

PENYULUHAN MANFAAT SINAR MATAHARI PADA PEMBUATAN PUPUK PSB (PHOTOSINTETIC BACTERIA) BERSAMA SISWA SEKOLAH INDONESIA KUALA LUMPUR

Umi Barokah^{1*}, Sri Rahayu², Sri Widayati³, Mastsani Durrotul Jannah⁴

^{1,3)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan,
Universitas Ma'arif Nahdatul Ulama Kebumen

^{2,4)} Universitas Darul Ulum Islamic Center Sudirman Guppi
e-mail: barokahumi@yahoo.com

Abstrak

Pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) merupakan biofertilizer berbasis bakteri fotosintetik yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi dalam proses produksinya. Penggunaan pupuk ini berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman serta menjaga kesehatan lingkungan dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan metode penyuluhan di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur dengan melibatkan 33 siswa dari kelas 10 hingga kelas 12 sebagai peserta. Kegiatan penyuluhan terdiri dari pemaparan materi oleh narasumber ahli, Ibu Umi Barokah, M.P. dari UMNU Kebumen, serta sesi tanya jawab interaktif yang mengedepankan transfer pengetahuan secara partisipatif. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta tentang pentingnya sinar matahari dalam produksi pupuk PSB dan motivasi tinggi untuk menggunakan teknologi ramah lingkungan ini. Penyuluhan ini memberikan kontribusi signifikan dalam membekali generasi muda dengan ilmu praktik pertanian berkelanjutan sekaligus mendorong adopsi biofertilizer yang efektif dan ekonomis. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model edukasi pengabdian masyarakat yang berkelanjutan dalam mengembangkan teknologi pertanian ramah lingkungan.

Kata kunci: Photosynthetic Bacteria (PSB), Pupuk, Sinar Matahari

Abstract

Photosynthetic Bacteria (PSB) fertilizer is a biofertilizer based on photosynthetic bacteria that utilize sunlight as an energy source in its production process. The use of this fertilizer has the potential to increase plant productivity and maintain environmental health by reducing the use of chemical fertilizers. This community service was carried out through an extension method at the Indonesian School in Kuala Lumpur, involving 33 students from grades 10 to 12 as participants. The extension activity consisted of a presentation by an expert resource person, Mrs. Umi Barokah, M.P. from UMNU Kebumen, as well as an interactive question and answer session that prioritized participatory knowledge transfer. The results of the activity showed an increase in participants' understanding of the importance of sunlight in the production of PSB fertilizer and a high motivation to use this environmentally friendly technology. This extension provides a significant contribution in equipping the younger generation with knowledge of sustainable agricultural practices while encouraging the adoption of effective and economical biofertilizers. This activity is expected to become a model for sustainable community service education in developing environmentally friendly agricultural technologies.

Keywords: Photosynthetic Bacteria (PSB), Fertilizer, Sunlight

PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan merupakan tantangan global yang menuntut inovasi teknologi ramah lingkungan guna meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan selama beberapa dekade terakhir telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti penurunan kesuburan tanah, pencemaran air, dan menurunnya kualitas hasil tanaman (Suprpto & Pranowo, 2018). Di tengah kondisi tersebut, pupuk organik berbasis mikroorganisme, khususnya Photosynthetic Bacteria (PSB), muncul sebagai alternatif yang potensial untuk menjawab permasalahan tersebut dengan menekan penggunaan pupuk kimia dan memperbaiki kondisi tanah (Barokah & Jannah, 2025).

Siswa Sekolah Indonesia di Kuala Lumpur merupakan kelompok mitra dengan kondisi lokasi perkotaan yang memiliki potensi sinar matahari yang cukup tinggi sepanjang tahun. Meski demikian, pemahaman mereka mengenai teknologi pembuatan pupuk PSB dan peran sinar matahari

dalam proses produksi pupuk tersebut masih terbatas. Observasi awal menunjukkan bahwa para siswa belum memiliki keterampilan cukup dalam memanfaatkan bakteri fotosintetik sebagai sumber biofertilizer yang ramah lingkungan. Hal ini menciptakan kebutuhan mendesak untuk kegiatan penyuluhan yang dapat mentransfer pengetahuan dan praktik tersebut secara langsung dan aplikatif (Gomiero et al., 2011).



