

**PENGARUH PENEMPATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI (LRB)
TERHADAP LAJU INFILTRASI DI LINGKUNGAN SMAS YPPK TERUNA
BAKTI JAYAPURA**

Anike N. Bowaire¹, Wahyu Kumala Sari², Dani Arisandi D. N.³, Edwin Sitepu⁴

^{1,2,4} Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Cenderawasih,

² Prodi Kewirausahaan Universitas Muhammadiyah Papua

kumalasariwahyu3@gmail.com

ABSTRAK

Sekolah Menengah Swasta YPPK Teruna Bakti berada di Kelurahan Yabansai Distrik Heram. Setiap ada hujan, kawasan sekitar sekolah menjadi tempat yang berpotensi terjadi genangan bahkan banjir. Penanggulangan banjir untuk daerah yang sudah mulai berkurang daerah resapan air dapat diatasi dengan pembuatan lubang resapan biopori (LRB). Keuntungan menggunakan biopori adalah cocok untuk daerah padat, dapat memperbaiki ekosistem tanah, dan pembuatannya mudah. Lubang –lubang yang terbentuk akan terisi udara dan akan menjadi tempat berlalunya air di dalam tanah. Pada penelitian yang dilakukan di SMAS YPPK Teruna Bakti Jayapura, diperoleh dua data laju infiltrasi, yaitu laju resapan tanpa biopori dan laju resapan dengan biopori. Efektifitas laju resapan dihitung menggunakan metode Horton. Hasil menunjukkan bahwa laju infiltrasi tinggi pada tanah yang telah dilakukan perlakuan pada lubang resapan biopori.

Kata kunci: Lubang Resapan Biopori, Infiltrasi, Laju Serap Air.

Pendahuluan

Pengelolaan sampah tidak hanya tanggung jawab pemerintah, melainkan juga tanggung jawab semua pihak termasuk masyarakat dan pelaku usaha sebagai penghasil sampah. Penyebab banjir di perkotaan lebih banyak disebabkan oleh tidak lancarnya aliran air akibat sampah yang dibuang ke badan air dan lahan resapan air yang semakin berkurang. Penanggulangan banjir untuk daerah yang sudah mulai berkurang daerah resapan air dapat diatasi dengan pembuatan lubang resapan biopori (LRB) (Sutandi et al., 2013).

Lubang resapan biopori (LRB) dipilih sebagai solusi karena dapat meningkatkan infiltrasi tanah dan memperbaiki ekosistem tanah (Nanda et al., 2014, Sartika et al, 2018). LRB cocok untuk daerah yang tidak memungkinkan untuk pembuatan danau. LRB praktis serta dapat dibuat siapa saja. Salah satu cara untuk memperbaiki kondisi tanah dan mendapatkan pupuk organik. Biaya pembuatan murah, serta dapat menumbuhkan peduli dan semangat gotong royong di lingkungan. (Cory. Y, et. al, 2017, Dahliaty et al, 2018, Permana et al, 2020). LRB dengan diameter 20 cm dan kedalaman 15 cm dengan jarak 2 m terbukti sangat

efektif dalam mencegah terjadinya mengalirnya air permukaan, erosi dan kehilangan nutrient di lahan pertanian (Permatasari, 2015). Ilustrasi LRB seperti gambar di bawah ini :



Gambar 1. Ilustrasi biopori

Air tanah terdiri dari dua kategori yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam, air tanah dangkal adalah air tanah berada pada kedalaman maksimal 15 m di bawah permukaan tanah sedangkan air tanah dalam adalah air tanah yang berada minimal 15 meter di bawah permukaan tanah (Warsito, 1994, Asmorowati, 2019). Proses infiltrasi adalah perjalanan air ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan ke arah vertikal). Air yang meresap ke dalam tanah sebagian akan tertahan oleh partikel-partikel tanah dan menguap kembali ke atmosfer, sebagian lagi diserap oleh tumbuhan dan yang lain akan terus meresap di bawah

permukaan bumi hingga zona yang terisi air yaitu zona saturasi.

