupuk yang dapat diakses oleh petani (Itelima *et al.*, 2018). Pupuk merupakan bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam tanah sebagai nutrisi tanaman yang berfungsi untuk mendukung pertumbuhan dan produksi.

Penggunaan pupuk kimia maupun pestisida kimia, saat ini memang menjadi pilihan dalam hal penyediaan nutrisi yang cepat dan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih efisien sampai pada batas tertentu (Sneha *et al.*, 2018). Akan tetapi penggunaannya secara terus-menerus mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan hilangnya kesuburan tanah secara bertahap, yang selanjutnya menyebabkan akumulasi ion-ion logam berat di dalam jaringan tanaman, serta mempengaruhi hasil nutrisi dan keamanan konsumsi pangan (Farnia dan Hasanpoor, 2015). Selain itu, besarnya permintaan pupuk kimia berbanding terbalik dengan penyediaan di tingkat petani, khususnya pada kelompok tani di Desa Karangrejo, sehingga harga pupuk menjadi tinggi dan kelangkaan selalu terjadi saat awal musim tanam.

Pupuk organik cair (POC) adalah jenis pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik dalam bentuk cair. POC dapat berisi inokulan mikroba yang mengandung biakan sel-sel aktif dari mikroba fungsional pengikat N, pelarut P, dan pelarut K (Fasusi *et al.*, 2021), serta mengendalikan penyakit tanaman (Asyiah *et al.*, 2021). Penggunaan mikroorganisme fungsional dalam bidang pertanian beberapa diantaranya diaplikasikan sebagai pelapis benih, ataupun untuk mempercepat proses pengomposan. Aktivitas biologis dari inokulan mikroba berperan dalam memobilisasi ketersediaan nutrisi sehingga meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu penggunaan pupuk organik secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas biologi dan berdampak dalam meningkatkan beberapa karakteristik dan kesuburan tanah (Winarso *et al.*, 2021). Pupuk hayati berpotensi dalam menghambat proses denitrifikasi untuk jangka waktu yang lama sehingga status kesuburan tanah dapat terjaga (Sun *et al.*, 2020; Fasusi *et al.*, 2021). Penggunaan pupuk hayati merupakan salah satu strategi dalam manajemen unsur hara terpadu dimana pemenuhan produktivitas dan keberlanjutan kesehatan tanah pada saat yang sama dapat terpenuhi, sehingga lingkungan terbebas dari polusi, aman, ekonomis, dan sebagai bahan yang mampu memberikan percepatan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

