JCEBT
(Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>

**Rancang Ulang Saluran Drainase Kampung Lalang dengan
Metode Drainase Biopori Resapan**

***Redesign Kampung Lalang Drainage Channel with Biopore
Infiltration of Drainage Method***

Fikri Auza'I Ikhwan¹⁾, Rizky Franchitika²⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Medan, Indonesia

*Corresponding, Email: kruzierauchter@gmail.com

Abstrak

Drainase merupakan salah satu sarana prasarana kehidupan masyarakat di perkotaan, namun sayangnya banyak drainase yang tidak berfungsi sebagaimana semestinya sehingga terkesan drainase tiada berguna. Salah satu fungsi drainase ialah sebagai bangunan pencegah banjir dan pengendalian air dalam suatu wilayah, namun nyatanya banjir masih saja terjadi salah satunya pada daerah kampung lalang, dimana salah satu penyebabnya ialahnya tidak sesuainya antara debit banjir dengan besarnya dimensi saluran. Drainase biopori resapan merupakan salah satu solusi guna mengatasi masalah ini dimana air limbah sebagian akan dikembalikan menjadi air tanah.

Kata kunci: Drainase, Biopori Resapan, Banjir

Abstract

Drainage is one of the infrastructure facilities for people's lives in urban areas, but unfortunately there are many drainages that do not function properly so that drainage seems useless. One of the functions of drainage is as a building to prevent flooding and control water in an area, but in fact floods still occur, one of which is in the Kampung Lalang area, where one of the causes is the mismatch between the flood discharge and the size of the channel dimensions. Biopore infiltration drainage is one solution to overcome this problem where some of the overflow water will be returned to groundwater.

Keywords: Drainage, Biopore Infiltration, Flood

How to Cite: Ikhwan, F. A., Franchitika, R. (2021). Rancang Ulang Saluran Drainase Kampung Lalang dengan Metode Drainase Biopori Resapan. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*. 5 (2): 126 - 131

PENDAHULUAN

Drainase merupakan salah satu sarana dan prasarana kehidupan di perkotaan. Dimana drainase berfungsi sebagai menyalur air dari suatu kawasan ke kawasan lainnya sehingga fungsi dari kawasan tersebut dalam dijalankan dengan baik. Selain itu drainase juga berfungsi sebagai bangunan pengendali banjir pada suatu kawasan. Pembangunan drainase tentunya melalui tahapan perencanaan dimana luasan dimensi saluran akan disesuaikan dengan besarnya debit banjir yang akan terjadi di kawasan tersebut. Namun, sayangnya seiring dengan perkembangan masa debit banjir kedepannya pasti akan terus bertambah sedangkan luasan dimensi saluran atau ukuran saluran tidak mengalami perkembangan sehingga akhirnya drainase yang telah ada tak mampu menampung debit banjir yang ada secara keseluruhan dan terjadilah banjir.

Drainase Biopori Resapan merupakan salah satu inovasi yang dapat dijadikan jawaban atas permasalahan ini dimana air banjir yang ada tidaklah seluruhnya dilairkan oleh sistem drainase menuju saluran utama atau sungai melainkan sebagian akan dialirkan kembali kedalam tanah dan menjadi air tanah, sehingga demikian air limpasan yang

tak tertampung pada saluran akan di limpahkan menuju lubang-lubang biopori resapan yang dirancang.

Adapun permasalahan yang menjadi dasar penulisan adalah:

Bentuk saluran drainase yang akan digunakan.

Jumlah debit banjir rencana hingga kala ulang 100 tahun.

Drainase yang merupakan salah satu bangunan pencegah banjir merupakan konstruksi yang seharusnya dapat berfungsi dengan baik sehingga perkotaan tidak mengalami banjir, dengan adanya sistem ini, maka diharapkan tidak akan terjadi banjir yang disebabkan tidak sesuainya besaran debit banjir dengan besaran dimensi saluran.

METODE PENELITIAN

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12 / PRT / M / 2014 dalam pasal 1 ayat 3 menerangkan bahwa sistem drainase perkotaan adalah satu kesatuan sistem teknis dan non-teknis dari prasarana dan sarana drainase. Dimana prasarana drainase adalah saluran saluran alami yang terbentuk secara alamiah dan mengalirkan air dari suatu area menuju area lainnya,

sedangkan sarana drainase diartikan sebagai bangunan bantuan yang sengaja dibangun guna mengalirkan air dan mengendalikan air.

Drainase yang notabenenya merupakan salah satu infrastruktur perkotaan tentunya memiliki fungsi-fungsi tersendiri, diantaranya adalah sebagai berikut:

Saluran yang mengalirkan air dari suatu kawasan menuju kawasan lainnya.

Mencegah terjadinya banjir di suatu daerah.