Proses *surface runoff* merupakan peristiwa meluapnya air ke permukaan bumi. Ketika zona saturasi terus terisi oleh air maka air tersebut akan mencari cara untuk meloloskan diri ke permukaan bumi. Apabila air hujan terus jatuh ke permukaan bumi tetapi tanah tidak mampu menyerap maka air permukaan ini mencari celah untuk mengalir di antara palung sungai dan danau. Pengaruh gaya gravitasi membuat air hujan mengalir secara vertikal ke dalam tanah. Dari tinjauan lain, yaitu gaya kapiler bersifat mengalirkan air ke berbagai arah baik arah vertikal maupun horizontal. Gaya kapiler bekerja pada tanah dengan pori-pori yang relatif kecil. Pada tanah yang berpori relatif besar, gaya ini dapat diabaikan karena dalam kondisi ini gaya gravitasi yang akan bekerja (Asdak, 2010).

Hasil analisis data lapangan, akan kita simpulkan dengan merujuk tabel pengelompokkan laju infiltrasi sebagai berikut:

Tabel 1 Pengelompokkan laju infiltrasi :

No	Keterangan	Infiltrasi (mL/jam)
1	Sangat lambat	1
2	Lambat	1-5

3	Sedang lambat	5-20
4	Sedang	20-65
5	Sedang cepat	65-125
6	Cepat	125-250
7	Sangat cepat	>250

Laju infiltrasi tertinggi ketika air pertama kali masuk ke dalam tanah dan menurun dengan bertambahnya waktu. Pada awal infiltrasi, air yang meresap ke dalam tanah akan mengisi kadar kekurangan air tanah. Setelah tanah jenuh, maka kelebihan air akan mengalir ke bawah menjadi cadangan air tanah (Juliandara et al, 2013; Syahputri et al, 2018).

Di lapangan akan kita peroleh 2 data laju infiltrasi, yaitu laju resapan tanpa biopori dan laju resapan dengan biopori. Efektifitas laju resapan dihitung menggunakan metode Horton (Juliandari et al, 2012):

$$\text{efektifitas laju resapan} = \frac{\text{laju infiltrasi dengan biopori} - \text{laju infiltrasi tanpa biopori}}{\text{laju infiltrasi dengan biopori}} \times 100\% \quad (1)$$

Sekolah Menengah Swasta YPPK Teruna Bakti berada di Kelurahan Yabansai Distrik Heram. Setiap ada hujan, kawasan sekitar sekolah menjadi tempat yang berpotensi menjadi genangan bahkan banjir. Penanggulangan banjir untuk daerah yang

sudah mulai berkurang daerah resapan air dapat diatasi dengan pembuatan lubang resapan biopori (LRB). Diantara keuntungan menggunakan biopori adalah cocok untuk daerah padat, dapat memperbaiki ekosistem tanah, pembuatannya mudah (Saparuddin, 2010).

Metode Penelitian

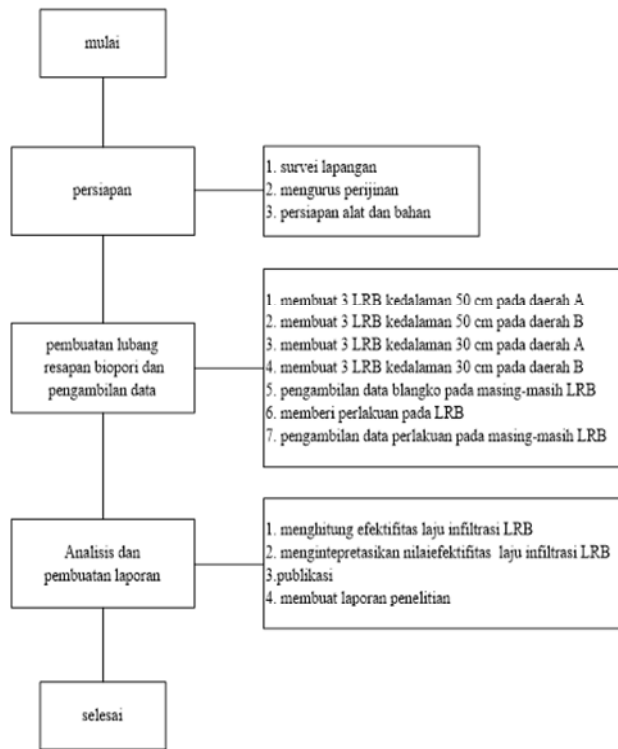
Penelitian dilakukan pada Bulan April – September 2021. Penelitian dilakukan SMAS YPPK Teruna Bakti, Kelurahan Yabansai, Distrik Heram, Kota Jayapura. Dalam penelitian ini akan dibuat 12 LRB pada lokasi yang telah ditentukan. Semua lubang LRB memiliki diameter yang sama yaitu 15 cm. Tetapi 6 lubang menggunakan kedalaman 50 cm, dan 6 lubang menggunakan kedalaman 30 cm. Lokasi A adalah daerah yang kerap digenangi air saat hujan, sedangkan daerah B yang tidak digenangi air saat hujan.