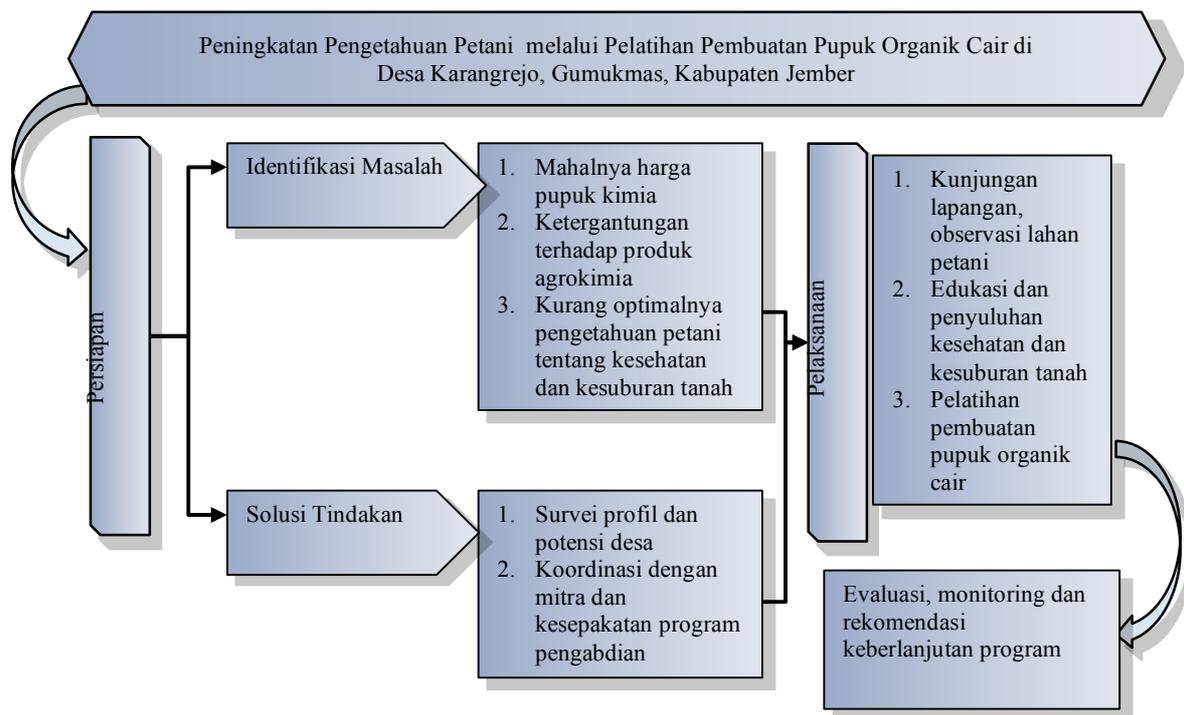
Penggunaan 50% dosis pupuk anorganik dan 50% dosis kompos yang dikombinasikan dengan pupuk hayati terbukti mampu menghasilkan bobot total gabah isi tertinggi sebesar 33.4 g/pot dan meningkatkan produksi rata-rata sebesar 18.8 % bila dibandingkan dengan tanaman yang menggunakan 100 % dosis pupuk anorganik (Ainy, 2008). Hasil penelitian Wibowo (2009), menunjukkan bahwa penambahan pupuk biologi dapat meningkatkan pertumbuhan generatif pada tanaman kacang tanah. Selanjutnya Fadiluddin (2009), menyatakan bahwa penambahan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan pupuk NPK 50 % dan kompos 50% dapat meningkatkan bobot produksi jagung pipilan per tanaman dan bobot 100 biji jagung. Hasil-hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa pupuk hayati terbukti efektif jika diaplikasikan bersamaan dengan pupuk organik maupun pupuk anorganik.

Desa Karangrejo memiliki jumlah total penduduk 11182 jiwa yang sebagian besar bermata pencarian sebagai petani, memiliki luas total wilayah sebesar 581 ha dengan jumlah luas sawah sebesar 281 ha dan tegalan sebesar 126 ha. Sampai dengan saat ini, masifnya penggunaan pupuk dan pestisida kimia membuat petani cenderung sangat tergantung terhadap keberadaan pupuk kimia dan produk-produk non-organik lainnya dalam praktek budidaya pertanian. Ketergantungan ini membuat petani selalu menggunakan bahan-bahan agrokimia

berulang di setiap musim tanam. Selain itu, ketersediaan pupuk subsidi yang langka menjadi masalah yang berakibat pada terganggunya kegiatan pemupukan selama praktek budidaya. Pada akhirnya, produksi tanaman akan menurun karena kurangnya pupuk yang diberikan. Kelangkaan juga memaksa petani untuk membeli pupuk non-subsidi yang harganya dua kali lipat dari pupuk subsidi, hal ini juga berakibat pada besarnya biaya produksi usaha tani yang dijalankan. Di sisi lain, selain aktivitas pertanian, sebagian besar petani juga memiliki kandang ternak yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini menjadi potensi yang besar sebagai solusi dalam mengatasi berbagai permasalahan terkait ketersediaan pupuk. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap pengelolaan kesuburan tanah secara berkelanjutan dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair yang diperkaya dengan mikroorganisme berbasis konsorsium bakteri lokal di Desa Karangrejo, Kecamatan Gumukmas, Jember.

## 2. METODE

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini terdiri dari beberapa tahapan meliputi persiapan, perencanaan kegiatan, pelaksanaan kegiatan, dan tahap evaluasi. Alur dari pelaksanaan kegiatan disajikan dalam gambar 1 berikut :



Gambar 1. Diagram alir kegiatan pengabdian Masyarakat

Kegiatan PKM terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahapan dari pelaksanaan kegiatan dijabarkan sebagai berikut:

### a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, tim SBF (*Soil Biodiversity and Fertility*) melakukan identifikasi terhadap masalah-masalah yang dihadapi oleh mitra serta potensi-potensi sumberdaya yang ada di Desa Karangrejo. Tahap persiapan ini meliputi survei data profil desa dan kondisi masyarakat yang terdiri dari jumlah penduduk, jumlah kepala keluarga, jenis-jenis pekerjaan, serta luas wilayah dan penggunaan lahan. Data profil desa diperlukan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai potensi dan sumberdaya yang perlu dieksplorasi untuk pengembangan desa selanjutnya. Survei juga dilakukan terhadap kelompok tani Mulyo yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pola penanaman, komoditas budidaya, penggunaan pupuk dan produk agrokimia yang diberikan.

