

# Efektifitas Pemanfaatan Sumur Resapan dan Biopori sebagai *Artificial Recharge* untuk Meresapkan Air Hujan ke dalam Lapisan Akuifer Dangkal pada DAS Batang Kuranji Kota Padang

Alviansyah<sup>1\*</sup>, Rusli HAR<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Dosen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

\*vian23alviansyah@gmail.com

\*\*ruslihar160363@gmail.com

**Abstract.** *The population density in Batang Kuranji watershed caused land clearing to build new settlement areas. However, this land clearing caused a new problem; causing a reduction of green areas that function as rainwater catchment areas. It also can cause an area to have the potential for flooding. Furthermore, it can decrease the quantity of groundwater. In order to increase the effort to absorb rainwater into the soil in Batang Kuranji watershed, so that the artificial recharge was carried out. The method used was the construction of absorption wells and biopores. This research was conducted to calculate the volume of rainwater that can be absorbed by absorption wells and biopores in certain rainy conditions in Batang Kuranji watershed. Besides that, hydraulic conductivity testing was carried out in order to know how the state of the soil texture in the study area. This study used an experimental method that was carried out in Batang Kuranji watershed, Padang City. Based on the insitu soil hydraulic conductivity test, the average hydraulic conductivity value in the absorption wells area was  $1.925 \times 10^{-3}$  cm/second. This value described that the soil in the study area was classified as a relatively fast soil classification in absorbing water. After conducting the research with three measurements, it was found that the total water discharge absorbed by the gutter water absorption wells was  $0,215 \text{ m}^3$ , for open absorption wells was  $0,222 \text{ m}^3$ , and for biopores was  $0,0104 \text{ m}^3$ .*

**Keywords:** *Artificial Recharge, Absorption Wells, Biopores, Hydraulic Conductivity*

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2018), jumlah penduduk di Kota Padang sebanyak 939.112 jiwa<sup>[1]</sup>. Dengan jumlah penduduk sebanyak itu, maka dapat terjadinya kepadatan penduduk pada suatu wilayah permukiman. Kepadatan penduduk pada suatu wilayah menyebabkan areal lahan yang berguna sebagai tempat pembangunan permukiman tidak mencukupi. Tidak ketercukupan lahan membuat penduduk melakukan pembukaan lahan baru sebagai areal permukiman baru. Namun pembukaan lahan ini menimbulkan permasalahan baru, yaitu menyebabkan berkurangnya daerah hijau yang berfungsi sebagai daerah resapan air.

Banyaknya bangunan yang berdiri turut mempengaruhi jumlah air tanah. Hal ini disebabkan bangunan tersebut dapat menutupi permukaan tanah, sehingga fungsi tanah

sebagai media peresap air hujan berkurang. Kondisi ini terbukti saat terjadinya hujan, hanya sedikit air hujan yang diresap dan sebagian lainnya masuk ke saluran drainase atau menjadi air limpasan. Debit air limpasan yang tinggi dapat menyebabkan terciptanya genangan air hingga terjadinya banjir.

*Artificial recharge* atau pengisian air tanah buatan merupakan sebuah metode yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Menurut Tood (dalam Edial, 2015) pengisian air tanah secara buatan merupakan sebuah pekerjaan memperbesar jumlah peresapan air hujan atau tubuh air permukaan ke dalam formasi bawah permukaan, dengan mempergunakan beberapa metode atau dengan mengubah kondisi alam secara buatan<sup>[2]</sup>.

Sumur resapan dinilai sebagai sebuah metode buatan yang tepat untuk diterapkan pada daerah perumahan dalam mengatasi air limpasan. Menurut Kuesnaidi (dalam Gemilang, 2013), Sumur resapan ini merupakan sebuah upaya memperbesar resapan air hujan ke dalam tanah dan memperkecil debit aliran air limpasan di permukaan sebagai penyebab genangan air<sup>[3]</sup>.

Biopori merupakan sebuah metode lain yang dapat dijadikan sebuah opsi dalam mengatasi masalah air limpasan dan memperbesar peresapan air hujan ke dalam akuifer selain sumur resapan. Biopori adalah lubang berbentuk silinder yang dibuat secara vertikal kedalaman tanah, dengan diameter 10 - 25 cm dan kedalaman sekitar 100 cm atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah (Kementrian Lingkungan Hidup, 2009)<sup>[4]</sup>. Biopori memiliki fungsi yang hampir serupa dengan sumur resapan, namun memiliki sedikit kelebihan yaitu dapat mengatasi sampah organik dan merubahnya menjadi pupuk kompos alami.

