

# PENGARUH LUBANG RESAPAN BIOPORI PADA TANAH BERPENUTUP RUMPUT GAJAH MINI (*Pennisetum Purpureum* Schumach. 1827) TERHADAP REDUKSI LIMPASAN PERMUKAAN

Rizki Putro Kurniawan<sup>1)</sup>, Siti Qomariyah<sup>2)</sup>, Sobriyah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2),3)</sup> Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524

Email: rizki.p.kurniawan@gmail.com

## ABSTRACT

Land use transformation as a result of rapid population growth leads to many environmental issues, one of the example is flood. One solution to cope with the problem is constructing biopore infiltration hole, a water infiltration facility which aimed to overcome the flood by accelerating water infiltration into the soil. The effect of biopore infiltration hole on various types of land cover has not been oftenly discussed therefore it is a really interesting research subject. This is an experimental research. The research took place in the area in front of the fifth (5<sup>th</sup>) building of Engineering Faculty, Sebelas Maret University Surakarta. This research use 1 hole, 2 holes, and 3 holes of biopore infiltration hole with a diameter of 15 cm and a depth of 100 cm which constructed in the land covered by "gajah mini" grass (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827). The result shows that the effect of biopore infiltration hole will be increasing as the number of hole and inflow are increasing. With 0.1400 liter/second of inflow, 1 biopore infiltration hole can reduce 0.0412 liter/second or 29.4286 %, 2 biopore infiltration holes can reduce 0.0434 liter/second or 31.0000 %, 3 biopore infiltration holes can reduce 0.0458 liter/second or 32.7143 %. With 0.1658 liter/second of inflow, 1 biopore infiltration hole can reduce 0.0586 liter/second or 35.3438 %, 2 biopore infiltration holes can reduce 0.0663 liter/second or 39.9879 %, 3 biopore infiltration holes can reduce 0.0665 liter/second or 40.1086 %. With 0.2926 liter/second of inflow, 1 biopore infiltration hole can reduce 0.1148 liter/second or 39.2344 %, 2 biopore infiltration holes can reduce 0.1208 liter/second or 41.2850 %, 3 biopore infiltration holes can reduce 0.1349 liter/second or 46.1039 %. Runoff coefficient of "gajah mini" grass (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) are 0.2423; 0.3714; and 0.5243 in the condition of soil water content 47.68 %, 63.32 %, and 76.92 %.

**Keywords :** Biopore Infiltration Hole, *Pennisetum purpureum* Schumach. 1827, Reduction, Surface Runoff

## ABSTRAK

Perubahan tata guna lahan sebagai akibat dari penambahan jumlah penduduk yang pesat menyebabkan banyak masalah lingkungan, salah satunya adalah banjir. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah pembuatan lubang resapan biopori yang merupakan fasilitas resapan air yang digunakan untuk mengatasi banjir dengan cara mempercepat peresapan air ke dalam tanah. Pengaruh lubang resapan biopori pada berbagai tipe penutup tanah belum banyak dibahas sehingga sangat menarik untuk diteliti. Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian dilakukan pada area yang terletak di depan gedung 5 Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 1 lubang, 2 lubang, dan 3 lubang resapan biopori berdiameter 15 cm dan kedalaman 100 cm yang dibuat pada lahan berpenutup rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh lubang resapan biopori akan berbanding lurus dengan bertambahnya jumlah lubang dan debit masukan (*inflow*). Dengan *inflow* sebesar 0,1400 liter/detik, 1 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0412 liter/detik atau 29,4286 %, 2 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0434 liter/detik atau 31,0000 %, 3 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0458 liter/detik atau 32,7143 %. Dengan *inflow* sebesar 0,1658 liter/detik, 1 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0586 liter/detik atau 35,3438 %, 2 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0663 liter/detik atau 39,9879 %, 3 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,0665 liter/detik atau 40,1086 %. Dengan *inflow* sebesar 0,2926 liter/detik, 1 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,1148 liter/detik atau 39,2344 %, 2 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,1208 liter/detik atau 41,2850 %, 3 lubang dapat mereduksi debit sebesar 0,1349 liter/detik atau 46,1039 %. Nilai C (koefisien limpasan) pada rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) sebesar 0,2423; 0,3714; dan 0,5243 pada kondisi tanah dengan kadar air sebesar 47,68 %; 63,32 %; dan 76,92 %.

