

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

**PGPR berbasis Potensi Lokal Pendukung Pertanian Organik Berkelanjutan di
Desa Wonosari, Kecamatan Gondangrejo, Karanganyar**

**Sumani^{1*}, Anisa Istiqomah³, Nurviana², Anita Yulianti², Husein Ridhlo Nur Hakim³,
Tori Aditya Ummardani², Helmi Dwi Kusuma³, Septiazzah Putri Luthfiyyaningsih²,
Ivan Hari Prasetyo², Andrealina Mulyo Dewi Putri⁴, Nidya Sukmawati Linggi⁴**

¹ Program Studi Ilmu Tanah, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret

² Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret

³ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret

⁴ Mahasiswa Program Studi Agribisnis, Fak. Pertanian, Universitas Sebelas Maret

*Corresponding Author: sumani@staff.uns.ac.id

Abstrak

Potensi lokal bisa menjadi modal pendorong dalam mendukung pengembangan ekonomi daerah, antara lain melalui program pertanian berkelanjutan. Desa Wonosari Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar merupakan kawasan pertanian yang berpotensi dikembangkan melalui pemanfaatan PGPR (*Plant Growth-Promoting Rhizobacteria*) berbasis potensi lokal berupa akar padi. Ini merupakan salah satu upaya peningkatan potensi lokal yang diimplementasikan untuk mendukung pertanian organik yang merupakan salah satu wujud pertanian berkelanjutan. Pelaksanaan program ini bertujuan mengenalkan dan memberikan pelatihan kepada petani di Desa Wonosari khususnya “Kelompok Tani Makmur I” memanfaatkan akar padi untuk menjadi sebuah produk input pertanian PGPR yang ramah lingkungan. Peran PGPR yaitu sebagai pupuk hayati atau *biofertilizer*, *biostimulant* dan sebagai *bioprotektan* yang berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman karena mengandung ZPT (Zat Pengatur Tumbuh), sekaligus mengandung bahan pengendali hama dan penyakit. Metode pelaksanaan kegiatan dilaksanakan melalui penyuluhan untuk menyampaikan sosialisasi PGPR dan demonstrasi cara pembuatan PGPR akar padi. Setelah itu, dilanjutkan kegiatan penyuluhan pengemasan dan *labelling* produk PGPR akar padi yang berfungsi untuk menekankan teknik pengemasan yang efektif dalam melindungi produk dari kerusakan dan kontaminasi, pelabelan yang informatif untuk memastikan transparansi dan keamanan produk, serta pemasaran digital yang dapat meningkatkan visibilitas produk. Kegiatan pelatihan dan pembuatan PGPR berjalan dengan lancar yang ditunjukkan dengan tingginya antusias kelompok tani selama kegiatan berlangsung. Diharapkan petani dapat terampil memproduksi PGPR akar padi secara mandiri, dengan memanfaatkan potensi lokal dan menjadikan PGPR sebagai produk unggulan Desa Wonosari, Kecamatan Gondangrejo Kabupaten Karanganyar.

Kata kunci: akar padi, pertanian organik, PGPR, produk unggulan

Pendahuluan

Desa Wonosari merupakan sebuah desa yang berada di Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah dengan sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani. Pasalnya banyak tanah-tanah yang belum tersentuh dengan konstruksi bangunan dan masih terlihat sangat asri. Hal tersebut mengakibatkan adanya potensi sumber daya alam lokal yang perlu dikembangkan untuk kesejahteraan petani. Komoditas yang ditanam sebagian besar yaitu tanaman pangan dan palawija. Para petani dan masyarakat Desa Wonosari terkhusus Dukuh Munggur masih

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

belum bisa mengoptimalkan sisa panen tanaman tersebut sehingga belum bisa menguntungkan secara maksimal. Akar padi merupakan tanaman sisa dari panen padi yang masih banyak dijumpai di tanah kas Dukuh Munggur. Pemanfaatan sumber daya lokal akar padi yang melimpah serta keahlian masyarakat dalam bidang pertanian diharapkan mampu meningkatkan produktivitas pertanian tanpa bergantung pada pupuk kimia

