



Socialization of Making Photosynthetic Bacteria as Plant Fertilizer

Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis sebagai Penyubur Tanaman

Eti Meirina Brahmana^{*1}, Dahlia², Jismi Mubarrak³, Rena Lestari⁴, Ria Karno⁵, Arief Anthonius Purnama⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Pasir Pengaraian

E-Mail: : ¹etimeirinabrahmana@upp.ac.id, ²dahlia@upp.ac.id, ³jismimubarrak@upp.ac.id,
⁴renalestari@upp.ac.id, ⁵riakarno@upp.ac.id, ⁶ariefanthoniuspurnama@upp.ac.id

Makalah: Diterima 08 September 2022; Diperbaiki 20 November 2022; Disetujui 29 November 2022
Corresponding Author: Eti Meirina Brahmana

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang bakteri fotosintesis sebagai penyubur tanaman, sehingga dapat meningkatkan kesadaran mahasiswa untuk menambah pengetahuan dan diharapkan ilmu dapat dijadikan modal ilmu kewirausahaan. Kegiatan ini juga memberi pengetahuan tentang bakteri fotosintesis mulai dari pengertian, ciri-ciri hingga mekanisme kerja bakteri. metode dan teknik sosialisasi terdiri dari: perencanaan, tindakan dan refleksi. Pada perencanaan, dilakukan penyusunan dan sosialisasi kegiatan, pada tahap tindakan, dilakukan pelaksanaan pengabdian yang diawali dengan pemaparan bakteri fotosintesis, mekanisme kerja bakteri dan manfaatnya sebagai penyubur tanaman, serati dilakukan sesi tanya jawab. Pada tahap selanjutnya yaitu refleksi yaitu dilakukan dengan menganalisis respon peserta terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Pada kegiatan pengabdian ini terlihat antusias dari mahasiswa.

Keyword: Bakteri, Fotosintesis, Penyubur, Tanaman.

Abstract

This service activity aims to increase students' knowledge about photosynthetic bacteria as plant fertilizers, so that they can increase student awareness to increase knowledge and it is hoped that knowledge can be used as capital for entrepreneurship. This activity also provides knowledge about photosynthetic bacteria starting from the understanding, characteristics to the working mechanism of bacteria. Methods and techniques of socialization consist of: planning, action and reflection. In planning, the preparation and dissemination of activities were carried out, at the action stage, the service was carried out starting with the exposure of photosynthetic bacteria, the working mechanism of bacteria and their benefits as plant fertilizers, and a question and answer session was held. The next stage is reflection, which is done by analyzing the participants' responses to the activities that have been carried out. In this service activity, the students were enthusiastic.

Keyword: Bacteria, Photosynthesis, Fertilizer, Plant

1. Pendahuluan

Secara geografis, Kabupaten Rokan Hulu terletak diantara 100°-101° 52' Bujur Timur dan 00-10 30' Lintang Utara. Dengan luas wilayah yaitu 7.462,18 Km². Adapun batas wilayah Kabupaten Rokan Hulu adalah sebagai berikut: Sebelah Utara: Provinsi Sumatra Utara dan Kabupaten Rokan Hilir Sebelah Selatan: Kabupaten Kampar Sebelah Barat: Provinsi Sumatera Barat Sebelah Timur: Kabupaten Kampar Kabupaten Rokan Hulu terdiri dari 16 kecamatan.

Bagi Kabupaten Rokan Hulu, pertanian merupakan sektor yang memberikan kontribusi besar bagi pertumbuhan ekonomi daerah. Pertanian di Kabupaten Rokan Hulu dibagi ke dalam lima subsektor, diantaranya: tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan, perikanan dan peternakan. Dari setiap subsektor tersebut memiliki komoditas unggulan yang mempunyai prospek perkembangan yang baik di masa yang akan datang. Sektor pertanian merupakan sektor yang mampu memberikan kontribusi yang tinggi terhadap perekonomian Kabupaten Rokan Hulu, karena kurun waktu beberapa tahun terakhir sektor ini

memberikan kontribusi yang sangat dominan. Rata-rata kontribusi pertanian meningkat bila di bandingkan dengan rata-rata tahun sebelumnya. Ini menggambarkan bahwa sektor pertanian harus dioptimalkan pengembangannya karena selain kontribusinya yang cukup tinggi, sektor pertanian juga banyak menampung penduduk usia kerja di Kabupaten Rokan Hulu.

