

Pelatihan Pembuatan Pupuk Hayati dan Mikoriza untuk Meningkatkan Kompetensi dan Keterampilan Mahasiswa Departemen Ilmu Tanah

Hifnalisa Hifnalisa, Fikrinda Fikrinda, Yusnizar Yusnizar, Manfarizah Manfarizah, Yaumil Khairiyah, Retno Leodita Lubis, R. Ayu Chairunnisya, Khairun Purgawa, Raichan Izzati

Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala,
Banda Aceh, Indonesia 23111

Email Korespondensi: raichanizzati@usk.ac.id

Received: 04-02-2025	Revised: 05-02-2025	Accepted: 08-02-2025

Abstrak

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza ini diselenggarakan oleh Departemen Ilmu Tanah untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan mahasiswa ilmu tanah, khususnya bagi mahasiswa yang mengambil tema penelitian dan praktek keterampilan tentang pupuk hayati dan mikoriza serta mahasiswa yang berminat ingin meningkatkan keterampilan dalam pembuatan pupuk hayati dan mikoriza yang nantinya dapat dikembangkan untuk membina masyarakat dan menjadikannya sebagai peluang usaha. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahapan, tahapan pertama adalah pengarahan dan bimbingan oleh narasumber pada kegiatan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza, kegiatan sterilisasi media tanam, penyiapan tanaman inang, penyiapan pot tanam yang dilakukan pada hari pertama. Pada hari kedua, pelatihan dilanjutkan dengan penyiapan benih dan penyemaian di pasir steril, dan menyiapkan media pot. Pada hari ketiga pelatihan dilakukan penanaman kultur trapping. Sedangkan hari terakhir dilakukan pengamatan jumlah spora, packaging produk dan acara penutupan pelatihan. Hasil kegiatan pelatihan ini diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan dan keterampilan dalam pembuatan pupuk hayati dan mikoriza, dengan mengikuti kegiatan ini mereka akan dapat membina masyarakat untuk membuat pupuk hayati serta ke depannya mereka dapat mengembangkannya menjadikan suatu peluang usaha yang dapat membantu dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari. Dengan demikian kegiatan ini merupakan bekal ilmu dan ketrampilan bagi mahasiswa Ilmu Tanah untuk pengembangan diri dan pengabdian kepada masyarakat.

Abstract

The Department of Soil Science organizes this training activity on the production of biofertilizers and mycorrhiza to enhance the competence and skills of soil science students, particularly those who focus on research themes and practical skills related to biofertilizers and mycorrhiza, as well as students who are interested in improving their skills in biofertilizer and mycorrhiza production that can later be developed to assist and empower communities and become business opportunities. The activity is carried out in several stages. The first stage includes guidance and direction from resource persons on

producing biofertilizers and mycorrhiza, sterilizing growing media, preparing host plants, and preparing plant pots conducted on the first day. On the second day, the training continued with the preparation of seeds and seedlings in sterile sand and the preparation of potting media. On the third day, the training involved planting the trapping culture. On the final day, the activity included observing spore counts, product packaging, and closing remarks. The expected outcome of this training is for students to gain the ability and skills to produce biofertilizers and mycorrhiza. By participating in this training, students will be able to assist communities in producing biofertilizers and, in the future, develop this into a business opportunity that can help meet daily needs. Thus, this activity is a foundation of knowledge and skills for soil science students for personal development and community service.

Keywords: biofertilizer mycorrhiza training, student competency, community service

PENDAHULUAN

Upaya menciptakan lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan dunia kerja, perguruan tinggi memiliki peran penting untuk menyiapkan mahasiswa dengan keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan industri. Salah satu cara untuk mencapai hal tersebut adalah melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan mahasiswa dalam penerapan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh selama perkuliahan. Bidang yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan lingkungan adalah bidang pertanian, khususnya dalam pengelolaan tanah dan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan. Tanaman akan berkembang optimal pada media tanah yang subur dan gembur, dengan aerasi yang memadai serta sistem drainase yang efektif (Dulbari *et al.*, 2021). Pupuk adalah hal terpenting yang akan mempengaruhi produktivitas tanaman. Pupuk hayati merupakan pupuk ramah lingkungan yang tidak merusak ekosistem dan membantu mengembalikan kesuburan alami tanah. Salah satu langkah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan adalah dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia melalui penerapan pupuk hayati (biofertilizer). Pupuk ini melindungi kualitas tanah dengan menyediakan unsur hara mikro dan makro (Nikmah dan Ayu, 2024). Menurut Malhotra *et al.*, (2018), fosfor (P) merupakan unsur esensial yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman, baik pada tingkat seluler maupun keseluruhan tanaman.

