

**SISTEM DRAINASE DENGAN KONSEP LUBANG
RESAPAN BIOPORI (LRB) DI KECAMATAN
TAMANSARI KOTA PANGKALPINANG**



Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung

Disusun oleh :

Yeni Setia Utami

104 11 11 008

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM DRAINASE DENGAN KONSEP LUBANG RESAPAN BIOPORI
(LRB) DI KECAMATAN TAMANSARI KOTA PANGKALPINANG**

TUGAS AKHIR

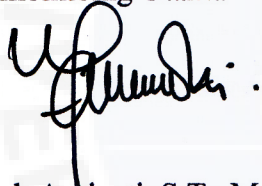
Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung

Oleh:

Yeni Setia Utami
104 11 11 008

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama



Yayuk Aprianti, S.T., M.T

Pembimbing Pendamping

Roby Hambali, S.T., M.Eng

Balunijuk, Agustus 2016

Diketahui dan disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik

Universitas Bangka Belitung



Ferra Fahriani, S.T., M.T

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yeni Setia Utami
Tempat/Tanggal Lahir : Yogyakarta, 30 Agustus 1993
Nim : 104 11 11 008
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Sistem Drainase Dengan Konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) Di Kecamatan Tamansari Kota Pangkalpinang”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunujuk, Agustus 2016
Yang Membuat Pernyataan



Yeni Setia Utami
104 1111 008

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud syukur kepada Allah SWT atas taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Tugas Akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasih dan kusayangi

Ayah dan ibuku Tercinta...

Sebagai tanda bakti dan rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ayahku Azwar Hadi dan kepada Ibuku Jumirah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat ku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia, karena ku sadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik,

Terimakasih Ibu... Terimakasih Ayah..

Untuk kakak dan adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terimakasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat ku persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan menjadi yang terbaik untuk kalian semua..

Kepada seseorang yang Insya Allah akan menjadi Imamku Oksesar Hari Pratama. Terimakasih atas kasih sayang, perhatian, dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Darimu aku belajar arti berjuang, terimakasih atas segalanya.

Buat sahabat-sahabatku terimakasih atas bantuan, doa, nasehat, dan semangat yang kalian berikan kepadaku selama ini. Buat teman-temanku yang turut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Wahid Fakhruroji, Panji Trimadya, Muhammad Toni, M. Syamil Alfaizi, Elysa Dwita, Dewi Harvini, Farhan, Bubu, Ziza, dan semua teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2011 terimakasih atas bantuan dan dukungan kalian. Buat anggota Balasikupagandang"mamake Bori, Cungkring, Cong, Pipin, Reni, Hasi" terimakasih atas bantuan, semangat kalian dan candaan kalian, aku tak akan melupakan kalian.

INTISARI

Pada tugas akhir ini diperkenalkan teknologi biopori yang dapat mengurangi limpasan air hujan (*run_off*) dengan meresapkan lebih banyak volume air hujan kedalam tanah, dengan membentuk pori – pori dalam tanah melalui aktifitas degradasi sampah organik oleh mikroorganisme dan organisme dalam tanah, sehingga dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai parameter drainase biopori yang sesuai diterapkan di Kecamatan Tamansari, dan mengetahui besar air yang diserap ke tanah jika menerapkan konsep lubang resapan biopori. Sebelum menghitung jumlah LRB dan debit air yang meresap, maka menghitung terlebih dahulu intensitas hujan, debit limpasan, koefisien permeabilitas, faktor geometrik, jumlah lubang resapan biopori dan jumlah lubang resapan biopori. Data – data yang telah dikumpul kemudian diolah dan dianalisis kembali. Data primer yang didapat merupakan sampel tanah dan pengolahan peta pada zona Kampung Opas, dan data sekunder yang didapat yaitu data hujan 20 tahun dan peta pada zona Linggarjati. Selain itu data intensitas hujan harian maksimum juga akan dicari, dengan menggunakan metode Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel. Berdasarkan penelitian nilai koefisien permeabilitas di Kecamatan Tamansari yaitu 10^{-4} dan faktor geometrik 2,35, hasil debit limpasan pada masing-masing zona memiliki nilai debit yang berbeda karena luasan pada tiap zona berbeda-beda. Hasil penelitian ini didapat jumlah resapan biopori yang diterapkan di Kecamatan Tamansari yaitu 10846, dengan diameter lubang 10 cm, tinggi air tiap lubang 0,9 m dan jarak antar lubang 1 m. Hasil seluruh debit air yang meresap kedalam lubang resapan biopori yaitu $2,544 \text{ m}^3/\text{s}$. Dengan total debit limpasan $14,953 \text{ m}^3/\text{s}$ dan total debit resapan $2,544 \text{ m}^3/\text{s}$ maka didapat total air yang masuk dalam saluran yaitu $12,402 \text{ m}^3/\text{s}$. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa persentase debit resapan setelah menggunakan lubang resapan biopori yaitu 16,67%.

