

**ANALISA PENGGUNAAN BIOPORI DI PERUMAHAN GRIYA
MUKTI SEJAHTERA KOTA SAMARINDA**

*Analysis of the Use of Biopori in Griya Mukti Sejahtera Housing,
Samarinda City*

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi*



Disusun Oleh:

RIO FAHMI RAMADHAN
1911102443096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

**Analisa Penggunaan Biopori di Perumahan Griya Mukti
Sejahtera Kota Samarinda**

*Analysis of the Use of Biopori in Griya Mukti Sejahtera Housing,
Samarinda City*

TUGAS AKHIR

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana Pada Program
Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi*



Disusun Oleh:

Rio Fahmi Ramadhan
1911102443096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISA PENGGUNAAN BIOPORI DI PERUMAHAN GRIYA MUKHTI
SEJAHTERA KOTA SAMARINDA
ALTERNATIVE ANALYSIS OF THE USE OF BIOPORI IN GRIYA
MUKHTI SEJAHTERA HOUSING, SAMARINDA CITY

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Disusun Oleh:

Rio Fahmi Ramadhan
1911102443096

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Persetujuan Dosen Pembimbing
Dosen Pembimbing



Santi Yatnikasari, S.T., M.T.
NIDN. 1108057901

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISA PENGGUNAAN BIOPORI DI PERUMAHAN GRIYA MUKTI
SEJAHTERA KOTA SAMARINDA
ANALYSIS OF THE USE OF BIOPORI IN GRIYA MUKTI SEJAHTERA
HOUSING, SAMARINDA CITY

Disusun Oleh:

Rio Fahmi Ramadhan
1911102443096

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Pada hari : Senin

Tanggal : 03 Juli 2023

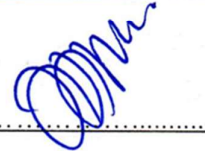
Fitriyati Agustina, S.T., M.T.
NIDN 1105088003
(Ketua Dewan Penguji)


.....

Santi Yatnikasari, S.T., M.T.
NIDN 1108057901
(Anggota I Dewan Penguji & Dosen Pembimbing)


.....

Isnaini Zulkarnain, S.T., M.T.
NIDN 1103128104
(Anggota II Dewan Penguji)


.....

Disahkan
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Sains dan Teknologi
UMKT



Dr. Eng. Rusandi Noor., S.T., M.T.
NIDN.110104910

Analisa Penggunaan Biopori di Perumahan Griya Mukti

Sejahtera Kota Samarinda

Rio Fahmi Ramadhan¹, Santi Yatnikasari²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil

²Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil

Email : 1911102443096@umkt.ac.id¹, sy998@umkt.ac.id²

ABSTRAK

Biopori adalah Lubang Resapan Biopori (LRB) lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10-30 cm dan kedalaman 100 cm dan diisi dengan sampah organik. Dari data yang telah didapatkan kemudian dilakukannya analisa kapasitas, perhitungan kebutuhan biopori yang bertujuan untuk mengurangnya banjir dan genangan yang berada di saluran drainase di perumahan Griya Mukti Sejahtera. Hidrologi adalah perhitungan curah hujan maksimum harian, setelah diketahui nilai intensitas hujan (I) dan mempertimbangkan secara koefisien pengaliran (C), maka debit air hujan bisa dihitung dengan metode distribusi Normal, distribusi Log Normal, dan distribusi Log Pearson III. Kemudian menghitung debit air buangan saluran dari setiap rumah tangga, setelah menjumlahkan debit air buangan dan debit air hujan menghasilkan debit aliran total. Dengan demikian jumlah lubang resapan biopori maksimum yang dapat dibuat di lahan terbuka kawasan per blok perumahan Griya Mukti Sejahtera total keseluruhan yang ideal adalah 6.860 dan total keseluruhan pada kawasan per blok perumahan Griya Mukti Sejahtera adalah 13.721 lubang resapan biopori (LRB). Penelitian curah hujan maksimum diperoleh dari stasiun dari kantor Stasiun Meteorologi Aji Pangeran Tumenggung Pranoto. Hitungan curah hujan rancangan menggunakan hitungan Gumbel dan Log Pearson III. Hasil hitungan curah hujan rancangan periode ulang sebagai berikut. Periode ulang 2 tahun adalah 319,5864 mm Periode ulang 5 tahun adalah 402,8795 mm Periode ulang 10 tahun adalah 510,9254 mm Periode ulang 20 tahun adalah 510,9254 mm Periode ulang 50 tahun adalah 579,396 mm.