Pupuk hayati dan mikoriza merupakan dua komponen penting dalam sistem pertanian berkelanjutan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman secara alami. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang dapat memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, sementara mikoriza adalah simbiosis antara jamur dan akar tanaman yang berfungsi meningkatkan daya serap air dan unsur hara. Kedua teknologi ini sangat relevan untuk diterapkan di berbagai sektor pertanian, terutama dalam rangka mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang dapat merusak ekosistem dan kesehatan tanah dalam jangka panjang. Pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman, membantu ketersediaan unsur hara P, dan ketersediaan air (Lumbantoruan *et al.*, 2022). Infeksi fungi mikoriza di dalam sel ditandai dengan pembentukan vesikula dan arbuskula. Vesikula berbentuk seperti kantung yang biasanya terletak di ujung hifa internal, kaya akan lemak, dan berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan makanan. Sementara itu, arbuskula merupakan hifa yang menembus sel korteks tumbuhan inang dan bercabang-cabang di dalamnya (Halim *et al.*, 2023). Hubungan simbiosis yang saling menguntungkan antara FMA dan sistem perakaran tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan

tanaman secara signifikan. Pada tanah yang memiliki kesuburan cukup, penggunaan FMA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman singkong (Khairiyah *et al.*, 2022).

Dengan latar belakang tersebut, Departemen Ilmu Tanah menyelenggarakan pelatihan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza untuk mahasiswa sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan praktis mereka.

Pelatihan ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan pengetahuan lebih mendalam mengenai pembuatan pupuk hayati dan mikoriza, tetapi juga sebagai sarana untuk melibatkan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian yang dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat, khususnya dalam pemberdayaan pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan demikian, pelatihan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan diri mahasiswa serta memberi manfaat langsung kepada masyarakat yang membutuhkan solusi pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan cara ceramah dan praktek langsung di laboratorium dan lapangan. Sebelum pelaksanaan kegiatan, mahasiswa mendapatkan penjelasan tentang materi pembuatan pupuk hayati dan mikoriza dan kepada mereka juga diberikan panduan cara pembuatan pupuk hayati dan mikoriza.

Kegiatan pembuatan pupuk hayati diawali dengan penyiapan alat dan bahan baku pupuk hayati dan mikoriza

yaitu :

A. Persiapan Alat dan bahan

1) Alat

Alat yang digunakan antara lain pot, nampan, paranet, botol semprot dan alat lainnya.

2) Bahan

Alat yang digunakan antara lain zeolit, pasir, pupuk hyponex, dan 1 kg bibit jagung.

3) Langkah kerja

Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahapan, tahapan pertama adalah pengarahan dan bimbingan oleh narasumber pada kegiatan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza, kegiatan sterilisasi media tanam, penyiapan tanaman inang, penyiapan pot tanam yang dilakukan pada hari pertama. Pada hari kedua, pelatihan dilanjutkan dengan penyiapan benih dan penyemaian di pasir steril, dan menyiapkan media pot. Pada hari ketiga pelatihan dilakukan penanaman kultur trapping. Sedangkan hari terakhir dilakukan pengamatan jumlah spora, packaging produk dan acara penutupan pelatihan.

Hasil kegiatan pelatihan ini diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan dan keterampilan dalam pembuatan pupuk hayati dan mikoriza. Khususnya bagi mahasiswa yang akan melaksanakan kegiatan akademik seperti praktek keterampilan, penelitian atau Kuliah Kerja Nyata (KKN). Mahasiswa yang akan mengambil matakuliah kegiatan praktek keterampilan dan penelitian tentang aplikasi pupuk hayati, nantinya mereka dapat menyediakan bahan penelitian tersebut sesuai dengan topik penelitiannya. Bagi mahasiswa yang akan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN), dengan mengikuti kegiatan ini mereka akan dapat membina masyarakat untuk membuat pupuk hayati serta ke depannya mereka dapat mengembangkannya menjadikan suatu peluang usaha yang dapat membantu dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari. Dengan demikian kegiatan ini merupakan bekal ilmu dan

ketrampilan bagi mahasiswa Ilmu Tanah untuk pengembangan diri dan pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza yang dilaksanakan selama empat hari diikuti oleh 28 mahasiswa dari Departemen Ilmu Tanah. Kegiatan pelatihan dibagi menjadi beberapa tahapan, mulai dari pengarahan dan bimbingan oleh narasumber, hingga pengamatan hasil produksi pada tahap akhir.

