

PENGENALAN TEKNOLOGI LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI UPAYA EDUKASI LINGKUNGAN DI SMKN 1 KUALA PEMBUANG

Introduction to Biopore Infiltration Technology as Environmental Education in SMKN 1 Kuala Pembuang

Muhammad Nazarul Yanis¹⁾ Dermawan Zebua²⁾ Ahmad Prayoga³⁾

¹⁾Dosen Pengelolaan Agribisnis Perkebunan, Politeknik Seruyan

²⁾Dosen Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan

*³⁾Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Agribisnis Perkebunan, Politeknik Seruyan
Jl. Ahmad Yani Kuala Pembuang II, Seruyan Hilir, Seruyan, Kalimantan Tengah, 74215
mnazaruly@gmail.com*

ABSTRAK

Program pengabdian masyarakat yang dilakukan di SMKN 1 Kuala Pembuang, Kecamatan Seruyan Hilir, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah, bertujuan untuk memperkenalkan teknologi lubang resapan biopori untuk meningkatkan pemahaman dalam upaya konservasi lingkungan, memberikan wawasan dan pelatihan tentang pembuatan dan pengaplikasian biopori, pemanfaatannya untuk kelestarian sumber daya lahan, serta dapat digunakan sebagai kompos yang bernilai ekonomi. Metode yang dipakai pada program ini adalah pendampingan kepada siswa-siswi melalui sosialisasi dan pelatihan teknologi lubang resapan biopori. Tahapan kegiatan pengabdian dilakukan melalui presentasi dan sosialisasi, pelatihan dan pembuatan, serta perawatan dan pendampingan tentang biopori. Pelaksanaan kegiatan pendampingan, *monitoring* dan evaluasi juga dilakukan sebagai bentuk upaya untuk menjaga sumber daya lahan secara berkelanjutan, meningkatkan ketersediaan, aksesibilitas dan pemanfaatannya.

Kata Kunci : Biopori, Resapan, Kuala Pembuang

ABSTRACT

The purpose of this community service program conducted at SMKN 1 Kuala Pembuang, Seruyan Hilir District, Seruyan Regency, Central Kalimantan Province is to introduce biopore infiltration hole technology to increase education about environmental conservation efforts, provide insight and training in the manufacture and application of biopori, its use for conservation resource land, and can be used as compost with economic value. The method used in this program is assistance to students through socialization and training in biopore infiltration hole technology. The stages of community service activities are carried out through exposure and outreach, training and manufacturing, as well as care and assistance related to biopori. The implementation of mentoring, monitoring and evaluation activities is also carried out as a form of effort to maintain land resources sustainably, as well as increase their availability, accessibility, and utilization.

Keywords: Biopore, Infiltration, Kuala Pembuang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Konversi Kawasan bervegetasi alami untuk Kawasan pemukiman dan industri menyebabkan struktur tanah rusak. Pembukaan lahan, perataan tanah pada saat pematangan tanah untuk persiapan pembangunan pemukiman dan prasarana lainnya mengakibatkan terjadinya pemadatan tanah, berkurangnya sumber bahan organik tanah, serta rusaknya liang-liang bekas penembusan akar dan galian fauna tanah. Pada saat pembangunan, sebagian permukaan lahan dikedapkan menjadi tapak bangunan dan prasarana jalan. Akibatnya, sebagian besar air hujan tidak dapat meresap ke dalam tanah, hanya mengalir di permukaan tanah, kemudian akan terbuang melalui saluran-saluran drainase (Brata dan Nelistya, 2008).

Sebab menurunnya daerah resapan air adalah akibat dari terjadinya alih fungsi lahan. Kawasan yang seharusnya merupakan kawasan konservasi dan hanya boleh digunakan untuk budidaya tanaman keras (kayu-kayuan dan buah-buahan) telah berubah menjadi kawasan budidaya tanaman semusim atau sayur mayur. Bahkan lahan tersebut juga digunakan untuk kegiatan penambangan.

