

Pengenalan dan Pemanfaatan Biofertilizer Bakteri Indigenus dari Tanah Gambut Bagi Siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya Kalimantan Barat

Siti Khotimah^{1*}, Dwi Gusmalawati², Rafdinal³, Irwan Lovadi⁴, Firman Saputra⁵,
Muhammad Fajar⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*Corresponding author : siti.khotimah@fmipa.untan.ac.id

Received 08-03-2024

Revised 14-03-2024

Accepted 15-03-2024

ABSTRAK

Biofertilizer adalah pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme fungsional yang dapat menyediakan atau meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Namun, pemahaman dan pembuatan biofertilizer memerlukan pengetahuan dan keterampilan dapat menghasilkan biofertilizer yang baik. Pelatihan ini dilakukan untuk menambah pengetahuan dan keterampilan tentang biofertilizer bagi siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya. Metode pelaksanaan kegiatan ini meliputi persiapan (Rencana kegiatan), pelaksanaan (Penyampaian materi) dan evaluasi (Pengisian kuesioner). Kegiatan ini dilaksanakan di Talita Garden Rasau Jaya III Rasau Jaya Kubu Raya yang diikuti oleh 16 peserta. Materi tentang biofertilizer disampaikan secara langsung oleh narasumber. Berdasarkan evaluasi melalui lembar kuesioner, pelatihan ini mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta tentang biofertilizer dari 81,25% belum mengetahui menjadi 40,00% mengetahui dan 60,00% sangat mengetahui. Pelatihan ini sangat bermanfaat (68,75%) dan menginspirasi (100%). Berdasarkan pengetahuan biofertilizer yang telah diperoleh, peserta berharap dapat mempraktikan di sekolah maupun di rumah.

Kata kunci: Biofertilizer; Tanah gambut; Pelatihan; Pengetahuan.

ABSTRACT

Biofertilisers are biofertilisers that contain functional microorganisms that can provide or increase nutrient availability for plants. However, understanding and making biofertilisers requires knowledge and skills to produce good biofertilisers. This training was conducted to increase knowledge and skills about biofertilisers for students of SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya. The method of implementing this activity includes preparation (Activity plan), implementation (Delivery of material) and evaluation (Filling out questionnaires). This activity was carried out at Talita Garden Rasau Jaya III Rasau Jaya Kubu Raya which was attended by 16 participants. The material about biofertilisers was delivered directly by the resource person. Based on the evaluation through the questionnaire sheet, this training was able to increase the participants' knowledge and skills about biofertilisers from 81.25% not knowing to 40.00% knowing and 60.00% very knowing. This training was very useful (68.75%) and inspiring (100%). Based on the knowledge of biofertilisers that have been obtained, participants hope to practice at school and at home.

Keywords: Biofertiliser; Peat soil; Training; Knowledge.

PENDAHULUAN

Tanah yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi atau yang dikenal sebagai gambut termasuk salah satu jenis tanah yang mempunyai karakteristik khusus, yaitu tanah yang berporositas besar, kandungan bahan organik yang

tinggi, dan kapasitas tukar kation yang relatif rendah. Tanah gambut juga merupakan sumber karbon yang signifikan, karena dapat menyimpan sekitar 30% dari total karbon di permukaan bumi (Page *et al.*, 2011). Namun, tanah gambut juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti kemasaman yang tinggi, ketersediaan hara yang rendah, dan kerentanan terhadap kebakaran (Hooijer *et al.*, 2010).

Fosfor merupakan salah satu hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman karena berperan dalam proses fotosintesis, respirasi, pembentukan DNA, dan transfer energi. Namun, sebagian besar P yang terdapat di tanah gambut berada dalam bentuk yang tidak larut dan sulit diserap oleh tanaman, yaitu senyawa organik dan anorganik yang kompleks dan tidak larut (Richardson, 1986). Oleh sebab itu, diperlukan teknologi yang dapat meningkatkan ketersediaan P di tanah gambut, salah satunya adalah dengan menggunakan biofertilizer.

