

Pelatihan Penerapan Lubang Resapan Biopori Sebagai Penanggulangan Penumpukan Sampah Organik

A.A Istri Candra Manika Dewi^{1*}, Rizal Wahyu Pratama², Khulika Malkan³, Agung Malik Ibrahim⁴, Jeti Aprilia⁵, Syalaisha Nisrina Anataya⁶

Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jl DI Panjaitan 128 Purwokerto¹²³⁴⁵⁶
Email: 2311110026@ittelkom-pwt.ac.id*

Received 11 Januari 2024, Revised 18 Januari 2024, Accepted 19 Januari 2024

ABSTRAK

Penumpukan sampah organik dan kurangnya daya resapan tanah, memberi dampak yang negatif bagi masyarakat. Hal tersebut menimbulkan penyebaran gas metana (CH₄) di udara yang dapat memperburuk perubahan iklim global terjadi akibat kondisi efek rumah kaca. Kesadaran masyarakat terutama siswa belum tinggi untuk mengolah sampah organik dengan benar. Pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan siswa terkait cara pengolahan sampah organik menggunakan sistem biopori. Sasaran kegiatan adalah siswa SMP Negeri 5 Purbalingga. Peserta yang mengikuti pelatihan sebanyak 27 siswa. Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan praktik. Pengukuran keberhasilan kegiatan menggunakan metode survei. Penyuluhan dan praktik biopori menggunakan dua lubang yang memiliki diameter 10 cm dengan kedalaman 100 cm. Kedua biopori diterapkan di lingkungan SMP Negeri 5 Purbalingga. Berdasarkan survei peserta dengan alat kuesioner didapatkan hasil bahwa tingkat pengetahuan pengolahan sampah organik menggunakan sistem biopori sebelum penyuluhan dan pelatihan sebesar 6,67% sampai 33,3%. Setelah penyuluhan dan praktik, pengetahuan peserta meningkat menjadi 73,33% - 93,33%. Kesimpulannya, kegiatan penyuluhan ini dapat meningkatkan pengetahuan siswa-siswi di SMP Negeri 5 Purbalingga mengenai pengolahan sampah organik dengan sistem biopori. Oleh karena itu, berdasarkan pengetahuan tersebut diharapkan penumpukan sampah organik dapat berkurang dengan adanya sistem biopori yang dijalankan oleh siswa dan dapat mengurangi air yang tergenang akibat hujan.

Kata kunci : sampah organik, air hujan, biopori.

ABSTRACT

The accumulation of organic waste and the lack of soil infiltration has a negative impact on society, causing the spread of methane gas (CH₄) in the air, which can worsen global climate change due to greenhouse effect conditions. Public awareness, especially among students, is not yet high enough to properly process organic waste. This community service aims to increase students' knowledge on how to process organic waste using a biopore system. The target of the activity is students of SMP Negeri 5 Purbalingga. The training participants were 27 students. The methods used were counseling and practice. The success of the activity is measured using the survey method. Counseling and practice sessions about biopores involve using two holes with a diameter of 10 cm and a depth of 100 cm. Both biopores were applied in the environment of SMP Negeri 5 Purbalingga. Based on a survey of participants using a questionnaire tool, the results showed that the level of knowledge of organic waste processing using the biopore system before counseling and training was 6.67% to 33.33%. After counseling and practice, the participants' knowledge increased to 73.33% - 93.33%. In conclusion, this counseling activity can increase the knowledge of students at SMP Negeri 5 Purbalingga on how to

process organic waste with a biopore system. Therefore, based on this knowledge, it is hoped that the accumulation of organic waste can be reduced by the biopore system run by students and can reduce stagnant water due to rain.

Keywords : *Organic waste, rainwater, biopores*

PENDAHULUAN

Pemerintah telah menetapkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengolahan Sampah yang menjadi bentuk perhatian khusus terhadap sampah. Namun, fakta yang terlihat peraturan tersebut tidak dijalankan dengan baik. Masalah sampah masih belum teratasi, setiap hari masyarakat menghasilkan bermacam macam sampah yang tidak dikelompokkan. Sebanyak 77 juta jiwa dari 270,20 juta jiwa penduduk Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 175.000 ton perhari. Menurut BPS RI, 70,50% penduduk Indonesia terbiasa membuang sampah sembarangan (Widya et al., 2021).