Bakteri fotosintesis atau *photosynthetic bacteria* (PSB) merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut Bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri yang dapat mengubah bahan organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memancing kehadiran bakteri fotosintesis ialah dengan menggunakan baiting Method [1]. Metode dilakukan dengan memberikan apa yang bakteri butuhkan. Salah satunya yakni dengan menyediakan unsur makanan yang mampu memancing kehadiran bakteri fotosintesis. Telur digunakan untuk memenuhi kebutuhan bakteri terhadap unsur protein sedangkan MSG digunakan sebagai pemenuhan unsur Nitrogen yang menjadi. Pemenuhan terhadap unsur yang dibutuhkan bakteri fotosintesis untuk makanannya merupakan salah satu hal yang termasuk kedalam cara *baiting Method*. Bakteri fotosintetik (PSB) telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian untuk mendorong pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas tanaman. Bakteri fotosintesis atau *photosynthetic bacteria* (PSB) merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri yang dapat mengubah bahan organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari [2].

Bakteri fotosintesis merupakan kelas mikroorganisme yang memiliki kemampuan unik mengubah energi cahaya menjadi energi kimia yang selanjutnya bisa dimanfaatkan oleh tumbuhan. Bakteri ini sangat berguna bagi tanaman dikarenakan tanaman hanya dapat mengambil energi matahari hanya pagi dan sore hari. Pada siang hari, energi matahari sangat besar sekali sehingga tanaman tidak menyerap dengan baik. Tingkat respirasi tanaman menjadi lebih tinggi. Penyerapan energi matahari yang kurang lebih hanya 6 (enam) jam perhari dapat mengakibatkan penurunan hasil buah dan sayur karena fotosintesis tidak berjalan optimal. Solusinya yaitu dengan bantuan dari luar. Bakteri PSB bersifat fotoautotrof, pigmen yang berperan dalam menangkap cahaya untuk fotosintesis adalah bakteriochlorofil a atau b serta beragam karotenoid yang memberi rentang warna antara ungu, merah, coklat, dan orange [3].

PSB (*Photosynthetic Bacteria*) atau bakteri fotosintesis merupakan bakteri autotrof yang dibuat memakai sinar matahari untuk dapat merubah bahan-bahan organik menjadi asam amino dan zat bioaktif. Fungsi PSB ini mengambil energi matahari yang terlalu tinggi, untuk diserap tanaman lalu menyalurkannya ke organ daun tanaman dengan energi yang lebih kecil yang mampu diserap tanaman. Maka tanaman akan melakukan fotosintesis secara maksimal hingga 12 jam. Efek dari penyerapan ini yaitu kualitas tanaman semakin bagus dan cepat tumbuh. Sehingga PSB berpotensi untuk dijadikan dalam pembuatan pupuk. Sumber asam amino polisakarida dan asam nukleat dari PSB sangat dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman yang diberi PSB akan memberi buah dengan rasa yang lebih enak, dapat meningkatkan pertumbuhan akar, dan akan memperkuat tanaman sehingga lebih tahan terhadap hama [4].

Universitas pasir pengaraian adalah sebuah kampus perguruan tinggi swasta yang berada di Kabupaten Rokan hulu. Universitas Pasir Pengaraian memiliki Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan memiliki Prodi Pendidikan Biologi. Salah satu matakuliah Pendidikan biologi semester ganjil Tahun Pembelajaran 2021/2022 adalah Mikrobiologi yang mempelajari tentang bakteri seperti bakteri fotosintesis. Sehingga pengabdian ini akan dijadikan referensi penambah ilmu dalam aplikasi penggunaan mikroorganisme seperti bakteri fotosintesis dalam kehidupan sehari-hari yaitu penyubur tanaman. Pada pengabdian ini juga akan menambah ilmu tentang nutrisi-nutrisi apa saja yang dibutuhkan oleh bakteri fotosintesis agar dapat hidup dan bagaimana proses ilmiahnya sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanaman.

