

## **Pemberdayaan Masyarakat Desa Kragan melalui Peningkatan Kesadaran Peduli Lingkungan untuk Mendukung Program Kampung Iklim**

**Asri Rosita Sugiyanti<sup>1</sup>, Aulia Ziaul Haque<sup>2</sup>, Kuncoro Hanif Ramadhan<sup>3</sup>,  
Mohammad Thoriq Romadhon<sup>4</sup>, Muhammad Hanif Nawaf Nugroho<sup>5</sup>,  
Muhammad Kholilur Rahman<sup>6</sup>, Muhammad Munif Nawaf Nugroho<sup>7</sup>, Shienta  
Ayundha Qiella Nurlaila Istiqomah<sup>8</sup>, Widya Dwika Pangestika<sup>9</sup>, Yuniar Raditya  
Sari<sup>10</sup>**

*<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10</sup> Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia*

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Widya Dwika Pangestika

**E-mail:** [widyadwikap@student.uns.ac.id](mailto:widyadwikap@student.uns.ac.id)

### **Abstrak**

*Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) dilaksanakan oleh Kelompok 76 Universitas Sebelas Maret (UNS) di Desa Kragan, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, sebagai bentuk pengabdian masyarakat. Program ini sejalan dengan Program Kampung Iklim (ProKlim). KKN 76 UNS dilatarbelakangi oleh tingkat kerentanan masyarakat yang tinggi terhadap dampak perubahan iklim dan kebutuhan untuk memperkuat kapasitas lokal dalam mitigasi dan adaptasi. Program ini menggunakan metode konseling dan pelatihan yang mengutamakan partisipasi aktif masyarakat sebagai sasaran utama. Kegiatan yang dilaksanakan dari 8 Juli hingga 22 Agustus 2025, dilakukan dalam empat tahap: persiapan, sosialisasi, pelatihan, dan pengawasan. Kegiatan pelatihan meliputi pemasangan biopori sebagai upaya mitigasi, pembuatan eco enzyme untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), seni ecoprint sebagai sarana meningkatkan keterampilan masyarakat, dan budidaya sayuran menggunakan sistem hidroponik Deep Flow Technique (DFT) sebagai respons adaptif terhadap keterbatasan lahan. Hasilnya menunjukkan bahwa program ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tetapi juga mendukung pencapaian sertifikasi ProKlim di Desa Kragan. Program KKN berfokus pada ketahanan lingkungan sambil mendorong inovasi pertanian dan kapasitas kreatif di tingkat lokal.*

**Kata kunci** – ProKlim, Desa Kragan, pengabdian masyarakat, adaptasi, mitigasi

### **Abstract**

*The Community Service Program (KKN) was implemented by Group 76 of Sebelas Maret University (UNS) in Kragan Village, Gondangrejo District, Karanganyar Regency, as a form of community service. This program is in line with the Climate Village Program (ProKlim). KKN 76 UNS was motivated by the high vulnerability of the community to the impacts of climate change and the need to strengthen local capacity in mitigation and adaptation. This program uses counseling and training methods that prioritize active community participation as the main objective. The activities, which were carried out from July 8 to August 22, 2025, were conducted in four stages: preparation, socialization, training, and supervision. Training activities included installing biopores as a mitigation effort, making eco-enzymes to reduce greenhouse gas (GHG) emissions, ecoprint art as a means of improving community skills, and vegetable cultivation using the Deep Flow Technique (DFT) hydroponic system as an adaptive response to land limitations. The results show that this program not only improves community knowledge and skills but also supports the achievement of ProKlim certification in Kragan Village. The KKN*

