

LUBANG RESAPAN BIOPORI: UPAYA PENGURANGAN SAMPAH ORGANIK DAN RESTORASI KESUBURAN TANAH

Asni Manullang¹, Savina Khoirun Nisa², Moh. Abror Ulin Nuha³, Fita Nurrotul Faizah⁴, Wafiq Pramudea⁵, Sabeela Mustaqimah⁶, Hesti Istikomah⁷, Dzikri Hanif Salim⁸

Pendidikan Kimia, Ekonomi Islam, Akuntansi Syariah, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

e-mail: asnimanullang1@gmail.com

Abstrak

Sampah organik merupakan permasalahan lingkungan yang bersifat klasik namun masih relevan hingga saat ini, terutama di wilayah perdesaan seperti Desa Jamus, Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak. Peningkatan volume limbah rumah tangga yang tidak disertai dengan sistem pengelolaan yang memadai dapat menyebabkan degradasi kualitas lingkungan dan penurunan kesuburan tanah. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB). Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengurangi penumpukan sampah organik sekaligus merestorasi kesuburan tanah secara alami melalui penerapan teknologi LRB. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif dan edukatif menggunakan metode PAR (participatory action research). Hasil implementasi menunjukkan bahwa dalam kurun waktu dua minggu, keadaan tanah yang semula kering perlahan mulai menunjukkan peningkatan kesuburan hal ini ditandai dengan perubahan struktur bahan organik menjadi lebih halus dan warna bahan organik menjadi coklat kehitaman dan tanah di sekitar LRB mulai ditumbuhi rerumputan hijau. Keberhasilan program tercermin dari meningkatnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah organik secara mandiri dan meningkatnya kualitas tanah secara ekologis. Teknologi LRB sebagai solusi ekologis yang murah, mudah diterapkan, dan berkelanjutan dalam mendukung pengelolaan lingkungan yang sehat.

Kata kunci: Lubang Resapan Biopori, Sampah Organik, Kesuburan Tanah

Abstract

Organic waste is a classic environmental problem but is still relevant today, especially in rural areas such as Jamus Village, Mranggen District, Demak Regency. The increase in the volume of household waste that is not accompanied by an adequate management system can cause environmental degradation and decreased soil fertility. One technology that can be used to overcome this problem is the application of Biopore Infiltration Hole (LRB) technology. This community service activity aims to reduce the accumulation of organic waste while restoring soil fertility naturally through the application of LRB technology. The method used is a participatory and educational approach using the PAR (participatory action research) method. The results of the implementation show that within two weeks, the condition of the soil which was originally dry slowly began to show an increase in fertility, this is indicated by changes in the structure of organic material to become smoother and the color of organic material to blackish brown and the soil around the LRB began to grow green grass. The success of the program is reflected in the increasing participation of the community in managing organic waste independently and increasing soil quality ecologically. LRB technology as an ecological solution that is cheap, easy to implement, and sustainable in supporting healthy environmental management

Keywords: Biopore Infiltration Holes, Organic Waste, Soil Fertility

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan akibat penumpukan sampah organik masih menjadi permasalahan yang hingga saat ini belum tertangani. Desa jamus, yang terletak di Kecamatan Mraggen Kabupaten Demak merupakan salah satu desa yang menghadapi masalah serius mengenai sampah organik. Sampah organik merupakan limbah alami yang dihasilkan sebagai konsekuensi dari aktivitas manusia sehari-hari, dan jumlahnya cenderung meningkat sejalan dengan pertambahan populasi penduduk. Sampah organik yang terus meningkat dan tidak diimbangi dengan upaya pengelolaan dan pengurangan menyebabkan sampah tidak dapat terkendali. Penumpukan sampah organik ini kebanyakan berasal dari limbah rumah tangga. Penelitian yang dilakukan oleh susilowati dkk menunjukkan bahwa sampah organik yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga cukup besar volumenya, mencapai sekitar 60-70% dari total sampah yang dihasilkan(Susilowati, Arifin, dan Kusumo 2021)

