

Sosialisasi dan Demonstrasi Pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosyntetic Bacteria* (PSB) sebagai Pupuk Organik Cair

Dedi Mardiansyah*, Umami Hajra Dias, Al-Furqon, Vyola Maulana, Ameera Iffa Zaafira, Majid Muthahhari Manik

Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*e-mail korespondensi: dedimardiansyah@sci.unand.ac.id

Abstract

Indonesia is an agricultural country that has extensive agricultural land. In an effort to increase agricultural yields, maximum production results are needed. The use of fertilizer can increase agricultural yields. Currently, the use of fertilizer is still dominated by chemical fertilizers which are expensive and have an adverse impact on health. Nagari Tanjung Bonai Aur, Sumpur Kudus District, Sijunjung Regency, West Sumatra is an area that has a lot of agricultural land. As an effort to increase farmers' awareness of organic farming. One of the efforts made by the Andalas University Community Service Team is holding a work program for making Liquid Organic Fertilizer (POC) and Photosynthetic Bacteria (PSB) with local farmers. The activity was carried out by delivering material regarding the manufacture of Liquid Organic Fertilizer (POC) and Photosynthetic Bacteria (PSB). This service activity was continued with assistance and practice in making the fertilizer. As a result of this activity, participants will apply organic fertilizer which has been practiced regularly on their respective agricultural land. Responses from service participants reflect a high level of enthusiasm for their participation in this service activity. It can be seen from the participants' statements which show their understanding of the material presented by the Andalas University Service team during the service implementation. It is hoped that this activity will be able to increase the community's agricultural production. Indonesia's food security will increase and society will prosper.

Keywords: Biochar, Photosynthetic Bacteria, Fertilizer, organic.

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki lahan pertanian yang luas. Dalam Upaya meningkatkan hasil pertanian, dibutuhkan hasil produksi yang maksimal. Penggunaan pupuk dapat meningkatkan hasil pertanian. Saat ini penggunaan pupuk masih didominasi pupuk anorganik yang memiliki harga mahal dan berdampak kurang baik bagi Kesehatan. Nagari Tanjung Bonai Aur, Kecamatan Sumpur Kudus, Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat merupakan daerah yang memiliki banyak lahan pertanian. Sebagai upaya peningkatan kesadaran petani terhadap pertanian organik. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Tim Pengabdian Universitas Andalas, yaitu mengadakan program kerja pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) bersama para petani setempat. Kegiatan dilaksanakan dengan penyampaian materi mengenai pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB). Kegiatan pengabdian ini dilanjutkan dengan pendampingan serta praktek pembuatan pupuk tersebut. Hasil dari kegiatan ini, peserta akan mengaplikasikan pupuk organik yang telah dipraktekan secara berkala di lahan pertanian masing-masing. Tanggapan dari peserta pengabdian mencerminkan tingkat antusiasme yang tinggi terhadap partisipasi mereka dalam kegiatan pengabdian ini. Dapat dilihat dari pernyataan peserta yang menunjukkan pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan oleh tim Pengabdian Universitas Andalas selama pelaksanaan pengabdian. Diharapkan dengan adanya kegiatan ini akan mampu menaikkan hasil produksi pertanian Masyarakat. Ketahanan pangan Indonesia akan meningkat dan Masyarakat akan sejahtera.

Kata Kunci: Biochar, Photosyntetic Bacteria, Pupuk, organik.

Accepted: 2023-11-05

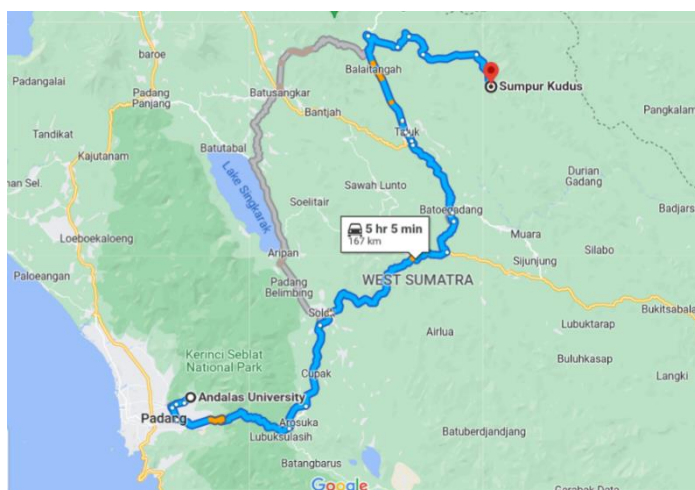
Published: 2024-01-09

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk menjadi suatu tahap penting dalam berbudidaya. Menurut Widiastuti et al. (2017), pemberian pupuk bertujuan untuk memacu pertumbuhan tanaman. Pupuk dapat diaplikasikan pada tanah atau daun sesuai dengan bentuk pupuk dan jenis tanamannya. Pemanfaatan pupuk non organik masih sering dilakukan oleh petani Indonesia. Menurut

