

PEMBUATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI SOLUSI PENINGKATAN RESAPAN AIR DAN PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK

Widya Wurry Pratiwi¹⁾, Andika Tri Prasetya Pamungkas²⁾, Sandi Ari Susiatmi³⁾, Nur Kholidah⁴⁾

¹Prodi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

²Prodi Informatika, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

³Prodi Kebidanan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

⁴Prodi Ekonomi Syariah, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

¹widyawurry@gmail.com, ²prasetyaandika063@gmail.com, ³Sandi.kedungwuni@gmail.com, ⁴nurkholidah92@gmail.com

Diterima 28 September 2025, Direvisi 21 September 2025, Disetujui 25 September 2025

ABSTRAK

Pendahuluan: Pesatnya pertumbuhan penduduk di Desa Sastrodirjan menimbulkan berbagai masalah lingkungan, terutama meningkatnya volume sampah, dan berkurangnya lahan resapan air yang berpotensi memicu kekeringan. Tujuan: Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman dan keterampilan warga dalam menghadapi isu perubahan iklim melalui sosialisasi Program Kampung Iklim (Proklim) serta praktik pembuatan biopori. Metode: Kegiatan ini dilaksanakan dengan metode pemaparan materi, diskusi, dan demonstrasi langsung yang melibatkan Dinas Perkim LH kabupaten Pekalongan bersama perangkat desa, kelompok Wanita Tani, PKK, kader kesehatan, dan masyarakat setempat. Hasil: Hasil menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan masyarakat terkait pengolahan sampah organik, dan anorganik, pengurangan emisi gas rumah kaca, serta penerapan biopori sebagai teknologi sederhana untuk resapan air sekaligus untuk media pengolahan sampah organik menjadi kompos. Partisipasi dan antusiasme warga dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan potensi besar untuk menjaga keberlanjutan program.

Kata kunci: *pengabdian masyarakat; Proklim; biopori; pengolahan sampah*

ABSTRACT

Introduction: The rapid population growth in Sastrodirjan Village has created various environmental challenges, particularly the increasing volume of waste and the reduction of water catchment areas that may trigger drought. Objective: This community service program aimed to strengthen residents' knowledge and skills in addressing climate change issues through the socialization of the Climate Village Program (Proklim) and the practical implementation of biopore infiltration holes. Method: The activities were conducted through material presentations, discussions, and direct demonstrations involving the Pekalongan District Environmental and Housing Agency (Dinas Perkim LH), village officials, the Women Farmers Group, PKK, health cadres, and local residents. Result: The outcomes indicated an improvement in community knowledge related to organic and inorganic waste management, reduction of greenhouse gas emissions, and the application of biopores as a simple technology for water infiltration as well as for processing organic waste into compost. The active participation and enthusiasm of residents in each stage of the activities highlight the strong potential to ensure the program's sustainability.

Keywords: *community service; Proklim; biopore; waste management*

PENDAHULUAN

Percepatan penduduk di Desa Sastrodirjan tahun 2010-2020 mencapai 2,24 (BPS, 2024) telah memberikan tekanan terhadap lingkungan dan memunculkan permasalahan lingkungan seperti permasalahan sampah dan kekeringan. Permasalahan sampah adalah isu yang tidak akan pernah teratasi karena manusia setiap harinya pasti menghasilkan sampah. Semakin cepat pertambahan

jumlah penduduk, menandakan akan bertambahnya volume sampah.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melaporkan bahwa pada tahun 2022, Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 35,83 juta ton. Sebagian besar sampah ini berasal dari rumah tangga, yang menyumbang persentase sebesar 38,4% (Febiola et al., 2024). Peningkatan timbunan sampah perlu diimbangi dengan pengelolaan sampah

yang tepat untuk menjaga kualitas lingkungan. Memilah sampah sebagai bagian dari pengelolaan sampah penting diketahui dan harus dilakukan oleh masyarakat.