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dilapangan, penyebab lain dari permasalahan penumpukan sampah organik di Desa Jamus yaitu kurangnya pemahaman masyarakat

mengenai pemilahan antara sampah organik dan anorganik sehingga sampah menumpuk dan sulit untuk proses pengelolaan selanjutnya. Pengetahuan masyarakat tentang pengolahan sampah masih terbatas sehingga masih sering ditemukan adanya penumpukan sampah. (Mustopa et al. 2023) Disisi lain Desa Jamus belum mempunyai tempat pembuangan sampah yang memadai menyebabkan penumpukan sampah organik, yang pada akhirnya mencemari lingkungan dan menimbulkan bau tidak sedap serta kurangnya kualitas tanah. Oleh karena itu diperlukan sosialisasi mengenai pengelolaan sampah organik untuk mengedukasi warga desa agar dapat mengelolah sampah secara mandiri. Sampah organik yang tidak dikelola dengan benar akan mengakibatkan banyak permasalahan lingkungan karena ampah organik sangat mudah terurai, hasil dari penguraian sampah organik dapat menyebabkan polusi udara karena mengandung gas-gas yang berbau busuk. Gas yang terdiri dari komponen metana, karbondioksida dan hidrogen sulfida akibat dekomposisi tersebut akan meningkatkan suhu disekitar TPA, menimbulkan bau tidak sedap, serta memicu terjadinya ledakan. (Hasanudin et al. 2022)

Selain permasalahan sampah Desa Jamus juga mempunyai permasalahan penurunan kualitas tanah. Secara geografi desa jamus sangat dekat dengan daerah perkotaan yang padat penduduk sehingga banyak tanah yang telah beralih fungsi menjadi bangunan. Sampah organik membawa pengaruh buruk sehingga berdampak pada penurunan kualitas tanah. Ini dapat terlihat dari hasil panen padi yang mengalami penurunan dalam dua tahun terakhir. Penurunan produktivitas tanah, khususnya hasil/produk pertanian, sangat tergantung dari cara pengelolaan tanah. Hal ini disebabkan pengelolaan tanah akan mempengaruhi kondisi tanah meliputi Sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi sehingga di dalam pengelolaan tanah akan menurunkan sifat-sifat tanah tersebut. (Rochayati et al. 2016)

Restorasi tanah perlu dilakukan agar dapat meningkatkan hasil panen. Dibutuhkan bantuan organisme tanah dan zat hara tanah untuk mengembalikan kesuburan tanah. Berbagai aktivitas mikroorganisme mikroflora dan fauna tanah saling mendukung bagi keberlangsungan proses siklus hara, membentuk *biogenic soil culture* yang mengatur terjadinya proses-proses fisik, kimia, dan hayati tanah. Berbagai mikroorganisme dapat meningkatkan kesuburan tanah, melalui produksi berbagai senyawa penting seperti zat organik pelarut hara, fitohormon, dan antipatogen. Upaya pengelolaan sampah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya pesatnya perkembangan teknologi (Maulana, Jatmika, dan Febrianti 2021). Menghadapi krisis lingkungan ini, diperlukan pendekatan ekologis tidak hanya berifat solutif tetapi juga berkelanjutan. Teknologi yang kini mulai dikembangkan untuk mengelola sampah organik dan solusi untuk merestorasi kesuburan tanah secara alami adalah dengan menerapkan teknologi lubang resapan biopori (LRB). Lubang resapan biopori adalah solusi yang relevan dan berkelanjutan. Lubang resapan biopori mengubah sampah organik menjadi pupuk alami dengan proses pengomposan secara aerob, cara ini paling banyak dilakukan karena proses pengomposan lebih cepat, mudah, dan murah. Dengan adanya biopori, limbah-limbah tersebut mampu didaur ulang dan dimanfaatkan sebagai pupuk organik atau pupuk kompos yang bernilai ekonomis (Amalia ghina, ratih baniva, dan muhammad fatur ramadhan 2022).