**Kata kunci :** Lubang Resapan Biopori, Limpasan Permukaan, *Pennisetum purpureum* Schumach. 1827, Reduksi

## PENDAHULUAN

Banjir merupakan masalah umum yang terjadi di kota-kota besar di Indonesia saat ini. Perubahan tata guna lahan untuk mengimbangi pesatnya pertumbuhan penduduk membuat hilangnya daerah-daerah yang sebenarnya berfungsi sebagai resapan atau kawasan konservasi. Paradigma penanggulangan banjir masih bersifat parsial yaitu dengan cara melimpaskan air hujan ke badan air penerima (sungai, waduk, danau, laut) terdekat secepatnya. Cara tersebut dinilai kurang efektif karena tidak adanya upaya konservasi air dengan cara meresapkannya ke dalam tanah. Salah satu solusi yang efektif untuk mengatasi banjir adalah pembuatan lubang resapan biopori. Lubang resapan biopori merupakan aplikasi teknologi

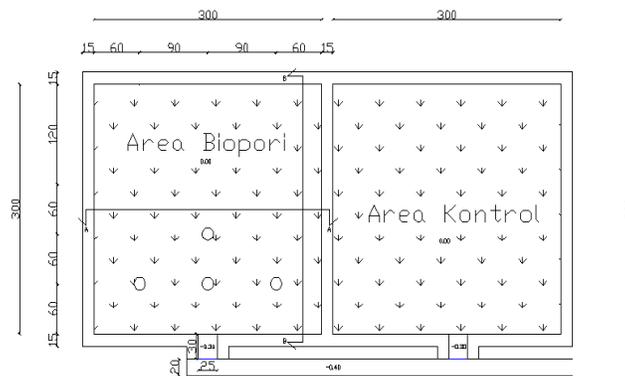
penanggulangan banjir yang sederhana, murah, mudah, multiguna, serta dapat dibuat oleh siapapun secara massal. Lubang resapan biopori akan membantu mempercepat peresapan air ke dalam tanah. Pada tanah berpenutup beton selama kondisi tanah belum jenuh, pengaruh lubang resapan biopori dalam mereduksi debit limpasan permukaan yang ada sangat besar dan efektif (Edho, 2014). Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) belum banyak dibahas sehingga sangat menarik untuk diteliti.

## LANDASAN TEORI

Lubang resapan biopori adalah lubang berbentuk silindris berdiameter sekitar 10 cm atau lebih dan memiliki kedalaman tidak lebih dari muka air tanah yaitu sekitar 100 cm. Lubang resapan biopori dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam meresapkan air (Brata dan Nelisty, 2008). Penelitian terdahulu tentang lubang resapan biopori dilakukan oleh Umar Abdul Aziz pada tahun 2012 meneliti pengaruh antara kedalaman lubang resapan biopori dengan besarnya jumlah debit yang dapat diresapkan ke dalam tanah. Maria Christine Sutandi, dkk pada tahun 2013 meneliti efek pembuatan 287 lubang resapan biopori pada RT 001-005 RW 004 Kelurahan Sukawarna, Kecamatan Sukajadi, Bandung. RT Sibarani dan Didik Bambang S, M.T pada tahun 2009 membuat lubang resapan biopori pada kelurahan Medokan Semampir dan Rungkut Kidul, Surabaya untuk mengetahui pengaruh umur sampah yang digunakan terhadap besarnya debit yang dapat diresapkan ke dalam tanah. Edho Victorianto pada tahun 2014 melakukan penelitian dengan membuat lubang resapan biopori pada penutup lahan beton untuk mengetahui besarnya pengaruh antara jumlah lubang dan debit yang digunakan terhadap seberapa besar kemampuan lubang resapan biopori dalam mereduksi aliran permukaan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan pada area yang terdiri dari area kontrol dan area lubang resapan biopori (**Gambar 1**). Kedua area tersebut berukuran sama yaitu 3 m x 3 m, diberi tanah sejenis, ditutupi oleh rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827), serta dipasang *v-notch* (alat pengukur debit) dengan dimensi yang sama dan dipasang *pile scale* pada ujung area. Yang membedakan pada area kontrol tidak dibuat lubang resapan biopori, sedangkan pada area lubang resapan biopori dibuat 4 lubang resapan biopori dengan diameter 15 cm dan kedalaman 100 cm.



