

PENERAPAN *ECO DRAIN* PADA SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS KECAMATAN RANGKUI)

Eka Puspita Sari Munte¹, Endang Setyawati Hisyam^{1a}

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

^{a)}email korespondensi: hisyam.endang@gmail.com

ABSTRAK

Kejadian banjir terjadi secara berulang setiap tahunnya di Kecamatan Rangkui. Permasalahan banjir tersebut perlu ditangani dengan upaya penanggulangan berupa penerapan *eco drain* pola peresapan yaitu parit resapan dan lubang resapan biopori. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas drainase eksisting, penempatan dan dimensi *eco drain* yang sesuai diterapkan, serta reduksi debit limpasan setelah penerapan *eco drain* di Kecamatan Rangkui. Perencanaan parit resapan dan lubang resapan biopori menggunakan Metode Sunjoto. Diperoleh kapasitas saluran drainase eksisting berdasarkan luas tampang basah untuk saluran sekunder berkisar antara 0,244 m² hingga 0,399 m², untuk saluran primer berkisar antara 1,341 m² hingga 3,204 m². Parit resapan dan lubang resapan biopori direncanakan untuk diterapkan pada kawasan permukiman, direncanakan dalam skala persil dengan lebar parit resapan 0,6 m, kedalaman berkisar antara 0,6 m hingga 1 m, serta panjang berkisar antara 20 m hingga 100 m. Lubang resapan biopori direncanakan berdiameter 0,1 m dengan kedalaman 1m. Reduksi debit limpasan setelah penerapan parit resapan ataupun lubang resapan biopori sebesar 53,547 m³/detik.

Kata kunci: debit limpasan, kapasitas saluran, parit resapan, lubang resapan biopori

PENDAHULUAN

Sistem drainase yang mendominasi sejak zaman romawi kuno adalah sistem drainase konvensional dengan teknik menyelesaikan genangan dengan membuang air secepatnya secara gravitasi ke daerah lebih rendah atau dengan pompa apabila topografi tidak memungkinkan yang pada umumnya dilaksanakan dengan parit, sungai, dan akhirnya ke laut (Sunjoto, 2011).

Sistem drainase yang baik dapat membebaskan kota dari genangan air. Genangan air menyebabkan lingkungan menjadi kotor dan jorok, menjadi sarang nyamuk dan sumber penyakit lainnya sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Genangan air atau banjir merupakan kata yang sangat populer di Indonesia, khususnya pada saat musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Peristiwa ini hampir setiap tahun berulang, namun permasalahan ini sampai saat ini belum terselesaikan, bahkan cenderung makin meningkat, baik frekuensinya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya (Suripin, 2004).

Berdasarkan Suripin, 2004, jika dirunut ke belakang, akar permasalahan banjir di perkotaan berawal dari pertumbuhan penduduk yang sangat cepat diiringi dengan pembangunan sarana dan prasarana yang begitu cepat pula sehingga mengakibatkan perubahan tata guna lahan. Dampak perubahan tata guna lahan tersebut adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sekaligus menurunnya air yang meresap ke dalam tanah. Akibat selanjutnya adalah distribusi air yang makin timpang antara musim penghujan dengan musim kemarau, debit banjir meningkat dan ancaman kekeringan semakin menjadi-jadi. Baik bencana banjir maupun kekeringan telah menimbulkan kerugian yang sangat besar, bahkan

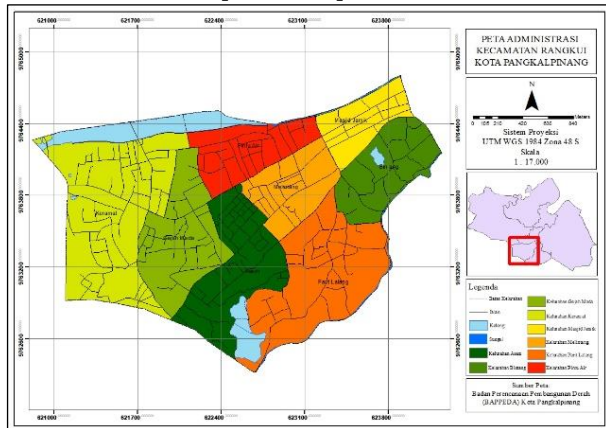
tidak hanya kerugian harta benda (material), tetapi juga kerugian jiwa (Suripin, 2004).

