

Mengurangi Resiko Genangan Air dan Penggunaan Pupuk Kimia dengan Teknik Biopori

Reducing the Risk of Waterlogging and Chemical Fertilizer Use with Biopore Techniques

SM. Andika Para¹

Salsabilla Aurelia²

Syahfril Wabula¹

Syafina Tunnaaja Nurlette¹

Siti Soraya Kastella¹

Wa Sari²

Widya Yanti Lesnussa¹

**Anggrina Leondri Sayuti
Laimbo¹**

Bernita br. Silaban^{3*}

¹Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering, Pattimura
University, Ambon Maluku,
Indonesia

²Department of Industrial
Engineering, Faculty of Engineering,
Pattimura University, Ambon,
Maluku, Indonesia

³Department of Fishery Products
Technology, Faculty of Fisheries and
Marine Sciences, Pattimura
University, Ambon, Maluku,
Indonesia

email: itasilaban1981@gmail.com

Kata Kunci

Biopori
Negeri Hative Besar
Sampah Organik

Keywords:

Biopori
Hative Besar village
Organic Waste

Received: March 2025

Accepted: June 2025

Published: August 2025

Abstrak

Negeri Hative Besar merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon yang turut berkontribusi dalam produksi pertanian di Kota Ambon. Namun kendala yang sering dihadapi petani pada musim penghujan yaitu lahan-lahan pertanian menjadi tergenang air bahkan jika intensitas hujan cukup tinggi tanaman banyak yang membusuk. Selain itu ada pula kebiasaan petani yang lebih memilih pupuk kimia untuk menyuburkan tanaman dibandingkan pupuk organik padahal sumber sampah organic yang ada cukup tersedia. Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan edukasi tentang biopori dalam mengurangi resiko genangan air dan penggunaan pupuk kimia kepada petani di Negeri Hative Besar. Metode yang digunakan dalam pengabdian yaitu metode ceramah dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan. Sasarannya kepada para petani di Dusun Kamiri, Negeri Hative Besar. Dari hasil kegiatan tingkat ketertarikan terhadap biopori sangat tinggi. Sebelum kegiatan pengetahuan peserta tentang biopori hanya 10%, setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan meningkat menjadi 100% dengan peningkatan kemampuan peserta sebesar 90% yaitu tidak tahu menjadi tahu. Peningkatan pengetahuan ini diharapkan dapat membantu petani di Negeri Hative Besar untuk mengurangi genangan air yang berlebihan yang berpotensi merusak pertumbuhan tanaman dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Abstract

Hative Besar is one of the villages in Teluk Ambon District, Ambon City, which contributes to agricultural production in Ambon. However, a common challenge farmers face during the rainy season is that agricultural lands often become waterlogged, and if the rainfall is intense, many plants rot. Additionally, farmers tend to prefer chemical fertilizers over organic fertilizers, despite the availability of organic waste. This community service aims to educate farmers in Hative Besar village about biopori in reducing the risk of waterlogging and chemical fertilizers. The method used in this service is lectures in the form of socialization and training. The target audience is farmers in Dusun Kamiri, Hative Besar village. Based on the activity results, the level of interest in biopori is very high. Before the activity, participants' knowledge about biopori was only 10%. After attending the socialization and training, the percentage increased to 100%, with a 90% improvement in participants' skills, from not knowing to knowing. This increase in knowledge is expected to help farmers in Hative Besar village reduce excessive water accumulation, which has the potential to damage plant growth, as well as reduce the use of chemical fertilizers.