Peningkatan jumlah penduduk juga disertai dengan bertambahnya kebutuhan tempat hunian. Dalam upaya memenuhi kebutuhan ruang, terjadi konversi lahan dari area hijau terbuka menjadi lahan terbangun. Akibatnya jumlah air hujan yang masuk ke dalam tanah berkurang, seharusnya air hujan yang jatuh ke bumi meresap ke dalam tanah dan sebagian diikat oleh akar-akar tanaman (Khasanah et al., 2022). Penggunaan perkarangan rumah yang dipleset hingga tidak jarang jalan kecil di Desa Sastrodirjan dipasang paving blok, material yang cenderung lebih kedap air, sehingga kemampuan tanah untuk menyerap air semakin berkurang. Hal ini yang dapat menimbulkan laju aliran air permukaan (*run off*) sehingga dapat menyebabkan kekeringan karena tidak banyak air yang terserap.

Fenomena perubahan iklim telah terjadi dan masih terjadi saat ini. Berubahnya distribusi curah hujan dan suhu dipermukaan bumi yang telah meningkat secara signifikan dalam satu abad terakhir ini. Perubahan iklim dapat diperburuk oleh pengelolaan sampah yang tidak baik seperti dibakar yang menjadi penyumbang emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Perubahan iklim tidak harus ditakuti namun ini memberikan peluang untuk berkembang dan meningkatkan kemampuan adaptasi bersama. Peningkatan kapasitas harus sesuai dengan masalah yang kita hadapi bersama. Peran masyarakat baik individu maupun komunal diperlukan untuk melaksanakan program mitigasi perubahan iklim (Furqan et al., 2020).

Tekanan ekologi di Desa Sastrodirjan, Kecamatan Wonorejo, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Tengah memunculkan permasalahan terkait dengan kekeringan karena berkurangnya daerah resapan air dan penumpukan sampah. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut maka kepada masyarakat penting diberikan sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim) dan pembuatan lubang resapan Biopori yang berkerja sama dengan Dinas Perkim dan LH Kabupaten Ponorogo. Kegiatan ini diharapkan masyarakat dapat beradaptasi dan mitigasi perubahan iklim, membuat lubang resapan air menggunakan media Biopori, memilah sampah organik dan anorganik, dengan pemanfaatan lubang biopori sebagai media pembuatan kompos dari sampah organik. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat Desa Sastrodirjan dalam upaya pengelolaan sampah yang berkelanjutan, meningkatkan daya resap air tanah melalui penerapan biopori, serta mendorong adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di tingkat lokal.

METODE

Desa Sastrodirjan merupakan salah satu desa di Kecamatan Wonorejo terbagi menjadi 3 Rukun Warga (RW) dan 9 Rukun Tetangga (RT). Waktu pelaksanaan kegiatan mulai dari persiapan hingga evaluasi membutuhkan waktu selama 2 (dua) minggu.

Metode yang digunakan terdapat dua macam, metode yang pertama dengan ceramah dan tanya jawab yang disampaikan oleh Dinas Perkim dan LH. Metode ini digunakan untuk menyampaikan informasi mengenai kegiatan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), pengelolaan sampah organik dan anorganik. Sosialisasi ini diharapkan warga Desa Sastrodirjan lebih peduli terhadap lingkungan khususnya pada permasalahan sampah.

Kedua, metode stimulasi dengan praktik pembuatan dan pemasangan Biopori di Desa Sastrodirjan. Masyarakat diajarkan membuat sendiri media Biopori dan bagaimana cara pemasangan Biopori. Metode ini merupakan bentuk aksi untuk mengatasi kekeringan dengan memberikan demonstrasi langsung sehingga warga Desa Sastrodirjan dapat menerapkannya langsung sebagai bentuk kepedulian terhadap lingkungan.

Tahap persiapan dilakukan dengan koordinasi dengan Dinas Perkim LH dan Kepala Desa Sastrodirjan. Koordinasi dilakukan pada tanggal 30 Juli 2025 dengan mendapatkan tanggal pelaksanaan sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim) tanggal 5 Agustus 2025 dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat Desa Sastrodirjan antara lain perangkat desa, Kelompok Wanita Tani (KWT), ibu-ibu Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK), kader kesehatan, dan Badan Permusyawaratan Desa (BPD).

Kegiatan sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim), dilaksanakan di balai Desa Sastrodirjan yang dihadiri oleh 33 peserta masyarakat Desa Sastrodirjan antara lain perangkat desa, Kelompok Wanita Tani (KWT), ibu-ibu Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK), kader kesehatan, dan Badan Permusyawaratan Desa (BPD) diawali dengan pembukaan dan dilanjutkan penyampaian materi pertama Program Komunitas untuk Iklim (Proklim) yang disampaikan oleh ibu Qori Novita dan materi kedua Strategi Pengelolaan Sampah yang disampaikan oleh ibu Nok Kholifah. Kedua materi disampaikan oleh staf Dinas Perkim LH yang ahli dalam bidang lingkungan.