Dalam dua dekade terakhir, telah terjadi pergeseran konsep dan paradigma pengelolaan sistem drainase perkotaan, dari konsep konvensional ke konsep eko-drainase (Ardiyana dkk, 2016). Berdasarkan paradigma mengalirkan dan/atau membuang kelebihan air (hujan) menjadi mengelola air hujan dan limpasannya dengan tujuan meningkatkan daya guna air, meminimalkan kerugian serta konservasi lingkungan. Berdasarkan Ulya dkk. (2014) sesuai dengan arahan rencana strategis Kementerian Pekerjaan Umum Bidang Cipta Karya tahun 2010-2014 bahwa sistem drainase berwawasan lingkungan atau eko-drainase di Indonesia merupakan suatu sistem yang mendukung konsep penanganan drainase perkotaan secara berkelanjutan.

Salah satu kecamatan di Indonesia yang memiliki permasalahan genangan ketika musim hujan adalah Kecamatan Rangkui, Kota Pangkalpinang. Kecamatan Rangkui terdiri dari delapan kelurahan dengan luas wilayah seluruhnya 5,022 Km². Sistem drainase yang diterapkan di Kecamatan Rangkui adalah sistem drainase konvensional. Peristiwa banjir di Kecamatan Rangkui cenderung terjadi setiap tahunnya. Sehingga perlu dilakukan upaya penanggulangan untuk mengatasi permasalahan banjir tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penerapan *eco drain* pola peresapan berupa sumur resapan, parit resapan, dan lubang resapan biopori. Penelitian ini menggunakan Metode Sunjoto untuk perencanaan sumur resapan dan parit resapan, dengan analisis debit rencana menggunakan empat metode yaitu Metode Rasional, Haspers, Melchior, dan Weduwen. Penggunaan keempat metode tersebut bertujuan agar debit rencana yang digunakan dalam perencanaan sumur resapan, parit resapan, dan lubang resapan biopori dapat mewakili kondisi eksisting pada lokasi penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Rangkui Kota Pangkalpinang yang terdiri dari delapan kelurahan yaitu, Kelurahan Asam, Parit Lalang, Bintang, Melintang, Keramat, Masjid Jamik, Pintu Air, dan Gajah Mada. Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), 2018

Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu, pertama melakukan studi literatur serta pengumpulan data dan survei lapangan. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data koordinat saluran primer eksisting dan dimensi saluran sekunder dan primer eksisting serta data koordinat dan kedalaman sumur gali warga pada Kecamatan Rangkui. Data-data tersebut diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan. Kemudian. Data sekunder yang digunakan terdiri dari data spasial berupa Peta Administrasi, Topografi, Tata Guna Lahan, dan Jenis Tanah Kota Pangkalpinang yang diperoleh melalui Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pangkalpinang. Selain data spasial digunakan pula data hidrologi yaitu data hujan harian Kota Pangkalpinang selama 10 tahun yang diperoleh dengan mengunduh melalui Data Online Pusat *Data Base* Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Republik Indonesia.

Selanjutnya melakukan analisis data curah hujan harian 10 tahun untuk memperoleh curah hujan maksimum setiap tahun. Data curah hujan maksimum yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis distribusi frekuensi yang terdiri dari empat metode yaitu Metode Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson Tipe III, dan Gumbel. Hasil dari analisis frekuensi data hujan untuk setiap metode diuji menggunakan Uji Khi Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang akan dianalisis.