Permasalahan mitra adalah bagaimana dapat meningkatkan kesuburan tanaman tanpa menggunakan banyak pupuk sehingga dapat menurunkan biaya penggunaan pupuk, tetapi dengan membuat bakteri fotosintesis

2. Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa sosialisasi dan demonstrasi tentang pembuatan bakteri fotosintesis sebagai penyubur tanaman kepada mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu: perencanaan, tindakan dan refleksi [5]. Pada perencanaan, dilakukan penyusunan dan sosialisasi kegiatan, pada tahap tindakan, dilakukan pelaksanaan pengabdian yang diawali dengan pemaparan bakteri fotosintesis, mekanisme kerja bakteri dan manfaatnya sebagai penyubur tanaman, serit dilakukan sesi tanya jawab. Pada tahap selanjutnya yaitu refleksi yaitu dilakukan dengan menganalisis respon peserta terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Pada kegiatan pengabdian ini terlihat antusias dari mahasiswa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kegiatan Pelatihan dan Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis Sebagai Penyubur Tanaman

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul “Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis Sebagai Penyubur Tanaman” telah terlaksana pada Hari Sabtu/ 20 Agustus 2022 pukul 09.00-selesai. Kegiatan ini melibatkan beberapa mahasiswa dari Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pasir Pengaraian dari beberapa tingkatan semester yaitu semester 2, 4 dan 6, karena pada perkuliahan tidak ada materi yang fokus membahas tentang bakteri fotosintesis yang langsung di aplikasikan pada tanaman sebagai penyubur tanaman.

Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan pemaparan tentang bakteri fotosintesis, mekanisme kerja bakteri fotosintesis dan aplikasinya sebagai penyubur tanaman. Lalu dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dengan peserta kegiatan. Materi yang disampaikan meliputi: apa itu bakteri fotosintesis, manfaat bakteri fotosintesis, cara membuat bakteri fotosintesis dan cara aplikasi bakteri fotosintesis untuk Aplikasi PSB dapat dilakukan dengan mencampur air sumur dengan PSB hasil perbanyakan yang telah berwarna ungu, merah atau hijau, dosis yang direkomendasikan yaitu 10-15 ml per liter air atau sekitar satu gelas aqua per tangki ukuran 16 liter. Aplikasi diarahkan pada semua bagian tanaman dan tanah sekitar perakaran. Ukuran larutan yang disemprotkan untuk tanaman seperti cabe, terung, tomat sekitar 0,25-0,5 liter per tanaman dan pada tanaman tahunan seperti kakao, kopi atau tanaman buah-buahan seperti jambu air bisa 1-2 liter per pohon tergantung habitus tanaman [6].

Bakteri fotosintesis merupakan Bakteri fotosintesa atau photosynthetic bacteria (PSB) merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut bakteriofil a atau b yang dapat memproduksi pigmen warna merah, hijau, hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesa. Selain itu Bakteri fotosintetik merupakan bakteri yang dapat mengubah bahan organik menjadi asam amino atau zat bioaktif dengan bantuan sinar matahari. Fungsi bakteri fotosintesa adalah membantu tanaman untuk menangkap energi matahari matahari menjadi energi yang siap dimanfaatkan oleh tanaman secara maksimal sehingga tanaman selalu terlihat subur dan segar [7]. Cara membuatnya, yaitu telur dicampurkan dengan fetsin kemudian diaduk merata menggunakan sendok makan atau dengan blender, botol kemasan yang telah disiapkan diisi dengan air sumur atau air kolam kemudian ditambahkan telur yang telah dikocok merata ke dalam botol kemasan tersebut dengan porsi yang sama, selanjutnya ditambahkan biang PSB1-2 tutup botol lalu dikocok dan dijemur dibawah terik matahari selama 2-3 minggu. Untuk Aplikasi PSB dapat dilakukan dengan mencampur air sumur dengan PSB hasil perbanyakan yang telah berwarna ungu, merah atau hijau, dosis yang direkomendasikan yaitu 10-15 ml per liter air atau sekitar satu gelas aqua per tangki ukuran 16 liter. Aplikasi diarahkan pada semua bagian tanaman dan tanah sekitar perakaran. Ukuran larutan yang disemprotkan untuk tanaman seperti cabe, terung, tomat sekitar 0,25-0,5 liter per tanaman dan pada tanaman tahunan seperti kakao, kopi atau tanaman buah-buahan seperti jambu air bisa 1-2 liter per pohon tergantung habitus tanaman [8]. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan dan demonstrasi langsung dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini.