Kata Kunci : Drainase, Debit Resapan, Lubang Resapan Biopori.

ABSTRACT

In this thesis introduced technology biopori to reduce storm water runoff (run_off) to absorb more of the volume of rainwater into the soil, to form pores - pores in the soil through the activities of organic waste degradation by microorganisms and organisms in the soil, so as to minimize the likelihood of flood. This study aims to determine the parameter values corresponding drainage biopori applied in the Castle District, and knowing the water that is absorbed into the ground when implementing the concept of absorption holes biopori. Before calculating the number of LRB and discharge water seep, then calculate in advance the intensity of rainfall, runoff discharge, permeability coefficient, a geometric factor, the amount of absorption holes and the amount of absorption holes biopori biopori. Data - data that has been collected is then processed and analyzed back. Primary data obtained a soil sample and processing zone map in Kampung Opas, and secondary data obtained are 20 years rainfall data and maps on Linggarjati zone. In addition the maximum daily rainfall intensity data will also be searched, using the Normal Distribution, Log Normal, Log Pearson III and Gumbel. Based on the research of permeability coefficient in the Castle District is 10^{-4} and a geometric factor of 2.35, the result of runoff flow in each zone has a different discharge values for each area in different zones. The results of this study obtained biopori recharge amount is applied in the Castle District is 10846, with a hole diameter of 10 cm, height of water per hole of 0.9 m and the distance between holes 1 m. The results of the flow of water to seep into the hole infiltration biopori is $2,544 \text{ m}^3 / \text{s}$. With a total discharge runoff $14.953 \text{ m}^3 / \text{s}$ and total discharge infiltration $2,544 \text{ m}^3 / \text{s}$ the importance of the total water entering the channel ie $12.402 \text{ m}^3 / \text{s}$. From this study it can be concluded that the percentage of infiltration discharge after using absorption holes biopori ie 16.67%.

Keywords: Drainage, Debit Infiltration, Infiltration Hole Biopori.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “*Sistem Drainase Dengan Konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) di Kecamatan Tamansari Kota Pangkalpinang*” dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam proses penulisan ini, mulai dari pengumpulan data, penyusunan hingga selesai, telah banyak mendapat arahan, bimbingan bahkan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu dengan segala ketulusan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu **Yayuk Aprianti, ST., M.T.** dan Bapak **Roby Hambali, ST., M.Eng.** selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan penyusunan Tugas Akhir ini.

Di dalam pelaksanaan penelitian ini tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan, untuk itu pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan terimakasih kepada :

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng, selaku dosen Penguji, yang telah memberikan arahan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ferra Fahriani S.T.,M.T, selaku dosen Penguji, yang telah memberikan arahan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Roby Hambali S.T.,M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan ijin secara administrasi penulis untuk memperoleh data – data untuk Tugas Akhir ini.
5. Seluruh staf Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu dan memperlancar proses administrasi.
6. Orang tua dan Keluarga yang telah membantu dan mendukung hingga selesaipenulisan Tugas Akhir ini.

7. Teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu dan telah berjasa hingga selesai penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan berharap bermanfaat bagi semua pihak. Akhirnya kepada Nyalah kita berserah diri, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Balunijuk, Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Siklus Hidrologi	10
3.2 Drainase	12
3.2.1 Jenis Drainase	13
3.3 Limpasan <i>Run-Off</i>	15
3.3.1 Faktor Meteorologi	15
3.3.2 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS)	16
3.4 Intensitas Hujan	21
3.5 Waktu Konsentrasi	22
3.6 Analisis Frekuensi Curah Hujan Maksimum	23
3.6.1 Analisis Distribusi Probabilitas	24

3.6.2 Uji Kesesuaian Distribusi	28
3.7 Klasifikasi Tanah	32
3.7.1 Analisis Saringan	35
3.8 Koefisien Permeabilitas (k)	36
3.9 Lubang Resapan Biopori.....	37
3.9.1 Faktor Yang Mempengaruhi Efektifitas LRB.....	40
3.9.2 Mekanisme Kerja Lubang Resapan Biopori	41
3.9.3 Sistem Drainase Dengan Lubang Resapan Biopori	42
 BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Diagram Alir Pengujian	44
4.2 Lokasi Penelitian.....	46
4.3 Pengumpulan Data	47
4.4 Teknik Pengolahan Data	48
4.4.1 Penentuan Lokasi	49
 BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1 Analisis Hujan Rancangan	50
5.1.1 Curah Hujan Maksimum.....	50
5.1.2 Analisis Distribusi Frekuensi Hujan Maksimum.....	50
5.1.3 Uji Distribusi Frekuensi	52
5.1.4 Analisis Hujan Rancangan	56
5.1.5 Analisis Koefisien Pengaliran ($C_{komposit}$).....	59
5.3 Data Laboratorium	66
5.3.1 Hasil Pengujian Gradasi Tanah.....	66
5.4 Koefisien Permeabilitas	74
5.5 Jumlah Lubang Resapan Biopori	74
5.5.1 Efektivitas Lubang Resapan Biopori	76
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	78
6.2 Saran.....	78
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
3.1 Siklus Hidrologi	11
3.2 Pengaruh Bentuk DAS Pada Aliran Permukaan	17
3.3 Pengaruh Kerapatan Parit/Saluran Pada Hidrograf Aliran Permukaan	18
3.4 Penampakan Samping Lubang Resapan Biopori di Dalam Tanah ...	42
4.1 Bagan Alir Penelitian	44
4.2 Peta Administrasi Kecamatan Tamansari	46
5.1 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Kejaksaan	66
5.2 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Gedung Nasional Titik 2	67
5.3 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Rawa Bangun Titik 1	68
5.4 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Batin Tikal Titik 1	69
5.5 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Gedung Nasional Titik 1	70
5.6 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Rawa Bangun Titik 2	71
5.7 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Kampung Opas	72
5.8 Hubungan Persentase Lolos Terhadap Diameter Lubang Pengujian Analisis Saringan Tanah Kel. Batin Tikal Titik 2	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
3.1 Periode Ulang	15
3.2 Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional	20
3.3 Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional (Hassing, 1995).....	21
3.4 Derajat Curah Hujan Dan Intensitas Curah Hujan	22
3.5 Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi.....	24
3.6 Variabel Reduksi Gauss	27
3.7 Nilai <i>Reduce Variate</i> Y_t	28
3.8 Nilai <i>Reduce Standart Deviasi</i> (S_n) dan <i>Nilai Reduced Mean</i> (Y_n)..	28
3.9 Nilai Parameter Chi-Kuadrat Kritis, χ^2_{cr} (Uji Satu Sisi)	31
3.10 Nilai Δ_{kritik} Smirnov-Kolomogorov	32
3.11 Golongan Tanah Utama Dengan Batas Ukuran Butiran	33
3.12 Klasifikasi Tanah Sistem USCS	34
3.13 Ukuran Saringan.....	36
3.14 Angka Koefisien Permeabilitas Tanah.....	37
3.15 Hubungan Diameter Lubang Dengan Beban Resapan Dan Permukaan Resapan Luas Permukaan Resapan	39
5.1 Hujan Rencana pada Setiap Distribusi	52
5.2 Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi	53
5.3 Uji Chi - Kuadrat Distribusi Gumbel	53
5.4 Uji Chi - Kuadrat Distribusi Normal.....	54
5.5 Uji Chi - Kuadrat Distribusi Log Normal	54
5.6 Uji Chi - Kuadrat Distribusi Log Pearson III.....	54
5.7 Rekapitulasi Nilai χ^2 dan χ^2_{cr}	55
5.8 Rekapitulasi Nilai Δ_{maks} dan Δ_{kritik}	55
5.9 Kesimpulan Hasil Pengujian Uji Chi – Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov.....	56
5.10 Nilai t_c pada Saluran Sekunder pada Daerah Saluran Primer Linggarjati	57
5.11 Nilai t_c pada Saluran Sekunder pada Daerah Saluran Primer	