Dengan penerapan lubang resapan biopori tanah dapat perlahan mengalami peningkatan kesuburan sehingga dapat berfungsi kembali dengan baik dalam peningkatan hasil pertanian. Pemanfaatan LRB berfungsi untuk mengendalikan limpasan serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi air tanah. (Ramadan dan Hendardi 2020) Tanah berfungsi sebagai media bagi vegetasi hijau kota, menyediakan elemen penting seperti air, nutrisi, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. (Zhang et al. 2024) Kualitas tanah secara langsung memengaruhi pertumbuhan vegetasi serta kinerja fungsi dan manfaat ekologis. (Zhang et al. 2024) Teknologi sederhana ini dapat meningkatkan daya serap air ke dalam tanah serta memfasilitasi proses mengolah sampah organik menjadi kompos yang berguna untuk memperbaiki struktur dan kualitas tanah. Lubang biopori dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah seperti cacing dan mikroba, yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan penyediaan unsur hara alami bagi tanaman. Selain itu sampah organik ini juga mampu menciptakan biopori secara alami hal ini disebabkan karena sampah organik ini menjadi sumber energi bagi organisme yang berada di dalam tanah sehingga aktivitas mereka untuk menciptakan opori secara alami akan meningkat. (Amalia ghina, ratih baniva, dan muhammad fatur ramadhan 2022)

Pemasalahan yang terjadi di desa jamus menunjukkan pentingnya dilakukan implementasi teknologi lubang resapan biopori sebagai alternatif solusi dalam pengelolaan sampah organik sekaligus sebagai langkah preventif untuk merestorasi kesuburan tanah. Melalui program pengabdian masyarakat, penerapan biopori diharapkan mampu mengatasi dua permasalahan utama secara bersamaan, yaitu mengurangi penumpukan sampah organik dan dapat merestorasi kesuburan tanah. Urgensi dari penerapan lubang resapan biopori ini semakin kuat mengingat bahwa sampah organik

yang tidak dikelola dengan benar dapat membusuk dan menghasilkan gas metana, yaitu gas rumah kaca yang memiliki potensi besar dalam mempercepat perubahan iklim global. Kegiatan ini akan memberikan edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan peran aktif warga dalam menjaga lingkungan yang sehat dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan ini dilakukan di desa jamus kecamatan mranggen, kab. Demak. Sasaran sosialisasi dan implementasi dari kegiatan ini adalah ibu-ibu pkk desa jamus. Pengabdian ini dilakukan dengan pendekatan partisipatif dan edukatif menggunakan metode PAR (*participatory action research*). Sosialisasi pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB) dilakukan dengan metode ceramah, materi disampaikan menggunakan media power point serta dilakukan diskusi. Pelatihan dan praktik langsung pembuatan biopori dilakukan dengan cara bergotong royong. Kegiatan dipandu langsung oleh pemateri.

Pelaksanaan kegiatan ini meliputi 4 tahapan, 1 Identifikasi masalah lingkungan desa dengan melakukan survey lokasi dan wawancara bersama kepala desa dan warga setempat, 2 melakukan sosialisasi dan edukasi kepada ibu-ibu PKK mengenai pengelolaan sampah organik dengan menggunakan lubang resapan biopori, 3. Pelatihan dan praktik langsung pembuatan lubang biopori di desa jamus, 4. Kegiatan terakhir adalah melakukan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan kegiatan implementasi lubang biopori. Alur pelaksanaan kegiatan terdiri dari:

Minggu pertama
Survey dan wawancara
Minggu kedua
Sosialisasi dan Edukasi
Minggu ketiga
Praktik pembuatan LRB
Minggu keempat
Monitoring dan evaluasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini melalui tiga tahapan. Pertama, wawancara dan survey. Kedua, melakukan sosialisasi edukatif lubang resapan biopori, dan ketiga, pelatihan dan praktik langsung serta melakukan monitoring dan evaluasi kegiatan penerapan LRB. Keempat tahapan ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan program implementasi LRB berjalan dengan baik. Pada tahap pertama dimulai dengan melakukan survey lapangan dan wawancara bersama Kepala Desa Jamus, yaitu Bapak Rifai, S.Sos. Wawancara bersama Kepala Desa Jamus untuk menggali informasi mengenai pengelolaan sampah organik di desa setempat. Dalam kegiatan wawancara, Bapak Rifai menyampaikan bahwa pengelolaan sampah organik di desa jamus belum optimal, masyarakat masih mengandalkan pengepul sampah untuk mengantarkan sampah organik ke TPS tanpa ada pengelolaan lebih lanjut. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah dapat menimbulkan permasalahan serius bagi lingkungan Oleh karena itu pentingnya dilakukan sosialisasi edukasi mengenai pengelolaan sampah organik dengan lubang resapan biopori.



Gambar 1. Wawancara dan survey kepada Kepala Desa Jamus.

Tahap kedua melakukan sosialisasi edukatif mengenai lubang resapan biopori. Kegiatan ini mendapat respon yang positif dari masyarakat desa, sosialisasi ini dilakukan dalam acara perkumpulan rutin ibu-ibu PKK yang diikuti 20-30 ibu-ibu PKK warga desa jamus. Kegiatan sosialisasi diawali memberi edukasi permasalahan sampah organik yang terjadi di sekitar desa jamus dan dampaknya terhadap lingkungan hidup seperti pencemaran air, udara, dan menurunnya kualitas tanah. Dalam pemaparan materi ibu-ibu PKK diajak untuk mulai melakukan pemilahan sampah dari rumah agar mudah dalam mengelola antara sampah organik dan anorganik. Sampah organik dapat dijadikan kompos dan sampah anorganik dapat didaur ulang menjadi kerajinan tangan.(Baguna, Tamnge, dan Tamrin 2021) Dalam sosialisasi edukatif ini pemateri berfokus kepada permasalahan sampah organik dan cara pengelolaannya agar menjadi produk yang bermanfaat bagi lingkungan. Tim pengabdian untuk masyarakat memperkenalkan Lubang Resapan Biopori (LRB) sebagai solusi ekologis untuk mengatasi permasalahan sampah organik serta sebagai upaya mengembalikan kesuburan tanah. Menurut Amalia dkk(Amalia ghina, ratih baniva, dan muhammad fatur ramadhan 2022) masih banyak masyarakat yang belum memahami bagaimana cara mengelola sampah organik ini. Salah satu upaya efektif yang mampu membuka wawasan masyarakat dalam pengelolaan pupuk kompos adalah mengenalkan mereka dengan lubang biopori. Biopori berfungsi sebagai lubang resapan air sehingga air memiliki cadangan air dan mengurangi dari permasalahan akan banjir juga menyuburkan dari tanah. Hal ini ditandai dengan menghijaunya kembali tumbuhan di lingkungan sekitar (Arifin et al. 2020).

Lubang Resapan Biopori buatan manusia yang berbentuk silindris dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10-30 cm dan kedalaman 80-100 cm, di mana pembuatannya yang mudah, murah dan dapat di terapkan di manapun. Lubang resapan biopori (LRB) adalah lubang-lubang tanah yang terbentuk akibat aktivitas organisme di dalamnya, seperti cacing, perakaran tanah, rayap, dan fauna tanah lainnya (Virgota et al. 2021). Lubang Resapan biopori memiliki tingkat keefektifan yang tinggi ketika meresap air, dengan nilai laju resapan rata-rata yaitu 4-8 cm/jam perjam dengan perbandingan laju peresapan normal tanah yaitu 2 cm per jam (Puspita, Sudirman, dan Budiman 2018). Lubang Resapan Biopori (LRB) bekerja dengan cara meningkatkan kualitas ekosistem tanah. Lubang ini dapat diisi dengan sampah organik guna merangsang aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat bagi kesuburan tanah. Selain meningkatkan unsur hara, air yang meresap ke dalam tanah juga membantu memperbaiki struktur tanah (Brata dan Nelistya 2008). Lubang resapan biopori sangat bermanfaat bagi lingkungan. Manfaat LRB secara ekologi memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah, membuat kompos secara alami dari sampah organik, mengurangi tingkat volume air yang menggenang, memaksimalkan aktivitas flora dan fauna tanah, mengurangi resiko serta mencegah kemungkinan terjadinya bencana alam banjir, erosi tanah dan tanah longsor (Arifin et al. 2020). Prinsip kerja lubang resapan biopori didasarkan pada mekanisme infiltrasi, di mana air hujan dialirkkan ke dalam lubang yang kemudian meresap ke dalam tanah (Hidayat et al. 2021).