Kata Kunci : Hidrologi, Biopori, Curah hujan

***Analysis of the Use of Biopori in Griya Mukti Sejahtera Housing,
Samarinda City***

***Rio Fahmi Ramadhan¹ , Santi Yatnikasari²
1Student of S1 Civil Engineering Study Program
2Lecturer of S1 Civil Engineering Study Program***

Email : 1911102443096@umkt.ac.id¹ , sy998@umkt.ac.id²

ABSTRACT

Biopori is a Biopori Absorption Hole (LRB), which is a cylindrical hole made vertically into the ground with a diameter of 10-30 cm and a depth of 100 cm and filled with organic waste. From the data that has been obtained, a capacity analysis is carried out, calculating the need for biopores which aims to reduce flooding, and puddles in the drainage channels in Griya Mukti Sejahtera housing. Hydrology is the calculation of maximum daily rainfall, after knowing the value of rain intensity (I) and considering the conveyance coefficient (C), then rainwater discharge can be calculated using the Normal distribution method, Log Normal distribution, and Log Person III distribution. Then calculate the discharge of waste water from each household, after summing the discharge of waste water and rainwater discharge results in total flow discharge. Thus the maximum number of biopore infiltration holes that can be made on open land in the Griya Mukti Sejahtera housing block area is an ideal total of 6.860 and the overall total in the Griya Mukti Sejahtera Housing block area is 13.721 biopore infiltration holes (LRB) Maximum rainfall research was obtained from the station from the Aji Pangeran Tumenggung Pranoto Meteorological Station office. Calculation of design rainfall using Gumbel and Log Person III calculations. The results of the calculation of the design rainfall for the return period are as follows. 2-year return period of 319,5864 mm 5-year return period of 402,8795 mm 10-year return period of 510,9254 mm 20-year return period of 510,9254 mm 50-year return period of 579,396 mm.

Keywords: Hydrology, Biopore, Rainfall



PRAKATA

Assalamualaikum. Wr. Wb

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**ANALISA PENGGUNAAN BIOPORI DI PERUMAHAN GRIYA MUKTI SEJAHTERA KOTA SAMARINDA**” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Samarinda.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini penulis juga menyampaikan rasa terimah kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ibu Santi Yatnikasari, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing mulai dari awal hingga selesainya penyusunan skripsi ini. Serta penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Bambang Setiaji, M.,Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi, S.T., M.T dan Ibu Santi Yatnikasari, S.T., M.T. sebagai ketua dan sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang juga telah memberikan banyak kemudahan bagi penulis dalam menjalani studi dan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Staf Adminitrasi di Biro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

6. Orang tua penulis Bapak Suyarno dan Ibu Helmi Suafah, yang telah mengasuh, mengajari, dan menyayangi sepenuh hati.
7. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur angkatan 2019, yang terutama Irvan azis kurniawan dan Ayu, senantiasa menjaga kekompakan, persaudaraan, kerjasama hingga sampai penyelesaian skripsi ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Samarinda, 16 Juni 2023

Rio Fahmi Ramadhan

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| ABSTRAK..... | iii |
| <i>ABSTRACT</i> | iv |
| PRAKATA..... | v |
| DAFTAR NOTASI..... | xii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Manfaat..... | 3 |
| 1.6 Luaran..... | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| LANDASAN TEORI..... | 4 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.2 Drainase..... | 5 |
| 2.2.1 Sistem Drainase..... | 5 |
| 2.2.1.2 Sistem Drainase menurut letaknya :..... | 6 |
| 2.2.2 Fungsi Drainase..... | 6 |
| 2.2.3 Jenis Drainase..... | 7 |
| 2.3 Manfaat Pembuatan Biopori..... | 7 |
| 2.4 Analisa Hidrologi..... | 8 |
| 2.4.1 Curah Hujan Rata-Rata Daerah..... | 8 |
| 2.4.2 Hitungan Hujan Rencana Distribusi Frekuensi..... | 9 |
| 2.4.3 Pengujian Kecocokan..... | 12 |
| 2.4.4 Pemilihan Distribusi Frekuensi..... | 14 |
| 2.4.5 Debit Rencana..... | 14 |
| 2.5 Mehitung Kebutuhan Biopori..... | 18 |
| 2.6 Cara Kerja Biopori..... | 18 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 20 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 20 |