pernyataan Kulakat et al. (2023), penggunaan pupuk non organik secara berkala dapat menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan. Selain itu, hal ini juga dapat menurunkan kualitas tanah serta kelestarian lingkungan, sementara itu Suharyatun et al. (2021) mengungkapkan pengaplikasian pupuk dan pestisida non organik yang tidak tepat dosis dan dalam jangka waktu panjang akan berdampak pada kualitas hasil produksi dan pencemaran lingkungan. Residu yang ditinggalkan berpotensi meracuni produk pertanian dan membahayakan bagi manusia yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, salah satu cara dalam menjaga kualitas hasil produksi dan meningkatkan produktivitas tanah dapat dilakukan dengan mengkombinasikan pupuk organik dan pupuk non organik yang tepat.

Pupuk organik menjadi sarana penting guna mencapai sistem pertanian berkelanjutan. Hal ini untuk meminimalisir dampak negatif akibat aktivitas usaha pertanian konvensional yang merugikan kesuburan lahan, ekosistem dan kesehatan manusia. Fungsi dari pupuk organik memang tidak untuk menggantikan fungsi pupuk non organik, tetapi sebagai komplementer guna meningkatkan produktivitas tanah serta tanaman secara berkelanjutan. Menurut Suyana et al. (2023), pada pertanian diperlukan penambahan pupuk organik guna peningkatan produksi padi. Pada tanah andosol, diperlukan 75% pupuk organik dan 25% pupuk non organik untuk menjaga kualitas tanah. Brahmana et al. (2022), menambahkan mayoritas lahan pertanian di Indonesia mengalami penurunan produktivitas sebab adanya degradasi lahan, terutama rendahnya kandungan C organik hanya sebesar 2% pada tanah. Penggunaan pupuk organik dapat menjadi salah satu cara dalam memperbaiki kadar C organik.



Gambar 1. Peta Nagari Tanjung Bonai Aur dan Jarak Nagari Tanjung Bonai Aur dengan Universitas Andalas.

Salah satu pupuk organik alternatif yang bahannya mudah didapat yang bisa meningkatkan kesuburan tanah yakni biochar. Biochar adalah bahan padat yang diperoleh dari hasil proses karbonisasi biomassa. Biochar adalah substansi arang yang berpori, sering juga disebut charcoal yang berasal dari makhluk hidup khususnya dari tumbuhan. Tanah yang mengandung biochar dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah misalnya untuk bakteri yang membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya. Biochar dapat mengatasi beberapa masalah pada tanah dalam proses budidaya dan menyediakan tambahan pilihan untuk mengelola tanah. Masalah tanah tersebut misalnya mudah kehilangan unsur hara dan kelembapan (Rofi'ah, et al. 2022). Penambahan biochar kedalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan kation utama, P, dan konsentrasi N dalam tanah.

Peningkatan KTK dan pH tanah dapat meningkat hingga 40%. Menurut sumber dari BPTP Aceh (2011), biochar dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman,

terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan biochar untuk mengikat air dan unsur hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat erosi permukaan (*runoff*) dan pencucian (*leaching*), sehingga dapat memungkinkan penghematan pemupukan dan mengurangi polusi sisa pemupukan pada lingkungan sekitar. Kemampuan biochar yang bermanfaat mempertahankan kelembaban dapat membantu tanaman pada periodeperiode kekeringan dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman dan menahan nutrisi dalam tanah sehingga nutrisi yang ada dalam tanah tidak mudah hilang dalam proses pencucian dalam tanah dan pada akhirnya akan berpengaruh pada peningkatan hasil panen.

Selain biochar, Bakteri fotosintesa atau *photosynthetic bacteria* (PSB) juga berperan dalam proses penyuburan tanah. 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. 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 bakteriochlorofil 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.

PSB memainkan banyak peran penting dalam suatu tatanan di alam/lingkungan. Enam Phyla bakteri termasuk anggota photosynthesa. Lima dari mereka dikelompokkan sebagai anoxygenic karena tidak dapat mengoksidasi air termasuk oksigen. Bakteri Anoxygenik fotosintetik adalah juga ditemukan di biomassa relik tanah padi mereka berperan utama dalam kesuburan tanah dgn membantu fiksasi nitrogen. Pertumbuhan Diazotrophic (proses tumbuh dgn fiksasi nitrogen) adalah sebuah kontribusi penting dari PNSB (*Purple Nonsulfur Bacteria*) kepada ekosistem.