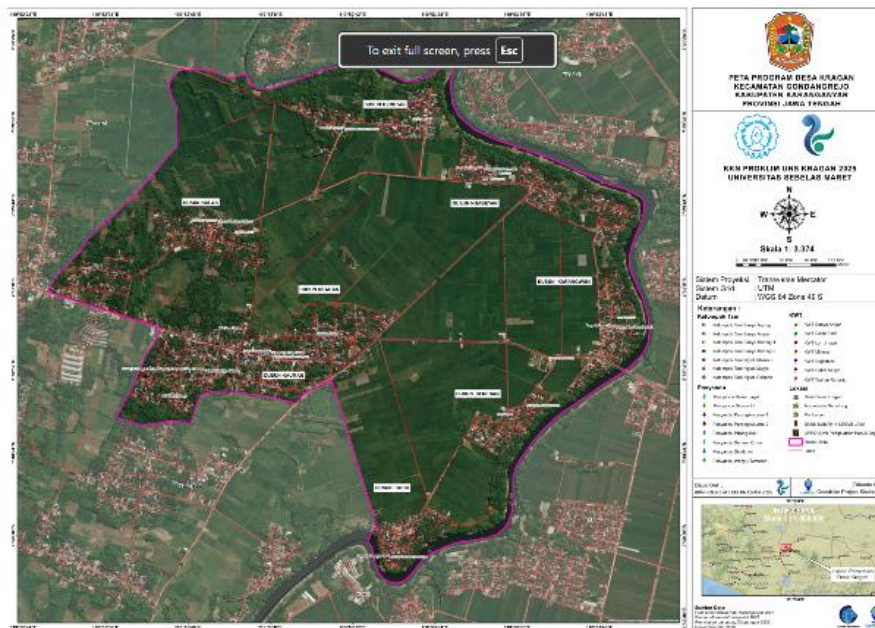
program focuses on environmental sustainability while encouraging agricultural innovation and creative capacity at the local level.

**Keywords** – ProKlim, Kragan Village, community service, adaptation, mitigation

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan isu global yang dampaknya dirasakan secara nyata hingga skala lokal. Perubahan iklim ditandai dengan peningkatan suhu, pergeseran pola curah hujan, serta intensitas bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Perubahan iklim yang dipicu oleh pemanasan global dan penumpukan emisi gas rumah kaca (GRK) telah menjadi masalah global yang kritis. Menurut Dewi dan Warsito (2019), Indonesia menempati peringkat ketiga sebagai negara penghasil emisi GRK terbesar di dunia, karena kebakaran hutan besar-besaran yang terjadi pada tahun 1997. GRK adalah mekanisme alami yang membantu menjaga kehangatan bumi, mempertahankan kehidupan, dan memastikan stabilitas lingkungan. Tanpa adanya efek GRK suhu rata-rata bumi akan turun drastis sehingga sulit mendukung kehidupan seluruh organisme hidup, sedangkan efek GRK yang berlebih dapat memicu pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim, kenaikan permukaan laut, dan gangguan ekosistem (Irma dan Gusmira 2023).

Sebagai langkah responsif, Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) menginisiasi Program Kampung Iklim (ProKlim), yaitu sebuah strategi nasional yang dirancang untuk memperkuat peran serta masyarakat dan pemerintah daerah dalam upaya adaptasi terhadap perubahan iklim sekaligus mitigasi emisi GRK. Kegiatan ProKlim berfungsi sebagai instrumen penghubung antara kebijakan nasional dengan implementasi di tingkat lokal melalui kolaborasi multipihak yang melibatkan komunitas, pemerintah, sektor swasta, dan organisasi masyarakat sipil. Secara substantif, ProKlim menitikberatkan pada pengembangan inisiatif berbasis komunitas yang ditujukan untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat terhadap risiko perubahan iklim sekaligus menurunkan emisi GRK secara kolektif, melalui tahapan kegiatan yang mencakup aspek adaptasi dan mitigasi. Aspek adaptasi mencakup pengelolaan sumber daya air, penguatan ketahanan pangan, kesehatan masyarakat, serta pengurangan risiko bencana. Aspek mitigasi mencakup pengelolaan sampah terpadu, pemanfaatan energi terbarukan, serta konservasi lingkungan.



Gambar 1.

Peta potensi Desa Kragan

Desa Kragan merupakan salah satu desa di Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Desa Kragan memiliki potensi utama di sektor pertanian dengan luas lahan sekitar 135,23 ha dari 277,89 ha luas total desa digunakan untuk persawahan. Menurut Fadhillah et al. (2025), pertanian berperan penting dalam memenuhi kebutuhan dasar manusia sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem. Penduduk Desa Kragan sebagian besar masih aktif bekerja sebagai petani. Rata-rata petani di desa ini dapat menanam padi sebanyak tiga sampai empat kali dalam setahun. Desa ini terletak di dataran rendah dengan iklim tropis dan curah hujan cukup tinggi selama musim hujan. Kondisi ini mendukung untuk budidaya tanaman pangan dan hortikultura. Menurut Endah (2020), potensi yang dimiliki oleh suatu desa perlu diolah agar bermanfaat bagi masyarakat. Sebagian besar wilayah desa dikelilingi oleh Sungai Bengawan Solo yang menyebabkan banjir saat intensitas hujan tinggi. Hal ini memerlukan upaya lanjut untuk meminimalisasi risiko bencana yang mungkin ditimbulkan.

Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan salah satu bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, yang mencakup nilai pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan KKN bagi mahasiswa bertujuan memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan masyarakat, serta memperoleh pengalaman praktis sebagai bekal sebelum terjun langsung ke masyarakat setelah menyelesaikan studi.

Kelompok KKN UNS 76 melaksanakan kegiatan KKN di Desa Kragan dengan mengacu pada kerangka ProKlim. Program KKN ProKlim ini didasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.84/MENLHKSETJEN/KUM.1/11/2016. Program ini dikembangkan di Desa Kragan dengan cakupan maksimal, yaitu setingkat Desa. ProKlim sudah banyak diterapkan di berbagai wilayah, termasuk Kabupaten Karanganyar. Namun, keberjalanan program ini masih menghadapi berbagai tantangan. Menurut Hasbullah dan Assyahri (2024), tantangan utama dalam ProKlim adalah rendahnya partisipasi masyarakat karena mereka merasa tidak mendapat efek langsung dari adaptasi dan mitigasi lingkungan. Oleh karena itu, pelaksanaan program KKN ini bertujuan untuk mendukung masyarakat dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim, mengatasi permasalahan lingkungan, mendorong inovasi di sektor pertanian dan peternakan, serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Desa Kragan.

## **METODE**

Metode pelaksanaan program kerja ini dirancang melalui pendekatan konseling dan pelatihan dengan menitikberatkan pada partisipasi aktif warga sasaran. Kegiatan dilaksanakan pada 8 Juli 2025 sampai 22 Agustus 2025 di Desa Kragan, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Kegiatan melibatkan warga Desa Kragan sebagai partisipan utama. Kegiatan dilaksanakan secara bertahap, meliputi tahap persiapan, tahap sosialisasi, tahap pelatihan, dan tahap pengawasan. Tahap persiapan mencakup penyediaan alat dan bahan serta koordinasi dengan warga. Tahap sosialisasi berfokus pada pengenalan dan penyampaian rencana program kerja. Tahap pelatihan difokuskan pada pembuatan biopori, *eco enzyme*, *ecoprint*, dan hidroponik. Pengawasan dilakukan sebagai tindak lanjut dari kegiatan yang telah dilaksanakan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Teknologi Biopori sebagai Upaya Mitigasi Banjir dan Memaksimalkan Serapan Air di Desa Kragan**

Biopori merupakan suatu lubang resapan yang berfungsi meningkatkan kapasitas tanah dalam menyerap air. Pembuatan biopori menjadi salah satu bentuk kegiatan mitigasi dalam ProKlim karena memberikan solusi yang sederhana, terjangkau, dan mudah diterapkan dalam mendukung ketahanan lingkungan. Menurut Arifin et al. (2020), biopori berfungsi sebagai lubang infiltrasi air yang membantu menyimpan cadangan air, mengurangi risiko banjir, dan meningkatkan kesuburan tanah. Manfaatnya terlihat dari pemulihan vegetasi di sekitar tempat pemasangan biopori. Biopori bermanfaat meningkatkan kesuburan tanah melalui proses pengomposan alami limbah organik yang dimasukkan ke dalam lubang atau pipa biopori.

Kegiatan ini dilaksanakan sebanyak dua kali yaitu pada 18 Juli 2025 dan 14 Agustus 2025 di halaman Balai Desa Kragan dan Agrowisata Sebalong. Kegiatan ini melibatkan perangkat desa di Desa Kragan. Kegiatan ini menggunakan metode pelatihan dengan praktik langsung pembuatan biopori. Biopori dipasang di halaman *paving block* untuk memaksimalkan serapan air. Pemasangan biopori menggunakan pipa diameter 4 inch dengan lubang di sekeliling pipa dan panjang 40 cm.