### b. Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan terdiri dari beberapa kegiatan yaitu kunjungan lapangan, kegiatan penyuluhan/pemaparan materi, dan praktek pembuatan pupuk organik cair. Kegiatan pelaksanaan merupakan kegiatan inti dari pelaksanaan pengabdian yang dilakukan oleh tim SBF (*Soil Biodiversity and Fertility*) Universitas Jember. Dilaksanakan pada tanggal 29 Oktober 2022 bertempat di Balai Desa Karangrejo, Gumukmas. Kunjungan lapang dilakukan di lahan-lahan petani untuk meninjau karakteristik sifat tanah secara kualitatif serta mempraktekkan secara langsung penilaian sifat tanah seperti tekstur tanah dan kemasaman tanah menggunakan pH tester.

Selanjutnya, kegiatan penyuluhan dilakukan melalui presentasi dan diskusi materi mengenai pentingnya kesehatan dan kesuburan tanah. Materi diberikan oleh tim SBF untuk mengedukasi petani mengenai praktek-praktek penggunaan bahan agrokimia yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan manusia dalam jangka panjang. Kegiatan akhir dilanjutkan dengan praktek pembuatan pupuk organik cair berbasis konsorsium bakteri. Praktek dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan lokal yang ada di Desa Karangrejo, daerah rhizosfer di beberapa vegetasi yang ada memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk hayati.

### c. Evaluasi Kegiatan PKM

Evaluasi kegiatan didasarkan atas hasil observasi yang dilakukan selama masa kegiatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan dan kelemahan yang terdapat pada kelompok tani saat program dijalankan. Evaluasi juga dilaksanakan terhadap tingkat pemahaman petani terhadap pentingnya kesehatan dan kesuburan tanah. Evaluasi dilaksanakan dengan tujuan sebagai bahan dalam penetapan rekomendasi terhadap keberlanjutan program maupun pengembangan kegiatan-kegiatan pengabdian selanjutnya. Metode evaluasi menggunakan jenis evaluasi deskriptif kuantitatif, yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diamati melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya. Tujuannya adalah memberikan uraian tentang gejala sosial yang sedang diobservasi dengan melihat satu variabel atau lebih berdasarkan indikator tanpa membuat suatu hubungan atau perbandingan antar variabel. Data evaluasi berupa angket yang merupakan data bersifat kuantitatif, meliputi pemahaman terhadap pH tanah, kesuburan tanah, pupuk, pupuk kimia, pupuk organik, dan pupuk hayati. Pemahaman pH berupa quisioner mengenai istilah pH tanah dan kaitannya dengan pertumbuhan tanaman. Kesuburan tanah terkait dengan faktor apa saja yang dapat menunjang tingkat kesuburan tanah. Parameter pemahaman terhadap pupuk secara umum digunakan untuk mengetahui seberapa besar jumlah responden yang paham terhadap istilah pupuk. Selanjutnya dibedakan lebih rinci terhadap istilah pupuk kimia, pupuk organik, dan pupuk hayati. Perbedaan parameter pemahaman terhadap ketiga jenis pupuk dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap penggunaan pupuk. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana petani memahami sumber-sumber pupuk yang digunakan. Selanjutnya hasil dari quisioner akan diuraikan secara deskriptif, sehingga dapat kita ketahui bagaimana tingkat pemahaman petani terhadap beberapa parameter yang diujikan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Desa Karangrejo

Desa Karangrejo merupakan desa di Kecamatan Gumukmas Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Grenden, sebelah barat berbatasan dengan Desa Menampu. Sedangkan sebelah utara berbatasan dengan desa Bagorejo, dan sebelah selatan berbatasan dengan Desa Mojomulyo. Berdasarkan hasil survei terhadap profil Desa oleh tim SBF (*Soil Biodiversity and Fertility*) Universitas Jember, total jumlah penduduk desa sebesar 11182 jiwa (tabel 1) dengan masing-masing penduduk laki-laki sebesar 5600 dan 5582 untuk penduduk perempuan. Rasio jenis kelamin sangat penting terkait pengembangan perencanaan pembangunan berwawasan gender utamanya pada sektor pertanian.