Lingkungan dengan kebiasaan membuang sampah sembarangan menyebabkan aktivitas membuang sampah menjadi sebuah kewajaran. Contohnya di provinsi Jawa Tengah, DKI Jakarta, dan Jawa Timur yang menjadi provinsi penghasil sampah paling banyak di Indonesia. Pada tahun 2020, tercatat sampah yang dihasilkan oleh seluruh daerah di Jawa Tengah sebanyak 4,6 juta ton, lebih banyak 1 juta ton dari tahun sebelumnya (Annur, 2023). Banyaknya sampah menyebabkan kesulitan dalam proses pengelolaan sampah. Kemudian apabila sampah terus bertambah dan pertambahan sampah tersebut tidak diolah dengan baik, maka sampah akan menjadi masalah yang cukup serius (Gani & Ikhsan, 2020). Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan bahkan dapat berakibat banjir dan menyebabkan potensi bahaya kesehatan seperti diare, pes, serta penyakit kulit contohnya kudis dan kurap (Briliyanti et al., 2023).

Sampah rumah tangga adalah masalah lingkungan yang selalu menjadi persoalan penting di masa sekarang dan masa mendatang. Setiap hari, hampir semua rumah tangga menghasilkan sampah (Linggi & Pawarangan, 2018). Sampah dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu sampah anorganik dan sampah organik. Sampah anorganik bisa berasal dari sampah yang dihasilkan dari proses industri. Sementara sampah organik biasanya berasal dari kegiatan pertanian, perikanan, dan kegiatan lainnya (Meyrena & Amelia, 2020). Meskipun banyak orang yang membahas bahayanya sampah non organik yang sulit diuraikan, ternyata sampah organik tidak kalah berbahaya. Data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2023, dari 137 kabupaten/kota di Indonesia telah menyumbangkan sebanyak 14,233,278.55 ton sampah. Dimana 42.7% diantaranya adalah sampah sisa makanan dan 12.5% diantaranya adalah sampah kayu, ranting, dan daun. Sampah-sampah ini termasuk dalam sampah organik, yang dapat menyebabkan perubahan iklim akibat tersebarnya gas metana ke udara. Perubahan iklim global yang terjadi saat ini sangat mempengaruhi lingkungan hidup manusia, dan juga mempengaruhi perubahan karakteristik iklim atau cuaca, seperti di Indonesia juga mengalami perubahan karakteristik pola hujan (Hidayat et al., 2021).

Pengelolaan sampah yang efektif dan pemilahan yang baik sejak awal merupakan langkah kunci dalam mengurangi dampak buruk sampah organik terhadap lingkungan. Jika sampah organik diolah dengan benar maka akan memberikan manfaat. Salah satu manfaat pengelolaan sampah organik yang benar adalah pupuk kompos yang dapat menjadi pengganti pupuk kimia (Arridho, 2017). Lubang resapan biopori merupakan salah satu cara pengelolaan sampah organik yang dapat dilakukan.

Lubang resapan biopori (LRB) adalah teknologi sederhana yang mudah dan murah dibuat serta tidak memerlukan lahan yang luas (Gholam et al., 2021). Pada dasarnya, lubang resapan biopori dapat terbentuk secara alami akibat aktivitas organisme hidup di dalam tanah.

Aktivitas organisme tanah ini menyebabkan adanya lubang-lubang kecil pada tanah yang menjadi jalan masuknya udara dan air ke dalam tanah. Selain itu, lubang resapan juga dapat dihasilkan dengan pembuatan biopori menggunakan peralatan yang mudah ditemui. Tujuan dari pembuatan biopori ini bermanfaat untuk menanggulangi banjir, meningkatkan cadangan air tanah, tempat pembuangan sampah organik, menyuburkan tanaman dan meningkatkan kualitas air tanah (Nurzanah et al., 2022). Cara kerja dari lubang resapan biopori buatan ini sama dengan lubang biopori alami, yaitu dengan mengandalkan aktivitas organisme hidup di dalam tanah untuk mengolah sampah yang ada di dalam lubang biopori. Sampah-sampah yang telah disimpan dalam lubang biopori menjadi makanan organisme dalam tanah. Organisme pemakan sampah mengubah sampah menjadi kompos yang berguna sebagai pupuk bagi tanaman di sekitarnya (Wijaya et al., 2019). Biopori adalah metode alternatif yang dapat mengatasi banjir atau genangan air dengan teknik resapan. Biopori juga dapat mengatasi sampah organik yang dibakar dengan cara mengubahnya menjadi pupuk kompos (Alvin et al., 2022).