Pelaksanaan program biopori mendapat dukungan penuh dari perangkat desa dan masyarakat setempat yang ditunjukkan melalui penyediaan lahan, peminjaman peralatan untuk proses pemasangan, serta partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Namun demikian, sejumlah kendala juga dihadapi, seperti antusiasme warga dan pemilik pekarangan yang terbatas terhadap program ini, sehingga berimplikasi pada berkurangnya jumlah lokasi potensial untuk pemasangan biopori.



Gambar 1.

a) Pelubangan pipa biopori b) Pemasangan biopori di halaman Balai Desa Kragan

### Workshop Sederhana tentang Pembuatan *Eco Enzyme*

Peningkatan jumlah limbah seiring pertumbuhan populasi menimbulkan tantangan serius. Limbah sampah yang tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan pencemaran tanah, air, dan udara. Pengelolaan limbah yang komprehensif dan berkelanjutan diperlukan untuk menekan dampak negatif tersebut. Menurut Azmin et al. (2022), pencemaran lingkungan dapat ditekan melalui praktik pengelolaan limbah yang tepat. Di Desa Kragan, limbah organik dapur masih belum dikelola secara optimal, sehingga mendukung berjalannya program sosialisasi dan pelatihan pembuatan *eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan cairan yang terbuat dari campuran gula, air, serta limbah dapur seperti kulit buah dan sayur. Menurut Hasanah et al. (2020), manfaat *eco enzyme* dibagi menjadi tiga, yaitu untuk pertanian (sebagai pupuk organik cair dan pestisida tanaman sayuran), untuk kesehatan (sebagai disinfektan dan cairan pembersih), dan untuk rumah tangga (sebagai pengganti sabun mandi dan pembersih lantai). Program kerja ini sejalan dengan kegiatan mitigasi dalam ProKlim yang bertujuan untuk menekan emisi gas rumah kaca melalui pengelolaan sampah terpadu.

Kegiatan ini dilaksanakan pada Selasa, 22 Juli 2025 di Agrowisata Sebalong dengan melibatkan anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Banar di Desa Kragan. Kegiatan ini mencakup sosialisasi dan pelatihan pengolahan limbah organik dapur menjadi produk bernilai tambah berupa *eco enzyme*. Sosialisasi disampaikan oleh tim KKN UNS 76 yang membahas tentang pentingnya mengelola limbah organik dapur, teknik pembuatan, teknik penyimpanan, dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Pelatihan dilakukan dengan praktik langsung pembuatan *eco enzyme* dari limbah kulit buah.

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan ini ditunjang oleh dukungan ketua KWT Banar melalui koordinasi komunikasi dengan tim KKN UNS 76 serta partisipasi aktif peserta. Kepala Desa Kragan juga berperan dengan menyediakan fasilitas lokasi sehingga seluruh rangkaian acara dapat berjalan lancar. Meski demikian keterlambatan pelaksanaan sempat terjadi akibat keterbatasan sumber daya dan penyesuaian terhadap kondisi peserta.



Gambar 2.

a) Pembuatan *eco enzyme* b) Foto bersama KKN UNS 76 dan KWT Banar

### Implementasi Seni *Ecoprint* sebagai Edukasi Kreatif dan Ramah Lingkungan di Sekolah Dasar

*Ecoprint* merupakan sebuah teknik ramah lingkungan yang menekan limbah tekstil karena memanfaatkan secara maksimal bahan-bahan alami. Proses ini melibatkan penggunaan daun dan bunga untuk mentransfer warna dan pola ke permukaan kain atau kertas. Tidak seperti metode konvensional yang mengandalkan pewarna sintesis, *ecoprint* menekankan prinsip keberlanjutan dan keamanan bagi lingkungan. Menurut Laili et al. (2024), produk industri tekstil menghasilkan limbah cair berupa sisa pewarna atau cairan pewarna sintesis dari proses pewarnaan kain yang mengandung bahan kimia berbahaya. Kegiatan ini selain memanfaatkan bahan alam dan menekan efek limbah kimia, juga bertujuan untuk meningkatkan kreativitas sehingga mendorong pemanfaatan sumber daya lokal yang sering kali dianggap tidak bernilai menjadi produk dengan nilai estetika sekaligus ekonomi yang lebih tinggi.