© 2025 SM. Andika Para, Salsabilla Aurelia, Syahfril Wabula, Syafina Tunnaaja Nurlette, Siti Soraya Kastella, Wa Sari, Widya Yanti Lesnussa, Anggrina Leondri Sayuti Laimbo, Bernita br. Silaban. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i8.9435>

PENDAHULUAN

Hative Besar merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon. Sebagian besar masyarakat di negeri ini memiliki mata pencaharian sebagai petani. Hasil pertanian mereka turut berkontribusi pada produk pangan di Kota Ambon. Ada beberapa kendala yang sering dihadapi oleh para petani untuk mengatasi genangan air dan penggunaan pupuk kimia dimana pada saat musim penghujan, terutama jika intensitas hujan cukup tinggi yaitu lahan-lahan pertanian tergenang air hujan. Tak jarang para petani mengalami gagal panen karena tanaman menjadi busuk. Saat intensitas hujan cukup tinggi para pertani cenderung memilih tidak bertanam dan membiarkan lahan mereka begitu saja. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan terlihat bahwa topografi lahan pertanian memiliki kemiringan yang beragam berupa bukit dan lembah. Pada saat hujan air cenderung akan mengalir dari bagian tinggi dan akan berakhir pada bagian yang rendah, sehingga bagian lahan yang rendah sering terjadi genangan dan sulit diatasi. Adapula kebiasaan para petani yang lebih memilih menggunakan pupuk kimia dibandingkan pupuk organik, padahal sumber sampah organik yang ada di pekarangan dan kebun sari sisa hasil panen cukup tersedia. Sampah organik hasil pertanian setelah panen dan sampah dedaunan dibiarkan menumpuk. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang bisa mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu teknologi sederhana yang bisa diterapkan adalah dengan menggunakan biopori. Biopori merupakan lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah sebagai metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah (Erlan *et al.*, 2022). Biopori juga merupakan teknologi panen hujan dengan mengoptimalkan kerja hewan dan mikroorganisme tanah (Marwanto & Mualim, 2021). Metode ini dapat meningkatkan daya resap air pada tanah dengan cara membuat lubang pada tanah dan menimbunnya dengan sampah organik untuk menghasilkan kompos (Lubis *et al.*, 2022). Sampah organik yang ditimbunkan pada lubang ini kemudian dapat menghidupi fauna tanah, yang seterusnya mampu menciptakan pori-pori dalam tanah (Alfiah & Said, 2018) sehingga sampah organik seperti dedaunan, ranting dan rumput yang dibiarkan jatuh dan menumpuk begitu saja dapat dimanfaatkan menjadi kompos yang dapat berguna sebagai pupuk pada tanaman.

Biopori akan berfungsi secara optimal setelah diisi oleh sampah organik. Sampah organik ini akan memicu aktivitas organisme tanah yang membantu proses penguraian sampah menjadi kompos. Sampah organik berperan sebagai bahan utama yang memungkinkan biopori bekerja sesuai tujuannya, yaitu meningkatkan daya resap tanah dan menghasilkan kompos. Kompos dapat dipanen kapan saja dan digunakan sebagai pupuk organik untuk berbagai tanaman, termasuk tanaman hias dan sayuran sebagai pengganti pupuk kimia. Biopori tidak hanya mampu mengolah sampah organik menjadi kompos, namun juga meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Saluran dan lubang pada sistem resapan biopori berfungsi sebagai reservoir resapan dan penyerapan air tanah. Pori-pori tersebut terisi oleh sampah organik sehingga menyebabkan terbentuknya biopori. Oleh karena itu tim pengabdi berinisiatif mengadakan pengabdian kepada masyarakat dengan memperkenalkan biopori kepada petani di Negeri Hative Besar. Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan edukasi tentang biopori dalam mengurangi resiko genangan air dan penggunaan pupuk kimia kepada petani di Negeri Hative Besar.

METODE

Adapun metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu: 1) Tahap Persiapan, 2) Tahap Sosialisasi, 3) Tahap Pelatihan, 4) Tahap evaluasi. Tahapan persiapan diawali dengan survei dan koordinasi untuk meninjau kondisi lahan petani. Dari hasil survei dan koordinasi dengan petani terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi yaitu genangan air dan penggunaan pupuk kimia. Diketahui bahwa saat curah hujan tinggi lahan pertanian mereka banyak tergenang air hujan (Gambar 1a). Terkumpulnya air pada lahan cenderung pada lahan yang topografinya rendah. Akibatnya hasil pertanian mereka membusuk sehingga mengalami gagal panen. Selain itu petani lebih memilih menggunakan pupuk kimia dibandingkan pupuk organik. Sampah organik hasil pertanian setelah panen (Gambar 1b) dan sampah dedaunan dibiarkan menumpuk (Gambar 1c). Masalah yang telah teridentifikasi tersebut selanjutnya

dikoordinasikan bersama petani dan pemerintah setempat untuk menentukan metode yang akan digunakan dan waktu pelaksanaan. Hasil koordinasi disepakati bahwa materi yang disampaikan dalam bentuk ceramah dan pelatihan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Juni 2024. Berlokasi di Dusun Kamiri Negeri Hative Besar Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon.