Pengontrol jumlah air dalam suatu kawasan.

Lubang biopori resapan merupakan suatu konstruksi yang berawal dari lubang biopori, namun ada perbedaan diantara keduanya. Pada lubang biopori lubang yang terbentuk alami dikarenakan biota tanah namun pada lubang biopori resapan lubang yang ada memang sengaja dibentuk untuk tujuan tertentu, diantaranya ialah mengembalikan air hujan kedalam tanah.

Diantara manfaat lubang biopori resapan ialah:

1. Mencegah banjir.
2. Meningkatkan daya resapan air.
3. Menjaga keadaan alam sekitar.

Drainase biopori resapan merupakan inovasi baru yang menggabungkan antara

sistem drainase konvensional dengan metode biopori resapan. Cara kerja sistem drainase konvensional yaitu membuang air yang melaju pada salurannya ke saluran utama ataupun sungai. Sedangkan dalam penerapan metode biopori resapan air yang ada padanya akan dikembalikan atau dialirkan kedalam tanah. tentunya keduanya memiliki perbedaan dan keuntungan masing-masing, namun bila keduanya digabungkan dalam satu konstruksi baru kita bisa mendapatkan suatu keuntungan.

Dalam penulisan ini, dikembangkan metode drainase biopori resapan untuk menanggulangi banjir yang terjadi di daerah perkotaan dengan mengambil konsep keduanya dan digabungkan diharapkan hasil akhirnya mampu menjadi jawaban atas permasalahan antara tidak sesuainya debit banjir dan dimensi saluran.

Gambar 1. Dimensi Saluran Drainase Biopori Resapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan persatuan waktu. Dimana rumusan paling umum yang digunakan dalam analisa hidrologi adalah intensitas curah hujan dengan metode Dr. Mononobe. Dimana R_{24} adalah nilai curah hujan rencana yang dapat dilihat pada **Tabel 1.** dan t adalah waktu sepanjang 24 jam.

Tabel 1. Intensitas Curah Hujan

T (Jam)	R_{24} R_2	R_5	R_{10}	R_{25}	R_{50}	R_{75}	R_{100}
	237.710	539.610	587.166	749.500	893.533	958.292	1023.051
1	82.409	187.072	203.559	259.837	309.771	332.221	354.672
2	51.915	117.848	128.234	163.687	195.143	209.286	223.429
3	39.618	89.935	97.861	124.917	148.922	159.715	170.509
4	32.704	74.240	80.783	103.116	122.933	131.842	140.752
5	28.184	63.978	69.616	88.863	105.940	113.618	121.296
6	24.958	56.655	61.649	78.693	93.815	100.614	107.414
7	22.521	51.122	55.628	71.007	84.653	90.788	96.923
8	20.602	46.768	50.890	64.959	77.443	83.055	88.668
9	19.046	43.236	47.047	60.054	71.594	76.783	81.972
10	17.755	40.303	43.856	55.980	66.738	71.575	76.412
11	16.662	37.822	41.156	52.534	62.629	67.169	71.708
12	15.723	35.691	38.836	49.573	59.100	63.383	67.666
13	14.906	33.836	36.818	46.997	56.029	60.090	64.150
14	14.187	32.205	35.043	44.732	53.328	57.193	61.058
15	13.549	30.757	33.468	42.721	50.931	54.622	58.313
16	12.979	29.462	32.059	40.922	48.786	52.322	55.857
17	12.465	28.295	30.789	39.301	46.853	50.249	53.645
18	11.999	27.237	29.638	37.831	45.102	48.370	51.639
19	11.574	26.273	28.588	36.492	43.505	46.658	49.811
20	11.185	25.390	27.627	35.265	42.042	45.089	48.136
21	10.827	24.577	26.743	34.137	40.697	43.646	46.596
22	10.496	23.827	25.926	33.094	39.454	42.314	45.173
23	10.190	23.131	25.169	32.128	38.302	41.078	43.854
24	9.905	22.484	24.465	31.229	37.231	39.929	42.627

Sumber: Perhitungan

Debit banjir rencana ini akan dihitung dengan menggunakan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, 75 tahun dan 100 tahun dengan menggunakan tiga metode yaitu: metode rasional, metode weduwen dan metode haspers. Debit banjir ini nantinya akan digunakan dalam

perencanaan atau analisa hidraulika untuk mendapatkan hasil yang akhir berupa dimensi saluran yang sesuai dengan debit banjir rencana yang telah diperhitungkan.

