

PENANGANAN GENANGAN MENGGUNAKAN METODE BIOPORI DI TAMAN TOL SIMPANG LAWANG

Oleh:

Albaihaqi Muhammad Muzhaffar,

Budwi Harisono

Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2025



Pendahuluan

Jalan Tol Pandaan Malang dibangun mulai tahun 2016, pembangunan jalan tol ini dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain jalan tol pandaan-purwodadi-lawang singosari-pakis dan jalan tol Malang. Jalan tol Pandaan Malang merupakan tindak lanjut dari Jalan Tol Surabaya ke Malang, yang dibangun pada tahun 2016 dan mulai beroperasi pada tahun 2020. Panjang jalan tol pandaan malang adalah 38,48 km, terbagi menjadi 5 seksi yaitu seksi 1pandaan - purwodadi (15,47 km), ruas 2 purwodadi - lawang (8,05 km), ruas 3 lawang - singosari (7,10 km), seksi 4 singosari - pakis (4,75 km), dan seksi 5 pakis - malang (3,11 km). jalan tol ini dioperasikan oleh PT Jasamarga Pandaan Malang.

Dan di jalan tol Simpang Lawang akan dibangun taman namun ada permasalahan seperti genangan air yang akan ada saat musim hujan dan beberapa tanaman tanam yang akan ditanam di taman. Oleh karena itu, lubang biopori dibuat di taman untuk menghindari genangan di masa depan dan juga memahami pedoman penanaman pohon di sistem jaringan jalan.

Biopori adalah ruang atau pori-pori di dalam tanah yang dibentuk oleh organisme hidup seperti organisme tanah atau akar tanaman. Biopori dirancang sebagai terowongan kecil dengan banyak cabang yang menyalurkan air ke dalam tanah dengan sangat efisien. Metode ini melibatkan pembuatan lubang kecil di tanah untuk memungkinkan air hujan meresap dengan lebih efisien.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- Bagaimana kondisi hidrologis dan karakteristik curah hujan pada kawasan Taman Tol Simpang Lawang?
- Seberapa besar volume air hujan yang tertangkap di taman berdasarkan data curah hujan dan karakteristik permukaan taman?
- Berapa jumlah lubang resapan biopori yang diperlukan untuk meresapkan air hujan secara efektif di taman tersebut?

Metode

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data seperti data curah hujan 2017 sampai 2021 dan mencari aturan penanaman tumbuhan serta mencari rencana lubang resapan biopori dan mencari rumus curah hujan menggunakan metode aritmatika dan mencari kondisi tanah menggunakan google earth dan global mapper. Penelitian ini juga dilakukan dengan survey seperti melihat lokasi

Hasil

- Perhitungan curah hujan

Jadi kami menghitung data yang telah kami peroleh Termasuk kesimpulan dan rekomendasi berdasarkan temuan penelitian. Tujuan penelitian harus dibahas dalam kesimpulan. Temuan penelitian dan kontribusi bidang teknik sipil dan sains secara umum juga harus disorot. Kita menghitung menggunakan metode aritmatika.

$$\text{rata rata} = \frac{\text{jumlah semua nilai}}{\text{banyaknya nilai}}$$

1. Perhitungan Total Curah Hujan per Tahun:

- Tahun 2017: $478 + 347 + 302 + 413 + 176 + 36 + 99 + 82 + 61 + 82 + 381 + 384 = 2841$
- Tahun 2018: $431 + 373 + 241 + 74 + 66 + 65 + 0 \text{ (Juli)} + 0 \text{ (Agustus)} + 1 \text{ (September)} + 30 + 222 + 435 = 1938$
- Tahun 2019: $344 + 439 + 240 + 373 + 128 + 7 + 0 \text{ (Juli)} + 0 \text{ (Agustus)} + 0 \text{ (September)} + 9 + 105 + 602 = 2247$
- Tahun 2020: $352 + 379 + 537 + 267 + 341 + 102 + 123 + 63 + 22 + 9 + 105 + 416 = 2716$
- Tahun 2021: $516 + 582 + 321 + 198 + 58 + 215 + 110 + 144 + 107 + 145 + 512 + 589 = 3497$