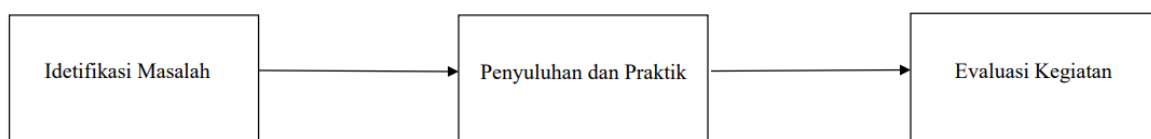
Sosialisasi di kalangan pelajar perlu dilakukan karena pengetahuan penerapan biopori di Indonesia khususnya di kalangan remaja masih belum populer. Sosialisasi adalah proses penyebaran informasi, pengetahuan, dan sikap kepada masyarakat agar masyarakat mampu mengadopsi sistem biopori sebagai solusi lingkungan. Edukasi yang tepat tentang pengelolaan sampah dapat berperan dalam menjaga lingkungan serta mengurangi kontribusi terhadap perubahan iklim yang semakin mengkhawatirkan. Edukasi tentang pengelolaan sampah sebaiknya dilakukan sejak dini.

SMP Negeri 5 Purbalingga adalah sekolah menengah pertama yang terletak di Jl. Letnan Jendral S.Parman No. 1 A, Bancar, Kec. Purbalingga, Kab. Purbalingga dengan total siswa sebanyak 802 murid dan tenaga kependidikan sebanyak 42 orang. Karena letak SMP Negeri 5 Purbalingga yang strategis dan dipertokoan ini menyebabkan banyaknya sampah yang menimbun di lingkungan sekolah, terutama sampah organik. SMP Negeri 5 Purbalingga perlu meningkatkan sistem pengelolaan sampah karena terlihat banyak daun yang tidak dibersihkan dan kolam ikan yang tidak terawat. Maka dari itu, perlu adanya inovasi pengolahan sampah salah satunya adalah dengan membuat lubang resapan biopori.

Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah memberi edukasi kepada siswa di SMP Negeri 5 Purbalingga tentang sistem biopori, yaitu metode pengelolaan sampah organik yang ramah lingkungan. Pengabdian masyarakat ini memberikan edukasi dan praktik langsung pemanfaatan sistem biopori sebagai upaya untuk mewujudkan lingkungan bersih yang memiliki daya resapan air yang baik.

METODE

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan oleh mahasiswa S1 Sains Data IT Telkom Purwokerto. Objek yang menjadi sasaran dari kegiatan ini yakni siswa SMP N 5 Purbalingga yang terletak di Jl. Letnan Jendral S.Parman No. 1 A, Bancar, Kec. Purbalingga, Kab.Purbalingga. Terdapat tiga langkah kerangka pemecah masalah yang dapat dilakukan sesuai dengan ilustrasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Identifikasi Masalah

Langkah pertama adalah identifikasi masalah terkait dengan pengelolaan sampah organik di wilayah SMP Negeri 5 Purbalingga, misalnya pemahaman mengenai bahaya sampah organik yang menumpuk. Identifikasi masalah dilakukan dengan observasi langsung ke sekolah dan melihat kondisi lingkungan sekolah.

Penyuluhan

Penyuluh berasal dari kata “suluh” yang berarti alat yang digunakan sebagai media penerangan, sedangkan penyuluh berarti orang yang menggunakan alat tersebut untuk memberikan penerangan kepada orang lain. Jadi, penyuluhan adalah suatu proses yang dilakukan oleh seorang penyuluh untuk memberikan satu atau beberapa informasi kepada orang lain sehingga menambah pengetahuan kepada khalayak ramai.