Langkah ketiga adalah penentuan Hujan Rencana (R_{24}) yang ditentukan berdasarkan distribusi frekuensi terbaik dan lolos uji distribusi frekuensi. Berdasarkan Suripin (2004) hujan rencana adalah *hyetograph* hujan yang mempunyai karakteristik terpilih dengan karakteristik yang secara umum sama dengan karakteristik hujan yang terjadi pada masa lalu.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan pola jaringan drainase sekunder dan primer yang dilakukan dengan

mengolah data sekunder berupa Peta Administrasi, Topografi, dan Tata Guna Lahan Kota Pangkalpinang serta data primer berupa koordinat saluran sekunder dan primer eksisting Kecamatan Rangkui menggunakan *software ArcGIS*. Kemudian dilakukan penentuan pola aliran dan zona aliran berdasarkan pola jaringan drainase sekunder dan primer.

Setelah itu dilakukan perhitungan debit rencana dengan memperhatikan syarat luasan DAS daerah penelitian dalam penentuan metode yang digunakan. Metode yang digunakan terdiri dari Metode Rasional, Melchior, Weduwen, dan Haspers. Selanjutnya menentukan debit rencana yang digunakan dalam perencanaan *eco drain* berdasarkan perbandingan antara luas tampang basah saluran sekunder dan primer rencana masing-masing metode dengan luas tampang basah saluran sekunder dan primer eksisting.

Berikutnya dilakukan penentuan jenis tanah Kecamatan Rangkui berdasarkan Peta Jenis Tanah. Kemudian menentukan koefisien permeabilitas (k) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8456:2017. Kemudian dilakukan pengolahan Peta Muka Air Tanah Kecamatan Rangkui berdasarkan data sekunder dan primer yang telah diperoleh. Selanjutnya menganalisis penampang saluran sekunder dan primer eksisting menggunakan data yang diperoleh dari survei lapangan.

Langkah terakhir yang dilakukan adalah merencanakan lokasi, jumlah, dan dimensi *eco drain* menggunakan data debit rencana, debit saluran eksisting, koefisien permeabilitas, dan muka air tanah Kecamatan Rangkui serta menganalisis reduksi debit limpasan hujan sebelum dan sesudah penerapan *eco drain*.

HASIL KEGIATAN

Analisis Hujan Rencana

Data hujan yang digunakan merupakan data hujan dari tahun 2009 hingga tahun 2019. Penentuan data curah hujan menggunakan metode *annual maximum series*. Periode ulang yang digunakan untuk saluran sekunder yaitu periode ulang 5 tahun, dan untuk saluran primer digunakan periode ulang 10 tahun. Hujan rencana untuk masing-masing distribusi probabilitas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hujan rencana pada setiap distribusi

No	Jenis Distribusi	Kala Ulang	
		5	10
1	Distribusi Gumbel	143,956	170,068
2	Distribusi Normal	136,756	151,294
3	Distribusi Log Normal	132,316	149,237
4	Distribusi Log Pearson III	129,601	151,683

Uji Khi Kuadrat

Hasil Uji Khi Kuadrat untuk masing-masing jenis distribusi disajikan pada Tabel 2.

Uji Smirnov Kolmogorov

Metode Smirnov Kolmogorov yang digunakan adalah metode secara analitis. Berikut ini disajikan hasil perhitungan uji Smirnov Kolmogorov.