Tabel 1. Data demografis desa karangrejo Kecamatan Gumukmas tahun 2022

No	Penduduk	Jumlah (jiwa)
1	Total Penduduk	11182
2	Penduduk Laki-laki	5600
3	Penduduk perempuan	5582
4	Penduduk pendatang s.d. tahun 2022	9
5	Peduduk pergi s.d. tahun 2022	27
6	Jumlah Dusun di Desa	2

Berdasarkan struktur usia, Desa Karangrejo memiliki rasio usia produktif (usia dari 15 tahun – 64 tahun) yang lebih besar dengan total sekitar 8179 jiwa (tabel 2) dengan total kepala keluarga sebesar 3633 (tabel 3). Rasio usia produktif yang lebih tinggi menunjukkan bahwa Desa Karangrejo memiliki potensi sumberdaya manusia sebagai penggerak dalam pembangunan dan kesejahteraan masyarakat.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Berdasarkan struktur usia

No	Struktur Usia	Jumlah (jiwa)
1	< 1 tahun	184
2	1-4 tahun	474
3	5-14 tahun	1606
4	15-39 tahun	4266
5	40-64 tahun	3913
6	65 tahun ke atas	975

Tantangan yang dihadapi oleh masyarakat desa tidak hanya bersumber dari luar, namun berasal dari dalam desa itu sendiri terkait dengan sumberdaya yang dimiliki oleh Desa. Pada tahun 2030, Indonesia akan mencapai puncak bonus demografi. Untuk dapat bersaing dan bertahan di tengah arus globalisasi, maka desa harus difokuskan pada pembangunan sumberdaya manusia, peningkatan kualitas dan produktivitas menjadi SDM yang lebih unggul dan berdaya saing. Kegiatan penyuluhan, diskusi, dan program-program desa binaan oleh perguruan tinggi perlu terus dilakukan untuk mempercepat transfer atau alih teknologi kepada masyarakat luas.

Tabel 3. Jumlah kepala keluarga

No	Kepala Keluarga	Jumlah
1	Jumlah total kepala keluarga	3633
2	Jumlah total kepala keluarga perempuan	405
3	Jumlah keluarga miskin	640

Jumlah penduduk dipilih dari lima jenis pekerjaan dengan jumlah yang paling besar yaitu jenis pekerjaan sebagai petani menempati urutan pertama dengan jumlah petani laki-laki, disusul dengan jumlah petani perempuan, kemudian sebagai buruh tani/buruh nelayan, buruh tani perempuan dan nelayan laki-laki dengan total 6811. Sisanya bekerja sebagai buruh pabrik, PNS, pegawai swasta, dan wiraswasta. Jenis jumlah pekerjaan yang paling banyak menentukan seberapa besar potensi sumberdaya alam suatu desa. Hal ini terlihat pada jenis-jenis pekerjaan serta peruntukan penggunaan lahan yang paling dominan pada pada suatu wilayah tertentu. Jenis pekerjaan petani yang merupakan pekerjaan paling mendominasi baik sebagai pemilik lahan maupun sebagai buruh tani menjadi modal terbesar bagi desa Karangrejo yang secara tidak langsung akan menyumbang produksi hasil pertanian Kabupaten Jember. Akan tetapi, dari total kepala keluarga, masih terdapat sejumlah keluarga tergolong kedalam keluarga prasejahtera. Hal ini tentu menjadi tantangan bersama untuk menurunkan angka keluarga prasejahtera di Desa Karangrejo.

Tabel 4. Jumlah penduduk berdasarkan pekerjaan

No	Jenis pekerjaan	Jumlah
1	Petani laki-laki	2762
2	Petani perempuan	1752
3	Buruh Tani/ Buruh Nelayan laki-laki	1252
4	Buruh Tani perempuan	870
5	Nelayan laki-laki	175

Sedangkan, penggunaan lahan terbesar digunakan sebagai lahan sawah dengan total luas lahan sawah sebesar 281 hektar. Hasil wawancara langsung kepada petani di Desa Karangrejo didapatkan bahwa pada penggunaan lahan sawah untuk komoditas tanaman padi sawah biasanya dilakukan dua kali dalam setahun dan dua kali penanaman tanaman jagung ataupun tanaman hortikultura seperti kubis, cabai, dan tomat.