Hasil

- Ringkasan Rata-Rata Curah Hujan Tahunan:
- 2017: 236.75
- 2018: 161.50
- 2019: 187.25
- 2020: 226.33
- 2021: 291.42

Hasil

Analisa hidrologi

Volume Air yang Diserap per Lubang Biopori Rumus Volume Tabung:

$$V = \pi \times r^2 \times t$$

Volume Air Hujan yang Ditangkap Taman Rumus:

$$V = P \times A \times C$$

Jumlah Lubang yang Dibutuhkan Jika menggunakan 1 lubang per 4 m²:

$$\text{jumlah lubang} = \frac{2.005,71}{4} = 502 \text{ lubang}$$

Total Volume Air yang Dapat Diserap

$$V_{\text{total}} = 502 \times 0,2003 = 100,55 \text{ m}^3$$

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data curah hujan, perhitungan hidrologi, dan rencana teknis lubang resapan biopori yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

- Curah hujan rata-rata tahunan di wilayah Taman Tol Simpang Lawang selama periode 2017–2021 adalah sebesar 226,3 mm. Tahun dengan curah hujan tertinggi adalah tahun 2021, mencapai 291,42 mm.
- Volume air hujan yang tertangkap oleh area taman dengan luas 2.005,71 m² dan koefisien limpasan vegetatif sebesar 0,35 adalah sebesar 158,67 m³ per tahun.
- Dengan menggunakan lubang resapan biopori berukuran diameter 50 cm dan tinggi 102 cm, volume resapan per lubang adalah $\pm 0,2003$ m³. Maka untuk mencakup seluruh area taman, diperlukan sekitar 502 lubang.
- Oleh karena itu, disarankan untuk:
 - Menambah jumlah lubang biopori (misalnya menjadi 1 lubang per 2 m²)
 - Menyediakan sumur resapan tambahan di area taman
- Perencanaan taman ini juga mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05 Tahun 2012 terkait pedoman penanaman pohon dalam sistem jaringan jalan, sehingga integrasi antara taman, drainase, dan infrastruktur tetap terjaga secara teknis dan estetis.

Temuan Penting Penelitian

- Rata-rata curah hujan tahunan (2017–2021) di lokasi taman adalah 226,3 mm.
- Volume air hujan yang tertangkap taman seluas 2.005,71 m² mencapai 158,67 m³/tahun.
- Lubang biopori berdiameter 50 cm dan tinggi 102 cm dapat menyerap $\pm 0,2003$ m³/lubang.
- Untuk meresapkan seluruh air hujan, dibutuhkan sekitar 502 lubang biopori.
- Biopori terbukti efektif mengurangi genangan, meningkatkan daya serap tanah, dan ramah lingkungan.
- Disarankan menambah jumlah lubang dan menambahkan sumur resapan untuk efisiensi maksimal.
- Perencanaan taman mengikuti Peraturan Menteri PU No. 05/2012 agar selaras dengan infrastruktur jalan.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan solusi ramah lingkungan untuk mengatasi genangan air di taman tol dengan teknologi biopori yang efektif, murah, dan mudah diterapkan. Selain meningkatkan daya serap air tanah dan mengurangi limpasan, biopori juga mendukung penghijauan jalan tol serta edukasi masyarakat dalam pengelolaan ruang hijau berkelanjutan.