Penurunan luas areal produktif untuk pertanian terjadi hampir pada seluruh wilayah perkotaan di Indonesia. Dalam satu dekade terakhir, konversi lahan yang terjadi berupa pengalihfungsian lahan pertanian khususnya sawah menjadi perumahan (28,9%), kawasan industri (4,9%), perkantoran (8,3%) dan untuk penggunaan lainnya (16,8%) (Angwarmasse, 2016).

Selanjutnya penyebab penurunan ketersediaan air tanah adalah kegiatan penebangan pohon di hutan yang tidak diikuti dengan penanaman kembali, sehingga menjadi hutan gundul. Akibatnya, daya serap tanah menjadi berkurang atau hilang sama sekali sehingga jumlah potensi air tanah dapat menyusut dan mengurangi aliran mata air yang akan mengalir ke sugai saat musim kemarau. Sedangkan saat musim hujan dapat mengakibatkan air hujan menjadi larian (*run off*) dan akan menggerus lapisan tanah yang subur (*top soil*) dan kemudian tentu berakibat banjir dan tanah longsor (Karuniastuti, 2014).

Letaknya yang dekat dengan garis khatulistiwa, menyebabkan Kabupaten Seruyan memiliki iklim tropis yang diisi oleh musim hujan

dan musim kemarau secara bergantian. Meski demikian, indikator cuaca seperti curah hujan dan hari hujan memiliki nilai yang cukup bervariasi antar kecamatan. Seruyan Hilir memiliki curah hujan dan hari hujan yang relatif lebih rendah dan pendek dibandingkan wilayah lain yang terletak jauh dari pesisir laut, misalnya daerah Danau Seluluk dan daerah-daerah di sekitarnya (BPS Kabupaten Seruyan, 2021).

Berdasarkan data dari (BPS Kabupaten Seruyan, 2020) diketahui data jumlah curah hujan rata-rata dikecamatan Seruyan Hilir yakni 175,08 mm/bulan, dengan jumlah hari hujan yakni 9,58 hari/bulan. Dalam hal penanganan banjir khususnya banjir perkotaan terdapat beberapa metode penanggulangannya, khususnya bagi daerah pemukiman. Beberapa metode yang biasa digunakan dalam penanggulangan banjir perkotaan yaitu pembuatan lubang biopori, sumur resapan dan drainase berporus. Ketiga metode ini digunakan sebagai salah satu sarana dalam penyimpanan air tanah sekaligus pengendali banjir akibat limpasan air (Pratiwi, dkk. 2021).

Tanah yang berada disekitar kota Kuala Pembuang, Kecamatan Seruyan Hilir ini diketahui merupakan jenis tanah pasir-berlempung yang memiliki permeabilitas tanah masuk dalam kelas agak cepat. Kondisi tanah ini sebenarnya bisa meneruskan air hujan yang jatuh diatas permukaan tanah, tanpa menyebabkan pengikisan hara tanah yang berarti. Selain itu, kondisi geografis dan topografi dari kota Kuala Pembuang yang berada didataran rendah dan didominasi oleh lahan rawa tergenang menyediakan banyaknya area tangkapan air hujan. Hanya saja, banyaknya vegetasi dan sisa-sisa dari tanaman yang menjadi sampah organik masih belum dikelola secara optimal sehingga sering ikut larut oleh air hujan.

Usaha untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan adalah melalui teknologi pengendalian aliran permukaan dengan sistem biopori. Saluran dan lubang dalam sistem peresapan biopori digunakan sebagai simpanan dalam menampung dan meresapkan air tanah (Juliandari, dkk. 2013).

Konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) ialah penambahan biopori (pori tanah akibat pergerakan fauna tanah) dengan membuat lubang sedalam ± 1 m dengan diameter ± 10 cm, dimana lubang tersebut diisi seresah sehingga pada waktunya menjadi BO dalam bentuk kompos yang

bermanfaat bagi tanah dan tanaman (Brata dan Nelistya, 2008).