Pupuk anorganik atau pupuk kimia adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan anorganik seperti amonium nitrat, urea, fosfat, dan kalium klorida. Pupuk ini memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dan bereaksi cepat dengan tanaman. Pemberian pupuk anorganik yang terus menerus ternyata membuat bahan organik tanah semakin menurun sehingga kecenderungan produktivitas lahan semakin rendah. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus dapat merusak lingkungan dengan adanya emisi N₂O dan menjadikan tanah menjadi pejal dan tidak porus (Irsyad dan Kastono, 2019). Permasalahan juga ditimbulkan dari segi biaya yang menjadikan para petani kebingungan menghadapi penggunaan pupuk kimia. Penggunaan pupuk anorganik membutuhkan biaya produksi yang mahal dikarenakan tiap tahunnya terjadi lonjakan harga yang signifikan (Abidin dan Rohman, 2020). Perlunya beralih pada pertanian yang lebih ramah, sehat, tidak merugikan dan menguntungkan jangka panjang dengan sistem pertanian organik.

Pertanian organik merupakan pendekatan berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan tanpa merusak ekosistem. Pertanian organik ini merupakan alternatif untuk mengembalikan kelestarian lahan dengan sistem pertanian yang kembali ke alam tanpa menggunakan pupuk kimia ataupun pestisida (Purwantini, 2019). Konsep pertanian organik dalam makna yang sempit diartikan sebagai suatu proses produksi yang didasarkan pada komponen-komponen organik yang berasal dari tanaman dalam bentuk segar atau lapuk, mikroorganisme, atau bahan nonsintetis lainnya (Mayrowani, 2012). Salah satu mikroorganisme yang dapat memacu pertumbuhan tanaman adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan sekumpulan mikroorganisme berjenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran dan secara positif dapat memacu pertumbuhan tanaman. Kelompok mikroorganisme PGPR hidup di daerah *rhizosfer* dan mengkoloni akar tanaman (Junianti *et al.*, 2020). PGPR secara langsung berpengaruh dalam menyediakan unsur hara dalam tanah sehingga dapat dengan mudah diserap oleh tanaman. Mikroorganisme PGPR juga dapat mensintesis dan meningkatkan konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh. PGPR secara tidak langsung juga dapat menginduksi tanaman agar tahan terhadap serangan patogen dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik dan siderofor (Suryanto *et al.*, 2021).

Bakteri PGPR umumnya dapat diperoleh dari akar-akar tanaman seperti, akar bambu, akar jagung, dan akar padi. Bakteri PGPR juga dapat ditemukan pada perakaran tumbuhan yang memiliki ketahanan terhadap cekaman kekeringan dan tetap tumbuh dengan subur seperti, putri malu, rumput gajah dan tebu (Puwidyaningrum, 2024). Pembuatan PGPR ini dapat menjadi salah satu solusi yang dapat dikembangkan untuk mendukung jalannya pertanian organik sebagai salah satu bentuk pertanian yang berkelanjutan. PGPR memiliki fungsi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman karena bersifat merangsang pertumbuhan (*bio stimulant*) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh, dapat memfasilitasi tersedianya unsur hara

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

esensial sebagai pupuk hayati (*bio fertilizer*) serta sebagai pengendali patogen tanah (*bio protektan*) (Marom *et al.*, 2017). Berdasarkan potensi lokal yang ada tersebut, maka Tim KKN UNS 75 menjalankan sebuah program kerja berupa penyuluhan dan pelatihan pembuatan PGPR dengan sasaran Kelompok Tani Makmur I dan masyarakat sekitar.

Program penyuluhan dan pelatihan pembuatan PGPR yang dilakukan oleh TIM KKN UNS 75 memanfaatkan akar-akar padi yang umumnya sudah tidak digunakan setelah kegiatan panen. Pemanfaatan PGPR akar padi dapat mendukung dalam program pertanian yang berkelanjutan sehingga dapat mengoptimalkan hasil produksi. Tujuan kegiatan pelatihan dalam pembuatan PGPR akar padi adalah mengenalkan PGPR untuk kegiatan budidaya tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik, memproteksi dari berbagai patogen dan meningkatkan produktivitas lahan. Integrasi mikroorganisme seperti PGPR ke dalam praktik pertanian merupakan langkah konkret menuju sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan PGPR akar padi dilaksanakan pada bulan Agustus 2024, di desa Wonosari Kecamatan Gondangrejo, kabupaten Karanganyar. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metodologi *Community-Based Participatory Research* (CPBR) yang menekankan kolaborasi antara tim pengabdian dengan anggota kelompok tani dan masyarakat sekitar sebagai mitra setara. Pada kegiatan ini, anggota kelompok tani dan masyarakat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran dan penerapan. Kelompok sasaran kegiatan ini adalah para petani yang tergabung di dalam kelompok tani Makmur I. Dalam rangka pencapaian tujuan kegiatan, dilakukan sosialisasi (penyuluhan) mengenai PGPR, manfaat pentingnya serta cara pembuatannya. Mekanisme penyuluhan tentang manfaat PGPR dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan permasalahan petani, mengumpulkan data lapangan untuk memahami kendala yang dihadapi, seperti rendahnya produktivitas tanaman atau kualitas tanah yang kurang baik. Kegiatan berikutnya pelatihan dan pendampingan secara langsung pembuatan PGPR dengan bahan dasar akar padi. Hasil pembuatan PGPR ini akan dimanfaatkan sebagai pupuk hayati oleh para petani dalam budidaya tanaman. Dengan demikian, diharapkan para petani dapat dengan terampil memproduksi PGPR secara mandiri untuk kebutuhan budidaya tanaman sehingga tidak lagi bergantung dan menggunakan pupuk ataupun pestisida berbahan dasar kimia sintetis.