Gambar 1. Permasalahan lahan pertanian di Negeri Hative Besar.



Gambar 2. Liflet Biopori: tampak depan (a) tampak belakang (b).

Ceramah yang diberikan dalam bentuk sosialisasi dengan materi berupa pengenalan biopori, manfaat dan proses pembuatan biopori serta teknik penerapannya. Materi ini disampaikan dalam bentuk ceramah. Agar materi dapat terserap dengan baik peserta diberikan liflet (Gambar 2). Sasaran pada kegiatan ini yaitu petani di Dusun Dusun Kamiri Negeri Hative Besar. Untuk mempersingkat waktu sosialisasi dan pelatihan, tim pengabdi telah terlebih dahulu mempersiapkan alat dan bahan. Alat dan bahan yang dipersiapkan untuk membuat pipa biopori antara lain: pipa ukuran 4 inch dengan panjang 1 meter (4 buah), penutup pipa ukuran 4 inch (4 buah), bor pelubang pipa dan alat penggali tanah. Adapun proses pembuatan biopori dan aplikasinya mengikuti metode Yohana et al. (2017) yang dimodifikasi dengan tahapan sebagai berikut: pipa dipotong dengan ukuran 4 inch sepanjang 80-100 cm. Beri lubang atau pori-pori pada pipa dan penutup pipa sebanyak 50 lubang. Banyaknya lubang dapat disesuaikan dengan menggunakan mata bor ukuran 8 mm. Pipa biopori tersebut siap digunakan.

Setelah ceramah, dilanjutkan dengan pelatihan. Peralatan yang dipersiapkan dalam pelatihan yaitu alat bor biopori sebagai alat untuk membuat lubang biopori; linggis sebagai alat bantu untuk membuat lubang awal sebelum tanah dilubangi dengan bor biopori; sapu, gerobak sampah, sampah dedaunan yang dikumpulkan serta biopori sebanyak 4 buah. Adapun tahapannya sebagai berikut: 1). Menentukan lokasi tanam, lokasi tanam ditentukan pada elevasi yang rendah atau jalur aliran air pada saat hujan. Penggalian tanah untuk penempatan biopori dilakukan pada lahan kosong dan ditempatkan pada posisi biasa air berkumpul atau menggenang saat hujan dimana jarang dilewati orang sehingga proses penyerapan air di permukaan tanah lebih cepat mengalir menuju biopori. Penggalian tanah, disesuaikan dengan ukuran biopori. Lahan kosong ini biasa digunakan untuk menanam singkong pada musim kemarau, sedangkan pada musim hujan tidak