Kompos yang terbentuk dari seresah menjadi sumber makanan bagi fauna tanah dan menambah jumlah biopori karena meningkatnya aktivitas fauna tanah. Biopori yang makin banyak membuat tanah jadi lebih mudah ditembus akar, air dan udara mudah mengalir sehingga air tidak terlalu lama berada di sekitar akar (Glab, 2007).

Rumusan Masalah

Berdasarkan dari analisis sosial awal yang dilakukan, maka diketahui terdapat beberapa rumusan masalah yang diidentifikasi yaitu masih kurangnya pengetahuan masyarakat terkait pemanfaatan air hujan, pengelolaan air tanah serta pengelolaan sampah di masyarakat.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) berupaya untuk memberikan edukasi kepada pelajar siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang serta kepada masyarakat umumnya mengenai manfaat dari lubang resapan biopori dan pengelolaan sampah organik. Pengendalian terhadap air genangan dan banjir, pengelolaan sampah organik dengan biopori dapat meningkatkan nilai ekonomi sampah serta menekan biaya produksi usaha tani ataupun biaya pemeliharaan tanaman pekarangan. Hal ini selaras dengan pendapat (Endyana, 2019) bahwa produk-produk inovatif dari sampah sebagai salah satu strategi peningkatan kualitas lingkungan hidup dapat menguatkan sektor ekonomi kreatif.

METODE

Kegiatan Pengabdian dan Pemberdayaan Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022, di SMKN 1 Kuala Pembuang, Kecamatan Seruyan Hilir, Kabupaten Seruyan, Kalimantan Tengah. Kegiatan dimulai dengan melakukan presentasi dengan para peserta siswa-siswi di SMKN 1 Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti, kemudian dilakukan pengaplikasiannya bersama siswa-siswi SMKN 1.

Secara garis besar, pelaksanaan kegiatan pengabdian terdiri atas tiga kegiatan utama yaitu :

1. Kegiatan Sosialisasi dan Edukasi.
Para peserta, siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang dari Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti diberikan sosialisasi dan edukasi mengenai konsep, kegunaan, teknik

pembuatan, pemanfaatan dan dampak positif dari aplikasi lubang biopori bagi lingkungan. Sosialisasi disampaikan melalui presentasi awal (*in-class*). Para peserta juga diberikan modul materi kemudian dilanjutkan dengan sesi diskusi akhir dan tanya-jawab.

2. Kegiatan Pelatihan dan Pembuatan.
Kegiatan ini dilakukan bersama-sama dengan siswa/siswi SMKN 1 dari Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti. Biopori yang dibuat berjumlah 5 unit, sebagai model untuk diaplikasikan dan dapat dikembangkan oleh siswa/siswi. Pembuatan biopori dilakukan bersama-sama didalam kelas untuk dapat diaplikasikan dilapangan. Sebelumnya siswa/siswi juga di instruksikan untuk mengisi beberapa kuesioner. Kuisisioner tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta tentang edukasi materi yang telah diberikan.
3. Kegiatan Pengaplikasian dan Pendampingan.
Kegiatan ini dilakukan bersama-sama dengan siswa/siswi SMKN 1 dari Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti serta mahasiswa dari Program Studi D-4 Pengelolaan Agribisnis Perkebunan. Jumlah titik lubang biopori yang ditanam adalah 5 titik, semuanya diaplikasikan dilokasi yang berbeda yang telah ditentukan. sebagai contoh dalam proses pemanfaatannya. Sebelum melakukan kegiatan pengaplikasian dan pendampingan pembuatan lubang biopori di lapangan, para siswa/siswi melakukan pengeboran lubang dengan dibimbing langsung oleh dosen. Lubang yang telah dibor akan diisi dengan serasah dedaunan dan sampah organik.
Secara lengkap, rangkaian kegiatan yang di ikuti oleh para peserta selama pengabdian yaitu sebagai berikut :

Alat dan bahan :

- 1) Pipa PVC (5 unit) dengan ukuran panjang pipa 30 cm dan diameter 3 inch, digunakan sebagai Lubang Resapan Biopori.
- 2) Dop Saringan Pipa (5 unit) digunakan sebagai penutup dan saringan pipa.
- 3) Gergaji digunakan untuk memotong pipa.
- 4) Solder Tangan digunakan untuk membuat dan menambah lubang resapan pada pipa.
- 5) Bor Tanah digunakan untuk membuat lubang resapan.
- 6) Cangkul digunakan untuk menggali dan membersihkan permukaan tanah.