Biofertilizer adalah pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme fungsional yang dapat menyediakan atau meningkatkan kebutuhan hara bagi tanaman (Vessey, 2003). Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan salah satu dari kelompok mikroorganisme yang dapat melarutkan fosfat (P), bakteri yang dapat melarutkan fosfor yang tidak tersedia menjadi fosfor (P) yang tersedia bagi tanaman melalui mekanisme produksi asam organik, enzim fosfatase, dan kompleks siderofor (Rodriguez *et al.*, 2006).

Bakteri pelarut fosfat dapat berasal dari berbagai substrat, salah satunya adalah tanah gambut itu sendiri. Bakteri yang berasal dari tanah gambut disebut sebagai bakteri indigenus, yaitu bakteri yang telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan tanah gambut dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan bakteri eksogenus, yaitu bakteri yang berasal dari luar tanah gambut (Rahman *et al.*, 2019). Bakteri indigenus dari tanah gambut dapat diisolasi dan dikarakterisasi untuk mengetahui potensinya sebagai BPF dan kemudian diformulasikan menjadi biofertilizer yang dapat diaplikasikan pada tanaman yang ditanam di tanah yang bersifat asam atau tanah gambut. Berbagai tanaman banyak ditanam di tanah gambut salah satunya adalah kelapa sawit, yang saat ini merupakan komoditas yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia.

Produktivitas kelapa sawit di tanah gambut pada saat ini masih rendah dibandingkan dengan tanah mineral, karena keterbatasan hara, terutama P (Ritung *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penggunaan biofertilizer BPF indigenus dari tanah gambut dapat dijadikan salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di tanah gambut. Selain kelapa sawit, tanaman lain yang dapat ditanam di tanah gambut adalah tanaman pangan, diantaranya padi, jagung, dan kedelai. Tanaman pangan ini penting untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, terutama di daerah yang memiliki keterbatasan lahan pertanian, seperti Kalimantan Barat.

Kalimantan Barat memiliki luas tanah gambut sekitar 5,4 juta hektar, yang sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal (Sarwani *et al.*, 2018). Oleh sebab itu, pemanfaatan tanah gambut sebagai budidaya tanaman pangan dapat

menjadi alternatif untuk meningkatkan ketahanan pangan di Kalimantan Barat. Namun, budidaya tanaman pangan di tanah gambut memerlukan pengetahuan dan teknologi yang tepat, agar tidak merusak lingkungan dan menghasilkan panen yang optimal. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah biofertilizer BPF indigenus dari tanah gambut, yang dapat meningkatkan ketersediaan P dan memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah gambut (Wahyuni *et al.*, 2020). Namun, penggunaan biofertilizer ini masih belum banyak diketahui dan diterapkan oleh petani, terutama di daerah terpencil, seperti Kubu Raya.

Kubu Raya adalah salah satu diantara banyak kabupaten di Kalimantan Barat yang memiliki luas tanah gambut sekitar 1,2 juta hektar, yang sebagian besar berada di Kecamatan Rasau Jaya. Di kecamatan ini, terdapat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Rasau Jaya, yang merupakan salah satu sekolah yang memiliki program keahlian pertanian. SMK ini memiliki potensi untuk menjadi pusat pengembangan dan penyebaran teknologi pertanian di tanah gambut, termasuk biofertilizer BPF indigenus dari tanah gambut.

Oleh karena itu, peneliti dari Universitas Tanjungpura Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta SMK Negeri 1 Rasau Jaya melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Pengenalan dan Pemanfaatan Biofertilizer Bakteri Indegenus dari Tanah Gambut bagi Siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya Kalimantan Barat". Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa SMK tentang biofertilizer BPF indigenus dari tanah gambut, serta mendorong penerapannya pada budidaya tanaman pangan di tanah gambut.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian masyarakat adalah metode partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat sebagai mitra dan subjek pada proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, serta pemanfaatan hasil kegiatan. Metode partisipatif ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemberdayaan masyarakat dalam pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer. Adapun langkah-langkah kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