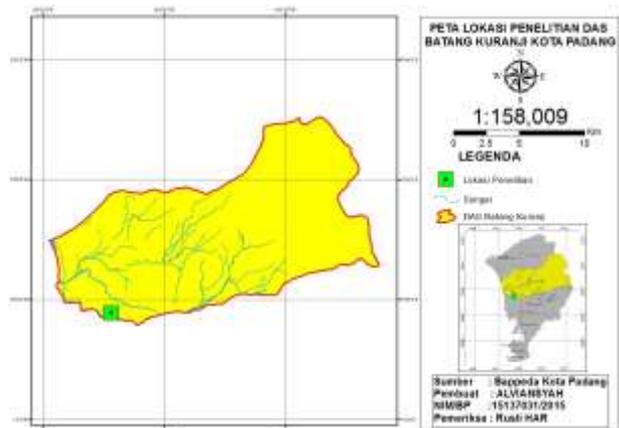
Berdasarkan fungsinya sumur resapan dan biopori sama-sama dapat mengurangi volume air limpasan dan juga dapat meresapkan air ke dalam akuifer dangkal. Dua metode ini juga mampu meningkatkan nilai infiltrasi tanah. Mengingat fungsi dari dua metode ini memiliki kesamaan, tentu akan memberikan hasil yang lebih baik jika penerapannya dikombinasikan.

Oleh karena itu peneliti akan mencoba menerapkan teknik kombinasi tersebut pada DAS Batang Kuranji Kota Padang. Pemilihan DAS Batang Kuranji dikarenakan pada daerah tersebut memiliki nilai infiltrasi yang tergolong rendah. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa, nilai infiltrasi pada DAS Batang Kuranji yang berhasil diresapkan sebesar 27.414,3 m<sup>3</sup>/jam dalam daerah seluas 1 Km<sup>2</sup> dengan rata-rata nilai laju infiltrasi 4,571 x 10<sup>-2</sup> cm/menit (Pancarani, 2018)<sup>[5]</sup>. Nilai infiltrasi ini tergolong pada klasifikasi daerah resapan yang sangat rendah (<0,1 cm/menit) dan termasuk pada zona VI E.

## 2. Kajian Teori

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian sumur resapan dilakukan pada lingkungan sebuah rumah di jalan Ampang Karang Ganting RT 02/RW 07 Kelurahan Ampang Kecamatan Kuranji Kota Padang (Sebelah Mushalla Al Munawarrah). Lokasi penelitian ditandai dengan titik koordinat yang telah diambil sebelumnya dan agar lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.

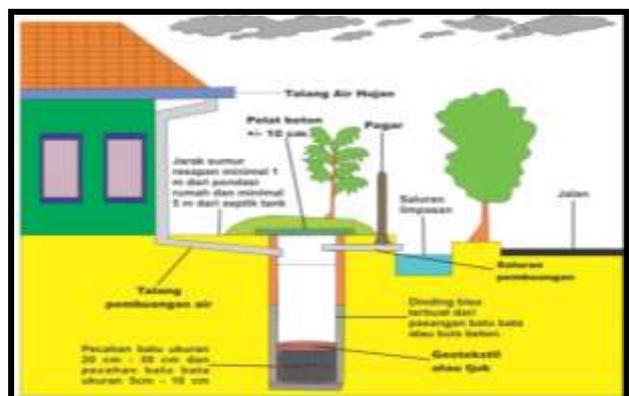


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## 2.2 Sumur Resapan

### 2.2.1 Pengertian Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan sebuah lubang buatan yang termasuk metode panen hujan dan berfungsi untuk memperbesar jumlah air yang dapat diresapkan kedalam akuifer. Menurut pendapat Sunjoto (dalam Ardiansyah, 2018) bahwa sumur resapan air hujan merupakan sebuah teknik konservasi air yang pada hakekatnya adalah upaya manusia dalam mempertahankan, meningkatkan dan mengembangkan daya guna air sesuai dengan peruntukannya dan dapat dicapai dengan memperbesar tampungan air tanah, memperkecil dimensi jaringan drainase, mempertahankan elevasi muka air tanah, mencegah intrusi air laut untuk daerah pantai dan memperkecil tingkat pencemaran air tanah<sup>[6]</sup>.



Sumber:Kementrian Lingkungan Hidup (2009)

Gambar 2. Sumur Resapan Rekomendasi Kementrian Lingkungan Hidup

### 2.2.2 Manfaat Sumur Resapan

Beberapa kegunaan sumur resapan menurut Dephut (dalam Mulyana, 2015) adalah sebagai berikut<sup>[7]</sup>:

1. Mengurangi aliran permukaan dan mencegah terjadinya genangan air, sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya banjir dan erosi.
2. Mempertahankan tinggi muka air tanah dan menambah persediaan air tanah.