Kegiatan penyuluhan ini kita lakukan di SMP Negeri 5 Purbalingga ini melibatkan 11 orang mahasiswa Sains Data, Fakultas Informatika, IT Telkom Purwokerto. Dimana penyuluhan ini dilakukan secara luring di laboratorium IPA SMP Negeri 5 Purbalingga dengan peserta penyuluhan sebanyak 27 siswa. Penyuluhan ini membahas lebih lanjut tentang pengelolaan sampah organik dengan sistem biopori.

Praktik

Praktik ini bertujuan untuk menambah pemahaman materi yang telah disampaikan pada saat penyuluhan sehingga diharapkan siswa-siswi dapat melakukan materi tersebut. Praktik yang diberikan adalah cara membuat sistem biopori. Melalui pembuatan lubang di dalam tanah, sampah organik diakumulasikan untuk meningkatkan permeabilitas air. Kemudian sampah organik tersebut akan menghidupi fauna tanah. Selanjutnya sampah organik seperti daun kering, sayur, kulit buah-buahan yang diakumulasikan akan dimanfaatkan oleh keanekaragaman hayati di dalam tanah, ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Gambar Sistem Biopori

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan menggunakan metodologi survei. Alat survei berupa kuesioner yang disebar ke responden dua kali, yaitu sebelum dan sesudah kegiatan dilaksanakan. Pertanyaan kuesioner tersedia di Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Kuesioner Penelitian

No.	Kuesioner Penelitian	Sebelum Pelatihan		Setelah Pelatihan	
		11 Desember 2023		15 Desember 2023	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Apakah Anda tahu tentang pengolahan sampah organik seperti biopori?				
2	Apakah Anda tahu komponen apa yang dibutuhkan dalam pengolahan biopori?				
3	Apakah Anda tahu dimana tempat untuk mengolah sampah biopori?				
4	Apakah Anda tahu alasan membuat pengolahan sampah biopori?				
5	Apakah Anda tahu alasan pengolahan biopori menggunakan sampah organik bukan menggunakan anorganik?				
6	Apakah Anda tahu apa saja fungsi lubang resapan biopori?				
7	Apakah Anda tahu perbedaan lubang resapan biopori dan sumur resapan?				
8	Apakah Anda tahu bagaimana cara pembuatan biopori?				
9	Apakah Anda tahu persiapan apa saja yang dibutuhkan dalam pengolahan biopori				
10	Menurut Anda, seberapa penting lubang resapan biopori bagi pengolahan ini? Berikan alasan!	Jawaban tulis:			

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Penyuluhan

Kegiatan dilaksanakan di SMP Negeri 5 Purbalingga yang terletak di Kabupaten Purbalingga. Penyuluhan mengenai lubang resapan biopori ini diawali dengan pemaparan materi mengenai biopori sebagai pengantar untuk siswa siswi SMP Negeri 5 Purbalingga agar dapat merealisasikan sistem biopori. Pada kegiatan sosialisasi tersebut dijelaskan bahwa Biopori dapat menjadi solusi pengolahan limbah organik yang mudah dan efektif. Melalui sistem pengolahan sampah biopori yang mudah diterapkan dan dipraktekkan untuk siswa siswi SMP diharapkan dapat mengurangi penumpukan sampah organik. Meskipun demikian, biopori tetap memerlukan perawatan agar dapat terus digunakan.

Materi penyuluhan antara lain, provinsi sebagai penyumbang sampah terbanyak, bahaya sampah organik, solusi penanganan banjir, cara kerja biopori, penemu sistem biopori, manfaat biopori, video animasi singkat tentang pembuatan lubang resapan biopori, langkah-langkah membuat lubang resapan biopori, dan cara merawat lubang resapan biopori. Kegiatan penyuluhan dilakukan di Lab IPA SMP N 5 Purbalingga dengan sasaran peserta 27 orang siswa, seperti Gambar 3.