**Gambar 1** Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Area Penelitian

Sebelum penelitian dimulai terlebih dahulu area penelitian dibuat. Tahapan pembuatan area penelitian meliputi:

1. Survei lokasi
2. Pembersihan lahan
3. Pembuatan dinding samping dan bak penenang dengan menggunakan pasangan batu bata
4. Pemasangan *v-notch* dan *pile scale*
5. Pembuatan lubang resapan biopori
6. Penanaman rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827)

## Pelaksanaan Penelitian

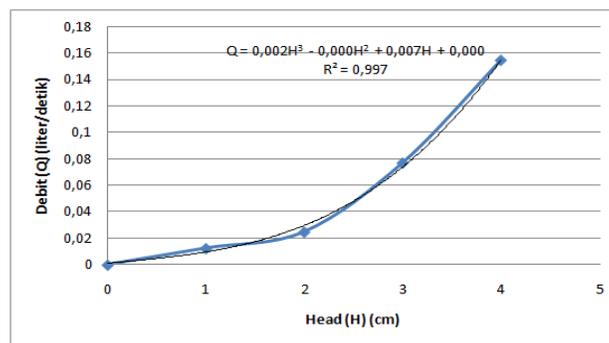
### 1 Kalibrasi V-Notch

Pada awalnya debit masukan direncanakan menggunakan hujan alami. Namun akibat adanya keterbatasan penelitian tidak bisa menggunakan hujan, peneliti mengonversikan aliran yang berasal dari hujan alami menjadi aliran air yang berasal dari *reservoir* keran air. Kalibrasi *v-notch* dilakukan pada area kontrol untuk mendapatkan *rating curve* H-Q. Pelaksanaannya dilakukan dengan cara mengalirkan air yang debitnya diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan tinggi *head* pada *v-notch* terbaca pada *pile scale* sebesar 2 cm, 3 cm, dan 4 cm. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 1** sebagai berikut:

**Tabel 1** Debit keluaran 5 kali percobaan pada area kontrol dengan tinggi *head* 2 cm, 3 cm, dan 4 cm

No.	Debit Keluaran (liter/detik)		
	<i>Head</i> 2 cm	<i>Head</i> 3 cm	<i>Head</i> 4 cm
1.	0,0252	0,0765	0,1533
2.	0,0248	0,0758	0,1533
3.	0,025	0,0775	0,155
4.	0,0247	0,0767	0,1543
5.	0,0243	0,078	0,1555
<b>Rata-Rata</b>	<b>0,0248</b>	<b>0,0769</b>	<b>0,1543</b>

Dari hasil penelitian dapat dibuat hubungan antara tinggi *head* air pada *v-notch* (2 cm, 3 cm, dan 4 cm) dengan debit keluaran rata-rata (0,0248 liter/detik; 0,0769 liter/detik; dan 0,1543 liter/detik) yang ditunjukkan pada **Gambar 2** sebagai berikut:



**Gambar 2** *Rating curve* H-Q pada area kontrol

Persamaan  $Q = 0,002 H^3 + 0,007 H$  merupakan persamaan polinomial berderajat tiga yang digunakan sebagai persamaan acuan untuk menentukan debit pada area kontrol dan area lubang resapan biopori.

## 2 Penelitian Dengan *Inflow* Bukaan Keran ½ Penuh

### 2.1 Kalibrasi *Inflow* Bukaan Keran ½ Penuh

Kalibrasi untuk menentukan nilai riil dari *inflow* bukaan keran ½ penuh dilakukan dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk mengisi alat ukur (ember) sampai penuh air. Ember yang digunakan memiliki dimensi tinggi (H) = 25 cm, diameter atas (D) = 26,5 cm, diameter bawah (d) = 21 cm. Volume ember yang digunakan adalah sebesar 11,22835 liter. Selanjutnya ember tersebut diisi air dengan *inflow* bukaan keran ½ penuh sampai terisi penuh. Waktu sampai alat ukur terisi penuh dicatat sebanyak 30 kali yang dengan rata-rata waktu sebesar 80,2133 detik. Dengan demikian nilai riil dari bukaan debit ½ penuh adalah perbandingan antara volume alat ukur dan rata-rata waktu yakni sebesar 0,1400 liter/detik.