Nagari Tanjung Bonai Aur merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat (Mardiansyah. D., et al. 2023) (Mardiansyah. D., et al. 2023). Nagari Tanjung Bonai Aur memiliki luas area sebesar 365,47 Ha dengan mayoritas penduduk berprofesi sebagai petani (Mardiansyah. D., et al. 2023)(Mardiansyah. D., et al. 2023). Berdasarkan survei kepada kelompok tani, penggunaan pupuk non organik masih sering dilakukan. Namun permasalahan utama dari penggunaan pupuk yakni kurangnya pembagian kuota pupuk yang disubsidi oleh pemerintah kepada kelompok tani sedangkan harga pupuk non organik tergolong tinggi. Oleh karena itu, Tim KKN PPM Universitas Andalas Tahun 2023 melakukan suatu upaya dalam meningkatkan kesadaran petani akan efisiensi penggunaan pupuk organik dalam pertanian melalui kegiatan Sosialisasi dan Demonstrasi Pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) sebagai Pupuk Organik Cair. Selain itu, tim KKN PPM Universitas Andalas Tahun 2023 juga melakukan pedampingan dalam proses pembuatan pupuk organik dengan bahan yang mudah ditemukan.

METODE

Sebagian besar penduduk di Nagari Tanjung Bonai aur adalah Bertani. Mereka memiliki lahan pertanian yang cukup luas. Petani tersebut menggunakan pupuk non organik dalam meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik tersebut memiliki kelemahan dalam menjaga keseimbangan unsur hara didalam tanah, sehingga dibutuhkan pupuk organik yang bisa memberikan keseimbangan kesuburan di tanah. Selain itu juga harga pupuk organik jauh lebih murah jika dibandingkan dengan pupuk nonorganik seperti yang ada dipasaran. Kegiatan ini dilaksanakan di Lapangan Pasar Sabtu Nagari Tanjung Bonai Aur, kecamatan Sumpur Kudus, Kabupaten Sijunjung.

Evaluasi kegiatan ini dilakukan dengan metode wawancara. Perwakilan peserta di berikan beberapa pertanyaan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari kegiatan pengabdian Masyarakat ini. Adapun hasil dari evaluasi ini adalah: 95 % peserta sudah mengetahui manfaat pupuk bagi tanaman. 75 % peserta tertarik dalam pemanfaatan pupuk alami bagi tanaman. 70 % peserta mengetahui cara pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB). 70 % peserta akan menerapkannya pada lahan pertanian masing-masing.

Metode pelaksanaan kegiatan ini mengusung metode penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi atau yang dikenal IPTEK yang dilaksanakan dalam bentuk pelatihan serta demonstrasi kepada petani yang berasal dari berbagai kelompok tani yang ada di Nagari Tanjung Bonai Aur melalui penggunaan metode ceramah-diskusi, *Forum Group Discussion* dan Demonstrasi. Untuk melaksanakan kegiatan pengabdian ini, digunakan beberapa metode yaitu :

Pertama, metode ceramah-diskusi. Metode ceramah diskusi dipilih untuk memberikan penjelasan dan pengenalan mengenai *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Biochar Sekam Padi. Materi yang disampaikan berupa pengertian, manfaat dan pembuatan mengenai *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Biochar Sekam Padi.

Kedua, metode tanya-jawab. Metode tanya jawab sangat penting bagi para peserta pelatihan, karena dengan metode ini petani dapat mempertanyakan serta bertukar pandangan terkait persoalan-persoalan pertanian yang ada di nagari kepada narasumber yang bersangkutan.

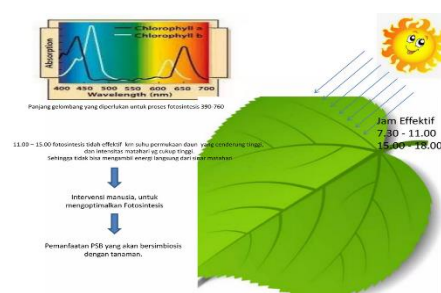
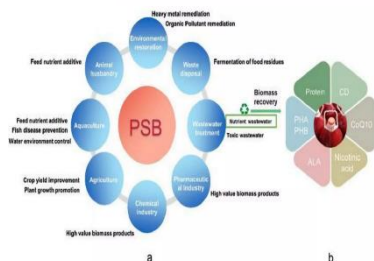
Ketiga, metode *Forum Group Discussion* dan demonstrasi pembuatan. Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi ini dilaksanakan dengan metode ceramah-diskusi, tanya-jawab dan praktik langsung yang memungkinkan petani untuk belajar secara interaktif dan langsung mengaplikasikannya. Berikut adalah rincian metode pelaksanaan yang akan digunakan:

1. Ceramah-Diskusi

Narasumber memberikan penjelasan dan pengenalan mengenai *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Biochar Sekam Padi. Materi dijelaskan oleh narasumber menggunakan *slide PPT*. Materi yang disampaikan berupa pengertian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Biochar Sekam Padi. Berbagai keuntungan menggunakan PSB dan Biochar bagi tanaman, serta cara pembuatan dan pengaplikasian kepada tanaman (Gambar 2).