Hasil dan Pembahasan

a. Sosialisasi PGPR

Kegiatan ini dilaksanakan melalui penyuluhan kepada kelompok tani Makmur 1, dengan memaparkan penjelasan mengenai PGPR, mekanisme kerja dan peran pentingnya dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Penyuluhan dilakukan dengan menyampaikan materi selama 30 menit, dan dilanjutkan dengan sesi demonstrasi dan tanya jawab selama 1 jam. Kegiatan ini melibatkan ketua Kelompok Tani Makmur I beserta anggotanya yang berjumlah 40 orang. Secara umum kegiatan ini dinilai berhasil baik. Respons dengan antusias yang tinggi ini ditunjukkan oleh para petani dan warga sekitar saat kegiatan tersebut berlangsung. Para petani berpartisipasi cukup aktif dalam sesi tanya jawab sehingga diskusi dua arah dapat tercipta dengan baik.

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”



Gambar 1. 1 Pemaparan Materi PGPR Akar Padi

b. Pelatihan dan Demonstrasi Pembuatan PGPR Akar Padi

Kegiatan ini dilengkapi dengan *leaflet* atau *brosur* yang dapat menjadi panduan memahami lebih dalam mengenai PGPR serta dapat membantu dalam membangun keterampilan dalam membuat PGPR secara mandiri. Acara pelatihan dilanjutkan dengan demonstrasi cara pembuatan PGPR terdiri dari tiga proses penting yang meliputi:



Gambar 1. 2 Demonstrasi pembuatan PGPR

1) Pembuatan Larutan Biang Bakteri

Larutan biang bakteri merupakan larutan yang akan digunakan sebagai bahan baku dari pembuatan PGPR melalui perbanyakkan jumlah *rhizobacteria*. Pembuatan larutan biang ini perlu menyiapkan bahan berupa, akar padi sebanyak 250 gram dan air sumur yang sudah direbus sebanyak 2 liter. Langkah pembuatannya diawali dengan membersihkan akar padi dari sisa-sisa tanah dan kotoran. Akar padi yang telah bersih kemudian dimasukkan ke

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

dalam air rebusan yang sudah dingin dan didiamkan selama kurang lebih 3-4 hari pada wadah yang tertutup rapat. Larutan akar tersebut setiap hari harus digojok secara perlahan.



Gambar 1. 3 Pembuatan Larutan Biang Bakteri dari akar padi

2) Pembuatan Larutan Nutrisi atau Media Tumbuh Bakteri

Larutan nutrisi merupakan larutan yang berfungsi sebagai media tumbuh *rhizobacteria* sehingga harus mengandung nutrisi yang diperlukan oleh bakteri untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakkannya. Bahan-bahan yang diperlukan pada proses ini antara lain seperti, bekatul sebanyak 400 gram, gula pasir sebanyak 50 gram, satu bungkus terasi, kapur sirih 20 gram, dan air masak sebanyak 10 liter. Langkah pembuatan larutan ini dimulai dengan menyiapkan campuran bekatul, gula pasir, terasi, dan kapur sirih sebanyak takaran yang telah disebutkan. Campuran ini selanjutnya dimasukkan ke dalam 10 liter air dan dimasak hingga mendidih. Larutan tersebut kemudian didinginkan dan setelah dingin dapat disaring.