digunakan. 2). Membuat lubang galian pada tanah menggunakan bor biopori, cangkul dan linggis dengan jarak antar lubang 80-100 cm. 3). Pipa biopori yang telah dibuat, diletakkan ke dalam lubang galian yang telah digali sesuai dengan panjang dan diameter pipa. Pastikan permukaan pipa sama rata dengan permukaan tanah. 4). Sampah organik seperti dedaunan, rumput, sisa hasil panen pertanian dapat dimasukkan dalam lubang tersebut hingga penuh. 5). Tutup kembali pipa dengan penutupnya untuk mencegah benda asing masuk ke dalam pipa. 6). Resapan biopori siap digunakan. Jika volume sampah dalam pipa resapan biopori sudah berkurang, sampah organik dapat diisi kembali dengan sampah organik yang baru. Setelah selesai tahap pelatihan, dilanjutkan dengan tahap evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat keberhasilan kegiatan ini melalui pengamatan langsung dengan penilian pre-test dan post-test terhadap materi dan kegiatan yang telah dilakukan oleh peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan edukasi tentang biopori yang berlokasi di Dusun Kamiri Negeri Hative Besar Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon mendapat respon yang baik dari peserta (Gambar 3). Menurut peserta, teknik biopori merupakan teknologi yang baru mereka ketahui. Beberapa pertanyaan yang diajukan peserta saat kegiatan berlangsung antara lain berapa jarak tanam biopori saat dipasang pada lahan dan bagaimana cara penentuannya, dapatkah pembuatan biopori menggunakan pipa dengan ukuran > 4 inci, jenis sampah organik yang digunakan dapatkah berasal dari sampah basah. Narasumber menjelaskan dengan kalimat yang sesederhana mungkin agar dapat dimengerti oleh peserta disertai dengan kajian literatur. Biopori dapat ditanam dengan jarak antar lubang 50-100 cm. Penentuan jarak antar biopori dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti kondisi tanah dan curah hujan. Tanah dengan permeabilitas (kemampuan tanah meloloskan air pori tanah) tinggi seperti tanah berpasir memerlukan jarak antar biopori yang lebih besar karena air lebih mudah meresap. Jarak yang disarankan adalah sekitar 1 meter atau lebih. Sedangkan tanah lempung dengan permeabilitas rendah memerlukan jarak antar biopori yang lebih dekat, sekitar 50 cm hingga 75 cm, untuk memastikan air dapat menyebar merata dan mengurangi genangan. Secara praktis, jarak antar lubang biopori dibuat dengan jarak 50-100 cm. Menurut (Adidarma et al. (2019) dan (Suleman & Ratu, 2019) untuk menetukan banyaknya, jumlah biopori dapat dihitung secara matematis yaitu: intensitas hujan dikali luas lahan dibagi laju resapan air. Semakin tinggi intensitas curah hujan dan semakin luas lahan, maka semakin lebih banyak biopori yang diperlukan. Semakin tinggi laju resapan air, semakin sedikit jumlah biopori yang diperlukan. Ukuran 4 inch adalah ukuran standar yang sering digunakan, penggunaan diameter pipa yang lebih besar atau kecil diperbolehkan tergantung dengan kondisi tanah. Ukuran pipa yang digunakan untuk membuat biopori biasanya memiliki spesifikasi tertentu seperti diameter pipa. Diameter pipa yang umum digunakan untuk membuat biopori adalah sekitar 10 cm (4 inci). Menurut (Adidarma et al., 2019), diameter ini dianggap ideal karena cukup besar untuk memungkinkan air meresap dengan cepat dan mampu menampung sampah organik. Sampah basah atau sampah kering diperbolehkan untuk dimasukkan kedalam biopori selagi sampah tersebut merupakan sampah organik. Jenis sampah yang boleh dimasukkan ke dalam biopori untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan proses ini. Jenis sampah yang dapat dimasukkan ke dalam biopori antara lain sampah organik yang sudah dipisahkan dari sampah non organic seperti sisa sisa makanan buah dan sayuran, potongan tumbuhan dan sampah jenis lainnya.

Beberapa literatur menjelaskan bahwa biopori memiliki banyak manfaat antara lain: mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit (Isradji & Destiana, 2023) memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga menambah air tanah, meningkatkan kualitas air tanah (Fitri et al., 2023), pengendalian erosi tanah, peningkatan kesehatan lingkungan, pengurangan beban sampah (Mulyana & Irawan, 2023). Biopori dapat meresapkan genangan air saat terjadi hujan dengan cepat (Saves, 2021), dapat menjaga ketersediaan cadangan air tanah dikala musim kemarau datang, serta juga dapat meminimalisir volume sampah organik yang berserakan dan mengolahnya menjadi kompos dengan cara memasukkan media sampah-sampah organik, seperti daun, rumput, sampah rumah tangga, dan sampah lainnya ke dalam lubang biopori sebagai upaya untuk menjaga kesuburan tanah (Biki et al., 2020); (Maghfiroh et al., 2023); (Juliandari et al., 2013); (Habibiyah & Widyastuti, 2016). Sampah organik yang ditimbunkan pada lubang ini kemudian dapat

menghidupi fauna tanah, yang seterusnya mampu menciptakan pori-pori dalam tanah (Alfiah & Said, 2018) dengan mengoptimalkan kerja hewan dan mikroorganisme tanah (Marwanto & Mualim, 2021). Selain bermanfaat untuk menjaga kelestarian air tanah, biopori juga membantu penanganan sampah organik rumah tangga dan pembuatan kompos sehingga mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi (Jakiyah *et al.*, 2023).