Pada sesi penyampaian materi, ternyata banyak peserta yang belum mengetahui apa itu bakteri fotosintesis, apa kegunaannya, cara membuatnya dan pengaplikasian bakteri fotosintesis tersebut. Hal ini dapat di ketahui dari pertanyaan yang diajukan, karena mereka menganggap ini merupakan sesuatu yang baru diketahui mereka. Oleh karena itu, kegiatan seperti ini sangat perlu dilakukan untuk menampah ilmu pengetahuan, pengalaman dan dapat membuka pola pikir mereka tentang kewirausahaan.





Gambar 1. Pelatihan dan Demonstrasi Pemnuatan bakteri fotosintesis

Kemampuan bakteri melakukan kegiatan fotosintesis, sehingga bakteri ini dikenal dengan sebutan bakteri fotoautotrof, yaitu bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dengan menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari melalui proses fotosintesa. Pigmen yang berperan menangkap cahaya matahari untuk fotosintesis adalah bakterioklorofil yang berada pada membran fotosintesis. Bakteri ini memiliki sistem membran yang terbentuk akibat invaginasi membran sitoplasma. Bakteri ini dapat hidup pada kondisi aerob maupun anaerob, dan dapat melakukan fotosintesis maupun fermentasi [9].

Adapun manfaat bakteri fotosintesa diantaranya yaitu: (1). Membantu kebutuhan nitrogen untuk segala jenis tanaman (2) mengurangi hydrogen sulfida (H_2S) di dalam tanah, untuk membantu akar tanaman dapat tumbuh dengan baik, (3) membantu kemampuan tanaman untuk menyerap pupuk lebih baik, (4) Sel bakteri fotosintetik terdiri dari sekitar 60% protein, yang terdiri dari semua asam amino esensial. Ini juga mengandung vitamin dan mineral seperti B1, B2, B5 dan B12, asam folat, vitamin C, vitamin D dan vitamin E. (5) penambahan suplemen atau nutrisi sehingga mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia dan secara tidak langsung sangat ramah lingkungan dan bisa mengurangi biaya produksi hingga sampai 50%, (6) membantu menstimulasi pertumbuhan akar tanaman untuk berkembang dan bercabang dengan baik, sehingga menghasilkan jumlah serat yang baik, (7) membantu menstimulasi kekebalan tanaman seperti daun, bunga, buah dan kulit kayu sehingga lebih kuat terhadap serangan hama dan penyakit, dan (8) membantu akar, daun, bunga dan ranting tanaman tumbuh lebih cepat serta mampu mengurangi infeksi, jamur atau pathogen dan dapat mengendalikan penyakit busuk akar. Manfaat lainnya untuk membantu mengurangi gas dan limbah ditempat penampungan hewan, menambah nutrisi sehingga mampu menambah berat badan ternak dan ikan serta membantu melindungi hewan dan ikan dari bakteri jahat [10].

Bakteri ini mengandung senyawa bacteriochlorophyll yang memiliki kemampuan yang sama seperti klorofil pada tanaman dan melakukan proses fotosintesa. Cara membiakkan bakteri ini sangat mudah yaitu dengan menyiapkan bahan sebagai berikut: (1) telur ayam 1 butir, sebaiknya menggunakan telur bebek atau telur ayam kampung, jika tidak ada bisa menggunakan telur ayam ras, (2) Fetsin (penyedap rasa) satu sendok makan, (3) botol kemasan air mineral sedang atau besar untuk menampung campuran volume 3 liter. Bakteri fotosintesis kaya akan manfaat untuk ekosistem air, ternak maupun pertanian dan mudah dibuat dengan biaya yang sangat murah, sehingga penggunaan bakteri fotosintesis dapat digunakan sebagai teknologi aplikatif, layak diadopsi dan digunakan oleh petani [11].

3.2 Respon Peserta terhadap kegiatan Pengabdian Masyarakat Tentang Pembuatan B akteri Fotosintesis Sebagai Penyubur Tanaman