Gambar 3. Penyuluhan Materi tentang Biopori

Praktik Pembuatan Biopori

Biopori merupakan lubang resapan yang dibuat oleh manusia guna membantu daya resap air pada tanah yang bertujuan untuk mengatasi genangan air serta membuat tanah menjadi lebih subur. Pada praktik ini akan dibuat 2 lubang biopori. Bahan dan alat yang diperlukan mencakup dua buah paralon sepanjang 1 meter dengan diameter 10 cm, dua buah penutup paralon dengan diameter yang sama, alat untuk melubangi sisi paralon (seperti bor listrik), alat penggali tanah (seperti linggis atau sekop), tali rafia, sampah organik, dan air. Lubang biopori ini akan membantu meningkatkan daya serap air tanah.

Langkah untuk menciptakan lubang resapan biopori, diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Kemudian, membuat lubang kecil di sekitar paralon dan tutup paralon menggunakan bor listrik. Selanjutnya, membuat lubang di tanah dengan diameter 10 cm dan kedalaman sekitar 80-100 cm. Setelah itu, masukkan paralon yang sudah diberi lubang-lubang kecil ke dalam tanah yang sudah dilubangi. Lalu isi paralon dengan sampah-sampah organik, seperti daun kering, sayur, kulit buah, dan lain lain. Terakhir, rawat lubang resapan biopori tersebut dengan cara mengisi kembali dengan sampah-sampah organik ke dalam lubang secara bertahap setiap lima hari sekali hingga lubang tersebut penuh. Jika lubang resapan biopori sudah penuh dengan sampah organik, diamkan selama tiga bulan agar sampah yang di dalamnya dapat terurai dan berubah menjadi kompos. Dengan demikian, biopori siap digunakan untuk meningkatkan daya serap air tanah. Urutan kegiatan praktik ditunjukkan oleh Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 4. Penggalian lubang biopori.



Gambar 5. Memasukkan Paralon ke dalam tanah

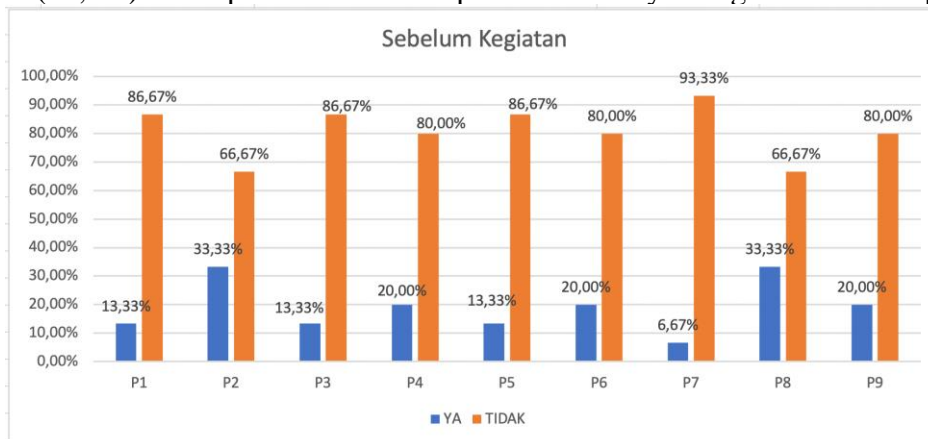


Gambar 6. Memasukkan sampah organik ke dalam lubang biopori

Hasil Evaluasi Kegiatan

Evaluasi menggunakan kuesioner dengan pertanyaan pada Tabel 1. Survei dilakukan pada seluruh peserta yaitu 15 orang siswa. Berdasarkan survei yang kami lakukan dengan pengisian kuesioner dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman siswa tentang lubang resapan biopori sebelum dilakukan kegiatan penyuluhan dan praktik masih kurang. Siswa-siswi SMP Negeri 5 Purbalingga merasa ilmu yang diberikan bermanfaat dan mudah untuk diterapkan. Berdasarkan kegiatan di lapangan saat berlangsung seluruh peserta melakukannya dengan antusias dan proses pelatihan berjalan dengan baik dari awal hingga acara selesai. Hasil survei sebelum pelaksanaan kegiatan secara ringkas ditunjukkan oleh Gambar 7.