Pendahuluan

- Bakteri fotosintesa atau photosynthetic bacteria (PSB) merupakan bakteri **autotrof** yang dapat berfotosintesis
- 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.



Aplikasi

- Aplikasi diarahkan pada semua bagian tanaman dan tanah sekitar perakaran.

Gambar 2. Materi yang disampaikan pada kegiatan

2. Tanya-Jawab

Petani dapat mempertanyakan serta bertukar pandangan terkait persoalan-persoalan pertanian yang ada di nagari kepada narasumber yang bersangkutan. Masyarakat bertanya mengenai cara pembuatan, dosis dan berapa lama PSB ini bisa digunakan.

3. Praktik Langsung

Narasumber bersama dengan petani mempraktekkan langsung cara pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) di lapangan.

4. Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan melalui wawancara dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada perwakilan peserta. Tujuan evaluasi ini adalah untuk menilai keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 95% peserta memiliki pemahaman tentang manfaat pupuk bagi tanaman. Sebanyak 75% peserta menunjukkan minat dalam pemanfaatan pupuk alami untuk tanaman. Sementara itu, 70% peserta mengetahui cara pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB), dan sebanyak 70% peserta berencana menerapkannya pada lahan pertanian masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilaksanakan Lapangan Pasar Sabtu Nagari Tanjung Bonai Aur pada tanggal 06 Agustus 2023. Kegiatan dimulai pada pukul 14.00 WIB yang diikuti oleh petani yang berasal dari berbagai kelompok tani yang ada di Nagari Tanjung Bonai Aur. Kegiatan diawali dengan sosialisasi dan pemberian materi tentang manfaat *Photosynthetic Bacteria* (PSB) dan Biochar Sekam Padi sambil memperlihatkan contoh PSB dan biochar yang berhasil dibuat dengan metode sederhana. Kegiatan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab mengenai manfaat pembuatan PSB dan Biochar lalu sesi diskusi mengenai pemecahan dari permasalahan pertanian yang ada di Nagari Tanjung Bonai Aur. Kegiatan ditutup dengan praktik pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) agar dapat memperjelas pengetahuan petani mengenai tata cara pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) ini.

Hasil dari kegiatan ini, Masyarakat sudah mengetahui manfaat pupuk organik dan cara pembuatannya. Hasil jangka Panjang, Masyarakat akan mempertimbangkan penggunaan pupuk organik sebagai pengganti pupuk anorganik yang sudah diterapkan selama ini. Banyak keuntungan menggunakan pupuk organik tersebut, seperti dapat menyediakan unsur hara lebih cepat. Pupuk organik memiliki kandungan mikroorganisme yang tidak didapatkan pada pupuk anorganik. Penggunaan *Photosynthetic Bacteria* dapat mendukung proses fotosintesis dan memenuhi kebutuhan nitrogen pada pertumbuhan tanaman (Setiawan, 2012).

Kelemahan dalam penggunaan pupuk organik ini adalah mikroorganisme bisa berkurang dalam waktu tertentu dikarenakan Sebagian mikroorganisme bisa mati. Kekurangan selanjutnya adalah menghasilkan bau yang kurang sedap, hal itu disebabkan pupuk organik dapat menghasilkan gas dari proses pembusukan. Kesulitan dalam kegiatan ini adalah bahan tidak tahan lama serta nutrisi yang terkandung belum lengkap, sehingga tetap dibutuhkan campuran pupuk anorganik agar nutrisi tanaman menjadi lengkap.

Kegiatan ini juga memberikan pendampingan kepada Masyarakat yang butuh didampingi dalam pembuatan Biochar Sekam Padi dan *Photosynthetic Bacteria* (PSB) ini. Sehingga kegiatan ini benar-benar dapat di rasakan manfaatnya oleh petani di Nagari Tanjung Bonai Aur.