Data yang diperoleh dari lapangan adalah penurunan permukaan air. Data penurunan muka air ini ada dua kondisi. Kondisi pertama adalah kondisi LRB belum diberi perlakuan. Kondisi ini disebut sebagai blangko. Kondisi kedua adalah kondisi LRB setelah diberi perlakuan. Data yang diperoleh dihitung sesuai persamaan (1) untuk mencari nilai efisiensi laju infiltrasi.

Setelah pengambilan data blangko, maka LRB diberi perlakuan pada semua LRB. Masing-masing LRB di beri : 15 gram cacing tanah beserta bahan organik hingga penuh, kemudian disiram dengan EM4 starter. Setelah di beri perlakuan, LRB ditutup dengan tutup yang telah disediakan. LRB ditutup selama kurang lebih sebulan. Setelah sebulan dilakukan pengambilan data perlakuan.

Analisis terhadap laju infiltrasi dihitung dalam satuan mL/s. Perhitungan diperoleh dari perbandingan antara blangko kosong dengan lubang resapan biopori yang terisi sampah organik, yaitu ampas tahu karena sifatnya yang tidak keras sehingga mudah dimakan cacing.

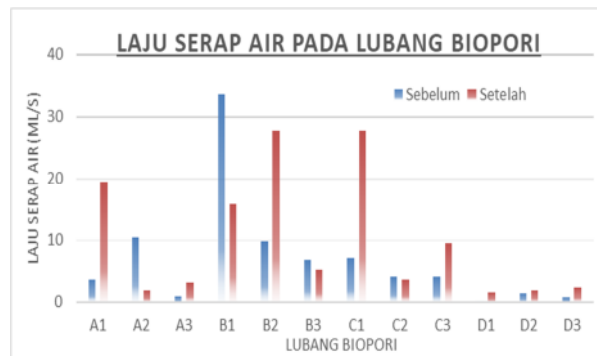
Prosedur penelitian terdiri dari 4 tahapan yaitu : persiapan, pembuatan lubang resapan biopori dan pengambilan data, analisis dan pembuatan laporan. Diagram penelitian seperti gambar berikut :



Gambar 2. Diagram alur penelitian

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data pengukuran di lapangan, diperoleh laju infiltrasi rata-rata meningkat setelah perlakuan diberikan. Gambar 2 menunjukkan laju serap air yang meningkat pada mayoritas lubang biopori.



Gambar 3. Laju infiltrasi air pada 12 lubang biopori.

Hasil pengukuran pada lubang biopori A₁, A₃, B₂, C₁, C₂, C₃, D₁, D₂, D₃, yang berada pada tanah dengan jenis tanah hitam dan tanah liat, menunjukkan hasil yang baik sesuai dengan harapan. Pada sembilan lubang biopori ini terjadi peningkatan laju infiltrasi air setelah diberikan perlakuan dibandingkan sebelum diberi perlakuan. Sedangkan pada lubang biopori A₂, B₁, dan B₃, tidak terjadi peningkatan laju serap air pada tanah. Ketiga lubang biopori tersebut berada pada tanah dengan jenis berbatu-batu jenis hasbes.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa peningkatan laju serap air disebabkan oleh porositas tanah yang meningkat. Tanah dengan tingkat porositas tinggi akan memiliki laju infiltrasi yang lebih tinggi dibanding dengan tanah yang memiliki tingkat porositas rendah (Ansanay et al, 2020). Timbulnya rongga-rongga pada tanah yang dibuat oleh cacing menyebabkan tanah berpori yang berfungsi menjadi jalan air. Selain karena adanya gaya gravitasi, jalan air inilah yang menyebabkan laju gerak air memasuki tanah meningkat. Selain itu, jenis tanah merah dan tanah liat juga dapat dengan cepat menyerap air yang diberikan padanya sesuai dengan konsep Archimedes, dibandingkan dengan tanah jenis berbatu.

Jenis tanah berbatu pada lubang A₂, B₁, dan B₃ yang menyebabkan tidak terjadi peningkatan dikarenakan jenis tanah pada ketiga lubang tersebut.