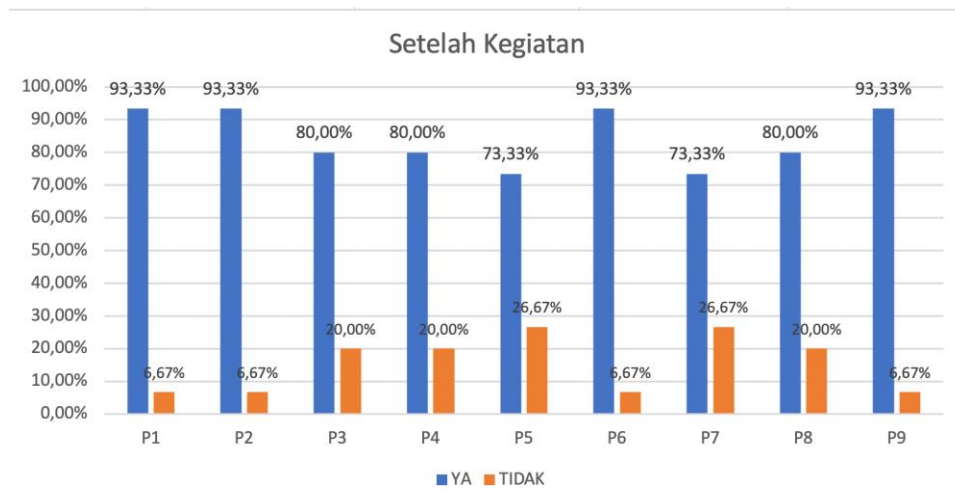
Berdasarkan Gambar 7, Berdasarkan survei sebelum kegiatan, 66,67% lebih siswa tidak tahu tentang pengolahan sampah organik, misalnya cara pengolahan sampah organik dengan biopori, cara pembuatan, bahan dan alat, serta hal-hal lain terkait biopori. Bahkan hampir seluruh peserta (93,3%) tidak paham bentuk biopori dan bedanya dengan sumur resapan.



Gambar 7. Grafik hasil survei sebelum kegiatan

Setelah dilakukan penyuluhan dan praktik, hasil dampak pada pengetahuan siswa- siswi sangat signifikan. Berdasarkan survei setelah kegiatan, 93,33 % peserta menjadi paham mengenai pengelolaan sampah organik dengan teknik biopori, bahan yang harus disiapkan, dan persiapan membuat biopori. Sekitar 80% siswa juga menjadi paham perbedaan sumur resapan dan biopori dan juga fungsi dan manfaat biopori. Peningkatan kemampuan ini dapat dilihat

dari hasil survei setelah kegiatan yang ditunjukkan Gambar 8.



Gambar 8. Grafik hasil survei setelah kegiatan

Berdasarkan perbandingan hasil kuisioner sebelum dan sesudah kegiatan, terjadi peningkatan pengetahuan responden mengenai sistem pengolahan sampah dengan biopori. Peningkatan pengetahuan cukup signifikan. Dengan peningkatan pemahaman dan praktik pembuatan biopori, diharapkan dapat berdampak pada penanganan masalah sampah organik, menjadi lebih baik.

SIMPULAN

Kegiatan penyuluhan yang dilakukan di SMP Negeri 5 Purbalingga, berjalan dengan baik sesuai rencana dan mendapatkan tanggapan yang baik dari pihak sekolah. Pengetahuan siswa terkait pengolahan sampah organik dengan biopori juga meningkat, terlihat dari hasil kuisioner sebelum kegiatan dan sesudah kegiatan. Sebelum kegiatan, pengetahuan siswa sebesar 6,67 % sampai 33,3%. Namun, setelah kegiatan pengetahuan siswa tentang biopori dan pembuatannya meningkat menjadi 73,33% - 93,33%. Dengan demikian dapat disimpulkan metode penyuluhan yang diberikan dapat diterapkan dalam praktik dengan baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Kepala Sekolah SMP Negeri 5 Purbalingga yang telah memberikan dukungan kepada kami selaku mahasiswa S1 Sains Data dalam menyukkseskan kegiatan ini. Serta siswa-siswi SMP Negeri 5 Purbalingga yang telah menyempatkan diri untuk mengikuti kegiatan serta bersedia mengisi survey pemahaman kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvin, M., Afif, D., Riandra, D., Putri, D. S., Alejandro, J., & Suherman. (2022). Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM Universitas Muhammadiyah Jakarta*.
- Annur, C. M. (2023). *10 Provinsi Penghasil Sampah Terbanyak 2022, Jawa Tengah Teratas*. 13 Maret. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/13/10-provinsi-penghasil-sampah-terbanyak-2022-jawa-tengah-teratas>