Referensi

- [1] M. P. Suyatmini and L. P. Mahyuni, "Pengenalan Biopori untuk Penanggulangan Terjadinya Genangan Air di Desa Abiansemal Introduction Of Biopores To Overcome Standing Water In Abiansemal Village," vol. 6, no. 1, pp. 176–183, 2022.
- [2] N. El Fajri *et al.*, "Efforts To Prevent Floods By Making Biopori As Environmental Education And Disaster Mitigation," *Kegiat. positif J. Has. Karya Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 3, pp. 140–144, 2023, [Online]. Available: <https://journal.arimbi.or.id/index.php/Kegiatanpositif/article/view/321/309>
- [3] D. Pratiwi and N. A. A. Adma, "Perencanaan Penggunaan Lubang Biopori Sebagai Salah Satu Mitigasi Banjir Perkotaan Pada Jl. Seroja, Kecamatan Tanjung Senang," *JICE (Journal Infrastructural Civ. Eng.*, vol. 2, no. 02, p. 46, 2021, doi: 10.33365/jice.v2i02.1319.
- [4] F. Afriansyah and D. A. Wulandari, "Perencanaan Teknik Lubang Resapan Biopori Di Kawasan Universitas Malahayati," *J. Lingkung. dan Sumberd. Alam*, vol. 6, no. 2, pp. 147–158, 2023, doi: 10.47080/jls.v6i2.2234.
- [5] M. D. Lestari, "Analisis Kemanfaatan Lubang Resapan Biopori Di Taman Pengabdian Tiyuh Mulya Jaya Kabupaten Tulang Bawang Barat," pp. 1–72, 2023.
- [6] M. F. Setiawan, D. Nopianto, and A. Purnomo, "Fasilitasi Pembuatan Biopori di Perumahan Griya Sekar Gading Gunungpati Semarang," *Semin. Nas. Kolaborasi Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, pp. 141–145, 2018.
- [7] D. I. Man and O. Ilir, "SOSIALISASI LUBANG RESAPAN BIOPORI," vol. 04, no. 01, pp. 33–39, 2021.
- [8] P. Studi *et al.*, "PENERAPAN LUBANG RESAPAN BIOPORI UNTUK RESAPAN AIR," vol. 5, no. 2, pp. 6–9, 2022.
- [9] A. Kamal Mustopa *et al.*, "Prevention of Floods and Garbage Accumulation through the Application of Biopore in Jayabakti Village, Sukabumi," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–42, 2023, [Online]. Available: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/pim/article/download/43641/25538>

Referensi

- [10] D. Kota, T. Tinggi, and I. Fauzi, "PMDB Masyarakat Tanggap Sampah Melalui Teknologi Biopori," vol. 4, no. 1, pp. 2–8, 2021.
- [11] P. Purwaningrum, W. Winarni, H. Yulinawati, and T. Tazkiaturrizki, "Potensi Pemanfaatan Lubang Resapan Biopori Di Kelurahan Kota Bambu Selatan, Palmerah, Jakarta Barat," *JUARA J. Wahana Abdimas Sejah.*, pp. 55–65, 2021, doi: 10.25105/juara.v2i1.8727.
- [12] F. Sains, D. A. N. Teknologi, U. I. N. Ar-raniry, and B. Aceh, "Perancangan lubang resapan biopori di kawasan lingkungan tk kemala bhayangkari kota banda aceh," 2022.
- [13] T. Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, "済無No Title No Title No Title," *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, pp. 6–20, 2020.
- [14] S. Sunter and M. Mononobe, "1* , 2," vol. 06, no. 01, 2021.
- [15] A. P. (Universitas J. Kusumawardi, *Kajian Sumur Resapan Di Kawasan Perumshsn Kecamatan Patrang Kabupaten Jember*. 2015. [Online]. Available: <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65672/AinulLatifah-101810401034.pdf?sequence=1>
- [16] I. Teknik, L. O. G. Normal, L. O. G. Pearson, and I. I. I. Dan, "Jurnal RENOVASI," vol. 8, no. 1, pp. 31–38, 2023.
- [17] L. A. Syahri, "Kualitas Kompos Sampah Daun Palem Raja (Roystonea regia) dengan Metode Lubang Resapan Biopori Jumbo The Quality of Royal Palm (Roystonea regia) Leaves Litter Compost with The Giant Biopore Methods," vol. 11, pp. 1–7, 2022.
- [18] Young, "No Title طرق تدريس اللغة العربية," *Экономика Региона*, p. 32, 2012.
- [19] PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM, "Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 05 Tahun 2012 Pedoman penanaman pohon pada sistem jaringan jalan," *Peratur. Menteri Pekerj. Umum Nomor 05/Prt/M/2012*, pp. 1–59, 2012.