- Mengurangi atau menahan terjadinya intrusi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan wilayah pantai.
- Mencegah penurunan atau amblesan lahan sebagai akibat pengambilan air tanah yang berlebihan.
- Mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah.

### 2.2.3 Persyaratan Membangun Sumur Resapan

Persyaratan membangun sumur resapan telah diatur oleh Badan Standarisasi Nasional (SNI 8456:2017). Dalam standar ini telah menetapkan cara perencanaan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan, termasuk persyaratan umum dan teknis mengenai batas muka air tanah (MAT), nilai permeabilitas tanah, jarak terhadap bangunan, perhitungan dan penentuan sumur resapan air hujan<sup>[8]</sup>.

### 2.2.4 Langkah-Langkah Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan

Langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sumur resapan air hujan adalah sebagai berikut :

- Tentukan lahan untuk penempatan sumur.
- Jarak minimum sumur resapan air hujan terhadap bangunan.
- Pengukuran muka air tanah.
- Penentuan angka permeabilitas tanah.

### 2.2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sumur Resapan

Sebelum melakukan perhitungan sumur resapan, kita terlebih dahulu harus mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan sumur resapan yaitu: tinggi muka air tanah, intensitas hujan, durasi hujan, luas penampang tampungan, dan konduktivitas hidrolik (permeabilitas tanah).

Adapun konduktivitas hidrolik atau permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan yang ditampung. Nilai Konduktivitas hidrolik atau permeabilitas (k) untuk tiap-tiap tanah adalah berbeda-beda. Beberapa koefisien permeabilitas ditunjukkan oleh tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai Permeabilitas Tanah.

Jenis Tanah	K(cm/detik)
Lempung	$3 \times 10^{-6}$
Lanau	$4,5 \times 10^{-4}$
Pasir sangat halus	$3,5 \times 10^{-3}$
Pasir halus	$1,5 \times 10^{-2}$
Pasir sedang	$8,5 \times 10^{-2}$
Pasir kasar	$3,5 \times 10^{-1}$
Kerikil kecil	3

Sumber: Bisri dan Prastya, 2009

Maka untuk mendapatkan nilai koefisien yang lebih akurat, dapat dilakukan dengan melakukan pengujian konduktivitas hidrolik tanah secara insitu di lapangan. Hal ini dilakukan agar tanah yang akan dilakukan pengujian masih memiliki sifat asli berdasarkan tempatnya. Konduktivitas hidrolik dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Constant Head Permeameter* dan *Falling Head Permeameter*.

### 2.2.5.1 Constant Head Permeameter

Uji ini digunakan untuk tanah yang memiliki butiran kasar dan memiliki koefisien permeabilitas yang tinggi dengan rumus :

$$Q = \pi r^2 H/t \quad (1)$$

Q = Debit (cm<sup>3</sup>)

T = Waktu (detik)

H = tinggi muka air tanah

Setelah didapatkan nilai debit air baru dapat di cari konduktivitas hidroliknya dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{(\pi r^2 \Delta h) / \Delta t \ln \frac{L}{r}}{2\pi LH} = \frac{Q}{2\pi LH} \ln \frac{L}{r} \quad (2)$$

K = Konduktivitas / permeabilitas (cm/s)

R = Jari - jari pipa selubung (cm)

L = Tinggi lapisan tanah yang diuji (cm)

H = Tinggi muka air tanah dalam pipa dari MAT (cm)

$\Delta h$  = Penurunan muka air tanah dalam pipa (cm)

$\Delta t$  = Durasi waktu pengujian (detik)

Q = Jumlah volume air yang mengisi pipa (cm<sup>3</sup>)

### 2.2.5.2 Falling Head Permeameter

Uji ini digunakan untuk tanah yang memiliki butiran halus dan memiliki koefisien permeabilitas yang rendah dengan rumus:

$$K = \frac{r^2}{2L\Delta t} \ln \frac{L}{r} \ln \frac{H_1}{H_2} \quad (3)$$

K = Permeabilitas (cm/det)

r = Jari - jari pipa selubung (cm)

L = Tebal lapisan tanah yang diuji (cm)

H1 = Muka air tanah awal (cm)

H2 = Muka air tanah akhir (cm)