Kegiatan ini dilaksanakan pada Rabu, 23 Juli 2025 di MIN 2 Karanganyar dengan melibatkan siswa kelas 3. Metode yang digunakan yaitu sosialisasi dan pelatihan yang difasilitasi oleh tim KKN UNS 76. Sosialisasi berupa pengenalan konsep seni *ecoprint* melalui teknik pemukulan menggunakan daun dan bunga. Pelatihan berupa praktik langsung yang diaplikasikan pada media kain *totebag*.

Kesuksesan program ini didukung oleh kerja sama pihak sekolah, khususnya kepala sekolah dan guru kelas yang telah memberikan waktu, ruang, serta izin penuh untuk pelaksanaan kegiatan. Antusiasme siswa kelas 3 ditunjukkan dengan partisipasi aktif pada setiap tahapan kegiatan, mulai dari pemilihan daun hingga pencetakan pola pada *totebag*. Ketersediaan bahan alami yang mudah dijangkau di sekolah juga memperlancar pelaksanaan program. Namun demikian, terdapat hambatan dalam pelaksanaan kegiatan yaitu siswa mengalami kesulitan dalam proses pemukulan saat membuat pola.



Gambar 3.

a) Pembuatan *totebag ecoprint* b) Foto bersama KKN UNS 76 dan Siswa MIN 2 Karanganyar

### Praktik Penanaman Sayur pada Instalasi Hidroponik Sistem DFT (*Deep Flow Technique*)

Salah satu pendekatan untuk memperkuat ketahanan pangan dalam upaya adaptasi perubahan iklim adalah penerapan budidaya hidroponik (Austin dan Marleni 2021). Hidroponik merupakan praktik pertanian yang memanfaatkan sumber daya lahan terbatas untuk budidaya tanaman. Sistem DFT termasuk teknik budidaya hidroponik modern yang banyak diterapkan. Sistem ini memungkinkan tanaman tumbuh tanpa media tanah melalui pemanfaatan larutan nutrisi yang dialirkan secara berkesinambungan pada kedalaman tertentu, sehingga ketersediaan oksigen dan nutrisi bagi akar tetap terjaga secara optimal.

Kegiatan ini dilaksanakan pada Selasa, 22 Juli 2025 di Agrowisata Sebalong dengan melibatkan anggota KWT Banar. Metode yang digunakan yaitu sosialisasi dan pelatihan yang difasilitasi oleh tim KKN UNS 76. Sosialisasi berupa pemaparan materi terkait pemanfaatan lahan terbatas untuk budidaya hidroponik. Pelatihan berupa praktik langsung menanam sayuran pakcoy dan selada di instalasi hidroponik DFT. Pelatihan juga mempraktikkan cara penyiapan media tanam berupa *rockwool*, pengecekan pH dan kepekatan larutan nutrisi.

Keberhasilan program kerja ini didukung dengan adanya sarana dan prasarana yang memadai, seperti rumah kaca dan akses air yang cukup sehingga mendukung pelaksanaan kegiatan secara optimal. Kondisi ini memungkinkan peserta berpartisipasi dengan baik, terlebih sebagian besar penduduk Desa Kragan bermata pencaharian sebagai petani sehingga materi mengenai teknik budidaya modern dan teknologi pertanian relevan serta mudah diaplikasikan dalam praktik sehari-hari. Kegiatan yang dilaksanakan tidak hanya memperluas wawasan masyarakat, tetapi juga berpotensi meningkatkan produktivitas, kualitas hasil pertanian, dan ketahanan pangan lokal. Namun demikian, kegiatan ini juga menghadapi kendala berupa serangan hama ulat yang merusak daun tanaman dan menurunkan potensi hasil panen. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem hidroponik tetap rentan terhadap gangguan hama sehingga diperlukan pemeliharaan rutin, termasuk pengendalian hama ramah lingkungan, pemantauan berkala, serta perawatan instalasi.