Gambar 2. Kegiatan sosialisasi edukatif tentang biopori

Pemateri juga menyampaikan manfaat dari pengelolaan sampah organik untuk memberikan edukasi kepada ibu-ibu PKK. Sampah organik dapat diolah menjadi pupuk alami yang dapat menyuburkan tanah dengan proses pengomposan. Sampah organik dapat diuraikan secara alami oleh mikroorganisme menjadi kompos yang bermanfaat sebagai pupuk alami. Pengomposan sampah organic yang berlangsung secara alami membutuhkan waktu 3-6 bulan untuk menjadi kompos.(Susilowati, Arifin, dan Kusumo 2021) Manfaat pembuatan kompos adalah untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman dan dapat menekan biaya produksi secara tidak langsung.(Baguna, Tamnge, dan Tamrin 2021) Edukasi ini diharapkan mampu memberikan pemahaman kepada ibu-ibu PKK agar perduli terhadap lingkungan dan mulai melakukan pengelolaan sampah secara mandiri menggunakan teknologi lubang resapan biopori.

Tahap ketiga adalah pelatihan dan implementasi langsung lubang resapan biopori. Pelatihan serta praktik langsung dilapangan dilakukan untuk membantu warga memahami cara pembuatan lubang resapan biopori. Pembuatan lubang resapan biopori langsung di dampingi oleh pemateri. Penerapan LRB harus memperhatikan beberapa syarat, mulai dari lokasi pembuatan lubang resapan, ukuran lubang dan perawatan lubang resapan biopori. Kegiatan implementasi lubang resapan biopori di lakukan di rumah Ibu Mustiah. Kegiatan diawali dengan memilih lokasi yang tepat untuk membuat lubang, lalu dilanjutkan dengan pembuatan luabang untuk menanam pipa paralon PVC, setelah itu yang telah di berikan lubang-lubang di sekelilingnya. Kegiatan terakhir memasukan sampai organik kedalam lubang resapan biopori yang telah dibuat dan pemberian cairan EM-4 sebagai cairan yang dapat mempercepat reaksi pengomposan bahan organik.



Gambar 3. Pembuatan lubang LRB



Gambar 4. peletakan paralon PVC



Gambar 5. Pemberian cairan EM4

Hasil dari implementasi lubang resapan biopori ini dapat terlihat setelah dua minggu. Indikator keberhasilan penerapan lubang resapan biopori dapat terlihat kesuburan tanah mulai meningkat dengan penerapan lubang resapan biopori. Hal ini dapat terlihat dari keadaan awal tanah gambar 6 sebelum perlakuan dan gambar 7 keadaan tanah setelah diberikan perlakuan penerapan lubang resapan. Keadaan awal tanah semulanya berwarna abu kesat dan tidak terlihat aktivitas organisme tanah serta sulit menyerap air, setelah penerapan lubang resapan biopori tanah di sekitaran biopori menjadi lebih

subur ditandai dengan warna tanah yang berubah menjadi coklat kehitaman dan tekstur tanah yang terlihat gembur serta terlihat tanah disekitar lubang resapan biopori mulai ditumbuhinya rerumputan hijau. Sampah organik yang telah dimasukkan kedalam dalam LRB akan terurai dan mengalami pelapukan dengan bantuan berbagai organisme dalam tanah dan menjadi kompos. Hal ini ditandai dengan perubahan struktur bahan organik menjadi lebih halus dan warna bahan organik menjadi coklat kehitaman.(Situsi: Virgota et al. 2023)