Demonstrasi langsung dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada masyarakat dengan mahasiswa mengajarkan cara pembuatan media Biopori serta pemasangan Biopori di Desa Sastrodirjan yang sering terdapat genangan. Sebelum pemasangan Biopori dilakukan survei tempat yang akan dipasang Biopori sebanyak 18

titik pemasangan. Evaluasi dilakukan setelah tahapan kegiatan selesai.

Evaluasi dan monitoring kegiatan ini dilakukan dengan menilai tingkat partisipasi masyarakat, implementasi teknis, serta dampak terhadap lingkungan dan keberlanjutan program. Dari sisi partisipasi, evaluasi difokuskan pada jumlah peserta yang hadir dalam sosialisasi, tingkat keterlibatan masyarakat dalam pembuatan lubang resapan biopori, serta jumlah rumah tangga yang menerapkan pemilahan sampah organik dan anorganik. Aspek teknis dinilai melalui jumlah lubang biopori yang berhasil dibuat dan digunakan, serta konsistensi warga dalam mengelola sampah rumah tangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini merupakan kegiatan yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan di Desa Sastrodirjan yang berkolaborasi dengan Dinas Perkim LH Kabupaten Pekalongan dirancang untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam menanggulangi masalah kekeringan dan sampah.

Koordinasi

Menurut Awaulidn Djamin yang dikutip dari (Saputra, 2020) koordinasi merupakan suatu kolaborasi antara berbagai organisasi, lembaga, atau unit untuk menyelesaikan tugas tertentu dengan cara yang saling mengisi, membantu, dan melengkapi. Koordinasi awal ditujukan kepada Kepala Dinas Perkim dan LH Kabupaten Pekalongan sebagai pendamping dalam pelaksanaan mendukung kampung iklim di Desa Sastrodirjan, yang disambut baik dengan menyetujui permohonan pendampingan dan sebagai pemateri dalam kegiatan Sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim).

Koordinasi kedua di tujuan kepada Kepala Desa Sastrodirjan yang menjadi sasaran dari kegiatan ini untuk menjelaskan tujuan diadakan kegiatan dan konsep kegiatan serta meminta izin mengenai tempat pelaksanaan, sarana dan prasarana, undangan warga yang melibatkan masyarakat Desa Sastrodirjan antara lain perangkat desa, Kelompok Wanita Tani (KWT), ibu-ibu Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK), kader kesehatan, dan Badan Permusyawaratan Desa (BPD).

Sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim)

Ibu Qori Novita menyampaikan materi penting mengenai Program Komunitas untuk Iklim (Proklim). Topik yang dibahas meliputi perubahan iklim, definisi pemanasan global, penyebab dan dampak perubahan iklim seperti aktifitas manusia dapat menghasilkan emisi rumah kaca yang

berdampak pada meningkatnya suhu atmosfer, meningkatnya air laut, kejadian hujan ekstrem, dan penyebaran wabah penyakit hingga kekeringan panjang (Malihah, 2022). Atas dasar tersebut membuat perjanjian paris menekan peningkatan suhu global dibawah 2°C.

Proklim adalah program berlingkup nasional yang dikelola oleh KLHK untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat dan pemangku kepentingan lain untuk penguatan kapasitas adaptasi terhadap dampak perubahan iklim dan penurunan emisi gas rumah kaca serta memberikan pengakuan terhadap upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang telah dilakukan yang dapat meningkatkan kesejahteraan di tingkat lokal sesuai dengan kondisi wilayah (Sudarwanto et al., 2021). Kegiatan dalam Proklim adaptasi meliputi pengendalian kekeringan, banjir, dan longsor, peningkatan ketahanan pangan, pengendalian penyakit terkait iklim, dan penanganan muka air laut, abrasi, atau erosi, dan gelombang tinggi. Proklim mitigasi meliputi pengelolaan sampah, limbah padat dan cair, budidaya pertanian rendah emisi, mencegah dan menanggulangi kebakaran hutan dan lahan (Susanti et al., 2022).