Tabel 2. Perhitungan debit banjir rencana metode rasional

KU (Thn)	Konstanta	C	T_c (Jam)	R_{24} (mm)	I (mm / jam)	A (Km ²)	Qp m ³ /det
2	0.002778	0.825	1.0	237.71	81.215	125.00	23.2666
5	0.002778	0.825	1.0	539.61	184.361	125.00	52.816
10	0.002778	0.825	1.0	587.166	200.609	125.00	57.4707
25	0.002778	0.825	1.0	749.5	256.071	125.00	73.3596
50	0.002778	0.825	1.0	893.533	305.281	125.00	87.4573
75	0.002778	0.825	1.0	958.292	327.406	125.00	93.7958
100	0.002778	0.825	1.0	1023.05	349.532	125.00	100.134

Sumber: Perhitungan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan tiga metode di atas untuk mencari debit banjir, maka ditetapkan bahwa nilai yang diambil adalah nilai debit banjir yang dicari dengan menggunakan metode rasional dengan kala ulang selama dua tahun yaitu sebesar 23.267 m³/det. Adapun pemilihan ini karena metode rasional lebih dianjurkan untuk digunakan dalam perhitungan debit banjir untuk pengerjaan drainase dan kala ulang 2 tahun diambil karena pengerjaan drainase digunakan dalam waktu yang dekat, maka nilai ulang 2 tahun dianggap cukup.

Analisa Hidraulika

Menggunakan metode *Trial And Error* dan rumus: $Q = V \times A$.

Dimana:

Q = Debit banjir rencana

V = Kecepatan aliran (mengikuti ketentuan saluran trapesium; 1.5 m/det)

A = Luasan dimensi

Sebelumnya, debit banjir yang digunakan adalah metode rasional dengan kala ulang 2 tahun, yang mana dibagi menjadi tiga kawasan yaitu: Hulu, Tengah dan Hilir sehingga didapatkan debit: 7.75553 m³/det. Melalui metode *Trial And Error* didapatkan hasil A , sebagai berikut:

Tabel 3. Perhitungan A saluran drainase hilir

A	B	m	h
0.213	0.300	0.250	0.500
0.263	0.400	0.250	0.500
0.313	0.500	0.250	0.500
0.591	0.600	0.250	0.750
0.666	0.700	0.250	0.750
0.703	0.750	0.250	0.750
1.250	1.000	0.250	1.000
1.700	1.200	0.500	1.000
3.225	1.400	0.500	1.500
3.375	1.500	0.500	1.500
3.525	1.600	0.500	1.500
4.331	1.600	0.500	1.750
4.500	1.600	0.500	1.800
5.200	1.600	0.500	2.000

Sumber: Perhitungan

Antara ketiga kawasan didapatkan luasan dimensi saluran yang sama, karena besaran debit yang sama. Untuk lubang biopori resapan direncanakan:

$$D = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$H = 200 \text{ cm} = 2.0 \text{ m}$$

$$\text{Debit} = 40 \text{ l/det} = 0.004 \text{ m}^3/\text{det}$$

Akan dibuat disepanjang saluran drainase pada kedua sisi dengan jarak 10 cm antara satu lubang dengan lubang yang lainnya, sehingga didapatkan dalam satu meter panjang jumlah lubang biopori resapan adalah sebanyak 10 buah lubang, dengan debit total yang mampu ditampung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_{tb} &= 40 \times 10 \\ &= 400 \text{ l/det} \\ &= 0.4 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Gambar 2. Saluran drainase biopori resapan
(potongan melintang)

Gambar 3. Saluran drainase biopori resapan
(potongan memanjang)

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat sebagai berikut:

1. Debit banjir yang ditetapkan sebesar $23.267 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Dimensi saluran dengan bentuk trapesium, dengan $B=1.60 \text{ m}$, $h=2 \text{ m}$, dan $m=0.5 \text{ m}$.
3. Lubang biopori resapan dirancang dengan dimensi berbentuk lingkaran, $D = 10 \text{ cm}$ (0.1 m) dan $H = 200 \text{ cm}$ (2 m) dan mampu menampung debit 40 l/det .

DAFTAR PUSTAKA

- Hilwatullisan. (2009). *Lubang Resapan Biopori (LRB) Pengertian dan Cara Membuatnya di Lingkungan Kita*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Hasmar, Halim. (2012). *Drainase Terapan* UII Press. Yogyakarta.
- Harto, Sri. (2009). *Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*. Nafiri Offset. Yogyakarta.

Made Kamiana, I. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha Ilmu. Jakarta.

SN. (TT). *Drainase Perkotaan*. Gunadarma. Jakarta.

Soewarno. (1995). *Hidrologi:Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1*. Nova. Bandung.

Soewarno. (1995). *Hidrologi:Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 2*. Nova. Bandung.

Suripin. (2003). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Andi. Yogyakarta.

Te Chow, Van. (1994). *Hidraulika Saluran Terbuka*. Erlangga. Jakarta.

Triatmodjo, Bambang. (2011). *Hidraulika II*. Beta. Yogyakarta.