Kegiatan monitoring dan evaluasi terus dilakukan selama kurang lebih 35 hari untuk mengamati hasil implementasi lubang resapan biopori. Selama kegiatan implementasi warga terus melaporkan kegiatan pengelolaan sampah kedalam lubang resapan biopori. Hasil kompos dari lubang resapan biopori serta kendala yang dihadapi. Sampah organik perlu selalu ditambahkan ke dalam lubang yang isinya sudah menyusut karena proses pelapukan(Permana et al. 2019)



Gambar 6. Keadaan awal tanah



Gambar 7. keadaan akhir tanah

Dengan penerapan lubang resapan biopori desa jamus dapat melakukan pengurangan sampah organik di TPS. Penerapan lubang resapan biopori yang menyeluruh di setiap rumah diharapkan dapat membantu memutus aliran sampah organik dari rumah tangga ke tempat pembuangan akhir sampah. Serta dapat mencegah terjadinya degradasi tanah. Dengan penempatan limbah organik ke dalam satu lubang, tanah di area tersebut akan menjadi lebih subur. Hal ini terjadi karena proses biologis yang berlangsung menguraikan sampah organik menjadi kompos yang berfungsi sebagai pupuk alami(Mustakim dan Thoengsal 2022). Teknologi lubang resapan biopori ini mengintegrasikan prinsip ekologi dan partisipasi masyarakat dalam suatu sistem sederhana yang mudah diterapkan.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Lubang resapan biopori yang dilakukan di desa jamus kecamatan Mranggen kabupaten Demak menjadi pertimbangan dan solusi dalam mengatasi pemasalahan lingkungan. Kegiatan ini bertujuan mengurangi sampah organik dan merestorasi kesuburan tanah dengan melakukan implementasi teknologi lubang resapan biopori di Desa Jamus. Hasil dari penerapan lubang resapan biopori dapat terlihat setelah dua minggu, keadaan tanah yang semula kering perlahan mulai menunjukkan peningkatan kesuburan hal ini ditandai dengan perubahan struktur bahan organik menjadi lebih halus dan warna bahan organik menjadi coklat kehitaman dan tanah di sekitar LRB mulai ditumbuhinya rerumputan hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia ghina, ratih baniva, dan muhammad fatur ramadhan. 2022. “Edukasi Pemanfaatan Biopori Sebagai Upaya Penanggulangan Penumpukan Sampah Organik dan Mencegah Banjir.” *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara* 4 (2): 851–58.
- Arifin, Zainal, Dominicus Danardono Dwi Prija Tjahjana, Rendy Adhi Rachmanto, Suyitno Suyitno, Singgih Dwi Prasetyo, dan Syamsul Hadi. 2020. “Penerapan Teknologi Biopori Untuk Meningkatkan Ketersedian Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik Di Desa Puron Sukoharjo.” *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)* 9 (2): 53. <https://doi.org/10.20961/semar.v9i2.43408>.
- Baguna, Firlawanti Lestari, Fadila Tamnge, dan Mahdi Tamrin. 2021. “Pembuatan Lubang Resapan Biopori (Lrb) Sebagai Upaya Edukasi Lingkungan.” *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4 (1): 131. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v4i1.32484>.
- Brata, Kamir R., dan Anne Nelistya. 2008. *Lubang Resapan Biopori*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hasanudin, Udin, Samsu Udayana Nurdin, Lathifa Indraningtyas, dan Esa Ghanim Fadhallah. 2022. “Pelatihan Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Biogas dan Pupuk Cair.” *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung* 1 (1): 70. <https://doi.org/10.23960/jfpf.v1i1.5774>.
- Hidayat, Arif, Mochamad Agung Wibowo, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Frida Kistiani, Ferry