Gambar 3. Sosialisasi Manfaat PSB dan Biochar Sekam Padi dalam pertanian



Gambar 4. Demonstrasi pembuatan biochar sekam padi



Gambar 5. Demonstrasi pembuatan *Photosynthetic Bacteria* (PSB)

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa Nagari Tanjung Bonai Aur masih banyak terdapat limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan dengan maksimal. Dengan adanya kegiatan sosialisasi dan demonstrasi ini petani dapat mengetahui bagaimana memanfaatkan limbah pertanian menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai tambah bagi lahan dan petani. Salah satu cara pemanfaatannya yaitu

dengan mengelola limbah hasil panen padi menjadi Biochar sekam padi dan mengelola limbah air kolam ikan menjadi *Photosynthetic Bacteria* (PSB) yang berguna sebagai *Pupuk Organik Cair* (POC).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada UPT Pembelajaran Diluar Kampus Universitas Andalas, LPPM Universitas Andalas dan Pemerintahan Nagari Tanjung Bonai Aur.

DAFTAR PUSTAKA

- Brahmana, E. M., Dahlia, Mubarrak, J., Lestari, R., Karno, R., Purnama, A. A., Sosialisasi Pembuatan Bakteri Fotosintesis sebagai Penyubur Tanaman, *CONSEN: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, Vol. 2 Iss. 2 November 2022, pp: 67-71.
- Kulakat, K. A., Siwa, I. P., "Sosialisasi Dan Praktek Pembuatan Pupuk Organik Cair " Pattimura Mengabdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Juli 2023, Vol. 1 no. 3, Hal. 1 – 5, doi : <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.1.3.1-5>.
- Mardiansyah, D., Andini, P., Arrahman, B., Fridayanti, A., Fauziyah, N., Fikri, I., Andrica, F., Islami, M. F., Rapietri, J. F. D., Armysa, R., & Manik, M. M. (2023). Serunya Bermain Origami Ceria sebagai Media Belajar Kreatif di TK Negeri 2 Sumpur Kudus. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(4), 3594-3599.
- Mardiansyah, D., Akmal, E. F., Chairunnisa, S., Kurniawan, D., Salsabila, A., Maulana, V., Dias, U.M., (2023). Edukasi Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di SDN 08 Tanjung Bonai Aur, *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(4), 667 – 672.
- Mardiansyah, D., Fardela, R., Annisa, H. F., Rifwandi, R., Rapietri, J. F. D., Armysa, R., (2023), Edukasi Fisika Dan Praktik Roket Air Di MTs N 6 Sijunjung, *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7 (4), 2552-2556.
- Mardiansyah, D., Maulana, V., Dias, U. H., Al Furqon, A. F., & Zaafira, A. I. (2023). Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan (Urea Molasses Block) UMB Pada Peternak Sapi Potong di Nagari Tanjung Bonai Aur, Kecamatan Sumpur Kudus, Kabupaten Sijunjung. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 3061–3066.
- Rofi'ah, F. Z., Anam, K., Pemanfaatan Ares Pisang Dan Akar Bambu Sebagai Pupuk Organik Cair Di Bojonegoro, *Communnity Development Journal*, Vol.3, No.2 Juni 2022, Hal.1249-1252.
- Setiawan, D. (2012). Pengaruh Aplikasi Bakteri Fotosintesis *Synechococcus* sp. Terhadap Karakter Fisiologis Yang Menunjang Pertumbuhan Awal Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) [Tesis]. Program Studi Agronomi, Program Pascasarjana Universitas Jember.
- Suharyatun, S., Warji, Haryanto, A., Anam, K., " Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Organik Berbasis Mikroba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran " *TEKNOTAN*, Vol. 15, No. 1 vol. 4, no. 2, p. 143, Jul. 2021, doi : [10.24198/jt.vol15n1.4](https://doi.org/10.24198/jt.vol15n1.4)
- Suyana, J., Rahma, A. M., Widyasari, A. I., Zahra, A., Maulidina, Damayanti, F. O., Luthfiana, H., Sea, L. L. A., Setyoko, M. R., Ardhani, O., Yusuf, P. M., Salsabila, S., " Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan Pupuk *Photosynthetic Bacteria* (PSB) Sebagai Upaya Peningkatan Kesadaran Petani di Desa Pondok, Kecamatan Karangnom, Kabupaten Klaten," *Jurnal Kreasi Jurnal Pengabdian pada Masyarakat* Volume 3, No. 1, April 2023, doi : <https://doi.org/10.58218/kreasi.v3i1.495>.
- Widiastuti, M. M. D., Lantang, B., (2017), "Pelatihan Pembuatan Biochar dari Limbah Sekam Padi Menggunakan Metode Retort Kiln," *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, Vol 3 (2): 129-135.