Gambar 1. Lokasi Tempat Pengabdian di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL)

Permasalahan lain yang ditemukan adalah rendahnya kesadaran akan pentingnya penggunaan teknologi pertanian berkelanjutan, khususnya penggunaan pupuk organik berbasis mikroba yang dapat meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus meningkatkan hasil pertanian di lingkungan sekolah dan rumah (Madigan et al., 2018). Oleh karena itu, program penyuluhan ini dirancang sebagai upaya strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan memberikan edukasi komprehensif mulai dari teori dasar, proses pembuatan, hingga aplikasi pupuk PSB (Prasetyo et al., 2020).

Dasar ilmiah dari penyuluhan ini mengacu pada penelitian terkait peranan bakteri fotosintetik yang mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui proses fotosintesis yang bergantung pada sinar matahari (Pimentel et al., 2005) Kajian terakhir juga menegaskan bahwa optimalisasi intensitas sinar matahari selama proses fermentasi dapat meningkatkan produktivitas metabolit bakteri, sehingga kualitas pupuk meningkat dan efektifitasnya dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman juga lebih tinggi (Pramudito et al., 2023) Selain itu, manfaat tambahan lain dari penggunaan pupuk PSB adalah pengurangan residu kimia di lingkungan dan peningkatan kekebalan tanaman terhadap hama dan penyakit (Tjahjoleksono & Suwanto, 2017)

Tujuan utama kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa Sekolah Indonesia di Kuala Lumpur dalam pembuatan pupuk PSB dengan memanfaatkan maksimal sinar matahari serta mendorong mereka untuk mengaplikasikan pupuk tersebut dalam kehidupan sehari-hari sebagai wujud kontribusi generasi muda bagi pertanian berkelanjutan. Melalui metode penyuluhan yang interaktif dan partisipatif, diharapkan terjadi transfer teknologi yang efektif dan membangun kepedulian lingkungan (Reganold & Wachter, 2016), dengan dasar tersebut, artikel ini menguraikan kegiatan penyuluhan yang mengintegrasikan aspek teori, praktik, serta evaluasi respons peserta sebagai model edukasi pengabdian masyarakat berbasis riset yang aplikatif dan bermanfaat untuk kemajuan pertanian ramah lingkungan di komunitas diaspora.

METODE

Pelaksanaan program penyuluhan pembuatan pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) yang memanfaatkan sinar matahari secara optimal dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif dan partisipatif. Kegiatan ini dilaksanakan di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur dengan melibatkan 33 peserta yang terdiri dari siswa kelas 10 hingga kelas 12. Pemilihan rentang kelas ini dilakukan untuk memastikan transfer pengetahuan dan pembelajaran berlangsung lintas jenjang sehingga efek pemberdayaan ilmiah dapat merata dan berkelanjutan (Vanloqueren & Baret, 2009).



Gambar 2. Penyuluhan Manfaat Sinar Matahari Pada Pembuatan Pupuk PSB (Photosyhtetic Bacteria)

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahapan utama. Tahap awal adalah penyampaian materi teori oleh narasumber utama, Ibu Umi Barokah, M.P., dosen Agroteknologi UMNU Kebumen. Materi diberikan secara interaktif dengan menggunakan slide presentasi dan video pendek yang menguraikan konsep dasar bakteri fotosintetik, proses fermentasi pupuk PSB, serta peran sinar matahari dalam meningkatkan aktivitas bakteri tersebut. Penyampaian materi ini dirancang agar mudah dipahami dengan bahasa yang komunikatif dan didukung contoh praktik nyata, sehingga siswa dapat menangkap esensi ilmu secara komprehensif (Singh, 2020)