Materi yang kedua disampaikan oleh ibu Nok Kholifah mengenai strategi pengelolaan sampah. Sosialisasi ini membahas mengenai permasalahan persampahan di masyarakat seperti pola pengangkutan sampah belum terpilah, pembuangan sampah sembarangan, dan penggunaan barang sekali pakai. Semua permasalahan tadi tidak luput dari perilaku masyarakat saat ini dari sampah campur dikemas dalam plastik, membuang sampah ke sungai, sampah dibakar hingga sampah dibuang di lahan kosong atau pinggir jalan. Sampah rumah tangga menyumbang paling besar produksi sampah yang sangat mempengaruhi kualitas air, karena pencemaran air oleh air bekas mencuci pakaian dan air bekas mandi. Air yang telah tercemar tidak dapat digunakan untuk irigasi, pengairan sawah bahkan kolam perikanan karena terdapat perubahan pada pH air akibat adanya senyawa anorganik dalam air. Timbunan sampah juga dapat menimbulkan bau yang tidak enak akibat dari penguraian limbah menjadi lebih kecil oleh mikroorganisme. Dampak bagi kesehatan berpotensi menyebabkan penyakit diare karena virus yang berasal dari sampah karena pengelolaan yang tidak baik. Adanya peningkatan emisi CO₂ juga termasuk dampak dari pengelolaan sampah yang kurang baik seperti pembakaran sampah (Widjaja & Gunawan, 2022).

Materi ini juga membahas bagaimana cara menanggulangi permasalahan sampah dengan perubahan mulai dari pemilahan sampah organik, anorganik, dan B3 hingga nantinya hanya tersisa residu sampah. Perubahan ini memiliki keuntungan lingkungan menjadi bersih, sampah organik jadi

kompos dan sampah anorganik bermanfaat seperti digunakan untuk pembuatan paving block dari pemanfaatan limbah plastik. Pengenalan mengenai Biopori juga dijelaskan dalam materi ini meliputi pengertian Biopori, lubang yang terbentuk oleh aktivitas organisme yang hidup didalam tanah. Seiring dengan penurunan jumlah lahan terbuka dan organisme hidup yang di dalam tanah jumlah biopori alami juga berkurang, yang berarti jumlah air hujan yang masuk kedalam tanah berkurang. Pembuatan media Biopori ini diharapkan dapat meningkatkan jumlah air yang terserap dalam tanah (Sudiana, I. K., Parwata, I. P., & Kristiyanti, 2021). Penerapan lubang resapan Biopori ini dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah dan luas liang pori yang terbentuk kesegala arah di dalam tanah, dengan bertambahnya luas liang pori tersebut maka jumlah (*volume*) peresapan air kedalam tanah akan semakin meningkat. Multi guna lubang resapan Biopori sebagai resapan air. Biopori dapat menabung air karena air tersimpan didalam tanah yang dapat mencegah kekeringan, mengurangi laju aliran air permukaan (*run off*). Biopori juga berperan sebagai komposter untuk mengurangi sampah organik, dan menghasilkan pupuk dari sampah organik untuk menyuburkan sampah (SHF et al., 2023).

Sosialisasi Program Komunitas untuk Iklim (Proklim) ini direspon dengan sangat antusias oleh masyarakat Desa Sastrodirjan antara lain perangkat desa, Kelompok Wanita Tani (KWT), ibu-ibu Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK), kader kesehatan, dan Badan Permusyawaratan Desa (BPD) ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan tentang perubahan iklim, pengelolaan sampah hingga Biopori.



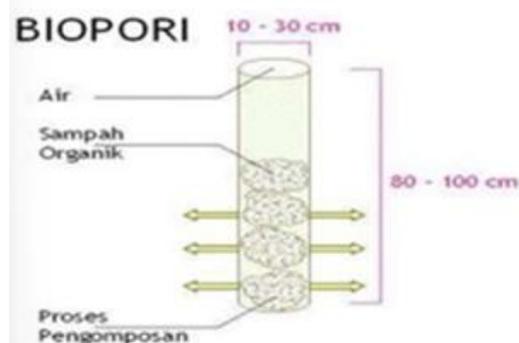
Gambar 1. dokumentasi Sosialisasi



Gambar 2. dokumentasi penyampaian materi Proklim

Pembuatan dan Pemasangan Lubang Resapan Biopori

Lubang resapan Biopori dengan diameter lubang 10 – 30 Cm dan Panjang 80 – 100 cm. Lubang ini nantinya kan dimasuki sampah organik untuk menjebak air yang mengalir di sekitarnya.