Metode dalam pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan dengan dua tahapan, tahapan pertama dalam melaksanakan kegiatan adalah persiapan. Persiapan diperlukan agar kegiatan pelatihan berjalan dengan lancar. Persiapan meliputi: kesiapan tim, peserta, waktu, tempat, alat, dan bahan yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan. Tahapan kedua adalah pelaksanaan. Pelaksanaan kegiatan adalah serangkaian kegiatan pelatihan yang terdiri dari:

1. Paparan teori; teori yang disampaikan tentang biofertilizer oleh narasumber berdasarkan Sarwani (2018) yang meliputi pengenalan biofertilizer, pentingnya menggunakan biofertilizer dan peran biofertilizer bagi tanaman.
2. Penyuluhan dan sosialisasi tentang pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk memberikan informasi yang dapat

menambah pengetahuan tentang konsep, manfaat, jenis, cara pembuatan, dan cara aplikasi biofertilizer, khususnya yang berasal dari bakteri indigenus tanah gambut. Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan minat masyarakat untuk menggunakan biofertilizer sebagai alternatif atau pelengkap pupuk kimia. Kegiatan ini menggunakan metode penyampaian secara langsung, tanya jawab, dan diskusi dengan audien secara interaktif, serta didukung dengan media presentasi, leaflet, dan poster (Wahyuni *et al.*, 2020).

3. Praktik pembuatan dan aplikasi biofertilizer. Kegiatan ini dilakukan dengan mengajak masyarakat, khususnya petani dan peternak, untuk melakukan praktik pembuatan dan aplikasi biofertilizer di lahan pertanian atau peternakan mereka. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk memberikan keterampilan dan pengalaman langsung pada masyarakat tentang cara membuat dan menggunakan biofertilizer secara benar dan efektif. Kegiatan ini menggunakan metode demonstrasi, simulasi, dan bimbingan, serta didukung dengan peralatan dan bahan yang diperlukan. Kegiatan ini juga dilakukan untuk mengukur dan memantau dampak penggunaan biofertilizer terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman atau ternak (Rahman *et al.*, 2019).
4. Evaluasi dan monitoring. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan evaluasi dan monitoring terhadap proses dan hasil dari pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk menilai tingkat keberhasilan, kepuasan, dan peningkatan pengetahuan, keterampilan, sikap, serta perilaku masyarakat dalam pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer. Kegiatan ini juga bertujuan untuk mendapatkan umpan balik, saran, dan masukan dari masyarakat sebagai mitra agar dapat dilakukan perbaikan dan pengembangan pengabdian kepada masyarakat di masa mendatang. Kegiatan ini menggunakan metode observasi, wawancara, angket, dan diskusi, serta didukung dengan instrumen penilaian yang sesuai (Vessey, 2003).

HASIL KEGIATAN

Kegiatan ini dilakukan hari Sabtu, tanggal 14 Oktober 2023 di lokasi Rumah Anggrek Talita Garden Rasau Jaya III Kubu Raya. Peserta kegiatan ini adalah siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya (16 orang). Kegiatan ini dimoderatori oleh mahasiswa Biologi, yaitu Niluh Kharina Asoka Putri. Kegiatan ini dibuka oleh Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. yang merupakan ketua kegiatan pelatihan. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. berharap pelatihan ini dapat memberikan peningkatan pengetahuan dan wawasan keterampilan siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya tentang pemanfaatan biofertilizer juga mengatakan bahwa biofertilizer dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetik. Penggunaan pupuk kimia sintetik dapat menyebabkan kerusakan pada tanah jika digunakan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Penggunaan biofertilizer dapat menjadi bagian untuk pelestarian dan memperbaiki kualitas tanah sehingga dapat diharapkan mampu memperbaiki kualitas pertanian Gambar 1.