- 7) Meteran untuk mengukur panjang pipa dan kedalaman lubang resapan.
- 8) Batuan/kerikil yang digunakan untuk memperkuat timbunan pondasi disekitar lubang resapan.
- 9) Serasah dedaunan (sampah organik) yang digunakan sebagai bahan pembuatan kompos.



Gambar 1. Foto kegiatan sosialisasi dan edukasi di kelas.

Langkah-language :

(1) Pipa PVC berdiameter 3 inch, dipotong menggunakan gergaji dengan panjang masing-masing 30 cm sebanyak 5 unit. (2) Sisi bagian pipa diberikan lubang kecil dengan menggunakan solder untuk menambahkan jumlah resapan air dari lubang biopori. (3) Pada salah satu ujung Pipa PVC ditutup dengan menggunakan Dop saringan pipa. (4) Kemudian ditentukan areal-areal yang akan diaplikasikan lubang resapan biopori dan dilakukan pengeboran dengan menggunakan bor tanah sedalam 1 meter.

(5) Pipa PVC yang telah disiapkan, kemudian dibenamkan kedalam lubang tanah sampai pada batas Dop penutup dan diberikan pondasi batuan/kerikil di sekeliling sisi pipa. (6) Dimasukkan beberapa sampah dedaunan (organik) kedalam lubang resapan biopori dan ditutup lubang pipanya kembali. (7) Kemudian, diaplikasikan lubang resapan biopori di 5 titik lokasi yang diidentifikasi rendah atau mudah tergenang. (8) Lubang resapan dirawat dan dibersihkan dari gulma dan tumpukan sampah yang mengganggu masuknya aliran air dari atas. (9) Setiap 3-4 minggu sekali, serasah yang telah membusuk didalam lubang diambil dan dapat digunakan sebagai pupuk kompos bagi tanaman.



Gambar 2. Foto pengeboran dan pengaplikasi 4 lubang resapan biopori.

Pengabdian masyarakat ini juga dilakukan melalui proses pendampingan kepada siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang, berupa : (1) Menjelaskan dan melakukan praktek tentang cara merawat lubang resapan biopori yang baik dan benar. (2) Mempraktekkan cara melubangi setiap pipa PVC biopori untuk memperbanyak jumlah resapan air. (3) Mempratekkan cara pengeboran tanah, pembuatan lubang resapan biopori yang baik dan benar. (4) Mempraktekkan cara memasang batuan/kerikil disekitar lubang untuk memperkuat pondasi biopori. (5) Mempratekkan cara pengomposan, dengan mengisi lubang resapan biopori dengan serasah dedaunan dan sampah organik. (6) Pada tahap akhir, dilakukan pendampingan dan evaluasi, tujuannya untuk menilai hasil pemahaman para siswa-siswi dan peran/manfaat nyata dari lubang resapan biopori.



Gambar 3. Foto pembuatan timbunan dan merapikan pondasi lubang resapan biopori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dan pemberdayaan masyarakat ini melibatkan SMKN 1 Kuala Pembuang, Kecamatan Seruyan Hilir Timur,

Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Yang terdiri dari siswa-siswi, guru dan masyarakat yang ingin mempelajari teknologi lubang resapan biopori. Warga juga ingin mempunyai lingkungan yang baik, bersih, tidak tergenang. Biopori juga dapat dimanfaatkan sebagai *composter* alami untuk sumber nutrisi tambahan yang dapat menyediakan nutrisi tambahan bagi tanah dan tanaman, serta dapat bernilai ekonomis. Adapun hasil pembahasan ini mengacu pada tiga kegiatan yang sudah dibuat :