| | | |
|------------------------|---|----|
| 3.2 | Studi Literatur..... | 21 |
| 3.3 | Tahapan Pengumpulan Data..... | 21 |
| 3.3.1 | Tahapan Perencanaan..... | 22 |
| 3.3.2 | Tahapan Analisa Data | 22 |
| 3.4 | Analisa Data Yang Digunakan | 22 |
| 3.5 | Alur Penelitian..... | 22 |
| 3.6 | Bagian Alir Pelaksanaan Penelitian | 23 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 24 |
| 4.1 | Penyajian Data..... | 24 |
| 4.2 | Data Curah Hujan | 24 |
| 4.3 | Hitungan Distribusi | 25 |
| 4.3.1 | Distribusi E.J Gumbel | 25 |
| 4.3.2 | Distribusi Log Pearson Tipe III..... | 28 |
| 4.3.3 | Uji Kecocokan Chi-Square | 29 |
| 4.4 | Analisa Debit Banjir..... | 32 |
| 4.4.1 | Metode Rasional..... | 32 |
| 4.4.2 | Waktu Konsentarsi | 33 |
| 4.4.3 | Intensitas Hujan..... | 34 |
| 4.5 | Menghitung Kebutuhan Lubang Resapan Biopori..... | 35 |
| 4.3.1 | Luas Perumahan Griya Mukhti Sejahtera | 35 |
| 4.3.2 | Menghitung Jumlah Lubang Resapan Biopori yang Dibutuhkan | 35 |
| 4.3.3 | Jumlah Kebutuhan Penggunaan Biopori Pada Kawasan Perblok | 57 |
| 4.3.4 | Perhitungan Luas Kawasan Perblok Dibutuhkan Membuat LRB | 58 |
| 4.3.5 | Jumlah LRB Maksimum yang Dapat Dibuat Secara Perblok di Perumahan Griya Mukhti Sejahtera | 59 |
| BAB V PENUTUP..... | | 61 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 61 |
| 5.2 | Saran..... | 61 |
| Daftar Pustaka | | 63 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Table 2.1 Reduce mean dan Reduce standart..... | 10 |
| Table 2.2 Faktor K untuk sebaran Log pearson III | 12 |
| Table 2.3 Nilai Kritis Do Untuk Uji Chi - Square | 14 |
| Tabel 4. 1 Data Hujan Maksimum Tahun 2013 - 2022..... | 24 |
| Tabel 4. 2 Perhitungan Distribusi..... | 25 |
| Tabel 4.3 Hasil perhitungan Gumbel | 26 |
| Tabel 4.4 Periode Ulang T Distribusi E.J Gumbel | 28 |
| Tabel 4.5 Data Hujan Harian Rata - rata Tahun 2013 - 2022 (10 tahun)..... | 28 |
| Tabel 4.6 Data curah hujan dari terbesar ke terkecil..... | 31 |
| Tabel 4. 7 Batas Kelas E.J Gumbel..... | 31 |
| Tabel 4. 8 Data Pengamatan Dari Besar Ke Terkecil | 32 |
| Tabel 4. 9 Hasil Hitungan Intensitas Hujan Periode Ulang | 35 |
| Tabel 4. 10 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 36 |
| Tabel 4. 11 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 37 |
| Tabel 4. 12 Data Keptuhan Biopori Bidang Kedap Air | 38 |
| Tabel 4. 13 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 39 |
| Tabel 4.14 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 40 |
| Tabel 4. 15 Data Kebutuhan Biopori Kedap Air..... | 41 |
| Tabel 4.16 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 41 |
| Tabel 4.17 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 42 |
| Tabel 4.18 Data Kebutuhan Biopor Bidang Kedap Air | 43 |
| Tabel 4.19 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 44 |
| Tabel 4.20 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 45 |
| Tabel 4. 21 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 46 |
| Tabel 4. 22 Data Kebutuhan BIopori Bidang Kedap Air..... | 47 |
| Tabel 4. 23 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 48 |
| Tabel 4. 24 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 49 |
| Tabel 4. 25 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 50 |
| Tabel 4. 26 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 51 |
| Tabel 4. 27 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 52 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 28 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air..... | 53 |
| Tabel 4. 29 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 54 |