### 2.2 Reduksi Debit Oleh 1 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1400 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang untuk dicatat tinggi air pada *head v-notch* yang terbaca *pile scale* setiap 10 menit sekali selama 1 jam (60 menit). Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 2** sebagai berikut:

**Tabel 2** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang dengan *inflow* 0,1400 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 1 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	1,8		0,024264	10	0,2		0,001416
20	2,3		0,040434	20	0,3		0,002154
30	2,4	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,044448	30	0,4	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,002928
40	2,5		0,04875	40	0,6		0,004632
50	2,6		0,053352	50	0,9		0,007758
60	2,8		0,063504	60	1		0,009
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,045792</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,004648</b>

### 2.3 Reduksi Debit Oleh 2 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1400 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 3** sebagai berikut:

**Tabel 3** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang dengan *inflow* 0,1400 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 2 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	1,7		0,021726	10	0		0
20	1,9		0,027018	20	0,1		0,000702
30	2,2	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,036696	30	0,1	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,000702
40	2,5		0,04875	40	0,1		0,000702
50	2,7		0,058266	50	0,3		0,002154
60	3		0,075	60	0,4		0,002928
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,044576</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,001198</b>

### 2.4 Reduksi Debit Oleh 3 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1400 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 4** sebagai berikut:

**Tabel 4** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang dengan *inflow* 0,1400 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 3 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	1,5		0,01725	10	0		0
20	2		0,03	20	0		0
30	2,2	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,036696	30	0	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0
40	2,5		0,04875	40	0,1		0,000702
50	2,8		0,063504	50	0,1		0,000702
60	3,1		0,081282	60	0,1		0,000702
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,046247</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,000351</b>

### 3 Penelitian Dengan *Inflow* Bukaan Keran $\frac{3}{4}$ Penuh

#### 3.1 Kalibrasi *Inflow* Bukaan Keran $\frac{3}{4}$ Penuh

Kalibrasi untuk menentukan nilai riil dari *inflow* bukaan keran  $\frac{3}{4}$  penuh dilakukan dengan cara yang sama dengan kalibrasi bukaan keran  $\frac{1}{2}$  penuh. Volume alat ukur 11,22835 liter. Waktu sampai alat ukur terisi penuh dicatat sebanyak 30 kali dengan rata-rata waktu 67,7367 detik. Dengan demikian nilai riil dari bukaan debit  $\frac{3}{4}$  penuh adalah perbandingan antara volume alat ukur dan rata-rata waktu yakni sebesar 0,1658 liter/detik.

#### 3.2 Reduksi Debit Oleh 1 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1658 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang untuk dicatat tinggi air pada *head v-notch* yang terbaca *pile scale* setiap 10 menit sekali selama 1 jam (60 menit). Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 4.5** sebagai berikut:

**Tabel 5** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang dengan *inflow* 0,1658 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 1 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	2,3	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,040434	10	0,3	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,002154
20	2,8		0,063504	20	0,4		0,002928
30	2,8		0,063504	30	0,7		0,005586
40	2,9		0,069078	40	0,8		0,006624
50	3		0,075	50	1,1		0,010362
60	3,1		0,081282	60	1,3		0,013494
Rata-Rata			0,065467	Rata-Rata			0,006858

#### 3.3 Reduksi Debit Oleh 2 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1658 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 4.6** sebagai berikut:

**Tabel 6** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang dengan *inflow* 0,1658 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 2 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	2,1	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,033222	10	0,1	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,000702
20	2,4		0,044448	20	0,3		0,002154
30	2,8		0,063504	30	0,4		0,002928
40	3		0,075	40	0,4		0,002928
50	3,3		0,094974	50	0,4		0,002928
60	3,4		0,102408	60	0,5		0,00375
Rata-Rata			0,068926	Rata-Rata			0,002565

#### 3.4 Reduksi Debit Oleh 3 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,1658 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 7** sebagai berikut:

**Tabel 7** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang dengan *inflow* 0,1658 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 3 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)

10	2,3		0,040434	10	0		0
20	2,5	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,04875	20	0	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0
30	2,9		0,069078	30	0,1		0,000702
40	3		0,075	40	0,3		0,002154

Lanjutan Tabel 7

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 3 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)
50	3,2	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,087936	50	0,4	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,002928
60	3,2		0,087936	60	0,6		0,004632
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,068189</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,001736</b>

#### 4 Penelitian Dengan *Inflow* Bukaan Keran Penuh

##### 4.1 Kalibrasi *Inflow* Bukaan Keran Penuh

Kalibrasi untuk menentukan nilai riil dari *inflow* bukaan keran penuh dilakukan dengan cara yang sama dengan kalibrasi bukaan keran 1/2 penuh dan bukaan keran 3/4 penuh. Volume alat ukur 11,22835 liter. Waktu sampai alat ukur terisi penuh dicatat sebanyak 30 kali dengan rata-rata waktu sebesar 38,37 detik. Dengan demikian nilai riil dari debit bukaan keran penuh adalah perbandingan antara volume alat ukur dan rata-rata waktu yakni sebesar 0,2926 liter/detik.