Tabel 2. nilai χ^2 dan χ^2_{cr}

No	Jenis Distribusi	χ^2	χ^2_{cr}	Keterangan
1	Distribusi Gumbel	3	5,991	Diterima
2	Distribusi Normal	6	5,991	Tidak Diterima
3	Distribusi Log Normal	3	5,991	Diterima
4	Distribusi Log Pearson III	7	5,991	Tidak Diterima

Tabel 3. Nilai ΔP_{maks} dan ΔP_{kritis}

No	Jenis Distribusi	ΔP_{maks}	ΔP_{kritis}	Keterangan
1	Distribusi Gumbel	0,0869	0,41	Diterima
2	Distribusi Normal	0,1528	0,41	Diterima
3	Distribusi Log Normal	0,1051	0,41	Diterima
4	Distribusi Log Pearson III	0,058	0,41	Diterima

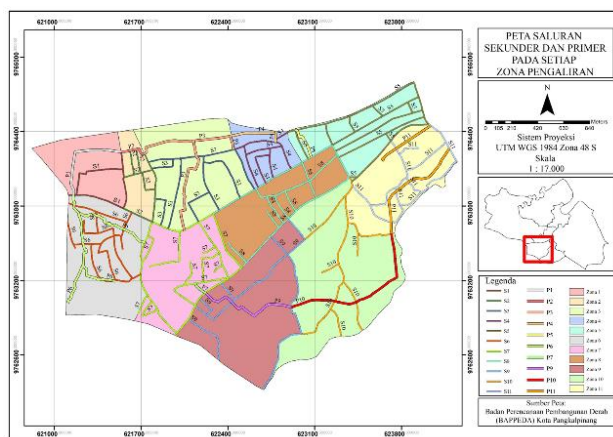
Hujan Rencana (R_{24})

Hasil pengujian dengan Metode Khi Kuadrat, distribusi yang dapat diterima adalah Distribusi Gumbel

dan Log Normal dengan nilai $\chi^2 < \chi^2_{cr}$ yang sama. Sedangkan pada Metode Smirnov Kolmogorov semua distribusi diterima dengan nilai ΔP_{maks} terkecil diperoleh pada Distribusi Gumbel dan Log Pearson III. Berdasarkan hasil pengujian yang telah diperoleh, hujan rencana (R_{24}) yang digunakan adalah hujan rencana pada Distribusi Gumbel. Hal ini dikarenakan pengujian pada Distribusi Gumbel dengan Metode Khi Kuadrat menghasilkan nilai simpangan maksimum terkecil dari simpangan kritis. Begitu pula dengan menggunakan Metode Smirnov Kolmogorov menunjukkan hasil nilai simpangan empiris maksimum terkecil dari peluang teoritis kritis.

Penentuan Pola Jaringan Drainase Sekunder dan Primer

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh di lapangan berupa koordinat saluran primer eksisting, dilakukan penelusuran dengan bantuan *Software SAS Planet* dan *Google Earth* untuk mengetahui panjang masing-masing saluran, yang kemudian akan digambar dengan bantuan *Software ArcGis*. Pengecekan saluran sekunder dilakukan dengan bantuan Peta Jaringan Jalan Kecamatan Rangkui. Peta Pola Jaringan Drainase Sekunder dan Primer Kecamatan Rangkui disajikan dalam gambar berikut.



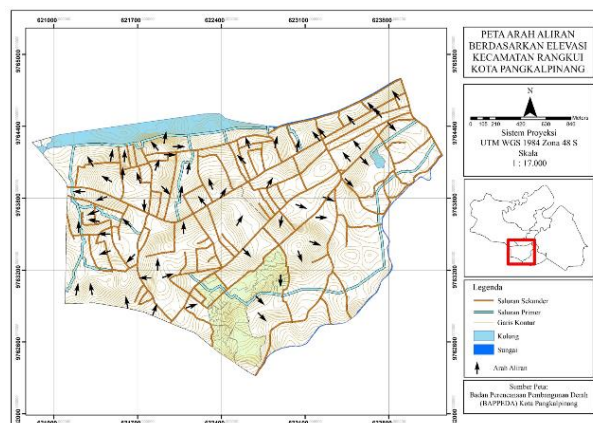
Gambar 2. Peta Saluran Sekunder dan Primer