Gambar 4.

a) Sosialisasi materi hidroponik b) Penanaman di instalasi DFT bersama KWT Banar

### KESIMPULAN

KKN UNS 76 bersama masyarakat Desa Kragan telah menciptakan berbagai inovasi kreatif dalam mendukung terwujudnya sertifikasi ProKlim Desa Kragan. Pemasangan instalasi biopori menjadi inovasi sebagai bentuk mitigasi perubahan iklim. Pelatihan pembuatan *eco enzyme* juga menjadi sarana mitigasi untuk menekan efek GRK. Pelatihan seni *ecoprint* yang telah dilakukan diharapkan mampu meningkatkan kualitas sumber daya masyarakat di Desa Kragan. Praktik penanaman sayur pada instalasi hidroponik DFT dihadirkan sebagai bentuk adaptasi untuk penyesuaian terhadap dampak perubahan iklim yang tidak dapat dihindarkan melalui pemanfaatan lahan yang terbatas. Saran untuk tindak lanjut kegiatan yang telah dilaksanakan yaitu pemerintah Desa

Kragan diharapkan dapat memberikan pendampingan kepada masyarakat untuk mengembangkan potensi adaptasi dan mitigasi yang dimiliki sebagai bekal untuk menghadapi perubahan iklim.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada UNS yang telah mendanai program KKN Tematik UNS Membangun Desa di Desa Kragan. Terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Retno Setyowati, M.S., selaku dosen pembimbing lapangan atas arahan dan dampingan selama kegiatan KKN. Terima kasih kepada Kepala Desa Kragan, Bapak Widada, S.E. beserta perangkat atas izin dan dukungan yang diberikan. Terima kasih kepada KWT Banar, kepala sekolah serta siswa-siswi MIN 2 Karanganyar, masyarakat desa, dan tokoh masyarakat yang telah berpartisipasi dalam serangkaian kegiatan KKN. Serta apresiasi setinggi-tingginya kepada seluruh tim KKN UNS 76 yang telah mencurahkan pikiran, waktu, dan tenaga untuk mewujudkan kelancaran seluruh program hingga akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Tjahjana, D. D. D. P., Rachmanto, R. A., Suyitno, S., Prasetyo, S. D., & Hadi, S. (2020). Penerapan teknologi biopori untuk meningkatkan ketersediaan air tanah serta mengurangi sampah organik di Desa Puron Sukoharjo. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 9(2), 53-63.
- Austin, T., & Marleni, M. (2021). Implementasi program kampung iklim: Urban farming melalui hidroponik dan budikdamber di Kelurahan Sialang Palembang. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 1(3), 96-104. DOI: <https://doi.org/10.53769/jai.v1i3.128>.
- Azmin, N., Irfan, I., Nasir, M., & Hartati, H. (2022). Pelatihan pembuatan pupuk kompos dari sampah organik di Desa Woko Kabupaten Dompu. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 137-142. DOI: <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v1i3.266>.
- Dewi, A. E., Maryono, M., & Warsito, B. (2019). Implementasi Program Kampung Iklim Di Kota Surakarta. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 16(1), 221-228.
- Endah, K. (2020). Pemberdayaan masyarakat: Menggali potensi lokal desa. *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 6(1), 135-143. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/moderat.v6i1.3319>.
- Fadhilah, K. N., Fitriyah, F. N., & Purnama, C. (2025). Tata Kelola Sektor Pertanian Sebagai Penunjang Pertumbuhan Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Publik, Manajemen dan Perbankan*, 1(2), 70-77. DOI: <https://doi.org/10.61166/jiapmp.v1i2.13>.
- Hasanah, Y., Mawarni, L., Hanum, H. (2020). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech transfer*, 3(2), 119-128. DOI: <https://doi.org/10.32734/jst.v3i2.4519>.
- Hasbullah, R., & Assyahri, W. (2025). Tinjauan Implementasi Program Kampung Iklim di Indonesia. *Journal of Public Administration and Management Studies*, 3(1), 1-11. URL: <https://journal.umnyarsi.ac.id/index.php/IPAMS/article/view/267>.
- Irma, M. F., & Gusmira, E. (2023). Evaluasi Kebijakan Lingkungan terhadap Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia. *Jurnal Kolaborasi Sains dan Ilmu Terapan*, 2(1), 12-18. DOI: <https://doi.org/10.69688/juksit.v2i1.26>.
- Laili, U., Rohmawati, R., Hasina, S. N., Septianingrum, Y., & Rahayu, E. P. (2024). Eco Printing as an Environmentally Friendly Effort in Malaysia. *Amalee: Indonesian Journal of Community Research and Engagement*, 5(1), 493-501. DOI: <https://doi.org/10.37680/amalee.v5i1.3986>.