##### 4.2 Reduksi Debit Oleh 1 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,2926 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang untuk dicatat tinggi air pada *head v-notch* yang terbaca *pile scale* setiap 10 menit sekali selama 1 jam (60 menit). Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 8** sebagai berikut:

**Tabel 8** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 1 lubang dengan *inflow* 0,2926 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 1 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)
10	3,2	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,087936	10	0,6	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,004632
20	3,6		0,118512	20	1		0,009
30	3,8		0,136344	30	1,5		0,01725
40	3,9		0,145938	40	1,6		0,019392
50	3,9		0,145938	50	1,7		0,021726
60	4		0,156	60	2		0,03
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,131778</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,017</b>

##### 4.3 Reduksi Debit Oleh 2 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,2926 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 9** sebagai berikut:

**Tabel 9** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 2 lubang dengan *inflow* 0,2926 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 2 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	Outflow (liter/detik)
10	3,1	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,081282	10	0,2	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,001416
20	3,4		0,102408	20	0,3		0,002154
30	3,8		0,136344	30	0,8		0,006624

40	3,8	0,136344	40	0,9	0,007758
50	4	0,156	50	1,1	0,010362
60	4	0,156	60	1,4	0,015288
<b>Rata-Rata</b>		<b>0,128063</b>	<b>Rata-Rata</b>		<b>0,007267</b>

#### 4.4 Reduksi Debit Oleh 3 Lubang Resapan Biopori

*Inflow* sebesar 0,2926 liter/detik dialirkan ke area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang. Hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 10** sebagai berikut:

**Tabel 10** *Outflow* pada area kontrol dan area lubang resapan biopori menggunakan 3 lubang dengan *inflow* 0,2926 liter/detik

Area Kontrol				Area Lubang Resapan Biopori 3 Lubang			
Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)	Percobaan Pada Menit Ke-	Tinggi Head (cm)	Persamaan Rating Curve	<i>Outflow</i> (liter/detik)
10	3,5		0,11025	10	0,1		0,000702
20	3,7		0,127206	20	0,2		0,001416
30	3,8	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,136344	30	0,5	Q = 0,002 H <sup>3</sup> + 0,007 H	0,00375
40	4		0,156	40	0,7		0,005586
50	4		0,156	50	1		0,009
60	4		0,156	60	1,2		0,011856
<b>Rata-Rata</b>			<b>0,1403</b>	<b>Rata-Rata</b>			<b>0,005385</b>

Pengaruh jumlah lubang dan *inflow* dapat dirangkum sebagai berikut:

**Tabel 11** Kesimpulan hasil penelitian

Jumlah Lubang	O (l/dt)	I - O (l/dt)	I - O (%)	Q (l/dt)	I - Q (l/dt)	I - Q (%)	0 - Q (l/dt)	0 - Q (%)
<b><i>Inflow</i> (I) = 0,1400 l/dt</b>								
1	0,0458	0,0942	67,2857	0,0046	0,1354	96,7143	<b>0,0412</b>	<b>29,4286</b>
2	0,0446	0,0954	68,1429	0,0012	0,1388	99,1429	<b>0,0434</b>	<b>31</b>
3	0,0462	0,0938	67	0,0004	0,1396	99,7143	<b>0,0458</b>	<b>32,7143</b>
<b><i>Inflow</i> (I) = 0,1658 l/dt</b>								
1	0,0655	0,1003	60,4964	0,0069	0,1589	95,8384	<b>0,0586</b>	<b>35,3438</b>
2	0,0689	0,0969	58,4439	0,0026	0,1632	98,4318	<b>0,0663</b>	<b>39,9879</b>
3	0,0682	0,0976	58,8661	0,0017	0,1641	98,9747	<b>0,0665</b>	<b>40,1086</b>
<b><i>Inflow</i> (I) = 0,2926 l/dt</b>								
1	0,1318	0,1608	54,9556	0,017	0,2756	94,19	<b>0,1148</b>	<b>39,2344</b>
2	0,1281	0,1645	56,2201	0,0073	0,2853	97,5051	<b>0,1208</b>	<b>41,285</b>
3	0,1403	0,1523	52,0506	0,0054	0,2872	98,1545	<b>0,1349</b>	<b>46,1039</b>