$\Delta t$  = Waktu yang di butuhkan dari H1 ke H2

**Tabel 2.** Klasifikasi permeabilitas tanah menurut Umland dan O'neil

No	Kelas	Permeabilitas (cm/jam)
1	Sangat Lambat	<0,125
2	Lambat	0,125 - 0,50
3	Agak Lambat	0,50 - 2,00
4	Sedang	2,00 - 6,25
5	Agak Cepat	6,25 - 12,5
6	Cepat	12,5 - 25,0
7	Sangat Cepat	>25,00

Sumber: Lembaga Penelitian Tanah 1997 Dalam Wulandari, Y. (2018)

## 2.2.6 Perhitungan Sumur Resapan

2.2.6.1 Menghitung volume atau kapasitas sumur resapan menggunakan rumus volume tabung seperti berikut: (Bunganaen Dkk, 2016)

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot H \quad (4)$$

atau

$$V = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H \quad (5)$$

Keterangan:

V= Volume sumur resapan (m<sup>3</sup>)

R= Jari - jari sumur resapan (m)

D= Diameter sumur resapan (m)

H= Kedalaman sumur resapan (m)

2.2.6.2 Menghitung total debit air yang mampu diresap

$$Q_{\text{resapan}} = V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}} \quad (6)$$

$Q_{\text{resapan}}$  = Debit air yang meresap (m<sup>3</sup>)

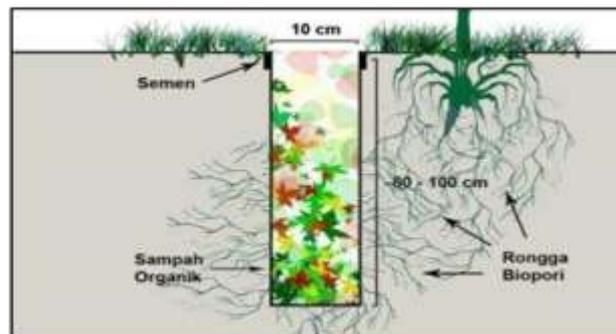
$V_{\text{awal}}$  = Volume air saat penuh atau ketinggian tertinggi (m<sup>3</sup>)

$V_{\text{akhir}}$  = Volume sisa air setelah diresapkan (m<sup>3</sup>)

## 2.3 Biopori

### 2.3.1 Pengertian Biopori

Biopori adalah sebuah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 – 30 cm dan kedalaman sekitar 100 cm, atau tidak melebihi ketinggian muka air tanah (MAT). (Kementerian Lingkungan Hidup, 2009). Cara kerjanya yaitu lubang diisi dengan sampah organik yang dapat memicu aktivitas fauna dan flora sehingga membentuk pori – pori atau terowongan (Biopori) yang berguna dalam meresapkan air ke dalam tanah atau ke lapisan akuifer dangkal<sup>[9]</sup>.



Sumber: Utami, S. Dkk. (2014).

**Gambar 3.** Lubang Resapan Biopori

### 2.3.2 Manfaat Biopori

Griya (dalam Hilwatullisan, 2011) menyebutkan bahwa manfaat biopori adalah untuk mencegah banjir, sebagai tempat pembuangan sampah organik, menyuburkan tanaman, dan meningkatkan kualitas air tanah<sup>[10]</sup>.

### 2.3.3 Cara Membuat Biopori

Metode pembuatan lubang resapan biopori (LRB) sangatlah mudah dan murah, tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Buat lubang silindris secara vertikal ke dalam tanah berdiameter 10 cm dan kedalaman kurang lebih 100 cm dengan menggunakan bor tangan khusus. Kedalaman lubang dapat disesuaikan dengan tidak melebihi muka air tanah dangkal.
2. Atur jarak antar lubang minimal sekitar 50 – 100 cm.
3. Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen atau pipa setebal 2 – 3 cm.
4. Isi lubang dengan sampah organik seperti sampah dapur, sisa tanaman dedaunan, pangkasan rumput, serbuk gergaji dll. Kemudian tutup dengan kawat kasa.
5. Tambahkan kembali sampah organik selang beberapa waktu setelah volume sampah dalam lubang berkurang akibat terjadinya proses dekomposisi.
6. Kompos yang terbentuk dapat diambil dan dipakai sebagai pupuk tanaman.

7. Lakukan pemeliharaan lubang pada saat pengambilan kompos.

#### 2.3.4 Bahan yang Diperlukan untuk Membuat Biopori

Bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah biopori diantaranya adalah:

1. Paralon atau bambu dengan diameter 10 cm dan panjang 10-15 cm.
2. Tutup paralon dengan diameter 10 cm atau roaster, kaleng bekas, kawat dan sebagainya untuk menutupi lubang biopori.
3. Dapat menggunakan *hollow brick* atau batu lubang angin sebagai alat penyaring air.
4. Semen secukupnya untuk memperkuat permukaan sekitar lubang resapan biopori.
5. Bor tangan yang berfungsi untuk melubangi tanah.
6. Sampah organik yang berfungsi sebagai isian biopori agar dapat mengundang fauna bawah tanah dan membentuk terowongan kecil.