Gambar 1. Acara pembukaan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer bagi siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya oleh ketua PkM Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si

Sesi teori biofertilizer disampaikan oleh Muhammad Fajar, S.Si. yang merupakan anggota pembuat salah satu produk biofertilizer hasil dari Penelitian Inovasi Universitas Tanjungpura (PINOV). Muhammad Fajar, S.Si. menjelaskan tahapan penting dalam pembuatan biofertilizer, persiapan yang diperlukan untuk membuat biofertilizer yang meliputi bahan dasar pembautan, bakteri yang digunakan menjadi starter dan lama inkubasi yang diperlukan dalam membuat biofertilizer. Sesi ini juga menjelaskan apa peran dan manfaat yang akan didapatkan jika menggunakan biofertilizer pada tanaman, terutama manfaat yang didapatkan pada lingkungan dan manfaat yang akan didapatkan dalam segi ekomi karena dalam pembuatan biofertilizer yang di demonstrasikan diciptakan dari bahan yang mudah ditemukan dan memiliki nilai ekonomi yang rendah sehingga mudah dibuat oleh semua kalangan. Pada sesi ini peserta terlihat antusias mendengarkan dan mengenal biofertilizer Gambar 2.



Gambar 2. Penyampaian materi dan demonstrasi tentang biofertilizer dan pemanfaatannya; A. Narasumber menyampaikan materi biofertilizer, B. Pengenalan biofertilizer kepada audiens

Pada sesi akhir, peserta diberi lembar kuesioner untuk diisi. Berdasarkan hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengenal biofertilizer setelah mengikuti pelatihan menjadi meningkat. Peserta sebelum mengikuti pelatihan belum mengetahui biofertilizer (81,25%), sudah

mengetahui, tetapi belum pelatihan (0,00%) dan telah mengetahui dan pelatihan (18,75%) dan setelah mengikuti pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer, tidak ada peserta yang tidak mengetahui, mengetahui (40,00%) dan sangat mengetahui (60,00%). Tanggapan peserta mengenai pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer ini sangat bermanfaat (68,75%) dan menginspirasi (100,00%). Hal tersebut menunjukkan bahwa pelatihan ini menambah pengetahuan dan keterampilan peserta dan sangat memuaskan karena pelatihan ini memberikan pengetahuan yang baru bagi peserta Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Kegiatan Pengenalan dan Pemanfaatan bagi Siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya Kalimantan Barat

Karakteristik	Persentase (%)
Pengetahuan tentang biofertilizer dan pemanfaatannya	
Belum mengetahui	94,12
Telah mengetahui, namun belum praktik	5,88
Telah mengetahui dan praktik	00,00
Alasan mengikuti Pelatihan Pengenalan dan Pemanfaatan Biofertilizer	
Ingin menambah pengetahuan dan keterampilan	52,94
Ingin mempraktikkan pemanfaatan biofertilizer	47,06
Kesesuaian teori dan praktik dengan kebutuhan	
Tidak sesuai	11,76
Sesuai	23,53
Sangat sesuai	64,71
Pengetahuan dan keterampilan tentang biofertilizer setelah mengikuti pelatihan	
Tidak mengetahui	00,00
Mengetahui	35,29
Sangat mengetahui	64,71
Tanggapan setelah mengikuti pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer	
Tidak bermanfaat	00,00
Bermanfaat	17,65
Sangat bermanfaat	82,35
Tanggapan tentang pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer	
Biasa saja	00,00
Menarik	00,00
Menginspirasi	100,00

Salah satu guru yang ikut mendampingi siswa dalam pelatihan ini yaitu Ibu Dera Wulansari mengucapkan terima kasih kepada tim PkM karena telah memberikan materi dan praktik yang sangat bermanfaat bagi siswa. Pelatihan ini memberikan tambahan ilmu pengetahuan dan keterampilan siswa tentang pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer yang belum pernah diberikan di sekolah. Pelatihan ini sangat menarik karena siswa diberi kesempatan untuk mengetahui cara pemanfaatan dan peran penting biofertilizer. Dera Wulansari berharap pelatihan dengan topik yang lain dapat dilaksanakan kembali karena dapat mendukung pembelajaran yang belum diperoleh di sekolah sehingga akan menambah pengetahuan dan keterampilan siswa. Kegiatan ini selanjutnya ditutup oleh Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. setelah semua rangkaian kegiatan terlaksana. Tim pelaksana dan peserta pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer ini melakukan foto bersama pada sesi akhir kegiatan Gambar 3.