Sebagai alat ukur keberhasilan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini, kami memberikan angket yang berupa pertanyaan tentang kepuasan terhadap kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan bakteri fotosintesis sebagai penyubur tanaman. Hasil angket yang diisi oleh peserta pada indikator pertama yang berkaitan tentang materi pelatihan yaitu hasilnya 70% menyatakan ini merupakan materi yang baru, 20% merupakan materi lama dan 10% menyatakan hal yang biasa. Pada indikator kedua yaitu apakah materi yang diberikan penting bagi mereka, maka 100% menyatakan sangat penting, karena mereka berpendapat dapat diaplikasikan langsung di rumah dan sebagian besar orang tua mereka adalah petani sehingga mereka sangat antusias terhadap materi tersebut, ditambah lagi visi dan misi Universitas Pasir Pengaraian yang mengajak untuk menjadi para wirausahawan. Selain itu juga dapat dijual untuk menghasilkan pendapatan dan dapat juga digunakan pada tanaman yang dibudidayakan dan hasil budidaya tanaman dapat dijual dan menghasilkan pendapatan. Pada indikator ketiga berkaitan dengan hal-hal yang perlu diperbaiki dalam pelaksanaan pengabdian yaitu agar pemberian materi diberikan dengan tambahan video agar lebih membawa peserta dapat

langsung membayangkan bakteri tersebut, karena ukuran bakteri sangat kecil dan tidak dapat dilihat langsung dengan mata.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul “Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis Sebagai Penyubur Tanaman” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan memberikan informasi kepada para mahasiswa tentang bakteri fotosintesis, mekanisme kerja bakteri fotosintesis, pembuatan bakteri fotosintesis dan manfaatnya sebagai penyubur tanaman.
2. Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi pembuatan bakteri fotosintesis ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada mahasiswa, dan mahasiswa dapat memberikan informasi kepada keluarganya dan kepada lingkungan sekitarnya.
3. Sambutan dan antusiasme peserta sangat baik dan mengharapkan kegiatan serupa dapat dilaksanakan secara rutin dengan tema yang lebih menarik lagi.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada embaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberi dukungan *financial* terhadap pengabdian ini.

Referensi

- [1] Tang, K., Jia, L., Yuan, B., Yang, S., Li, H., Meng, J., Zeng, Y., & Feng, F. 2018. Aerobic Anoxygenic Phototrophic Bacteria Promote The Development of Biological Soil Crusts. *Frontiers in Microbiology*, 9(3): 1-12 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02715>.
- [2] Asmuni., Sholeh, A & Sugeng, W. 2017. Pertumbuhan Sawi yang Berasosiasi dengan Bakteri *Synechococcus sp.* Pada Berbagai Kondisi Media Salinitas. *Agrovigor*, 10(1): 64-72.
- [3] Imhoff, J. F. 2015. *Rhodobacter*. In *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*. Wiley Online Library. Publisher by John Wiley & Sons, Inc. pp 342. <https://doi.org/10.1002/9781118960608.gbm00862>.
- [4] Soedradjad, R. dan S. Avivi. 2015. Efek Aplikasi *Synechococcus sp* pada Daun dan Pupuk NPK terhadap Parameter Agronomis kedelai. *Bulletin Agronomi*, 33 (3) :17-23. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
- [5] Antika, R. N., Nita, N & Ervina M. 2020. Peningkatan Pemahaman Remaja Tentang Bakteri *Ropionibacterium Acnes* Bagi Kesehatan Kulit. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3):557-562.
- [6] Suresh, G., Sailaja, B., Ashif, A., Dave, B. P., Sasikala, C., & Ramana, C. V. 2017. Description of *Rhodobacter azollae* and *Rhodobacter lacus*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 67(9): 463-464.
- [7] Zhang, H., & Hu, Q. 2015. Isolation, Identification And Physiological Characteristics Of High Carotenoids Yield *Rhodospseudomonas Faecalis* PSB-B. *Int J Recent Sci Res*, 6(5): 3893-3899.
- [8] Baba, B., Asmawati., Nurhalisyah., Rendi, D & Nober, P. 2022. Pembuatan Bakteri Fotosintesis untuk Aplikasi Pada Pertanaman Kacang Panjang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*, 1(1): 28-35.
- [9] Lu, H., Lu, G., Zhang, Z., Zheng, F., Meng, T & Du, S. He. 2019. Bio-conversion of photosynthetic bacteria from non-toxic wastewater to realize wastewater treatment and bioresource recovery: a review. *Bioresour. Technology*, 278 : 383-399.
- [10] Batubara, M.M., Fitratul, A & Manta, M.M. 2021. Screening and Characterization of Anoxigenic Photosynthetic Bacteria As carotenoid Pigments Producer From Palm Liquid Sewages. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 7(1): 253-263.
- [11] Danuji, S & Dwi, S.S. 2019. Potensi Asosiasi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus sp.* Dengan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Biologi & Konservasi*, 1(1): 35-45.