Penentuan Pola Aliran dan Zona Aliran

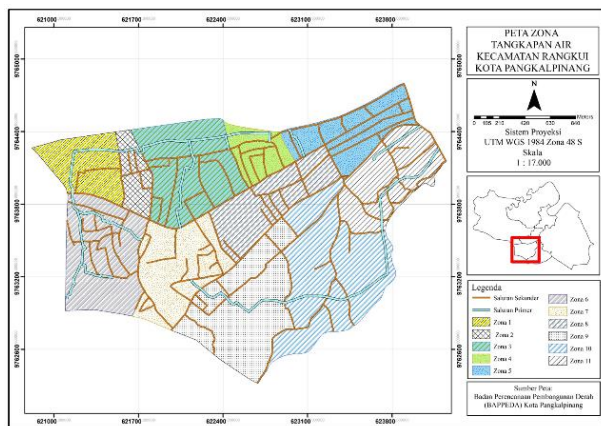
Menggunakan bantuan *Software ArcGis* berdasarkan elevasi Kecamatan Rangkui dapat diketahui pola aliran hujan. Kemudian berdasarkan pola aliran tersebut ditentukan batas-batas daerah pengaliran. Berdasarkan pengolahan data dengan bantuan *Software ArcGis* diperoleh 11 zona pengaliran.

Analisis Debit Rencana

Terdapat beberapa metode untuk memperkirakan laju aliran puncak (debit banjir). Metode yang digunakan pada suatu lokasi lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan data (Suripin, 2004). Luas DAS dalam penelitian ini adalah 5,022 Km². Berdasarkan persyaratan luas DAS metode yang dapat digunakan adalah Metode Rasional, Weduwen, dan Haspers. Sedangkan Metode Melchior tidak dapat digunakan.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Peta Arah Aliran, (b) Peta Zona Tangkapan Air

Analisis debit rencana dilakukan pada setiap zona pengaliran. Peninjauan dilakukan untuk setiap saluran sekunder dan primer pada setiap zona pengaliran. Sehingga debit rencana yang dianalisis merupakan debit yang berasal dari air hujan yang jatuh pada setiap luasan daerah tangkapan air untuk saluran sekunder dan primer yang ada pada satu zona pengaliran. Digunakan kode *S* untuk saluran sekunder dan kode *P* untuk saluran primer diikuti nomor urut zona.

Berdasarkan perbandingan luas tampang basah saluran eksisting dengan luas tampang basah saluran rencana setiap metode dengan data kejadian banjir sebagai pertimbangan, diperoleh hasil bahwa debit rencana yang digunakan adalah debit rencana Metode Haspers.

Tabel 4 Debit rencana total Metode Haspers pada setiap zona pengaliran

Zona	Q (m ³ /dt)
1	4,902
2	3,532
3	8,383
4	4,282
5	5,143
6	10,266
7	4,598
8	4,363
9	14,709
10	12,885
11	8,825

Penampang Saluran Eksisting

Berdasarkan survei langsung di lapangan diperoleh penampang saluran eksisting berupa nilai $h + \text{freeboard}$ saluran. Menggunakan data tersebut dapat dihitung nilai luas tampang basah setiap saluran. Tabel 5 dan 6 ini menyajikan penampang saluran sekunder dan primer eksisting.

Jenis Tanah

Berdasarkan Peta Jenis Tanah Kecamatan Rangkui, yang diperoleh dari BAPPEDA Kota Pangkalpinang, diketahui bahwa jenis tanah Kecamatan Rangkui termasuk kedalam *great group Hapludox*, *sub ordo tanah Udox* dan *Ordo tanah Oxisols*.

Koefisien Permeabilitas Tanah

Tanah pada Kecamatan Rangkui merupakan tanah dengan *Ordo Oxisols*, *sub ordo tanah Udox* dan *great group Hapludox*. Tanah berupa lempung yang teragregasi pada kelas dari struktur *granuler* yang halus dan sangat halus. Berdasarkan SNI 8456:2017 untuk tanah jenis pasir halus memiliki nilai permeabilitas tanah agak cepat. Nilai permeabilitas tanah berada pada rentang 3,6 – 36 cm/jam. Diambil nilai rata-rata untuk koefisien permeabilitas (k) yaitu 19,8 cm/jam.