### 2.4 Pengisian Air Tanah Buatan (*Artificial Recharge*)

Pengisian air tanah secara buatan (*artificial recharge*) dapat di artikan, suatu pekerjaan memperbesar jumlah volume air yang masuk ke dalam tanah atau batuan dengan mempergunakan beberapa metode (Jesus Dalam Edial, 2015). Sedangkan menurut Tood (dalam Edial, 2015) mendefinisikan pengisian air tanah secara buatan, adalah suatu pekerjaan memperbesar jumlah peresapan air hujan ke dalam formasi bawah permukaan, dengan mempergunakan beberapa metode atau dengan mengubah kondisi alam secara buatan<sup>[2]</sup>.

Tood (dalam Edial, 2015) mengemukakan adanya beberapa metode atau cara pengisian air tanah secara buatan yang telah berkembang dan banyak dipergunakan di berbagai negara lain. Teknik pengisian air ke dalam akuifer tersebut antara lain Metode Cekungan (*Basin Method*), Metode Paritan (*Furrow Method*), Metode Saluran Alam (*Natural Channel Method*), Metode Perendaman Atau Penyebaran (*Flooding Method*), Metode Irigasi (*Irrigation Method*), Metode Pengisian Air Tanah Melalui Lubang Galian (*Pit Method*), Metode Pengisian Air Tanah Melalui Sumur Injeksi (*Recharge Well Method*), dan Metode Tidak Sengaja (*Induced Recharge*)<sup>[2]</sup>.

## 3 Metode Penelitian

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksperimen (*Experimental Research*). Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk

mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti (Hadi dalam Hidayat, 2012)<sup>[11]</sup>.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan, sedangkan data sekunder berasal dari literatur dan arsip/dokumen pemerintahan, diantaranya dari: Dinas BAPPEDA Kota Padang, BMKG Kota Padang, dan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

### 3.3 Teknik Pengumpulan data

#### 3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur mencakup kegiatan pengumpulan referensi atau informasi sebagai data sekunder. Data sekunder ini dapat berasal dari penelitian sejenis, buku, jurnal, artikel, dokumen pemerintahan, dan lain sebagainya.

#### 3.3.2 Pengambilan Data Lapangan

Adapun beberapa data yang diambil langsung di lapangan yaitu nilai konduktivitas hidrolik tanah, luas atap rumah sebagai daerah tangkapan air hujan sumur talang, dan data-data yang berkaitan dengan masuknya air hujan ke dalam sumur resapan.

### 3.4 Teknik Analisa Data

Adapun analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### 3.4.1 Menghitung nilai konduktivitas hidrolik

##### 3.4.1.1 Constant Head

$$K = \frac{(\pi r^2 \Delta h) / \Delta t}{2\pi LH} \ln \frac{L}{r} = \frac{Q}{2\pi LH} \ln \frac{L}{r} \quad (7)$$

##### 3.4.1.2 Falling Head

$$K = \frac{r^2}{2L\Delta t} \ln \frac{L}{r} \ln \frac{H_1}{H_2} \quad (8)$$

3.4.2 Menghitung kapasitas sumur resapan dan biopori menggunakan rumus. (Bunganaen Dkk, 2016)<sup>[12]</sup>

$$V = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H \quad (9)$$

3.4.3 Menghitung total debit air yang mampu diresap.

$$Q_{\text{resapan}} = V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}} \quad (10)$$

## 4. Hasil dan pembahasan

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Konduktivitas Hidrolik atau Permeabilitas Tanah

Pengujian konduktivitas hidrolik tanah dilakukan dengan cara melakukan pengeboran 3 titik lubang sebagai lubang pengujian. Pada saat pengeboran dilakukan tidak ditemukan muka air tanah (MAT), karena lubang pengujian dibor sedalam  $\pm 100$  cm. Muka air tanah (MAT) ditemukan sedalam 130 cm setelah dilakukan pengukuran langsung pada sumur warga terdekat. Maka nilai konduktivitas rata - rata daerah tersebut sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Krata-rata} &= \frac{(K1 + K2 + K3)}{3} \quad (11) \\ &= \frac{(1,247E-03 + 2,109E-03 + 2,419E-03)}{3} \end{aligned}$$

$$\text{Krata-rata} = 1.925E-03 \text{ cm/sec} = 6,93 \text{ cm/jam}$$

Nilai konduktivitas hidrolik lokasi tersebut dapat dibangun sumur resapan karena nilai konduktivitas hidroliknya  $>2$  cm/jam. Selain itu menurut Uhland dan O'neil pada tabel 2, nilai konduktivitas hidrolik lokasi tersebut tergolong pada kelas agak cepat dalam peresapannya.