Tabel 5. Luas wilayah penggunaan lahan Desa Karangrejo

No	Wilayah	Luas (ha)
1	Luas wilayah	581
2	Pekarangan	173
3	Sawah	281
4	Tegalan	126
5	Lain-lain	1

Lahan tegalan dimanfaatkan beberapa warga untuk menanam tanaman buah, tanaman kayu, maupun kebun campuran. Sedangkan pekarangan masih sebatas sebagai lahan kosong yang belum optimal dimanfaatkan. Berdasarkan hasil survei juga didapatkan bahwa setiap petani yang memiliki sawah, sebagian besar juga memiliki hewan ternak. Kepemilikan hewan ternak ini juga memiliki potensi yang sangat besar untuk pengembangan system pertanian terpadu maupun pertanian organik.

#### b. Pemaparan materi dan praktek pembuatan pupuk organik cair

Kegiatan inti program pengabdian masyarakat diawali dengan melakukan kunjungan lapangan pada lahan-lahan petani di Desa Karangrejo. Kunjungan lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi fisik lahan dan permasalahan-permasalahan yang ditemui oleh petani saat melakukan budidaya tanaman. Penjelasan singkat mengenai karakteristik tanah dilakukan agar petani dapat mengetahui lebih dalam terhadap sifat-sifat tanah yang mempengaruhi produksi tanaman. Secara praktis, parameter-parameter yang dapat dijelaskan dalam kunjungan lapangan adalah parameter pH, warna tanah, tekstur dan struktur tanah.

Parameter-parameter tersebut dijelaskan secara singkat dengan praktek langsung terhadap pengecekan nilai pH menggunakan pH-tester portable. Tim SBF (*Soil Biodiversity and Fertiity*) mendemonstrasikan langsung cara pengukuran nilai pH tanah menggunakan pH tester pada lahan pertanian milik kelompok tani. Selain itu penjelasan warna dan tekstur tanah juga dilakukan agar petani lebih memahami bahwa setiap perubahan karakteristik tanah, tentu akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Hasil dari kunjungan lapangan didapatkan bahwa pengetahuan petani terhadap parameter sifat-sifat tanah utamanya terhadap pH tanah masih minim. Tingkat kemasaman tanah menentukan faktor produksi melalui mudah tidaknya unsur hara diserap oleh tanaman serta kemungkinan adanya unsur-unsur toksik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pengetahuan mengenai pH tanah sangat diperlukan terkait dengan manajemen unsur hara dan pengapuran. Pengapuran merupakan praktik manajemen lahan yang umum dan telah lama dilakukan guna mempertahankan pH tanah yang optimal untuk produksi tanaman (Goulding, 2015). Walaupun mungkin beberapa varietas tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap pH, namun sebagian besar tanaman memiliki korelasi respon yang positif terhadap pemberian kapur.

Kelompok tani Karangrejo belum pernah melakukan kegiatan pengapuran untuk lahan pertaniannya. Meskipun terus menerus penggunaan pupuk kimia diberikan ke dalam lahan pertanian, praktek-praktek tersebut tidak diimbangi dengan penggunaan input bahan organik ataupun input dari pengapuran. Dengan demikian, apabila dilakukan terus menerus, potensi pemasaman tanah akan semakin besar karena salah satu sumber penyebab kemasaman tanah adalah berasal dari pupuk.



Gambar 2. Kunjungan lapang dan penjelasan singkat karakteristik tanah



Gambar 3. Pemaparan materi dan diskusi

Pemaparan materi dilaksanakan dengan menggunakan metode presentasi. Tim SBF (*Soil Biodiversity and Fertility*) program studi Ilmu Tanah Universtias Jember melakukan pemaparan materi mengenai kesuburan tanah dan kesehatan tanah. materi kesuburan tanah ditekankan kepada kebutuhan unsur hara tanaman yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro utamanya NPK merupakan unsur yang paling sering diberikan oleh petani melalui pupuk Urea, NPK Mutiara, dan SP36. Unsur-unsur tersebut perlu mendapatkan perhatian penting karena merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah besar dibandingkan dengan unsur hara yang dibutuhkan/diberikan, serta sebagian besar unsur dalam pupuk ini tidak semua unsur hara dapat diserap oleh tanaman. Beberapa mengalami proses penguapan, pencucian dan terjerap oleh koloid-koloid tanah, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu ditambahkan bahan-bahan organik maupun bahan yang dapat menekan kehilangan unsur hara dari dalam tanah (Winarso *et al.*, 2022).