| Tabel 4. 30 Data Kebutuhan Bbiopori Bidang Kedap Air | 55 |
| Tabel 4. 31 Data Kebutuhan Biopori Bidang Kedap Air | 56 |
| Tabel 4. 32 Data Kawasan Kebutuhan Biopori Pada Setiap Blok | 57 |
| Tabel 4. 33 Data Kebutuhan Biopori Pada Setiap Kawasan Per blok | 59 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Contoh Biopori..... | 19 |
| Gambar 2. 2 Ilustrasi Biopori..... | 19 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Peroyek Penelitian..... | 20 |
| Gambar 3. 2 Detail Lokasi Penelitian | 21 |
| Gambar 3. 3 Bagan Alir | 23 |
| Gambar 4. 1 Detail Lokasi Data..... | 36 |
| Gambar 4. 2 Detail Lokasi Data..... | 37 |
| Gambar 4. 3 Detail Lokasi Data..... | 38 |
| Gambar 4. 4 Detail Lokasi Data..... | 39 |
| Gambar 4. 5 Detail Lokasi Data..... | 40 |
| Gambar 4. 6 Detail Lokasi Data..... | 41 |
| Gambar 4. 7 Detail Lokasi Data..... | 42 |
| Gambar 4. 8 Detail Lokasi Data..... | 43 |
| Gambar 4. 9 Detail Lokasi Data..... | 44 |
| Gambar 4. 10 Detail Lokasi Data..... | 45 |
| Gambar 4. 11 Detail Lokasi Data..... | 46 |
| Gambar 4. 12 Detail Lokasi Data..... | 47 |
| Gambar 4. 13 Detail Lokasi Data..... | 48 |
| Gambar 4. 14 Detail Lokasi Data..... | 49 |
| Gambar 4. 15 Detail Lokasi Data..... | 50 |
| Gambar 4. 16 Detail Lokasi Data..... | 51 |
| Gambar 4. 17 Detail Lokasi Data..... | 52 |
| Gambar 4. 18 Detail Lokasi Data..... | 53 |
| Gambar 4. 19 Detail Lokasi Data..... | 54 |
| Gambar 4. 20 Detail Lokasi Data..... | 55 |
| Gambar 4. 21 Detail Lokasi Data..... | 56 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|-----------------|--|
| X | = curah hujan rata-rata daerah pematusan (mm) |
| N | = jumlah stasiun hujan |
| R_i | = curah hujan di stasiun hujan ke-1 (mm) |
| R | = curah hujan rata-rata |
| R_1, R_2, R_n | = curah hujan di tiap titik pengamatan |
| A_1, A_2, A_n | = bagian luas yang mewakili tiap titik pengamatan |
| n | = jumlah titik pengamatan |
| $P(X)$ | = Probabilitas |
| X | = variabel berdistribusi eksponensial |
| E | = bilangan alam = 2,7182818 |
| A | = Konstanta |
| X_T | = variate X |
| A, b | = Konstanta |
| $Tr(X)$ | = waktu baik |
| Y_T | = <i>reduced variate</i> |
| X_T | = variate yang diekstrapolasikan, yaitu besarnya curah hujan rancangan untuk periode ulang pada T tahun (mm) |
| X | = harga rerata dari harga (mm) |
| s_K | = standar deviasi |
| K | = faktor frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang (<i>return periode</i>) dan tipe distribusi frekuensi. |
| Y_T | = <i>Reduced variate</i> sebagai fungsi periode ulang T |
| Y_n | = <i>Reduce mean</i> sebagai fungsi dari banyaknya data n data n |
| S_n | = <i>Reduce standard deviation</i> sebagai fungsi dari banyaknya data |
| A, b, c | = Parameter |
| τ | = Fungsi gamma |
| Y | = Nilai logaritma dari X |
| \bar{Y} | = Nilai rata-rata dari Y |
| S | = Deviasi standar dari Y |
| k | = Karakteristik dari distribusi log pearson tipe III |

| | |
|------------|---|
| R_{24} | = Curah hujan harian (24 jam) |
| t | = Waktu konsentrasi hujan (jam) |
| m | = Sesuai dengan angka Van Breen diambil $m = 2/3$ |
| I | = Intensitas hujan (mm/jam) |
| T | = Lamanya hujan (jam) |
| t_c | = waktu konsentrasi (jam) |
| L | = panjang saluran utama dari hulu sampai penguras(km) |
| C | = koefisien pengaliran (tanpa satuan) |
| K_c | = faktor konversi satuan unit |
| Q | = debit banjir maksimum (m^3/det) |
| C | = koefisien pengaliran |
| I | = intensitas hujan rerata selama waktu tiba banjir (mm/jam) |
| A | = luas daerah pengaliran (Km^2) |
| Q_{ranc} | = Debit banjir rancangan |
| Q_{kap} | = Kapasitas saluran |
| LRB | = Lubang Resapan Biopori |