#### 4.1.2 Pengukuran sumur resapan dan biopori

Sumur resapan dan biopori ini berguna untuk menampung air hujan dan meresapkannya kedalam

tanah. Volume isian dari sumur resapan dan biopori ini dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$V = 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H \quad (12)$$

$$V_{\text{sumur resapan}} = 1/4 \cdot 3,14 \cdot 0,83^2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 0,541 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{biopori}} &= 1/4 \cdot 3,14 \cdot 0,1016^2 \text{ m} \cdot 0,5 \text{ m} \\ &= 0,004 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka dapat diketahui untuk 1 sumur resapan dapat menampung air hingga  $0,541 \text{ m}^3$ . Dan untuk biopori dapat menampung air hingga  $0,004 \text{ m}^3$ .

### 4.2 Pembahasan

#### 4.2.1 Sumur Talang

Sumur talang adalah sumur yang menampung dan meresapkan air yang berasal dari pipa talang air. Gambar sumur resapan talang air dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sumur Resapan Talang Air

Pengukuran fluktuasi kenaikan air hujan dalam sumur resapan dilakukan 3 kali sebagai berikut :

1) Pengukuran pertama



Gambar 5. Grafik Pengukuran 1 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Talang

Air hujan yang masuk mengisi sumur resapan dimulai pada ketinggian 9 cm dan terus bertambah hingga mencapai ketinggian 76 cm. Selang beberapa menit, air mengalami penyusutan hingga tinggi air turun 73 cm. Kemudian curah hujan tinggi dan tinggi air naik 77 cm. Curah hujan mulai reda sehingga tinggi air mencapai ketinggian 58 cm.

2) Pengukuran kedua



Gambar 6. Grafik Pengukuran 2 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Talang

Air hujan masuk dan mulai mengisi sumur resapan pada ketinggian 2 cm. Curah hujan terus mengalami peningkatan hingga ketinggian air 48 cm. Curah hujan kemudian melemah hingga tinggi air mencapai 43 cm.

3) Pengukuran ketiga



Gambar 7. Grafik Pengukuran 3 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Talang

Proses pengukuran fluktuasi kenaikan air hujan dilakukan pada saat ketinggian air 39 cm. Kemudian curah hujan mengalami kenaikan dan penurunan sehingga tinggi air tinggi dan rendah seperti terlihat pada gambar 7.

Ketinggian air hujan yang mengisi sumur resapan talang air dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Ketinggian Air Pada Sumur Resapan Talang Air

Pengukuran	Tinggi Air Maksimal	Tinggi Air Setelah Diresapkan	Waktu Peresapan (menit)	Volume Debit Yang Meresap
1	0,77 m	0,58 m	267	0,102 m <sup>3</sup>
2	0,48 m	0,43 m	76	0,027 m <sup>3</sup>
3	0,91 m	0,75 m	153	0,086 m <sup>3</sup>

4.2.2 Sumur Terbuka

Fluktuasi ketinggian air hujan yang mengisi pada sumur resapan terbuka memiliki nilai yang beragam tergantung tinggi dan rendahnya intensitas hujan yang terjadi. Gambar sumur resapan terbuka dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 8. Sumur Resapan Terbuka

Pengukuran fluktuasi kenaikan air hujan dalam sumur resapan dilakukan 3 kali sebagai berikut :

1) Pengukuran pertama



Gambar 9. Grafik Pengukuran 1 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Terbuka

Proses awal pengukuran fluktuasi kenaikan air hujan dimulai saat ketinggian air 14 cm. Curah hujan terus

meningkat sehingga ketinggian air 83 cm. Tinggi air yang tertampung tidak bertambah sehingga tinggi air 61 cm.

2) Pengukuran kedua



**Gambar 10.** Grafik Pengukuran 2 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Terbuka

Proses awal pengukuran fluktuasi ketinggian air berada pada ketinggian 9 cm. Tinggi air terus meningkat sehingga mencapai 47 cm. Perlahan curah hujan mulai reda sehingga tinggi air 30 cm.