Gambar 4. Pembuatan pupuk organik cair

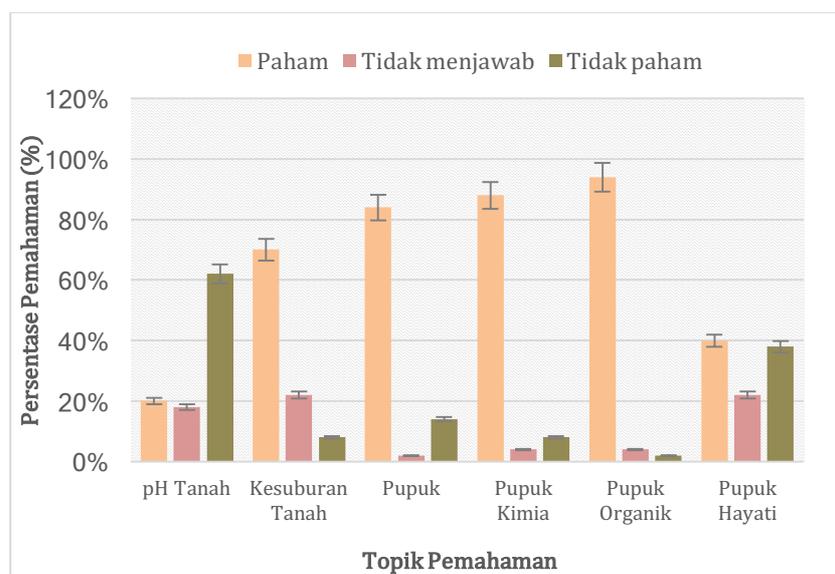
Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan praktek langsung mengenai pembuatan pupuk organik cair berbasis konsorsium bakteri lokal. Pupuk organik cair diinokulasikan konsorsium bakteri lokal yang berasal dari daerah rhizosfer vegetasi di desa Karangrejo. Dalam proses pembuatannya, pupuk organik memerlukan waktu untuk proses mineralisasi unsur-unsur hara sehingga siap untuk digunakan sebagai pupuk. Pupuk organik cair yang diinokulasi bakteri konsorsium berisi bakteri-bakteri fungsional yang dapat membantu secara langsung penyediaan unsur hara, maupun dalam proses pelarutan unsur-unsur mineral menjadi tersedia untuk diserap oleh tanaman. Bakteri-bakteri tersebut didapatkan dari zona-zona perakaran yang didapatkan dari vegetasi sekitar Desa Karangrejo.

Pupuk organik cair berbasis konsorsium bakteri lokal memiliki berbagai peran yang secara simultan dapat juga berfungsi secara langsung sebagai biocontrol dan pemacu pertumbuhan tanaman. Enzim yang diproduksi dapat meningkatkan kelarutan unsur hara seperti fosfor dan kalium. Bakteri-bakteri lokal yang dieksplorasi dari akar tanaman mampu memproduksi antibiotik dan asam sianida sebagai bahan yang dapat menghambat pathogen. Selain itu bakteri-bakteri tersebut juga mampu memproduksi senyawa volatile dan enzim ACC deaminase yang mampu mendegradasi senyawa logam-logam berat (Ahmad *et al.*, 2019; Syed *et al.*, 2020; Wei *et al.*, 2020). Hormon-hormon yang diproduksi seperti auksin, sitokinin, giberelin dan hormon lainnya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi tanaman yang baik secara tidak langsung membuat tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Beberapa manfaat terhadap tanaman secara langsung berkaitan dengan peran bakteri terhadap peningkatan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan seperti kekeringan dan ketahanan tanaman terhadap salinitas yang melibatkan metabolisme tanaman dengan menghasilkan siderofor (Pereira *et al.*, 2020).