Pada hari pertama, peserta diberikan pengarahan mengenai dasar teori pupuk hayati dan mikoriza serta langkah-langkah dalam proses pembuatannya. Mahasiswa kemudian terlibat dalam proses praktis sterilisasi media tanam, penyiapan tanaman inang, dan penyiapan pot tanam.



Gambar 1. Memberikan Pengarahan Pelatihan

Pada hari kedua, pelatihan dilanjutkan dengan praktik penyiapan benih dan penyemaian di pasir steril. Mahasiswa diajarkan cara menyiapkan media pot yang baik untuk mendukung pertumbuhan benih yang sehat.

Pada hari ketiga, peserta melakukan kegiatan penanaman kultur trapping yang melibatkan tanaman inang sebagai tempat berkembangnya mikoriza. Hari terakhir diisi dengan pengamatan jumlah spora mikoriza pada tanaman yang telah ditanam, serta pembahasan hasil yang diperoleh, termasuk kemasan produk pupuk hayati yang telah dihasilkan. Peserta juga diberi kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi mengenai potensi penerapan teknologi ini di masyarakat.

Pelatihan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam pembuatan pupuk hayati dan mikoriza, yang merupakan salah satu upaya dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya mendapatkan pemahaman teoritis, tetapi juga keterampilan praktis yang dapat mereka aplikasikan di lapangan. Hal ini sejalan dengan tujuan pelatihan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam bidang ilmu tanah, khususnya dalam teknologi pupuk hayati dan mikoriza.



Gambar 2. Proses Menyiapkan Media

Pupuk hayati yang dihasilkan selama pelatihan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesuburan tanah secara alami. Penggunaan pupuk hayati mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang seringkali merusak struktur tanah dan berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, mikoriza juga menunjukkan manfaat signifikan dalam meningkatkan daya serap tanaman terhadap air dan nutrisi, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan kekeringan. Upaya mengurangi dampak merugikan dari perubahan iklim diperlukan strategi yang sesuai dan ramah lingkungan seperti upaya menjaga ketahanan pangan. Skenario perubahan iklim ialah dengan menyeleksi tanaman yang toleran terhadap perubahan iklim (Arteaga *et al.*, 2020). Penerapan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) bersama dengan pemupukan nitrogen (N) dan fosfor (P) pada dosis optimum terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum. Optimalisasi ini dicapai dengan menggunakan gradien konsentrasi nitrogen sebesar 50% dan fosfor sebesar 75%, yang mendukung efisiensi penyerapan hara oleh tanaman (Putri *et al.*, 2022). Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan salah satu teknologi alternatif yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman (Rasyid *et al.*, 2016).

Simbiosis antara Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan tanaman inang berlangsung melalui komunikasi kimia antara keduanya. FMA mengeluarkan faktor Myc, yang dikenali oleh tanaman inang dan memicu aktivasi sinyal simbiosis. Sebagai tanggapan, akar tanaman inang melepaskan strigolakton yang merangsang perkecambahan spora FMA, diikuti oleh pertumbuhan hifa yang mengarah ke akar inang. Ketika hifa menyentuh permukaan akar, terbentuklah hipopodia, dan sel-sel epidermis akar memulai serangkaian proses untuk menghasilkan *prepenetration apparatus* (PPA), yang memandu hifa menembus sel epidermis akar. Setelah itu, hifa FMA berkembang di antara sel-sel dan akhirnya memasuki sel kortikal akar, membentuk struktur bercabang yang dikenal sebagai arbuskula (Oldroyd, 2013).

Pelatihan ini juga membuka peluang bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan mereka dalam konteks pengabdian kepada masyarakat. Dengan kemampuan yang diperoleh, mahasiswa diharapkan dapat memberikan pelatihan serupa kepada petani atau kelompok masyarakat di daerah mereka, sehingga mereka dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan hasil

*Hifnalisa, Fikrinda, Yusnizar, Manfarizah, Yaumil Khairiyah,
Retno Leodita Lubis, R. Ayu Chairunnisya, Khairun Purgawa, Raichan Izzati*

pertanian secara berkelanjutan. Ke depannya, produksi pupuk hayati dan mikoriza ini dapat menjadi peluang usaha yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi, tetapi juga memberikan dampak positif bagi lingkungan dan kesehatan tanah.