Efektifitas peningkatan infiltrasi air yang dihitung menggunakan persamaan (1) dapat dilihat pada Gambar 4. Dari gambar ini dapat dilihat pula efektifitas laju serapan air pada tanah untuk kedua belas lubang resap biopori yang dibuat. Sembilan lubang biopori mengalami peningkatan efektifitas laju serap air, sedangkan tiga lubang resapan biopori tidak terjadi peningkatan.



Gambar 4. Efektifitas laju serapan air

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah lubang biopori membantu meningkatkan laju serap air pada tanah, khususnya pada wilayah SMAS YPPK Taruna Bakti Jayapura. Tanah dengan porositas tinggi memiliki laju serap air yang

lebih tinggi dibandingkan tanah dengan porositas rendah. Laju serap air tergantung pada porositas tanah yang salah satunya disebabkan oleh organisme yang hidup dalam tanah. Selain itu, porositas tanah juga bergantung pada jenis tanah tempat dibuatnya Lubang Biopori Resapan. Tanah dengan jenis berbatu tidak dengan cepat menyerap air dibanding dengan jenis tanah hitam dan liat.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada SMAS YPPK Teruna Bakti Jayapura dan Universitas Cenderawasih, khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Uncen. Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Universitas Cenderawasih melalui skema penelitian PNBP Tahun 2021.

Daftar Pustaka

- Ansanay, Y.O, Korinus W., 2020. *Pemodelan dan Simulasi Pengaruh Tingkat Porositas Tanah terhadap Laju Infiltrasi Air Tanah*. Seminar Nasional MIPA II Tahun 2019 Universitas Cenderawasih Volume II Tahun 2020. Hal 93-98.
- Asdak, C., 2010. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*. Edisi. Revisi Kelima. Yogyakarta:

- Gadjah Mada University Press
Yogyakarta.
- Asmorowati, E.T., 2019. Studi Desain Konservasi Air dengan Teknologi Biopori dan Sumur Resapan Pada Universitas Islam Majapahit. Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Hal 84-90.
- Dahliaty, A., Nurulita, Y., Nugroho, T, T., V, S., 2018. Penerapan Teknologi Biopori dalam Pencegahan Banjir dan Kekeringan yang sekaligus Pembuatan Biokompos di Kelurahan Delima Kecamatan Tampan Pekan Baru. Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat, hal: 255-261.
- Juliandari, Aswa, Yuniarti. 2012. Efektifitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Lau Resapan (Infiltrasi). *Jurnal Untan.Ac.Id/Index.Php/Jmtluntan/Article/View/3441*.
- Nanda K, Zaid A.W, Siti A. S. *Pengaruh Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Infiltrasi Dan Kelimpahan Mikroorganisme Tanah*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Geografi. UMS.
- Negara, I.D.G.Y., Setiawan, A., Saida, H., Gunawan, A., 2021. Karakteristik Laju Resapan Lubang Biopori Pada Beberapa Jenis Sampah Organik. *Journal Unmas Mataram*, 15(1): 1004 – 1012.
- Permana, E., Nelson, Muhaimin, Lisma, A., Lestari, I., Satria, R., Putra, A.J., 2020. Penyuluhan Pembuatan Biopori Sebagai Lubang Resapan Di RT 04 Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi. *Jurnal Paradharma*, 3 (2): 129 – 134.
- Permatasari, L. 2015. Bioinfiltration Hole: “One Day For Biopore” As An Alternative Prevent Flood. *International Journal Of Advances In Science Engineering And Technology*, Vol 3 (2).
- Saparuddin. 2010. *Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih Di Kampus Bumi Bahari*, Palu.
- Sartika, D., 2019. Pengelolaan Banjir di Kota Samarinda Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Melalui Sumur Biopori. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, 14(1) :63-76.
- Sutandi, M.C., G. Husada, K. Tjandrapuspa, D. Rahmat, Dan T. Sosanto. 2013. *Penggunaan Lubang Resapan Biopori Untuk Minimalisasi Dampak Bahaya Banjir Pada Kecamatan Sukajadi, Kelurahan Sukawarna, RW 004, Bandung*. Konferensi Nasional Teknik Sipil 7, Universitas Sebelas Maret.
- Syahputri, Syahrul, Devianti. 2018. *Implikasi Pemberian Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Infiltrasi Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis)*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*; 3(2):361-370.
- Warsito D. 1994. *Sumber Daya Air Dan Lingkungan*. Pusat Pengembangan Tenaka Pertambangan. Bandung.