- Hermawan, Satria Sentik Herman Merukh, dan Moammar Zachari. 2021. "Pembuatan Biopori Sebagai Upaya Peningkatan Laju Infiltrasi Dan Cadangan Air Tanah Serta Pengendalian Banjir." *Jurnal Pasopati* 3 (3): 129. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati>.
- Maulana, M, S E D Jatmika, dan Putri Febrianti. 2021. "Edukasi pengolahan sampah di Tanjungtirto, Kalitirto, Berbah, Sleman Tahun 2021." *Prosiding Seminar Hasil PkM UAD*, no. Oktober: 1128–34.
- Mustakim, Judith Helene, dan James Thoengsal. 2022. "Sosialisasi dan Edukasi Pembuatan Lubang Biopori Sebagai Lubang Resapan." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) UTS*, no. December: 29–34.
- Mustopa, Azhar Kamal, Ilham Agus Dwi Rianto, Radha Larasati Dewi, Salsabila Syakira Aziz, Nolla Agnesia, Tedi Irfan Jelata, Muhammad Rizal Martua Silalahi, Mia Widya Rahmi, Putri Andini, dan Arinana Arinana. 2023. "Pencegahan Banjir dan Penumpukan Sampah Melalui Penerapan Lubang Biopori di Desa Jayabakti, Sukabumi." *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)* 5 (1): 34–42. <https://doi.org/10.29244/jpim.5.1.34-42>.
- Permana, E, N Nelson, I Lestari, D R Gusti, dan ... 2019. "Penyuluhan Pembuatan Biopori Sebagai Lubang Resapan Di Kelurahan Kenali Besar Kota Jambi Dengan Memanfaatkan Barang Bekas" *Prosiding Seminar* ... 3 (September): 129–34. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/5404>.
- Puspita, Dewi, Sudirman, dan Budiman. 2018. "Efektivitas Lubang Resapan Biopori Sebagai Penguraian Sampah Organik Dan Mencegah Genangan Air Di Rumah Sakit Madani." *Kolaboratif Sains* 1 (1): 87–93.
- Ramadan, Anri Noor Annisa, dan Agi Rivi Hendardi. 2020. "Pemanfaatan Lubang Resapan Biopori di RW 03 Kelurahan Sambongjaya Kecamatan Mangkubumi Kota Tasikmalaya." *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)* 6 (4): 267–73. <https://doi.org/10.22146/jpkm.54253>.
- Rochayati, Sri, Edi Santosa, Surono, Ea Kosman, dan Yuniarti Erny. 2016. "Teknologi Pengomposan," 1–82.
- Sitasi: Virgota, A, B Farista, L A Gunawan, R N Rahayu, dan N I Julisaniah. 2023. "Konservasi Tanah dan Air melalui Penerapan Lubang Resapan Biopori (LRB) di Desa Aik Prapa, Lombok Timur." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 6 (2): 1–5. <https://doi.org/10.29303/jpmi.v6i2.4199>.
- Susilowati, Lolita Endang, Zaenal Arifin, dan Bambang Hari Kusumo. 2021. "Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Dekomposer Lokal Di Desa Narmada, Kabupaten Lombok Barat." *Jurnal Masyarakat Mandiri* 5 (1): 34–45. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/3190>.
- Virgota, Arben, Baiq Farista, Rina Kurnianingsih, Baiq Mira Permata Sari, dan Ismira Anestia Iskandar. 2021. "Penerapan Lubang Resapan Biopori Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Lingkungan di Desa Darmaji." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4 (2): 2–5. <https://doi.org/10.29303/jpmi.v4i2.816>.
- Zhang, Foyi, Jialin Zhong, Yuquan Zhao, Changyongming Cai, Wei Liu, Qiong Wang, Wenjie Wang, Huimei Wang, Xueru Jiang, dan Renqiang Yuan. 2024. "Urbanization-induced soil organic carbon loss and microbial-enzymatic drivers: insights from aggregate size classes in Nanchang city, China." *Frontiers in Microbiology* 15 (February): 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1367725>.