Gambar 3. Penyemaian



Gambar 4. Proses Penanaman

Melalui pengamatan yang dilakukan pada hari terakhir, dapat dilihat bahwa spora mikoriza yang dihasilkan cukup banyak dan menunjukkan hasil yang baik pada media yang telah disiapkan. Ini

menandakan bahwa teknik yang diajarkan dalam pelatihan efektif dalam mendukung produksi mikoriza yang berkualitas. Selain itu, pengemasan produk yang dilakukan pada akhir pelatihan memberikan mahasiswa keterampilan tambahan dalam proses distribusi dan pemasaran produk.



Gambar 5. Produk Pupuk Hayati Mikoriza

Secara keseluruhan, pelatihan ini berhasil mencapai tujuan untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan mahasiswa dalam bidang pertanian berkelanjutan. Diharapkan bahwa mahasiswa tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya untuk mendukung pemberdayaan masyarakat dan menciptakan peluang usaha baru di bidang pertanian.

PENUTUP

Pelatihan pembuatan pupuk hayati dan mikoriza yang diselenggarakan oleh Departemen Ilmu Tanah telah berhasil meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam bidang pertanian berkelanjutan. Dengan keterampilan yang diperoleh, mahasiswa dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengabdian kepada masyarakat dan membuka peluang usaha yang ramah lingkungan di sektor pertanian. Ke depan, kegiatan semacam ini diharapkan dapat terus dikembangkan untuk memberdayakan masyarakat dan mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan.

REFERENSI

- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>.
- Arteaga, S., Yabor, L., Díez, M. J., Prohens, J., Boscaiu, M., & Vicente, O. (2020). The Use of Proline in Screening for Tolerance to Drought and Salinity in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes. *Agronomy*, 10(6), 817. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060817>

- Dulbari, D., Yuriansyah, Y., Sutrisno, H., Maksum, A., Ahyuni, D., Budiarti, L., Saputra, H., & Sari, M. F. (2021). Bimbingan Teknis Pertanian Organik sebagai Penerapan Teknologi Budidaya Ramah Lingkungan kepada Perkumpulan Kelompok Tani Gapsera Sejahtera Mandiri. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(3), 258–265. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i3.1784>
- Halim, H., Sabaruddin, L., Arma, M. J., Rembon, F. S., & Iswandi, M. (2023). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik-Plus Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Kelompok Tani Desa Puuwehuko Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(6), 825–831. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.1874>
- Khairiyah, Y., Widyastuti, R., & Badia Ginting, R. C. (2022). Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*) di Tanah Inceptisol Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(3), 414–420. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.3.414>
- Lumbantoruan, S. M., Paulina, M., Anggraini, S., & Silitonga, H. M. (2022). Peranan Pupuk Hayati Mikoriza dan Azolla Terhadap Tanaman Sorgum di Tanah Suboptimal. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1329–1337.
- Malhotra, H., Vandana, Sharma, S., & Pandey, R. (2018). Phosphorus Nutrition: Plant Growth in Response to Deficiency and Excess. In M. Hasanuzzaman, M. Fujita, H. Oku, K. Nahar, & B. Hawrylak-Nowak (Eds.), *Plant Nutrients and Abiotic Stress Tolerance* (pp. 171–190). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-9044-8_7
- Nikmah, N., & Ayu, I. W. (2024). *Pemanfaatan Pupuk Hayati dari Bahan Limbah Rumah Tangga Sebagai Teknologi Ramah Lingkungan*. 4(1).
- Oldroyd, G. E. D. (2013). Speak, friend, and enter: Signalling systems that promote beneficial symbiotic associations in plants. *Nature Reviews Microbiology*, 11(4), 252–263. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2990>
- Putri, D. A. L. P., Widyastuti, R., Idris, I., Ikhwan, A. Z. N., Nugroho, S., Sudiana, I. M., Kanti, A., & Kobayashi, M. (2022). Respons Tanaman Sorgum atas Aplikasi Mikoriza Arbuskula pada Gradien Konsentrasi N dan P. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 83–92. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.83>
- Rasyid, A., Lapanjang, I. M., & Barus, H. N. (2016). Kepadatan dan Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskula pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroland*, 23(2), 141–148.