3) Pengukuran ketiga



**Gambar 11.** Grafik Pengukuran 3 Kenaikan Air Hujan Pada Sumur Terbuka

Proses pengukuran fluktuasi kenaikan air hujan awal dimulai saat ketinggian air 30 cm. Akibat tinggi curah hujan tinggi air mencapai 100 cm. Setelah beberapa lama air mengalami penyusutan sehingga tinggi akhir air 89 cm.

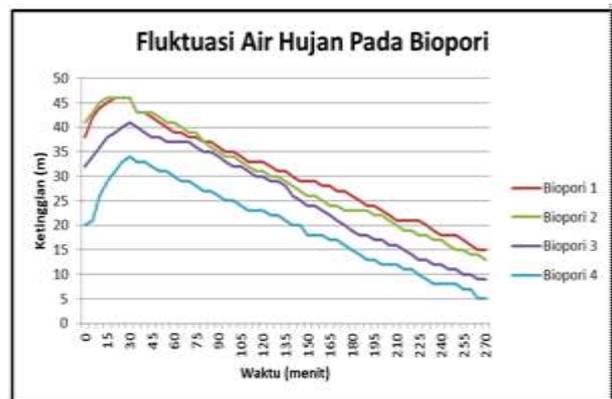
Ketinggian air hujan yang mengisi sumur resapan dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Ketinggian Air Pada Sumur Terbuka

Pengukuran	Tinggi Air Maksimal	Tinggi Air Setelah Diresapkan	Waktu Peresapan (menit)	Volume Debit Yang Meresap
1	0,83 m	0,61 m	239	0,119 m <sup>3</sup>
2	0,47 m	0,39 m	47	0,043 m <sup>3</sup>
3	1 m	0,89 m	219	0,06 m <sup>3</sup>

4.2.3 Biopori

Fluktuasi ketinggian air hujan yang mengisi pada biopori memiliki nilai yang beragam tergantung tinggi dan rendahnya intensitas hujan yang terjadi. Ketinggian air hujan yang mengisi sumur resapan dapat dilihat pada tabel 5.



**Gambar 12.** Grafik Kenaikan Air Hujan Pada Biopori

Pada gambar 12. terdapat 4 lubang biopori dimana setiap lubang berfluktuasi sehingga tinggi air naik dan turun dikarenakan curah hujan terkadang tinggi dan rendah.

**Tabel 5.** Ketinggian Air Pada Biopori

Biopori	Tinggi Air Maksimal	Tinggi Air Setelah Diresapkan	Waktu Peresapan (menit)	Volume Debit Yang Meresap
1	0,46	0,15	240	0,0029 m <sup>3</sup>
2	0,46	0,13	240	0,0026 m <sup>3</sup>
3	0,41	0,09	240	0,0026 m <sup>3</sup>
4	0,34	0,05	240	0,0023 m <sup>3</sup>

## 5. Penutup

### 5.1 Kesimpulan

1. Sumur resapan yang dibangun pada daerah penelitian di DAS Kuranji Kota Padang memiliki ukuran panjang 1 m dan diameter 1 m untuk ukuran lingkaran luarnya. Sedangkan untuk lingkaran dalam sumur resapan memiliki ukuran panjang 1 m dan diameter 0,83 m. Selanjutnya biopori, biopori yang dibangun pada daerah penelitian memiliki ukuran panjang 50 cm dan diameter 4 inch. Pada dinding biopori diberikan juga beberapa lubang agar dapat meresapkan air ke dalam tanah lebih banyak.
2. Untuk pengujian yang dilakukan yaitu pengujian konduktivitas tanah. Pengujian konduktivitas hidrolik tanah pada daerah penelitian dilakukan 3 kali dengan metode pengukuran konduktivitas hidrolik secara insitu atau langsung. Konduktivitas hidrolik yang didapatkan pada pengujian ke-1 yaitu sebesar  $1,247E-03$ , pengujian ke-2 yaitu sebesar  $2,109E-03$ , pengujian ke-3 yaitu sebesar  $2,419E-03$ .
3. Proses pengukuran resapan air pada sumur resapan dilakukan 3 kali pada waktu hujan dengan kondisi hujan tertentu. Pada pengukuran sumur resapan talang air ke-1 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,102 \text{ m}^3$ . Pada pengukuran ke-2 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,027 \text{ m}^3$ . Pada pengukuran ke-3 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,086 \text{ m}^3$ . Jadi jika dijumlahkan total keseluruhan volume air yang dapat diresapkan sumur resapan talang air dalam 3 kali pengukuran yaitu sebesar  $0,215 \text{ m}^3$ . Sedangkan pada pengukuran sumur resapan terbuka ke-1 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,119 \text{ m}^3$ . Pada pengukuran ke-2 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,043 \text{ m}^3$ . Pada pengukuran ke-3 volume total air hujan yang mampu diresapkan yaitu  $0,06 \text{ m}^3$ . Jadi jika dijumlahkan total keseluruhan volume air yang dapat diresapkan sumur resapan terbuka sebesar  $0,222 \text{ m}^3$ . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jumlah volume air yang masuk dan meresap menggunakan sumur resapan terbuka lebih besar jika dibandingkan dengan sumur resapan talang air. Sehingga dapat disimpulkan proses peresapan air menggunakan sumur resapan terbuka lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan sumur resapan talang air.