Presentasi dan sosialisasi diberikan kepada siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang yang diadakan pada hari Selasa, tanggal 18 Oktober 2022. Dibantu dengan beberapa orang mahasiswa dari Program Studi D-4 Pengelolaan Agribisnis Perkebunan, bertempat diruang kelas Bisnis Konstruksi dan Properti. Adapun materi yang diberikan mengenai Teknologi Lubang Resapan Biopori, manfaat dari biopori, teknik pembuatan biopori, model-model dan contoh penerapannya. Kemudian sosialisasi dilanjutkan dengan teknik perawatan lubang biopori, cara penimbunan serasah dan pembuatan kompos. Diberikan beberapa modul (*hardcopy*) Diakhir kegiatan sosialisasi, diberikan sesi diskusi dan tanya jawab kepada siswa-siswi mengenai materi yang telah diberikan. Siswa-siswi terlihat sangat interaktif dan antusias bertanya.

Setelah presentasi dan sosialisasi, dilanjutkan kegiatan pelatihan dan pembuatan biopori. Pelatihan dan pembuatan biopori dilakukan bersama-sama siswa-siswi dengan cara memotong pipa PVC sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dan melubangi pipa dengan soldier untuk memperbanyak jumlah resapan. Biopori yang dibuat berjumlah 5 unit, sebagai model untuk diaplikasikan.

Sesuai dengan konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) dari Brata dan Nelistya (2008) yang mengatakan penambahan biopori dengan membuat lubang sedalam ± 1 m dengan diameter ± 10 cm, dimana lubang tersebut diisi serasah sehingga pada waktunya menjadi BO dalam bentuk kompos yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman. Sebelum ke lapangan, siswa-siswi mengisi beberapa kuesioner yang telah disiapkan. Kuesioner tersebut bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui tingkat pemahaman peserta tentang edukasi yang telah diberikan. Berikut ini tabel hasil evaluasi :

Tabel 1. Hasil Evaluasi Peserta Pengabdian Biopori

No.	Parameter	Nilai (%)	Ket.
1.	Tingkat Pemahaman Materi Bagi Peserta	83	Paham
		17	Belum Paham
2.	Tingkat Peminatan Materi Bagi Peserta	100	Berminat
		0	Belum Berminat
3.	Tingkat Kemampuan Peserta	100	Mampu
		0	Belum Mampu
4.	Tingkat Penguasaan Materi Bagi Peserta	94	Menguasai
		6	Belum Menguasai
5.	Tingkat Ketertarikan Peserta	100	Tertarik
		0	Belum Tertarik

Berdasarkan hasil kuisisioner dan evaluasi dari siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti, maka dapat diketahui bahwa sekitar 83% peserta sudah paham mengenai materi dan edukasi yang diberikan, sedangkan sekitar 17% peserta masih belum paham. Sesuai dengan literatur dari Juliandri, dkk. (2013) Usaha untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan adalah melalui teknologi pengendalian aliran permukaan dengan sistem biopori. Hal ini tentunya menjadi edukasi yang baru bagi siswa-siswi dalam upaya konservasi sumber daya alam dan kelestarian lingkungan.

Dari hasil evaluasi diatas, juga dapat diketahui bahwa sekitar 94% peserta sudah menguasai materi dan 6% yang belum menguasai dari edukasi tentang lubang biopori yang diberikan. Artinya, hampir seluruh peserta menguasai konsep, teknik pembuatan, pengaplikasian hingga perawatan dari lubang Biopori.

Berdasarkan tabel evaluasi juga dapat diketahui bahwa seluruh mahasiswa sangat berminat dan tertarik untuk menerapkan dan mengembangkan teknologi lubang resapan biopori ini. Mereka semua juga merasa sudah mampu untuk membuat dan mengaplikasikannya secara mandiri. Hal ini menunjukkan tingkat keberhasilan dari proses sosialisasi dan edukasi yang diberikan kepada siswa-siswi.



Gambar 4. Foto bersama siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang.