Gambar 3. Kegiatan pelatihan pembuatan biopori.

Dari hasil evaluasi (Tabel 1) terlihat bahwa sebelum kegiatan sosialisasi kemampuan peserta terhadap pengetahuan tentang biopori, manfaat dan prosedur kerja pembuatan lubang resapan biopori hanya 10%, setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan meningkat menjadi 90%, artinya bahwa telah terjadi peningkatan kemampuan peserta sebesar 80% dari yang tidak tau menjadi tahu. Peningkatan pengetahuan masyarakat yang cukup signifikan disebabkan oleh penerimaan materi tentang biopori, manfaat dan prosedur kerja serta pelatihan yang diberikan sangat baik. Menurut (Umarie & Sanosra, 2024) apabila peningkatan kemampuan bernilai 0 (nol) maka kegiatan ini tidak memiliki dampak dan dianggap gagal (negative) sebaliknya apabila kegiatan ini memiliki dampak (positif) maka kegiatan ini dinyatakan berhasil.

Tabel I. Hasil evaluasi keberhasilan program pengabdian masyarakat.

No	Indikator	Pre-test	Post-test	Peningkatan kemampuan
1	Memahami prinsip dasar biopori	10	100	90
2	Memahami manfaat biopori	10	100	90
3	Memahami prosedur kerja biopori	10	100	90

Setelah kegiatan selesai, tim pengabdi memberikan 3 buah biopori kepada kelompok tani di Dusun Kamiri. Penyerahan biopori ini di wakilkan oleh ketua dari kelompok tani di Dusun Kamiri secara simbolis sebagai contoh agar setelah kegiatan ini petani dapat mengembangkan pengetahuan yang sudah didapatkan untuk membuat lubang biopori lebih banyak lagi, dapat membuat pupuk organic sendiri menggunakan dedaunan yang gugur, juga dari sampah kebun sisa hasil pemanenan sehingga dapat mengurangi ketergantungan pupuk kimia.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat tentang edukasi teknik biopori telah merubah pengetahuan petani dari tidak tau menjadi tahu. Teknik biopori jika dibuat secara baik dan benar dapat memberikan manfaat yaitu petani dapat mengembangkan pengetahuan yang sudah didapatkan untuk membuat biopori lebih banyak lagi guna mengurangi genangan air yang berlebihan pada lahan dan mengurangi ketergantungan pupuk kimia dengan membuat pupuk organik menggunakan dedaunan dan sampah sisa hasil pemanen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdi mengucapkan rasa terima kasih kepada LPPM Universitas Pattimura, Pemerintah dan sekretaris Negeri, ketua kelompok tani dan masyarakat yang ada di Dusun Kamiri di Negeri Hative Besar serta semua pihak-pihak membantu sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik.