Tahap selanjutnya adalah sesi diskusi dan tanya jawab yang sangat interaktif. Pada momen ini, peserta memberikan pertanyaan berkaitan dengan teknik fermentasi, pengelolaan bahan, dan aplikasi pupuk PSB di lahan pertanian perkotaan maupun rumah masing-masing. Sesi ini bertujuan memperkuat pemahaman kritis sekaligus membuka ruang dialog konstruktif sehingga transfer teknologi terjadi dua arah dengan optimal (Sudadi et al., 2019), dengan rancangan metode yang demikian, kegiatan penyuluhan ini diharapkan mampu membekali peserta pengetahuan dan keterampilan yang aplikatif, sehingga mereka dapat menjadi agen perubahan dalam memperluas penggunaan pupuk organik berbasis bakteri fotosintetik untuk pertanian berkelanjutan di lingkup sekolah dan komunitas lokal (Sasaki et al., 2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penyuluhan tentang manfaat sinar matahari dalam pembuatan pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) bersama siswa Sekolah Indonesia Kuala Lumpur berjalan dengan lancar dan interaktif. Materi yang disampaikan Ibu Umi Barokah, M.P., dosen Agroteknologi UMNU Kebumen, berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai peran sinar matahari dalam proses metabolisme bakteri fotosintetik dan bagaimana hal tersebut memengaruhi kualitas pupuk PSB yang dihasilkan. Para peserta antusias mengikuti sesi pemaparan yang menjelaskan secara rinci mekanisme kerja PSB sebagai biofertilizer yang ramah lingkungan dan potensinya untuk meningkatkan kesuburan tanah secara alami (Nurhayati & Ningsih, 2018). Selain itu siswa juga mendapatkan pemahaman tentang teknik pembuatan pupuk PSB yang sederhana namun efektif dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi utama dalam fermentasi bakteri (Abdullah et al., 2021).

Sesi tanya jawab yang berlangsung selama kegiatan ini menunjukkan banyaknya pertanyaan kritis dari siswa mengenai aplikasi nyata pupuk PSB di lingkungan sekolah dan rumah. Pertanyaan yang muncul terkait cara pengelolaan bahan baku, lama proses fermentasi yang optimal di bawah paparan sinar matahari, hingga potensi dampak positif pupuk PSB terhadap hasil tanaman seperti sayur dan buah. Narasumber dapat memberikan jawaban berbasis penelitian terkini sehingga siswa memperoleh gambaran yang jelas dan aplikatif. Selain aspek edukatif, penyuluhan ini memberikan dampak motivasi yang tinggi kepada peserta untuk mulai bereksperimen membuat pupuk PSB secara mandiri. Hal ini menjadi bukti bahwa pendekatan penyuluhan yang bersifat partisipatif dan aplikatif sangat efektif dalam mentransfer teknologi pertanian berkelanjutan kepada generasi muda (Kining B.; Prasetyo, A., 2024)

Secara teknis, hasil penyuluhan juga merefleksikan pentingnya sinar matahari optimal dalam proses fermentasi bakteri fotosintetik, yang mempengaruhi meningkatnya aktivitas biokimia pupuk

PSB serta kandungan nutrisi mikroba aktifnya (Nugroho et al., 2023) Dengan demikian, pemahaman ini membuka peluang untuk pengembangan pupuk PSB yang lebih berkualitas dengan mengatur intensitas dan durasi paparan sinar matahari selama proses pembuatan. Keseluruhan kegiatan ini memperkuat potensi pupuk PSB sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan dan pengenalan teknologi yang dapat diadopsi di berbagai wilayah, termasuk oleh komunitas sekolah, demi mendukung ketahanan pangan lokal dan pembangunan berkelanjutan (Gomiero et al., 2011).