### c. Evaluasi, Kendala, dan Rekomendasi

Hasil evaluasi pemahaman petani menunjukkan bahwa pemahaman terhadap parameter pH tanah tergolong rendah karena lebih dari 60% responden tidak paham terhadap parameter yang dimaksud dan kaitannya dengan pertumbuhan tanaman. Sisanya, masing-masing kurang dari 20% responden yang paham dan tidak menjawab quisioner yang diberikan. Dalam hal kesuburan tanah, pupuk, pupuk kimia, dan pupuk organik, pemahaman petani cukup baik. Hal tersebut terlihat dari lebih dari 60% responden menyatakan paham terhadap quisioner yang dimaksud. Namun untuk parameter pupuk hayati, sebanyak kurang dari 40% responden yang memberikan tanggapan pada semua pilihan jawaban. Secara kualitatif dapat digambarkan bahwa petani masih belum memahami atau membedakan antara pupuk organik dan pupuk hayati. Di tingkat petani, pupuk hayati sama seperti pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak.

Meski demikian, sebenarnya petani telah memahami apa yang dimaksud dengan kesuburan tanah, faktor-faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah dan upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini dapat terlihat dari tingginya prosentase dari parameter pemahaman terhadap pupuk, pupuk kimia, dan pupuk organik. Artinya, pengetahuan dasar mengenai upaya menjaga kualitas tanah dan upaya untuk meningkatkan efisiensi pemupukan telah terpenuhi. Sehingga upaya berikutnya yang dapat dilakukan adalah penekanan kembali terhadap penggunaan pupuk organik kotoran ternak yang dikombinasikan dengan penggunaan pupuk hayati berbasis konsorsium bakteri lokal.



Gambar 5. Persentase tingkat pemahaman petani

Berdasarkan hasil evaluasi dari kuesioner yang telah diberikan, rekomendasi yang dapat diberikan untuk keberlanjutan program yakni adanya pendampingan secara berkelanjutan terhadap pemahaman mengenai kesehatan dan kesuburan tanah secara teori dan secara praktikal mengenai pembuatan pupuk organik dan pupuk hayati. Program pendampingan diperlukan karena sebagian besar petani memerlukan kegiatan yang terjadwal dan terkoordinir. Target akhir dari program pendampingan, kelompok tani sebagai motor penggerak ekonomi desa bersama dengan BUMDes mampu secara mandiri memenuhi kebutuhan input pupuk, melepaskan ketergantungan dari produk kimia, serta menghasilkan produk-produk pertanian sehat yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa.

#### 4. SIMPULAN

Kontribusi mendasar pada kegiatan pengabdian ini adalah peningkatan pengetahuan petani terhadap kesuburan dan kesehatan tanah melalui pelatihan pembuatan pupuk organik berbasis konsorsium bakteri lokal. Pelatihan difokuskan kepada keterampilan dalam mengeksplorasi dan membuat pupuk organik berbasis konsorsium bakteri lokal. Pemahaman lebih mendalam terhadap beberapa parameter sifat tanah utamanya nilai pH tanah maupun struktur tanah perlu lebih ditekankan melalui kegiatan pendampingan. Kegiatan pendampingan sebagai kegiatan lanjutan kepada kelompok tani juga dilakukan dengan target luaran produk pupuk organik cair. Pelatihan kewirausahaan pada anggota kelompok tani perlu dilakukan untuk membangun jiwa kewirausahaan dan nilai tambah dari produk ternak yang dimiliki petani agar ekonomi rumah tangga petani dapat berjalan secara berkelanjutan.

#### 5. PERSANTUNAN

Penulis memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Jember yang telah memberikan dukungan dana untuk kegiatan pengabdian kelompok riset *Soil Biodiversity and Fertility* (SBF) program studi Ilmu Tanah Universitas Jember. Ucapan terimakasih penulis juga sampaikan kepada perangkat Desa Karangrejo, Gumukmas, Kabupaten Jember yang telah memfasilitasi penyelenggaraan kegiatan pengabdian pada masyarakat.