Gambar 3. Biopori (Sudiana, I. K., Parwata, I. P., & Kristiyanti, 2021)

Lokasi penempatan lubang resapan Biopori harus disesuaikan dengan lahan yang ada karena berfungsi sebagai peresap air. Lubang resapan Biopori dapat ditempatkan di tempat tempat yang sering tergenang air, batas taman, dan di samping pohon untuk membantu peredaran unsur hara pohon dan tanaman sekitarnya. Perlunya dilakukan survei tempat pemasangan dengan memperhatikan struktur tanah agar dapat dengan mudah dipasang lubang resapan Biopori.

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan antara lain adalah pipa, tutup pipa, bor tangan, bor tanah. Adapun langkah langkah pembuatan lubang resapan Biopori dengan pembuatan dimulai dengan menyiapkan pipa ukuran diameter 10 cm dan panjang 80 cm. Pipa yang sudah dipotong, pipa di lubangi kecil - kecil menggunakan alat bor diberi jarak 5 cm. Tutup pipa juga perlu kita lubangi dengan pola melingkar dan jarak antara lubang $\frac{1}{2}$ cm .

Tahapan selanjutnya setelah media Biopori jadi adalah proses pemasangan lubang resapan Biopori. Pemasangan lubang resapan Biopori di

pasangkan di titik-titik yang sudah ditentukan sebelumnya dari hasil survei di Desa Sastrodirjan. Langkah pertama buat lubang menggunakan bor tanah dengan kedalaman 80 cm, lalu masukkan pipa dan tutup pipa dengan jarak antara pipa minimal 1 meter disesuaikan dengan kebutuhan. Lubang resapan Biopori yang sudah dipasang dapat di isi dengan sampah organik yang berasal dari sampah rumah tangga atau sampah dapur dapat dipanen setelah dua minggu, dan sampah organik dari kebun dapat menjadi kompos setelah dua bulan (Khotimah et al., 2022).



Gambar 4. dokumentasi pemasangan biopori

Program Biopori desa ini perlu dikembangkan dan dimanfaatkan dengan baik dilihat dari kebermanfaatannya. Biopori ini memiliki dampak secara langsung. Untuk keberlanjutan program Biopori pemerintah desa juga perlu mendukung kegiatan dengan menyediakan pendanaan dan alat Biopori serta melakukan evaluasi berkala. Sinergi masyarakat dan pemerintah desa dalam menanggulangi permasalahan sampah dan kekeringan akan mendapatkan hasil yang maksimal.