Keterangan: O = *Outflow* pada area kontrol  
 Q = *Outflow* pada area lubang resapan biopori  
 I - O = Reduksi debit pada area kontrol  
 I - Q = Reduksi debit pada area lubang resapan biopori  
 O - Q = Pengaruh lubang resapan biopori

#### 5 Nilai C (Koefisien Limpasan) Pada Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827)

Nilai C atau koefisien limpasan didefinisikan sebagai banyaknya air yang mengalir sebagai limpasan permukaan akibat tidak terserap oleh tanah. Dalam penelitian ini nilai C diperoleh dengan membagi *outflow* dengan *inflow* yang dilakukan pada area kontrol. Nilai C didapatkan pada tanah dengan 3 kondisi berbeda: tanpa penggenangan, penggenangan selama 10 menit, dan penggenangan selama 20 menit. Tanah pada kondisi yang berbeda tersebut dicek kelembabannya pada Laboratorium Mekanika Tanah FT UNS. Kelembaban tanah ditentukan berdasarkan besarnya kadar air pada tanah. Hasilnya adalah tanah tanpa penggenangan memiliki kadar air sebesar 47,68 %, nilai C rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) pada kondisi tanah ini adalah sebesar 0,2423. Tanah dengan penggenangan selama 10 menit memiliki kadar air sebesar 63,32 %, nilai C rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) pada kondisi tanah ini adalah sebesar 0,3714. Tanah dengan penggenangan selama 20 menit memiliki kadar air sebesar 76,92 %, dan nilai C rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) pada kondisi tanah ini adalah sebesar 0,5243.

## SIMPULAN

1. Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) dalam mereduksi limpasan permukaan (*surface runoff*) berbanding lurus dengan banyaknya lubang yang digunakan. Pengaruh lubang resapan biopori akan semakin besar dengan bertambahnya jumlah lubang yang digunakan.
2. Pengaruh lubang resapan biopori pada tanah berpenutup rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) dalam mereduksi limpasan permukaan (*surface runoff*) berbanding lurus dengan besarnya *inflow* atau debit aliran. Pengaruh lubang resapan biopori akan semakin besar dengan bertambahnya *inflow* atau debit aliran.

Hubungan poin 1 dan 2 sebagai berikut:

- a. Dengan *inflow* sebesar 0,1400 liter/detik: 1 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0412 liter/detik atau sebesar 29,4286 %, 2 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0434 liter/detik atau sebesar 31,0000 %, 3 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0458 liter/detik atau sebesar 32,7143 %.
  - b. Dengan *inflow* sebesar 0,1658 liter/detik: 1 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0586 liter/detik atau sebesar 35,3438 %, 2 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0663 liter/detik atau sebesar 39,9879 %, 3 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,0665 liter/detik atau sebesar 40,1086 %.
  - c. Dengan *inflow* sebesar 0,2926 liter/detik: 1 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,1148 liter/detik atau sebesar 39,2344 %, 2 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,1208 liter/detik atau sebesar 41,2850 %, 3 lubang resapan biopori dapat mereduksi debit sebesar 0,1349 liter/detik atau sebesar 46,1039 %.
3. Nilai koefisien limpasan (C) pada rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* Schumach. 1827) adalah sebesar 0,2423; 0,3714; dan 0,5243 Pada kondisi tanah dengan kadar air sebesar 47,68 %; 63,62 %; dan 76,92 %.

## REFERENSI

- Azis, Umar Abdul. 2012. *Kajian Kapasitas Serap Biopori Dengan Variasi Kedalaman Dan Perilaku Resapannya*. Jakarta : Jurnal Konstruksia Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Brata, R. Kamir dan Nelistya, Anne. 2008. *Lubang Resapan Biopori*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sibarani, R. T dan Bambang, D. 2010. *Penelitian Biopori Untuk Menentukan Laju Resap Air Berdasarkan Variasi Umur Dan Jenis Sampah*. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Sutandi, Maria Christine, dkk., 2013. *Penggunaan Lubang Resapan Biopori Untuk Minimalisasi Dampak Bahaya Banjir Pada Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 Bandung*. Surakarta: Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Victorianto, Edho. 2014. *Pengaruh Lubang Resapan Biopori Terhadap Limpasan Permukaan*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.