Gambar 3. Sesi foto bersama antara tim pelaksana dan peserta kegiatan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan pengenalan dan pemanfaatan biofertilizer yang dilakukan oleh dosen Jurusan Biologi Fakultas MIPA Untan telah dilaksanakan pada tanggal 14 Oktober 2023 yang diikuti oleh 16 peserta. Materi pelatihan diberikan oleh Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si. sekaligus selaku ketua kegiatan ini dan Muhammad Fajar, S.Si. selaku praktisi biofertilizer di Kubu Raya. Kegiatan pelatihan ini meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mengenai biofertilizer dari 81,25% belum mengetahui menjadi 40,00% mengetahui dan 60,00% sangat mengetahui. Pelatihan ini sangat bermanfaat (68,75%) dan menginspirasi (100%). Peserta berharap pengetahuan dan keterampilan yang didapat pada pelatihan ini dapat dipraktikkan di sekolah maupun di rumah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan untuk kepala sekolah, dewan guru serta siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan pelatihan biofertilizer ini; serta Niluh Kharina Asoka Putri dan Lola Dwi Oktami mahasiswa Jurusan Biologi atas kerjasamanya dalam membantu pelaksanaan kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Hooijer, A., Page, S., Jauhiainen, J., Lee, W. A., Lu, X. X., Idris, A., & Anshari, G. (2010). Current and future CO₂ emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences*, 7(5), 1505-1514.
- Page, S. E., Rieley, J. O., & Banks, C. J. (2011). Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool. *Global Change Biology*, 17(2), 798-818.
- Rahman, M. F., Wahyuni, S., & Suhartono, M. T. (2019). Isolation and characterization of phosphate solubilizing bacteria from peat soil in Central Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(1), 1-8.
- Rahman, M. M., Amoo, A. E., Enagbonma, B. J., Ayangbenro, A. S., & Babalola, O. O. (2019). Biofertilizers to improve soil health and crop yields. In E. Lichtfouse (Ed.), *Sustainable Agriculture Reviews* 61 (pp. 247-272). Springer. 3
- Richardson, A. E. (1986). Soil microorganisms and phosphorus availability. In *Soil organic matter and biological activity* (pp. 49-79). Springer, Dordrecht.
- Ritung, S., Wahyunto, K., Nugroho, K., Sukarman, Hidayat, A., Waluyo, S. H., & Sutarta, E. S. (2011). *Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1: 250.000*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Rodriguez, H., Fraga, R., Gonzalez, T., & Bashan, Y. (2006). Genetics of phosphate solubilization and its potential applications for improving plant growth-promoting bacteria. *Plant and soil*, 287(1-2), 15-21.
- Sarwani, M. (2018). Pemanfaatan pupuk hayati (biofertilizer) pada tanaman rempah dan obat. *Perspektif Review Penelitian Tanaman Industri*, 17(2), 97-108. 1
- Sarwani, M., Setiawan, A., & Sutanto, R. (2018). Peatland mapping and monitoring in West Kalimantan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 149(1), 012029.
- Sarwani, M., Setiawan, A., & Sutanto, R. (2018). Peatland mapping and monitoring in West Kalimantan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 149(1), 012029.
- Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and soil*, 255(2), 571-586.
- Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*, 255(2), 571-586.
- Wahyuni, H., Sebayang, N. U. W., Sipayung, A. M., Khairunnisa, & Hasibuan, J. S. (2020). Education on making environmentally friendly organic fertilizer to farming community in Kwala Bingai village. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 032071. 2
- Wahyuni, S., Rahman, M. F., & Suhartono, M. T. (2020). The effect of indigenous phosphate solubilizing bacteria from peat soil on the growth and yield of rice in peat soil. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(1), 1-7.
- Wahyuni, S., Rahman, M. F., & Suhartono, M. T. (2020). The effect of indigenous phosphate solubilizing bacteria from peat soil on the growth and yield of rice in peat soil. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(1), 1-7.