Evaluasi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa program telah mendapat respon positif dari masyarakat Desa Sastrodirjan. Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 33 warga, yang mencerminkan adanya antusiasme dan kepedulian terhadap isu lingkungan. Setelah pelaksanaan kegiatan, masyarakat bersama tim pelaksana berhasil membuat sekitar 18 lubang biopori yang tersebar di pekarangan rumah warga serta beberapa titik fasilitas umum. Dokumentasi lapangan juga memperlihatkan adanya penurunan praktik pembakaran sampah di beberapa wilayah, meskipun masih diperlukan pendampingan lebih lanjut agar kebiasaan ini dapat ditinggalkan sepenuhnya. Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa program telah memberikan dampak awal berupa peningkatan partisipasi masyarakat dan penerapan praktik sederhana yang mendukung pengelolaan lingkungan berkelanjutan.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat di Desa Sastrodirjan membuktikan bahwa laju pertumbuhan penduduk berdampak signifikan terhadap meningkatnya volume sampah dan menurunnya daerah resapan air. Melalui kerja sama antara Universitas Muhammadiyah Pekalongan dan Dinas Perkim LH Kabupaten Pekalongan, Kegiatan Program Komunitas untuk Iklim (Proklam) serta demontrasi pembuatan lubang resapan biopori terbukti mampu menambah pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola lingkungan sekitar. Antusiasme warga menjadi sinyal positif bahwa program ini memiliki potensi besar untuk berlanjut dan memberikan dampak nyata dalam usaha mitigasi perubahan iklim tingkat lokal. Untuk memastikan berkelanjutan hasil dari kegiatan yang telah terlaksana, sinergi antar masyarakat dan pemerintah desa sangat di perlukan dalam penerapan biopori dan pengolahan sampah organik, dengan dukungan dari penyediaan fasilitas, regulasi, dan anggaran yang memadai. Selain itu, peran dari dinas Perkim LH tetap krusial melalui pendampingan, pemantauan, dan evaluasi agar manfaat dari program Proklam dan Biopori tidak hanya bersifat sementara, tetapi berkembang menjadi strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang berjangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Dinas Perkim LH, Kepala Desa Sastrodirjan, dan seluruh masyarakat Desa Sastrodirjan, Kecamatan Wonopringgo, Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) dan juga Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Pekalongan karena telah memberikan kesempatan dan memfasilitasi kegiatan ini sehingga dapat terwujud dan terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- BPS. (2024). *Kecamatan Wonopringgo Dalam Angka Wonopringgo District In Figures 2024*. 25, 54.
- Febiola, R. R., Setyawati, L. D., Salsabila, V., Zalsa, S. F., GERALFINE, H. A., & Arum, D. P. (2024). Sosialisasi Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai Upaya Pengolahan Limbah Organik di Desa Kalipecabean Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(6), 2145–2154. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i6.1181>
- Furqan, M. H., Azis, D., & Wahyuni, R. (2020). Implementasi Program Kampung Iklim (Proklam) di Gampong Lambung Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh. *Jurnal*

Pendidikan Geosfer, 21(1), 1–9.
<https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/>

- Khasanah, M., Rahmatillah, S. A., Haryono, B., Nurhaliza, A. P., Putri, C. A., & Fujilestari, N. A. (2022). Alih Fungsi Lahan Resapan Air Menjadi Pemukiman Di Kawasan Bandung Utara (Studi Kasus Kelurahan Cipageran Dan Kelurahan Citereup). *Jurnal Caraka Prabhu*, 6(2), 164–175.
<https://doi.org/10.36859/jcp.v6i2.1158>
- Khotimah, K., Fitriyah, L., Yuniarti, R. A., Khowatim, K., & Wahyuningtyas, N. (2022). Pelatihan Pembuatan Biopori Untuk Mengatasi Banjir Cileuncang Di Desa Demuk, Kecamatan Pucanglaban, Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Widya Laksana*, 11(1), 165. <https://doi.org/10.23887/jwl.v11i1.38461>
- Malihah, L. (2022). Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 17(2), 219–232.
<https://doi.org/10.47441/jkp.v17i2.272>
- Saputra, W. E. (2020). Pengaruh Pengorganisasian Dan Koordinasi Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Timur. *Edunomika*, 4(1), 1–9. <https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/>
- SHF, S., Ulhaq, A. D., Hasbullah, A., Hermanto, A., Situmorang, C. V., Tiagita, F., Myrianda, R., Tasum, & Ayu, D. (2023). Penerapan Lubang Biopori Pada Pemukiman Perkotaan Sebagai Solusi Mitigasi Banjir di Kelurahan Jatimakmur. 1(April), 30–34.
- Sudarwanto, S., Tjoneng, A., & Suriyanti, S. (2021). Efektivitas Pelaksanaan Program Kampung Iklim (Proklam) Di Desa Poleonro Kecamatan Lamuru Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4(2), 52–64.
<https://doi.org/10.33096/agrotek.v4i2.132>
- Sudiana, I. K., Parwata, I. P., & Kristiyanti, P. L. P. (2021). Lubang Resapan Biopori Sebagai Solusi Penanganan Masalah Sampah Dan Peningkatan Resapan Air. *Proceeding Senadimas Undiksha*, 733–740.
- Susanti, A. A., Antika, A. A., Pratama, R., Pradana, F. G., Handayani, S., & Sutaryono, S. (2022). Implementasi dan Pengembangan Program Unggulan Kampung Iklim (Proklam) di Desa Kertonatan. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 58–68.
<https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i1.19183>
- Widjaja, G., & Gunawan, S. L. (2022). Dampak Sampah Limbah Rumah Tangga Terhadap Kesehatan Lingkungan. *Journal of Health and*