Muka Air Tanah

Data muka air tanah diperoleh dengan melakukan survei langsung pada lokasi penelitian. Parameter data yang diukur adalah pengambilan koordinat lokasi, tinggi bibir sumur, dan kedalaman muka air tanah dari bibir sumur. Pengukuran data-data tersebut dilakukan pada sumur-sumur gali penduduk. Diperoleh muka air tanah Kecamatan Rangkui pada setiap zona pengaliran berkisar antara 1,05 m hingga 1,9 m.

Perencanaan Eco Drain

Berdasarkan SNI 8456:2017 persyaratan teknis yang harus dipenuhi dalam perencanaan sumur resapan dan parit resapan adalah sumur resapan air hujan digunakan untuk kedalaman air tanah > 2 m, jika kedalaman air tanah < 2 m bisa menggunakan parit resapan air hujan. Sedangkan dalam Utami (2016), Brata dan Nelistya menyatakan lubang resapan biopori dibuat dengan kedalaman sekitar 100 cm atau dalam kasus tanah dengan permukaan air tanah dangkal, tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah. Berdasarkan Peta Muka Air Tanah Kecamatan Rangkui, dapat diketahui bahwa muka air tanah pada setiap zona pengaliran < 2m, sehingga *eco drain* tipe sumur resapan tidak dapat diterapkan. *Eco drain* yang dapat diterapkan adalah tipe parit resapan dan lubang resapan biopori.

Parit resapan dan lubang resapan biopori direncanakan untuk diterapkan pada kawasan permukiman, direncanakan dalam skala persil yaitu per satu unit rumah. Dalam perencanaan parit resapan dan lubang resapan biopori, terlebih dahulu dihitung debit limpasan rencana untuk kawasan permukiman pada setiap zona pengaliran menggunakan Metode Haspers. Kemudian setelah diperoleh debit limpasan rencana Metode Haspers untuk kawasan permukiman pada setiap zona pengaliran, dapat dihitung debit limpasan rencana untuk satu unit rumah pada setiap zona dengan menggunakan data jumlah rumah pada setiap zona. Debit limpasan rencana ini yang kemudian digunakan sebagai debit limpasan rencana yang akan terserap ke dalam parit resapan dan lubang resapan biopori.

Tabel 5. Penampang saluran sekunder eksisting

Saluran	$h + \text{freeboard}_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$h_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$\text{freeboard}_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$AS_{\text{Eksisting}} \text{ (m}^2\text{)}$
S1	0,5	0,400	0,100	0,277
S2	0,6	0,480	0,120	0,399
S3	0,5	0,400	0,100	0,277
S4	0,45	0,360	0,090	0,224
S5	0,6	0,480	0,120	0,399
S6	0,55	0,440	0,110	0,335
S7	0,6	0,480	0,120	0,399
S8	0,5	0,400	0,100	0,277
S9	0,6	0,480	0,120	0,399
S10	0,6	0,480	0,120	0,399
S11	0,5	0,400	0,100	0,277

Tabel 6. Penampang saluran primer eksisting

Saluran	$h + \text{freeboard}_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$h_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$\text{freeboard}_{\text{Eksisting}} \text{ (m)}$	$AS_{\text{Eksisting}} \text{ (m}^2\text{)}$
P1	1,35	1,080	0,270	2,020
P2	1,35	1,080	0,270	2,020
P3	1,35	1,080	0,270	2,020
P4	1,35	1,080	0,270	2,020
P5	1,1	0,880	0,220	1,341
P6	1,3	1,040	0,260	1,873
P7	1,4	1,120	0,280	2,173
P9	1,4	1,120	0,280	2,173
P10	1,3	1,040	0,260	1,873
P11	1,7	1,360	0,340	3,204

Perencanaan Parit Resapan

Parit resapan direncanakan dalam skala persil atau per satu unit rumah. Sehingga debit limpasan air hujan yang diperhitungkan masuk ke dalam parit resapan

merupakan debit limpasan yang berasal dari hujan yang turun pada luasan satu unit rumah. Berikut ini disajikan hasil perencanaan parit resapan untuk setiap zona pengaliran.