Gambar 1. 4 Proses Pembuatan Larutan Nutrisi

3) Proses Fermentasi

Proses fermentasi diawali dengan mencampurkan 500 ml larutan biang dan 10 liter larutan nutrisi ke dalam wadah (ember atau tong plastik), selanjutnya difermentasi selama

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

14-30 hari dengan kondisi wadah tertutup rapat untuk memperoleh hasil yang terbaik. Pada tahap ini, wadah perlu dibuka setiap 2 hari sekali dan larutan diaduk perlahan untuk mencegah timbulnya letupan akibat gas-gas yang terbentuk selama proses fermentasi (Maskun *et al.*, 2022). Tahap fermentasi dilakukan untuk membantu bakteri berkembangbiak secara aktif sehingga jumlahnya dapat meningkat secara efektif. Setelah tahap fermentasi berakhir, larutan tersebut dapat langsung diaplikasikan dengan memperhatikan dosis yang tepat.



Gambar 1. 5 Proses Fermentasi Selama 14 Hari

c. Pengemasan dan Labelling PGPR Akar Padi

Program kerja mengenai pengemasan dan pelabelan produk jadi PGPR dilaksanakan setelah penyuluhan dan pelatihan pembuatan PGPR akar padi selesai dilakukan. Pemahaman materi mengenai pengemasan dan pelabelan bertujuan untuk membantu para petani dan warga sekitar dalam mengembangkan produk PGPR sehingga memiliki nilai jual yang lebih dan dapat dipasarkan secara lebih luas kepada masyarakat luar. Pemberian materi kepada Kelompok Tani Makmur I mengenai pengemasan, pelabelan, dan pemasaran produk PGPR juga dapat dilakukan untuk mendukung pertanian organik berkelanjutan. Kegiatan ini dilaksanakan saat pertemuan rutin Kelompok Tani Makmur I di Dukuh Munggur, Desa Wonosari. Diawali dengan pemaparan materi mengenai penjelasan umum *labelling* dan pengemasan, teknik pengemasan yang efektif dan keunggulan pengemasan serta pemasaran dalam meningkatkan visibilitas produk di pasar lokal. Penelitian menunjukkan bahwa pengemasan yang baik mengurangi kerusakan produk dan meningkatkan kepuasan konsumen (Oliveira *et al.*, 2020), pelabelan yang sesuai regulasi mengurangi kesalahan penggunaan dan memastikan kepatuhan terhadap standar (Williams dan Baines, 2021) dan pemasaran digital dapat memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan efektivitas promosi (Kotler dan Keller, 2022). Dengan adopsi teknik-teknik ini, Kelompok Tani

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

Makmur I diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan daya saing produk mereka, mendukung keberlanjutan pertanian organik, serta memperkuat posisi produk di pasar.



Gambar 1.6 Pengemasan dan *Labelling* PGPR Akar Padi

d. Pembagian Hasil Produk PGPR Akar Padi

Kegiatan terakhir setelah pemaparan materi dan demonstrasi cara pembuatan PGPR dilaksanakan oleh mahasiswa KKN 75 UNS yaitu pembagian produk jadi PGPR sebagai hasil pembuatan yang dilakukan oleh para mahasiswa KKN tim 75 UNS. Pembagian produk dengan dibekali materi atau langkah-langkah pembuatan produk diharapkan dapat memberikan manfaat yang dapat dirasakan oleh petani dan masyarakat setempat (Sabrina *et al.*, 2023). Pembagian produk ini dilaksanakan saat pertemuan rutin Kelompok Tani Makmur I di Dukuh Munggur, Desa Wonosari. Para petani yang hadir dalam acara ini mendapatkan produk jadi berupa satu botol PGPR yang telah disiapkan oleh mahasiswa KKN 75 UNS. Tidak hanya produk jadi PGPR saja yang diberikan, tim KKN 75 UNS juga memberikan *brosur* yang berisikan mengenai langkah-langkah pembuatan PGPR dan manfaatnya untuk tanaman agar petani dapat membuat produk PGPR secara mandiri. Pembagian produk ini disambut positif dan mendapat antusias yang sangat luar biasa dari petani dan kalangan masyarakat, hal tersebut disebabkan karena mereka juga mendapatkan sebuah inovasi yang baru dan tidak melulu menggunakan produk kimia saja untuk merawat tanaman dan pertanian.

**Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024**

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”



Gambar 1.7 Pembagian Produk PGPR kepada kelompok Tani Makmur I

Kesimpulan

Kegiatan pengembangan potensi lokal melalui pemanfaatan akar padi sebagai bahan baku PGPR, telah berhasil dilaksanakan, di Desa Wonosari dengan target sasaran Kelompok Tani Makmur I. Penerapan PGPR yang memanfaatkan sumber daya lokal seperti akar padi menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kesuburan tanah, mendukung pertanian organik berkelanjutan, dan memperkuat perekonomian masyarakat setempat melalui pengembangan keterampilan dan pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia.

Kegiatan pelatihan serta demonstrasi cara pembuatan larutan PGPR akar padi berjalan dengan baik dan berhasil. Antusiasme kelompok tani dan warga sekitar dalam mengikuti kegiatan ini tinggi dibuktikan dari banyaknya pertanyaan yang diajukan saat kegiatan berlangsung. *Output* yang diharapkan kedepannya yaitu para petani memiliki keterampilan dan mampu membuat larutan PGPR secara mandiri sehingga dapat menekan biaya pembelian pupuk.

Ucapan Terima Kasih

Kepada Pemerintah beserta seluruh pamong Desa Wonosari, Kelompok Tani Makmur I dan semua warga masyarakat desa Wonosari, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Terimakasih atas kesempatan waktu dan tempat penyelenggaraan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z., & Rohman, M. (2020). Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Rumah Tangga. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 89-94.
- Aiman, U., Sriwijaya, B., Nugroho, B., & Mildaryani, W. (2024). Sosialisasi Inovatif: Penggunaan Pgpr “Bioferti” Sebagai Pupuk Untuk Budidaya Sayuran Organik. *ABDI KAMI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 109-117.
- Azzahro, F. N. H., Habibie, M., Setiawan, M. R., Safira, A., Safitri, B. D., Wirayudo, H. F., & Khozin, M. N. (2024). Sosialisasi Penggunaan Dampak Penggunaan Pupuk Dan Pestisida

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

Kimia Di Desa Karangrejo Oleh KKN UMD Dalam Upaya Peningkatan Kesadaran Dan Kelestarian Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(2).

- Irsyad, Y. M. M. U., & Kastono, D. (2019). Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea Mays L.*). *Vegetalika*, 8(4), 263-275.
- Junianti, E., Proklamasiningsih, E., & Purwanto, P. (2020). Efek Inokulasi PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Fase Vegetatif Di Media Salinitas Tinggi. *Jurnal Agro*, 7(2), 193-202.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2022). *Marketing Management*. Pearson Education.
- Maharani, A., Pratiwi, I. R. S., Nasrulhaq, M., & Tika, S. A. D. (2024). Edukasi Kesehatan Tanah Pada Kelompok Tani Melalui Pembuatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). *AKSILAR: Akselerasi Luaran Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 63-71.
- Maskun, M., Komang Winatha, I., & Widya Utami, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Cair Ramah Lingkungan Di Desa Negeri Agung. *Jurnal Pengabdian Sosial Indonesia*, 2(2), 89–96. <https://doi.org/10.23960/Jpsi/V2i2.89-96>
- Mayrowani H. 2012, Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia. *Forum Peneliti Agro Ekon*, 30(2):91–108
- Oliveira, C. A., Silva, C. L., & Pinto, C. P. (2020). Packaging Of Organic Products: Principles And Applications. *Journal Of Packaging Technology And Research*, 5(2), 115-126.
- Purwantini, T. B. (2019). Pertanian Organik: Konsep, Kinerja, Prospek, Dan Kendala. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 37, No. 2, Pp. 127-142).
- Puwidyaningrum, A. (2024). Pengembangan Pertanian Organik Melalui Pemanfaatan Plant Growth Rhizobacteria (PGPR). *Suluh Tani*, 2(1), 34-44.
- Sabrina, C. T., Pirdayanti, D. R., Yasmin, F., Mitayanti, M., Hudzaipi, M. F., Farhan, M. A., & Putri, V. S. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Desa Peresak Kecamatan Narmada Dalam Pertanian Organik Menuju Pertanian Berkelanjutan Menggunakan Pestisida Nabati. *Jurnal Wicara Desa*, 1(4), 565-570.
- Suryanto, A., Sudiarmo, S., Permanasari, P. N., Fajarwati, S. K., & Damaiyanti, D. R. R. (2021). Peran PGPR Sebagai Bahan Ramah Lingkungan Dalam Kegiatan Pemberdayaan Kelompok Tani Di Desa Pujon Kidul. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 6(1), 115-120.
- Williams, P., & Baines, R. (2021). Food Labeling: Principles And Practices. *Food Control*, 123, 107863.