REFERENSI

- Adidarma, W., Susanto, T., & Irawan, D.S. (2019). Pemanfaatan teknologi biopori untuk pembuangan sampah organik dan pencegahan banjir di Kelurahan Menteng Atas. *Indonesian Journal of Social Responsibility*, 1(1), 27–39. <https://doi.org/10.36782/ijsr.v1i01.7>
- Alfiah, A., & Said, R. (2018). Rumah panggung sebagai alternatif pemecahan terhadap bencana banjir, lahan parkir, area bermain dan bersosialisasi. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 5(1), 74–84. <https://doi.org/10.24252/nature.v5i1a9>
- Biki, M. A. N., Harun, N. I., Tanaiyo, A. W., & Mael, T. M. (2020). Pendampingan pembuatan teknologi lubang resapan biopori rumahan di Kecamatan Sumalata Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Gorontalo*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.32662/insancita.v2i1.882>
- Erlan, N. R., Sabri, S. F., Mahendra, R., Mawarti, E., Sania, Tunmi, N., Amalia, N., Rachman, T. A., Estiwan, M. D., Junaidy, H. F. P., Bakary, D. P., & Nuriadi. (2022). Optimalisasi pemanfaatan limbah plastik dan limbah rumah tangga dalam upaya penerapan zero waste di Desa Pengadang. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 266–272. <https://doi.org/10.29303/jpmi.v3i2.1450>
- Fitri, I.I., Syarif, M., & Junedi, H. (2023). Pengaruh dimensi lubang resapan biopori dan limbah organik terhadap laju infiltrasi lubang resapan biopori banjir (studi kasus Perumahan Bougenville Lestari Kota Jambi). *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(4), 297–314. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i4.3478>
- Habibiyah, A. W., & Widystuti, S. (2016). Pengaruh jenis sampah, variasi umur sampah terhadap laju infiltrasi lubang resapan biopori (LRB). *Wahana*, 66(1). <https://doi.org/10.36456/wahana.v66i1.480>
- Isradji, I., & Destiana, A. L. (2023). Biopori untuk mencegah genangan dalam rangka mengurangi perkembangan nyamuk Aedes aegypti. *Integritas: Jurnal Pengabdian*, 7(2), 618–625. <https://doi.org/10.36841/integritas.v7i2.3787>
- Jakiyah, U., Umbara, D. S., Isnaeni, S., Khopipah, O., & Karmilah, S. (2023). Pemberdayaan masyarakat Desa Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya melalui penerapan teknologi biopori dalam pemupukan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(3), 381–389. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i3.4183>
- Juliantari, M., Nirmala, A., & Yuniarti, E. (2013). Efektivitas lubang resapan biopori terhadap laju resapan (infiltrasi). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v1i1.3441>
- Lubis, F., Apriani, W., & Rahmat, H. (2022). Penerapan lubang resapan biopori bagi panti asuhan Hikmah Kota Pekanbaru. *Fleksibel: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 15–25. <https://doi.org/10.31849/fleksibel.v3i1.9042>
- Maghfiroh, A. A., Kuatno, Lastari, D., Jafrizal, Febriawati, H., Angraini, W., & Suryani, I. (2023). Pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk cair dan padat menggunakan dekomposer dan biopori. *Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 108–114. <https://doi.org/10.30596/ihsan.v5i2.15589>
- Marwanto, A., & Mualim. (2021). Pemanfaatan lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami di wilayah Kelurahan Penurunan Kota Bengkulu tahun 2019. *Jurnal Pengabdian Harapan Ibu*, 3(1), 30–38. <https://doi.org/10.30644/jphi.v1i1.511>
- Mulyana, A., & Irawan, E. P. (2023). Pelatihan pemeliharaan lingkungan dengan konsep biopori bagi mahasiswa. *Jurnal Pengabdian Nusantara*, 7(1), 42–50. <https://doi.org/10.29407/ja.v7i1.16303>
- Saves, F. (2021). Penerapan ecodrainage melalui biopori di Jalan Dukuh Kupang Surabaya. *PAWON: Jurnal Arsitektur*, 5(2), 185–200. <https://doi.org/10.36040/pawon.v5i2.3468>
- Suleiman, A. R., & Ratu, T. (2019). Pemberdayaan masyarakat dalam penanggulangan air limbah rumah tangga melalui pemanfaatan biopori di Desa Lape. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, 2(2), 45–48. <https://doi.org/10.58406/jpml.v2i2.82>

Umarie, I., & Sanosra, A. (2024). Pemanfaatan teknologi biopori oleh anggota Hizbul Wathan untuk mengantisipasi banjir dan kekeringan. *Jurnal Abdi Insani*, **11**(1), 753–762. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1457>

Yohana, C., Griandini, D., & Muzambeq, S. (2017). Penerapan pembuatan teknik lubang biopori resapan sebagai upaya pengendalian banjir. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, **1**(2), 296–308. <https://doi.org/10.21009/jpmm.001.2.10>