### 5.2 Saran

1. Proses pengambilan nilai konduktivitas hidrolik tanah pada pengujian ini hanya menggunakan 3 buah lubang pengujian untuk mendapatkan nilai rata-rata

nilai konduktivitas hidrolik setempat. Namun pengujian ini sebaiknya menggunakan jumlah lubang pengujian sebagai sampel yang lebih banyak agar mendapatkan nilai konduktivitas hidrolik yang lebih baik.

2. Sumur resapan yang dibangun diharapkan juga mempertimbangkan prosedur K3 karena sumur resapan yang terbuka dapat membuat kecelakaan bagi orang yang melintas dan juga dapat menampung sampah sehingga proses peresapan air pun menjadi terganggu. Salah satunya yaitu dengan pemasangan kawat disekeliling lubang masuk sumur resapan.
3. Pada saat pengukuran ketinggian air hujan yang masuk ke dalam sumur resapan, diperlukan minimal 2 orang untuk dapat mengamati dua objek sekaligus. Hal ini dikarenakan jika hujan yang terjadi memiliki intensitas tinggi dan pengukuran dilakukan oleh satu orang maka akan sulit untuk dapat mengamatinya secara bergantian.
4. Perlu persiapan yang matang saat proses pengambilan data seperti bahan konsumsi dan baterai senter atau HP. Hal ini disebabkan lama curah hujan yang turun tidak dapat diprediksi, sehingga jika proses pengukuran dan peresapan air hujan yang masuk terjadi hingga malam hari proses pengukuran masih bisa dilaksanakan.

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik. (2018). *Data Kependudukan Kota Padang*. Padang: Badan Pusat Statistik.
- [2] Edial, H (2015). *Pengisian Airtanah Buatan (Artificial Recharge) Dalam Rangka Mengatasi Bencana Banjir Longsor Dan Ketersediaan Air Tanah Di Kota Padang*. Jurnal Spasial. Vol 2, No 2 Tahun 2015.
- [3] Gemilang, G., & Tarigan, A.P.M. (2013). *Kajian Sumur Resapan Dalam Mereduksi Debit Banjir Pada Kawasan Perumahan Anugerah Lestari Kuala Gunit, Langkat*. Jurnal Teknik Sipil USU, Vol 2 No 3.
- [4] Kementerian Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan*. Jakarta.
- [5] Pancarani, V.I. (2018). *Kajian Laju Infiltrasi Pada DAS Batang Kuranji, Kota Padang Ditinjau Dari Kondisi Geologi (Litologi), Jenis Tutupan Lahan, Tata Guna Lahan, Kemiringan Lahan, Dan Sifat Fisik Tanah*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang. Padang.
- [6] Ardiansyah, T. (2018). *Sumur Resapan: Pengertian, Manfaat, Jenis dan Pembuatan*. <https://foresteract.com/sumur-resapan/>. Diakses pada tanggal 7 September 2019.

- [7] Mulyana, R. (2015) . *Solusi Mengatasi Banjir Dan Menurunnya Permukaan Air Tanah Pada Kawasan Perumahan*. <https://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/sumur-resapan/>. Diakses pada tanggal 7 September 2019.
- [8] Badan Standarisasi Nasional. (2017). *SNI 8456:2017 Sumur Dan Parit Resapan Air Hujan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [9] Kementerian Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan*. Jakarta.
- [10] Hilwatullisan, (2011). *Lubang Resapan Biopori (Lrb) Pengertian Dan Cara Membuatnya Di Lingkungan Kita*. Media Teknik Volume 8 No. 2 . ISSN 1693-8682.
- [11] Hidayat, A. (2012). *Penelitian Eksperimen*. <https://www.statistikian.com/2012/10/penelitian-experimen.html>. Diakses pada tanggal 12 September 2019
- [12] Bunganaen, W. dkk (2016). *Pemanfaatan Sumur Resapan Untuk Meminimalisir Genangan Di Sekitar Jalan Cak Doko*. Jurnal Teknik Sipil, Vol 5 No 1.