#### REFERENSI

- Ahmad, A. G. M., Attia, A. Z. G., Mohamed, M. S., & Elsayed, H. E. (2019). Fermentation, formulation and evaluation of PGPR *Bacillus subtilis* isolate as a bioagent for reducing occurrence of peanut soil-borne diseases. *Journal of Integrative Agriculture*, 18(9), 2080–2092. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(19\)62578-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62578-5)
- Ainy, I.T.E. 2008. Kombinasi antara Pupuk Hayati dan Sumber Nutrisi dalam Memacu Serapan Hara, Pertumbuhan, serta Produktivitas Jagung (*Zea mays* L.) dan Padi (*Oryza sativa* L.). [tesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asyiah, I.N., Prihatin, J, Hastuti, A.D., Winarso, S., Widjayanthi, L., Nugroho, D., Firmansyah, K., and Pradana, A.P. 2021. Cost-effective bacteria-based bionematicide formula to control the root-knot nematode *Meloidogyne* spp. on tomato plants. *Biodiversitas*. 22 (6): 3256-3264.
- Fadiluddin, M. 2009. Efektivitas Formula Pupuk Hayati dalam Memacu Serapan Hara, Produksi dan Kualitas Hasil Jagung dan Padi Gogo di Lapang. [tesis]. Mayor Biologi Tumbuhan, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farnia, A., Hasanpoor, K., 2015. Comparison between effect of chemical and biological fertilizers on yield and yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian J. Nat. Sci.* 5 (30), 7792–7800.
- Fasusi, O.A., Cruz, C., Babalola, O.O., 2021. Agricultural sustainability: microbial biofertilizers in rhizosphere management. *Agriculture* 11, 163. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020163>.
- Goulding, K.W., 2015. International Fertiliser Society, Cambridge, U.K. Factors Affecting Soil pH and the Use of Different Liming Materials, Agronomic Conference - The International Fertiliser Society 2015. Factors Affecting Soil pH and the Use of Different Liming Materials, Agronomic Conference - The International Fertiliser Society.
- Itelima, J.U., Bang, W.J., Onyimba, I.A., Oj, E., 2018. A review: biofertilizer; a key player in enhancing soil fertility and crop productivity. *J. Microbiol. Biotechnol. Rep.* 2 (1), 22–28.
- Pereira, S. I. A., Abreu, D., Moreira, H., Vega, A., & Castro, P. M. L. (2020). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) improve the growth and nutrient use efficiency in maize (*Zea mays* L.) under water deficit conditions. *Heliyon*, 6(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05106>

- Sneha, S., Anitha, B., Sahair, R.A., Raghu, N., Gopenath, T.S., Chandrashekrappa, G.K., Basalingappa, K.M., 2018. Biofertilizer for crop production and soil fertility. *Acad. J. Agric. Res.* 6 (8), 299–306.
- Sun, B., Gu, L., Bao, L., Zhang, S., Wei, Y., Bai, Z., Zhuang, G., Zhuang, X., 2020. Application of biofertilizer containing *Bacillus subtilis* reduced the nitrogen loss in agricultural soil. *Soil Biol. Biochem.* 148, 107911.
- Syed, S., Tollamadugu, N. V. K. V. P., & Lian, B. (2020). *Aspergillus* and *Fusarium* control in the early stages of *Arachis hypogaea* (groundnut crop) by plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) consortium. *Microbiological Research*, 240, 126562. <https://doi.org/10.1016/J.MICRES.2020.126562>
- Wei, M., Liu, X., He, Y., Xu, X., Wu, Z., Yu, K., & Zheng, X. (2020). Biochar inoculated with *Pseudomonas putida* improves grape (*Vitis vinifera* L.) fruit quality and alters bacterial diversity. *Rhizosphere*, 16, 100261. <https://doi.org/10.1016/J.RHISPH.2020.100261>
- Wibowo *et al.*, 2009. Kandungan Hormon IAA, Serapan Hara, dan Pertumbuhan Beberapa Tanaman Budidaya sebagai Respon Aplikasi Pupuk Hayati. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 14 (3): 177-183.
- Winarso, S., Anggriawan, R., Subiksa, IGM., Ganestri, R.G., Intansari, S.R. and Budianta, D. 2022. Macronutrients (NPK) balance in rice field and dryland maize cropping systems. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 10(1):3945-3951, doi:10.15243/jdmlm.2022.101.3945.
- Winarso, S., Subchan, W., Haryanti, A., Setiawati, T.C., and Romadhona, S. 2021. Increasing the abundance of microorganisms in a regosol soil using biopelet fertilizer composed from biochar, chicken manure, and shrimp waste to increase soil fertility. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 8(4): 2881-2890.