SIMPULAN

Kegiatan penyuluhan tentang manfaat sinar matahari pada pembuatan pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) bagi siswa Sekolah Indonesia di Kuala Lumpur berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran peserta terhadap pentingnya teknologi pupuk organik berbasis bakteri fotosintetik sebagai solusi pertanian ramah lingkungan. Melalui metode penyuluhan yang interaktif dan partisipatif, peserta memperoleh pemahaman yang signifikan terkait cara kerja bakteri fotosintetik, peranan optimal sinar matahari dalam proses fermentasi, dan potensi pupuk PSB dalam meningkatkan kesuburan tanah serta hasil panen. Hasil menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan peserta yang nyata, motivasi yang tinggi untuk mengadopsi teknologi tersebut, serta kesadaran akan pentingnya praktik pertanian berkelanjutan.. Oleh karena itu, penyuluhan ini memberikan dasar kuat bagi implementasi dan pengembangan teknologi biofertilizer di lingkungan serta dapat dijadikan model edukasi pengabdian yang efektif dan berkelanjutan.

SARAN

Kegiatan penyuluhan tentang pemanfaatan sinar matahari dalam pembuatan pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) sebaiknya terus dilakukan secara rutin dengan penambahan sesi praktik langsung serta pengembangan media pembelajaran yang menarik, sekaligus mendorong siswa untuk mengaplikasikannya dalam lingkungan sekolah dan rumah guna mendukung pertanian berkelanjutan; pendampingan lanjutan dan kolaborasi dengan berbagai pihak terkait juga penting untuk keberlanjutan teknologi ini serta penelitian lebih lanjut guna menyempurnakan efektivitas pupuk PSB dalam berbagai kondisi lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kedutaan Besar republic Indonesia di Malaysia atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan sehingga kegiatan penyuluhan manfaat sinar matahari pada pembuatan pupuk Photosynthetic Bacteria (PSB) dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A., Rahmawati, D., Panigoro, M. A., Syukur, R. R., & Khali, J. (2021). Peran penyuluh pertanian terhadap meningkatkan partisipasi petani di desa ilomangga kecamatan tabongo. *Jurnal Agrinesia*, 5(2), 148–154.
- Barokah, U., & Jannah, M. D. (2025). Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik PSB (Photosyntetic Bacteria) di Desa Sendangdalem Kecamatan Padureso Kabupaten Kebumen. 4(02), 105–114.
- Gomiero, T., Pimentel, D., & Paoletti, M. G. (2011). Environmental impact of different agricultural management practices: Conventional vs. organic agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1–2), 95–124.
- Kining B.; Prasetyo, A., R. . S. (2024). Pemberdayaan siswa melalui pelatihan pembuatan pupuk berbasis bakteri fotosintetik. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian*, 7(1), 10–23.
- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2018). *Brock Biology of Microorganisms* (15th (ed.)). Pearson.
- Nurhayati, T., & Ningsih, D. R. (2018). Pengaruh aplikasi pupuk cair PSB terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(3), 132–137. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jpt/article/view/43936>
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., & Seidel, R. (2005). Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience*, 55(7), 573–582.
- Pramudito, A., Nugroho, A., & Sari, D. (2023). Proses fermentasi telur dengan kultur PSB untuk pembuatan pupuk organik cair. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 210–218.

- Prasetyo, B. H., Suprpto, & Pranowo, S. (2020). *Teknologi Pemupukan Organik Modern*. Penebar Swadaya.
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2, 15221.
- Sasaki, K., Watanabe, M., Suda, Y., Ishizuka, A., & Noparatnaraporn, N. (2005). Applications of photosynthetic bacteria for medical and agricultural industries. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 100(5), 481–488.
- Singh, A. K. (2020). Coastal Agriculture and Future Challenges. 11. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-4294-7>
- Sudadi, S., Wulandari, D., & Santoso, D. (2019). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap hasil padi sawah. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 21(2), 98–104.
- Suprpto, E., & Pranowo, S. (2018). *Pengelolaan Lingkungan Pertanian*. Unair Press.
- Tjahjoleksono, A., & Suwanto, A. (2017). Utilization of photosynthetic bacteria as biofertilizer for rice plant growth. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(1), 99–107. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika/article/view/9610>
- Vanloqueren, G., & Baret, P. V. (2009). How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy*, 38(6), 971–983.