Tabel 7. Hasil perencanaan parit resapan

Zona	$Q_{\text{limpasan rencana}} \text{ (m}^3\text{/dt)}$	$k \text{ (m/detik)}$	$H_{pr} \text{ (m)}$	$b \text{ (m)}$	n	$B' \text{ (m)}$	$F_{pr} \text{ (m)}$	$Q_{\text{resapan}} \text{ (m}^3\text{/dt)}$	$Q_{\text{resapan}} \text{ (liter/dt)}$
1	0,006	0,000055	0,6	0,6	0,4	80	33,732	0,006	6
2	0,004	0,000055	0,6	0,6	0,4	40	27,175	0,004	4
3	0,003	0,000055	0,6	0,6	0,4	100	35,904	0,003	3
4	0,003	0,000055	0,6	0,6	0,4	40	27,175	0,003	3
5	0,002	0,000055	0,8	0,6	0,4	40	26,401	0,002	2
6	0,002	0,000055	0,6	0,6	0,4	60	30,956	0,002	2
7	0,002	0,000055	0,8	0,6	0,4	40	26,401	0,002	2
8	0,001	0,000055	0,8	0,6	0,4	20	21,648	0,001	1
9	0,002	0,000055	1	0,6	0,4	20	21,744	0,002	2
10	0,002	0,000055	0,9	0,6	0,4	30	24,187	0,002	2
11	0,002	0,000055	0,8	0,6	0,4	40	26,401	0,002	2

Sumber: Hasil perhitungan, 2020

Tabel 8. Hasil perencanaan lubang resapan biopori

Zona	Q limpasan rencana (m ³ /dt)	k (m/detik)	H _{LRB} (m)	R _{LRB} (m)	F _{LRB} (m)	Hs (m)	n _{LRB}	Q terserap (m ³ /dt)	Q terserap (liter/dt)
1	0,006	0,000055	0,9	0,05	2,355	45,801	46	0,006	6
2	0,004	0,000055	0,9	0,05	2,355	27,121	27	0,004	4
3	0,003	0,000055	0,9	0,05	2,355	22,215	22	0,003	3
4	0,003	0,000055	0,9	0,05	2,355	25,334	25	0,003	3
5	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	15,385	15	0,002	2
6	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	18,167	18	0,002	2
7	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	14,851	15	0,002	2
8	0,001	0,000055	0,9	0,05	2,355	11,254	11	0,001	1
9	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	17,680	18	0,002	2
10	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	17,664	18	0,002	2
11	0,002	0,000055	0,9	0,05	2,355	18,191	18	0,002	2

Sumber: Hasil perhitungan, 2020

Perencanaan Lubang Resapan Biopori

Lubang resapan biopori direncanakan dalam skala persil atau per satu unit rumah. Sehingga debit limpasan air hujan yang diperhitungkan masuk ke dalam lubang resapan biopori merupakan debit limpasan yang berasal dari hujan yang turun pada luasan satu unit rumah. Pada tabel 7 dan 8 disajikan hasil perencanaan lubang resapan biopori untuk setiap zona pengaliran.