Kegiatan terakhir dilanjutkan dengan proses pengaplikasian dan pendampingan bersama-sama dengan siswa/siswi SMKN 1. Jumlah titik lubang biopori yang ditanam adalah 5 titik, semuanya diaplikasikan di lokasi yang berbeda yang telah ditentukan. Penentuan titik lubang resapan ini diprioritaskan kepada lokasi yang cenderung rendah dan sering tergenang. Kegiatan diawali dengan melakukan pengeboran lubang dengan menggunakan bor tanah. Lubang tersebut diisi dengan serasah dan sampah organik agar terjadi pengomposan secara alamiah. Hal ini didukung oleh Brata dan Nelistya (2008), dimana konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) ialah penambahan biopori (pori tanah akibat pergerakan fauna tanah), dimana lubang tersebut diisi serasah sehingga pada waktunya menjadi BO dalam bentuk kompos yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman.

Pendampingan juga dilakukan melalui layanan *whatsapp*. Dari pembagian modul-modul (*hardcopy*) pada saat sosialisasi dikelas, modul tersebut telah dilengkapi dengan alamat email dan nomor *whatsapp* dosen. Ini dilakukan untuk memonitoring dan melakukan pendampingan dalam pengaplikasian lubang resapan biopori.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan dan evaluasi yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat, proses sosialisasi, edukasi dan pelatihan kepada siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang terkait teknologi Lubang Resapan Biopori ini tercapai. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, siswa-siswi telah memahami konsep, manfaat, cara pembuatan, pengaplikasian hingga perawatannya. Siswa-siswi juga merasa mampu untuk mengaplikasikan teknologi ini secara

M. N. Yanis, *dkk.* 2022

mandiri dan sangat tertarik dan berminat untuk mengaplikasikannya di lingkungan mereka masing-masing guna meningkatkan wawasan terhadap upaya konservasi lingkungan dan sumber daya alam.

Harapan dari guru dan siswa-siswi SMKN 1 Kuala Pembuang menyatakan agar kegiatan edukasi dan pelatihan pemberdayaan tentang lingkungan seperti ini dapat terus dilakukan, dikembangkan oleh seluruh siswa secara mandiri, sehingga dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat yang ada di Kuala Pembuang, Kecamatan Seruyan Hilir Timur, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Angwarmasse, F. 2016. *Perubahan Alih Fungsi Lahan dari Tanah Pertanian Menjadi Tanah Non Pertanian di Kota Yogyakarta*. Proposal Penelitian. <https://www.academia.edu/14887776>. Diakses: 26 Oktober 2022.
- Badan Pusat Statistik Kab. Seruyan. 2020. *Kabupaten Seruyan Dalam Angka 2020*. BPS Kab. Seruyan. Kalimantan Tengah.
- Badan Pusat Statistik Kab. Seruyan. 2021. *Statistik Daerah Kabupaten Seruyan 2021*. BPS Kab. Seruyan. Kalimantan Tengah.
- Brata, K. R. dan Nelistya, A. 2008. *Lubang Resapan Biopori*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Endyana, C. 2019. *Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup dengan Pengembangan Ekonomi Kreatif Warga Desa Cileunyi Wetan Kabupaten Bandung*. Jurnal Kumawula, 2(3) : 201–210. (<http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/article/view/24551/pdf>).
- Glab, T. 2007. *Effect Of Soil Compaction On Root System Development And Yields Of Tall Fescue*. *Int. Agrophysics*, 21, 233-239.
- Juliandari, M., Nirmala, A., dan Yuniarti, E. 2013. *Efektivitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)*.

Program Studi Teknik Lingkungan,
Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura,
Pontianak.

Karuniastuti, N. 2014. *Teknologi Biopori untuk Mengurangi Banjir dan Tumpukan Sampah Organik*. Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas, 4 (2).

Pratiwi, D., Anisa, N. dan Adma, A., A. 2021. *Perencanaan Penggunaan Lubang Biopori Sebagai Salah Satu Mitigasi Banjir Perkotaan pada Jalan Seroja, Kecamatan Tanjung Senang*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro, Indonesia.