- Arridho, F. Z. (2017). Game Edukasi Pengumpulan Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Finite State Machine. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1(1), 498–505. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1955>
- Briliyanti, A. S., Muthamainnah, N. I., Fauziah, A. Z., Yonanta, D. R., Aulia, N. R., Andriani, P., Bahtiar, E. Y., Nurkhansa, T., Wulandari, E. D., Fauziana, E., Prouisia, M., Ummaroh, A. K., & Lestari, D. (2023). Pengabdian Masyarakat Melalui Sosialisasi Sampah Dan Pemasangan Biopori sebagai Upaya Peningkatkan Pengetahuan Masyarakat di Dusun III Desa Karangwuni Kecamatan Weru. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 230–245. <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/semnasfik/article/view/2843%0Ahttps://proceedings.ums.ac.id/index.php/semnasfik/article/download/2843/2805>
- Gani, P. J. A., & Ikhsan, A. M. (2020). Teknologi Biopori Pada Ruang Terbuka Hoijau (Studi Kasus : Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Sangkarrang, Makassar). *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(3), 246–255. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i3.28530>
- Gholam, G. M., Kurniawati, I. D., Laely, P. N., Amalia, R., Mutiaradita, N. A., Rohman, S. N., Pangestiningasih, S., Widyaningsih, H., & Amalia, K. R. (2021). Pembuatan dan Edukasi Pentingnya Lubang Resapan Biopori (LRB) untuk Membantu Meningkatkan Kesadaran Mengenai Sampah Organik serta Ketersediaan Air Tanah di Dusun Tumang Sari Cepogo. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 9(2), 108. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v9i2.48548>
- Hidayat, A., Agung Wibowo, M., Utomo Dwi Hatmoko, J., Kistiani, F., Hermawan, F., Sentik Herman Merukh, S., & Zachari, M. (2021). Pembuatan Biopori Sebagai Upaya Peningkatan Laju Infiltrasi dan Cadangan Air Tanah Serta Pengendalian Banjir. *JURNAL PASOPATI*, 3(3), 129–133. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati>
- Linggi, R. A., & Pawarangan, I. (2018). Pengaruh Sampah Rumah Tangga Organik dan Non Organik Terhadap Lingkungan. *Prosiding Semkaristek*. <http://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/semkaristek/article/download/1301/981>
- Meyrena, S. D., & Amelia, R. (2020). Analisis Pendayagunaan Limbah Plastik Menjadi Ecopaving Sebagai Upaya Pengurangan Sampah. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 96–100. <https://doi.org/10.15294/ijc.v9i2.27549>
- Nurzanah, W., Indrayani, Muda, S. I., & Sukma, U. (2022). Analisis Resapan Tanah Dengan Sistem Biopori Sebagai Alternatif Pengendalian Banjir. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, 8(1), 88–96. <https://doi.org/10.33506/rb.v8i1.1540>
- Widya, C., Supriyanti, N., Andianti, R., & Zulkifli, M. (2021). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2021* (Krismawati, C. Widya, & N. Supriyani, Eds.). Badan Pusat Statistik.
- Wijaya, S. A., Soebiyakto, G., & Ma'sumah, M. (2019). Pembuatan Lubang Resapan Biopori Dan Pupuk Kompos Cair Dari Sampah Di RW IX, Kelurahan Kalirejo, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks "Soliditas" (J-Solid)*, 2(2), 61. <https://doi.org/10.31328/js.v2i2.1343>