Kampung Opas	57
5.12 Besar Intensitas Hujan pada Setiap Zona Saluran Primer Linggarjati	58
5.13 Besar Intensitas Hujan pada Setiap Zona Saluran Primer Kp. Opas	58
5.13 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 1 Area Linggarjati	59
5.14 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 2 Area Linggarjati.....	59
5.15 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 3 Area Linggarjati	60
5.16 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 4 Area Linggarjati.....	60
5.17 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 5 Area Linggarjati.....	60
5.18 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 6 Area Linggarjati	60
5.19 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 7 Area Linggarjati.....	60
5.20 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 8 Area Linggarjati.....	60
5.21 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 9 Area Linggarjati.....	61
5.22 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 10 Area Linggarjati.....	61
5.23 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 11 Area Linggarjati.....	61
5.24 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 12 Area Linggarjati.....	61
5.25 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 13 Area Linggarjati.....	61
5.26 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 14 Area Linggarjati	61
5.27 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 15 Area Linggarjati	62
5.28 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 1 Area Kampung Opas	62
5.29 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 2 Area Kampung Opas	62
5.30 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 3 Area Kampung Opas	62
5.31 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 4 Area Kampung Opas	62
5.32 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 5 Area Kampung Opas	63
5.33 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 6 Area Kampung Opas	63
5.34 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 7 Area Kampung Opas	63
5.35 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 8 Area Kampung Opas	63
5.36 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 9 Area Kampung Opas	63
5.37 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 10 Area Kampung Opas.....	64
5.38 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 11 Area Kampung Opas	64
5.39 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 12 Area Kampung Opas	64

5.40 Nilai $C_{komposit}$ Untuk Zona 13 Area Kampung Opas	64
5.41 Debit Rencana pada Saluran Sekunder Linggarjati	65
5.42 Debit Rencana pada Saluran Sekunder Kampung Opas	65
5.43 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Hasil Analisis Saringan.....	74
5.44 Jumlah Lubang Resapan Biopori Zona Linggarjati	75
5.45 Jumlah Lubang Resapan Biopori Zona Kampung Opas	75
5.46 Debit Serap dalam Lubang Resapan Biopori Zona Linggarjati	76
5.47 Debit Serap dalam Lubang Resapan Biopori Zona Kampung Opas.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Tabel
- Lampiran 2 Data Hujan
- Lampiran 3 Parameter Statistik
- Lampiran 4 Analisis Curah Hujan (Probabilitas Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Pearson III)
- Lampiran 5 Hasil Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov
- Lampiran 6 Hasil Perhitungan Chi - Kuadrat
- Lampiran 7 Hasil Pengujian Analisis Saringan
- Lampiran 8 Peta Administrasi, Kontur, Catchment Area, Landuse, Vektor dan Zona Tampak Air.
- Lampiran 9 Skema Sistem Drainase
- Lampiran 10 Foto Pengambilan Sampel dan Pengujian
- Lampiran 11 Desain Lubang Resapan Biopori
- Lampiran 12 Contoh Perhitungan
- Lampiran 13 Kartu Asistensi
- Lampiran 14 Surat Persetujuan Revisi Tugas Akhir