Reduksi Debit Limpasan

Diketahui bahwa debit limpasan awal total dari seluruh zona pengaliran pada Kecamatan Rangkui sebesar 81,889 m³/detik. Debit limpasan ini merupakan debit limpasan rencana Metode Haspers. Metode Haspers dipilih karena dapat mewakili kondisi eksisting pada Kecamatan Rangkui. Setelah penerapan *eco drain* berupa penerapan parit resapan atau lubang resapan biopori secara keseluruhan sesuai dengan perencanaan menghasilkan penurunan debit limpasan total (reduksi debit limpasan) sebesar 53,547 m³/detik. Debit limpasan tersebut terserap ke dalam parit resapan atau lubang resapan biopori. Kemudian debit limpasan sebesar 28,342 m³/detik mengalir ke saluran drainase. Penerapan parit resapan ataupun lubang resapan biopori akan menghasilkan reduksi debit limpasan yang sama. Hal ini dikarenakan dalam perencanaan parit resapan dan lubang resapan biopori menggunakan debit limpasan rencana yang sama pula. Sehingga kedua rekomendasi penerapan *eco drain* ini dapat diterapkan di kawasan perumahan pada Kecamatan Rangkui dengan mempertimbangkan kondisi lahan pada setiap unit rumah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Penerapan *Eco Drain* pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus Kecamatan Rangkui), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas saluran drainase eksisting pada Kecamatan Rangkui Kota Pangkalpinang berdasarkan luas tampang basah jika diurutkan dari yang terbesar ke terkecil untuk saluran sekunder yaitu 0,399 m², 0,355

m², 0,277 m², serta 0,244 m². Selanjutnya untuk saluran primer yaitu 3,204 m², 2,173 m², 2,020 m², 1,873 m², dan 1,341 m². Seluruh saluran sekunder eksisting serta empat saluran primer eksisting tidak mampu menampung debit rencana. Sehingga pada saluran-saluran tersebut direncanakan untuk penerapan *eco drain*.

2. Parit resapan dan lubang resapan biopori direncanakan untuk diterapkan pada kawasan permukiman di Kecamatan Rangkui, direncanakan dalam skala persil yaitu per satu unit rumah. Parit resapan direncanakan memiliki lebar 0,6 m seragam pada setiap zona dengan rentang kedalaman parit resapan antara 0,6 m hingga 1 m serta panjang maksimum parit resapan 100 m dan panjang minimum 20 m. Lubang resapan biopori direncanakan memiliki dimensi yang seragam pada setiap zona, dengan diameter 0,1 m dan kedalaman 1 m
3. Reduksi debit limpasan yang diperoleh setelah penerapan *eco drain* baik dengan menerapkan parit resapan maupun lubang resapan biopori menghasilkan reduksi debit sebesar 53,547 m³/detik dari debit limpasan awal total sebesar 81,889 m³/detik.

REFERENSI

- Ardiyana, M., Bisri, M. dan Sumiadi, 2016, *Studi Penerapan Ecodrain pada Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus: Perumahan Sawojajar Kota Malang)*, Jurnal Teknik Pengairan, Volume 7, Nomor 2 (Desember 2016), Halaman. 295 – 309, Universitas Brawijaya, Malang.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2019, *Data Curah Hujan Harian Kota Pangkalpinang tahun 2009 s.d Tahun 2018*, <https://dataonline.bmkg.go.id/home>, diakses Mei 2019.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2019, *Peta Administrasi Topografi Tata Guna Lahan dan Jenis*

- Tanah Kota Pangkalpinang, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Pangkalpinang.
- SNI 8456:2017, Sumur dan Parit Resapan Air Hujan, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sunjoto, 2011, *Teknik Drainase Pro Air*, Diklat Kuliah, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan UGM, Yogyakarta.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta.
- Ulya, A.U., Sutrisno, E., Wardhana, I.W, 2014, *Perencanaan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Ekodrainase) di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*, Jurnal Teknik Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Utami, Y.S., 2016, *Sistem Drainase dengan Konsep Lubang Resapan Biopori (LRB) di Kecamatan Tamansari Kota Pangkalpinang*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung.