

## UJI COBA VARIASI LUBANG RESAPAN DALAM UPAYA MENGURANGI LIMPASAN PERMUKAAN DI PEMUKIMAN REMAJA PERMAI KOTA SAMARINDA

Gasang Eswiriolda<sup>1</sup>, Sri Sarminah<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Kampus Gunung Kelua Jalan Panajam  
Samarinda 75123, Indonesia.

E-Mail: ssarminah@fahutan.unmul.ac.id (\*Corresponding author)

Submit: 28-01-2024

Revisi: 27-06-2024

Diterima: 25-07-2024

### ABSTRAK

**Uji Coba Variasi Lubang Resapan dalam Upaya Mengurangi Limpasan Permukaan di Pemukiman Remaja Permai Kota Samarinda.** Teknik lubang resapan meminimalkan limpasan permukaan dan genangan air dan banjir. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penerapan lubang resapan terhadap limpasan permukaan dan mengetahui seberapa besar pengaruh variasi pola lubang resapan serta kontribusi lubang resapan dalam mengurangi limpasan permukaan. Pembuatan plot Lubang Resapan berukuran 7 m x 3 m sebanyak 3 buah plot, plot 1 dengan pola zig-zag, plot 2 pola lurus, dan plot 3 tanpa Lubang Resapan. Plot penelitian tersebut ditempatkan pada kelas kelerengan landai (8-15%). Pengumpulan data meliputi curah hujan, limpasan permukaan, dan massa tanah tererosi. Analisis sampel tanah meliputi: struktur tanah, tekstur tanah dan permeabilitas tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi pola lubang resapan dengan pola lurus memiliki nilai persentase koefisien limpasan paling kecil dibandingkan variasi lubang resapan dengan pola zig-zag dan tanpa lubang resapan. Nilai kontribusi yang dihasilkan pada plot dengan pola berbentuk lurus memiliki nilai sebesar 0,42 sedangkan plot dengan pola berbentuk zig-zag memiliki nilai kontribusi sebesar 0,58 yang artinya limpasan permukaan pada plot lurus lebih mudah meresapkan air kedalam tanah. Massa tanah tererosi 1981,08g/22,5 m<sup>2</sup> dalam waktu 1 bulan dengan curah hujan sebesar 207,47 mm<sup>2</sup>. Variasi Lubang Resapan Pola Lurus ini dapat diterapkan dan disosialisasikan di Lingkungan Pemukiman Remaja Permai Samarinda khususnya dan daerah-daerah lain yang rawan banjir.

**Kata kunci :** Curah hujan, koefisien limpasan, limpasan permukaan, lubang resapan, massa tanah tererosi.

### ABSTRACT

**Testing variations of infiltration holes in an effort to reduce surface runoff in the Permai Youth Settlement of Samarinda City.** Infiltration Hole Technology is an appropriate and environmentally friendly technology that is used to minimize surface runoff and puddles or floods. The purpose of the study was to determine the effect of the application of infiltration holes on surface runoff and determine how much influence the variation in infiltration hole patterns and the contribution of infiltration holes in reducing surface runoff. Making 3 plots of Infiltration Holes measuring 7 m x 3 m, plot 1 with zigzag patterns, plot 2 straight patterns, and plot 3 without Infiltration Holes. The plot of the study was placed on the class of gentle slopes (8-15%). Data collection includes rainfall, surface runoff, and eroded soil masses. Analysis of soil samples includes: soil structure, soil texture and soil permeability. The results showed that variations in infiltration hole patterns with straight patterns had the smallest percentage value of runoff coefficient compared to variations in infiltration holes with zigzag patterns and without infiltration holes. The contribution value produced in plots with straight patterns has a value of 0.42 while plots with zigzag patterns have a contribution value of 0.58 which means that surface runoff on straight plots is easier to absorb into the ground, The soil mass eroded 1981.08g/22.5 m<sup>2</sup> within 1 month with rainfall of 207.47 mm<sup>2</sup>. This variation of the Straight Pattern Infiltration Hole can be applied and socialized in the Samarinda Youth Settlement Environment in particular and other areas that are prone to flooding.

**Keywords :** Rainfall, runoff coefficient, surface runoff, infiltration pits, eroded soil mass.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## 1. PENDAHULUAN

Sebagian besar air hujan yang jatuh ke permukaan akan meresap ke dalam tanah, dan sebagian lagi akan mengalir sebagai limpasan permukaan. Peningkatan limpasan permukaan akibat pola penggunaan lahan yang tidak tepat dan pergeseran fungsi lahan dari daerah resapan air ke daerah genangan air. Faktor-faktor seperti topografi, kemiringan, jenis tanah, dan penggunaan lahan atau penutup lahan memengaruhi respons hidrologi. Limpasan permukaan adalah aliran air yang terjadi di atas permukaan karena curah hujan yang tinggi, sistem drainase yang buruk, dan kurangnya resapan air. Hal ini dapat memperparah aliran permukaan dan mengakibatkan banjir.

Banjir selama musim hujan dan kekeringan selama musim kemarau adalah masalah lingkungan yang paling umum di negara kita saat ini. Pada beberapa tempat, terutama di pemukiman, permukaan air tanah menurun karena kemampuan tanah untuk meresapkan air menurun. Pembangunan pemukiman mendorong pertumbuhan wilayah perkotaan, yang mengakibatkan berkurangnya area resapan air hujan karena meningkatnya luas area yang tertutupi oleh pemukiman. Dengan kata lain, area resapan air menurun sebagai akibat dari area pemukiman yang semakin meluas. Pergeseran tata guna lahan dari rawa-rawa menjadi perumahan dapat membahayakan produktivitas lahan serta fungsinya untuk menahan dan mendistribusikan air hujan.

Kota Samarinda yang sebagian besar terdiri dari dataran rendah diduga wilayah ini rentan terhadap kejadian banjir. Pemukiman yang terletak di Jalan Remaja Permai adalah salah satu daerah pemukiman yang berada di Kota Samarinda yang sering mengalami banjir.

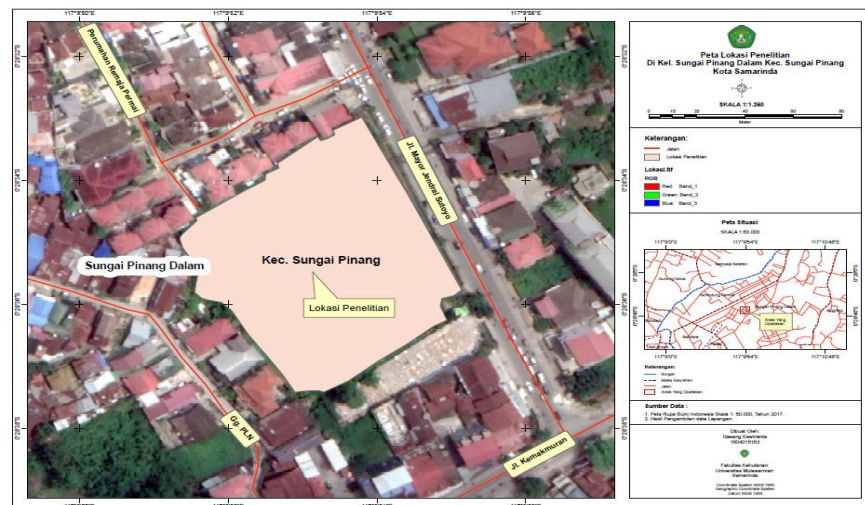
Hal ini diperkuat oleh berbagai informasi antara lain: banjir pada 28 November 2016 (Dwinanto, 2016), banjir 12 Juni 2019 (Fachmi, 2019), banjir 19 November 2019, banjir 22 Mei – 4 Juni 2020 (Yovanda, 2020), dan banjir 7 Januari 2021 (Kaltim today, 2021).

Teknik lubang resapan, yang tepat guna dan ramah lingkungan, digunakan untuk mengurangi limpasan permukaan dan banjir, yaitu dengan meningkatkan daya resap tanah, sehingga dapat mengurangi limpasan permukaan dan genangan air yang terjadi selama dan setelah hujan (Nurhayati dkk., 2018). Bertambahnya air yang meresap ke dalam tanah dapat meningkatkan jumlah air dalam tanah, sehingga kebutuhan air selama musim kemarau dapat dipenuhi. Teknologi Lubang Resapan dapat mengurangi limpasan permukaan dengan meresapkan lebih banyak volume air hujan ke dalam tanah, sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya banjir. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penerapan lubang resapan terhadap pengurangan limpasan permukaan dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi pola lubang resapan dan besarnya kontribusi lubang resapan dalam mengurangi limpasan permukaan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Pemukiman Remaja Permai Kelurahan Sungai Pinang Dalam, Kecamatan Samarinda Ilir, Kota Samarinda Kalimantan Timur. Secara geografis lokasi penelitian terletak di antara 0°28'35,43" Lintang Selatan dan diantara 117°09'53,79" Bujur Timur. Lokasi penelitian (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian.

## 2.2. Prosedur Penelitian

### Orientasi Lapangan

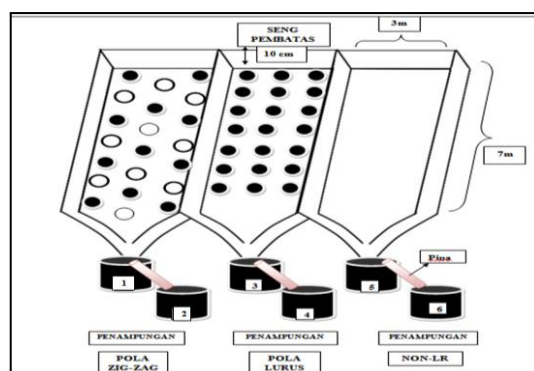
Orientasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang jelas tentang kondisi umum, akses ke lokasi penelitian, dan lokasi yang tepat untuk membuat plot penelitian.

Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai kondisi umum dan akses melalui lokasi penelitian,

serta menentukan letak yang tepat untuk membuat plot penelitian.

### Pembuatan Plot

Penelitian ini dilakukan di sekitar area pemukiman, tepatnya di lingkungan Pemukiman Remaja Permai, Kelurahan Sungai Pinang Dalam Samarinda. Pembuatan plot sebanyak 3 buah plot pada kelas kelerengkan landai (8-15%). Sketsa plot tersaji pada Gambar 3.



**Gambar 2.** Sketsa Plot Lubang Resapan (Pola Zig-zag, Pola Lurus, dan Tanpa Lubang Resapan).

Masing-masing plot memiliki ukuran 7 m x 3 m. Plot 1 berisikan Lubang Resapan dengan pola zig-zag, plot 2 berisi

Lubang Resapan dengan pola lurus, dan plot 3 tanpa Lubang Resapan.



### Pembuatan Lubang Resapan

Lubang Resapan digunakan untuk meningkatkan resapan air dan cara pembuatannya yaitu memilih lokasi yang tepat untuk membuat Lubang Resapan. Lubangi tanah dengan bor tanah sedalam 50 – 100 cm, diameter Lubang Resapan 10 cm, dengan jarak antar lubang 1 m (Brata, 2008).

### Pengambilan Data Lapangan

Data-data dikumpulkan dari penelitian ini adalah curah hujan, limpasan permukaan dan massa tanah tererosi.

### Pengujian Sampel Tanah

Pengujian sampel tanah meliputi: tekstur tanah, struktur tanah dan permeabilitas tanah.

## 2.3. Pengolahan dan Analisis Data

Data curah hujan dan volume limpasan permukaan yang terukur selama 31 kali kejadian hujan kemudian diolah untuk diketahui nilai Koefisien Limpasan dan kontribusi Lubang Resapan (LR). Adapun rumus Koefisien Limpasan dan kontribusi Lubang Resapan sebagai berikut:

$$\text{Koefisien Limpasan (\%)} = \frac{\text{Limpasan Permukaan (mm)}}{\text{Curah Hujan (mm)}} \quad (1)$$

$$\text{Kontribusi LR (\%)} = \frac{\text{V.Limpasan Permukaan BerLR (Liter)}}{\text{V.Limpasan Permukaan Non LR (Liter)}} \times 100\% \quad (2)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Kondisi Iklim

Rekapitulasi data curah hujan dari Tahun 2011 sampai dengan Tahun 2020 dari Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Temindung Samarinda, diperoleh curah hujan tahunan sebesar 2324,80 mm/tahun. Curah hujan maksimum terjadi pada bulan Juni dan Desember 2017 sebesar 422 mm dan curah hujan minimum bulan September 2015 sebesar 8,26 mm. Nilai Quotient (Q) sebesar 3,88 % berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson (1951) dan termasuk ke dalam tipe iklim A yaitu daerah sangat basah dengan vegetasi hutan hujan tropika.

### 3.2. Tekstur dan Struktur tanah

Salah satu sifat fisik tanah adalah tekstur, yang menunjukkan kasar atau halus nya tanah. Hasil uji Laboratorium menunjukkan bahwa nilai persentase proporsi fraksi tanah yang berbeda-beda, yaitu fraksi pasir 52,52%, debu 5,93% dan

liat 41,54% sehingga tergolong ke dalam tekstur tanah liat berpasir dan berstruktur tanah gumpal bersudut (*Angular Blocky*). Tekstur tanah yang didominasi oleh pasir dan liat yang cukup besar cenderung memiliki porous yang tidak terlalu baik sebab adanya kandungan liat yang juga cukup besar akan berpengaruh pada proses penyerapan air ke dalam tanah terutama ketika tanah sedang jenuh air. Hal ini dapat menyebabkan kemampuan tanah untuk meresapkan air menjadi berkurang karena adanya tekstur dan struktur tanah yang memiliki kemampuan yang masih kurang baik sehingga dapat menyebabkan terjadinya limpasan permukaan.

### 3.3. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas adalah kemampuan tanah untuk meloloskan air hujan baik secara lateral maupun vertikal (cm/jam) (Rohmat, 2009). Permeabilitas tanah juga merupakan satu kesatuan yang meliputi infiltrasi tanah dan bermanfaat dalam kegiatan pengolahan tanah. Tanah dengan permeabilitas tanah tinggi dapat

menaikkan/meningkatkan daya serap tanah/kemampuan tanah meresapkan air sehingga dapat menurunkan laju air larian berupa limpasan permukaan.

Cepat atau lambatnya permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, tekstur,

dan struktur tanah. Tanah berstruktur pasir lebih permeabel daripada tanah berstruktur debu, lempung, dan liat.

Hasil pengukuran permeabilitas tanah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Permeabilitas Tanah.

| No.Urut | Plot    | Kode Sampel | Permeabilitas<br>( cm/jam ) | Kelas Permeabilitas |
|---------|---------|-------------|-----------------------------|---------------------|
| 1       | Zig-zag | Sampel 1    | 5,71                        | Sedang              |
| 2       |         | Sampel 2    | 8,46                        | Agak cepat          |
| 3       |         | Sampel 3    | 7,03                        | Agak cepat          |
| 4       | Lurus   | Sampel 4    | 12,94                       | Cepat               |
| 5       |         | Sampel 5    | 4,79                        | Sedang              |
| 6       |         | Sampel 6    | 6,83                        | Agak cepat          |
| 7       | Non-LR  | Sampel 7    | 3,67                        | Sedang              |
| 8       |         | Sampel 8    | 5,50                        | Sedang              |
| 9       |         | Sampel 9    | 10,60                       | Agak cepat          |

Berdasarkan hasil analisis permeabilitas tanah di laboratorium dapat dikategorikan bahwa tanah di lokasi penelitian tergolong memiliki harkat permeabilitas tanah yang terdiri dari sedang sampai dengan cepat. Keterkaitan sifat fisik tanah dengan limpasan permukaan adalah karena adanya kandungan pasir dan liat yang mendominasi pada tekstur tanah dan adanya struktur tanah yang gumpal bersudut tersebut mengakibatkan tanah tidak mampu menahan air dengan baik ketika hujan turun dengan waktu yang cukup lama dan dengan curah hujan yang cukup besar. Diduga juga bahwa permeabilitas tanah pada lokasi penelitian cukup tinggi akibat adanya juga kandungan tanah yang didominasi oleh fraksi pasir sehingga menyebabkan permeabilitas tanahnya tergolong sedang sampai cepat. Kondisi tanah mengalami jenuh air akibat adanya curah hujan yang cukup tinggi dan durasi hujan cukup lama menyebabkan tanah menjadi jenuh air dan

mengakibatkan terjadinya limpasan permukaan cukup besar.

Adanya pembuatan lubang resapan dapat mengurangi atau memperbaiki keadaan kondisi tanah terkait tekstur tanah, struktur tanah, dan permeabilitas tanah yang menjadi penyebab terjadinya limpasan permukaan tersebut agar mampu meningkatkan daya serap air kedalam tanah lebih banyak dan lebih baik sehingga bisa mengurangi limpasan permukaan. Permeabilitas yang lambat dan laju infiltrasi yang rendah menyebabkan tingginya limpasan air permukaan, yang pada gilirannya meningkatkan limpasan air permukaan (Arifin, 2010).

### 3.4. Limpasan Permukaan dan Koefisien Limpasan Permukaan Variasi Pola Zig-zag, Lurus dan Tanpa Lubang Resapan

Limpasan Permukaan adalah aliran air yang terjadi ketika kelebihan air hujan atau sumber lain yang mengalir



diatas permukaan bumi hal ini biasa terjadi ketika tanah jenuh hingga mengalami kapasitas penuh, dan hujan datang lebih cepat dari pada tanah bisa menyerapnya. Hasil pengukuran curah hujan, limpasan permukaan dan perhitungan koefisien limpasan pola zig zag (Tabel 2), terlihat bahwa jumlah limpasan permukaan selama 31 kali pengukuran sebesar  $6,35 \times 10^{-1}$  cm, nilai maksimum sebesar  $1,74 \times 10^{-1}$  cm dan nilai minimum sebesar  $3,33 \times 10^{-4}$  cm. Nilai maksimum koefisien limpasan sebesar  $5,40 \times 10^{-2} \%$  dengan curah hujan 32,32 mm. Nilai minimum koefisien limpasan sebesar  $6,80 \times 10^{-4} \%$  dengan curah hujan sebesar 4,90 mm. Limpasan permukaan pada plot dengan variasi pola zig-zag ini memiliki jumlah limpasan terbesar kedua, sedangkan untuk nilai koefisien limpasannya juga memiliki nilai terbesar kedua setelah plot Non-LR (tanpa lubang resapan).

Jumlah limpasan permukaan selama 31 kali pengukuran pada plot lurus yaitu jumlah  $4,53 \times 10^{-1}$  cm, nilai maksimum Limpasan permukaan sebesar  $1,51 \times 10^{-1}$  cm dan nilai minimum limpasan permukaan sebesar  $2,22 \times 10^{-4}$  cm. Nilai maksimum Koefisien Limpasan  $4,68 \times 10^{-2} \%$  dengan nilai curah hujan sebesar 32,32 mm, nilai minimum koefisien limpasan sebesar  $4,53 \times 10^{-4} \%$  dengan curah hujan sebesar 4,90 mm. Limpasan permukaan pada plot dengan variasi pola lurus ini memiliki jumlah limpasan terkecil diantara kedua plot lainnya, sedangkan untuk nilai koefisien limpasannya juga memiliki nilai paling kecil dibandingkan nilai koefisien yang dihasilkan oleh kedua plot lainnya. Kecilnya nilai koefisien limpasan pada plot lurus ini menunjukkan bahwa kondisi tanahnya menjadi semakin lebih baik dalam peningkatan resapan limpasan permukaan sehingga menyebabkan limpasan permukaan yang tertampung di kolektor memiliki jumlah yang paling sedikit dibandingkan jumlah volume yang tertampung baik yang tertampung pada

plot dengan variasi pola zig-zag maupun pada variasi plot Non-LR (tanpa lubang resapan). Adanya penerapan lubang resapan pada plot dengan variasi pola lurus ini memberikan dampak yang baik dalam mengurangi limpasan permukaan diantara kedua variasi plot yang lainnya.

Jumlah Limpasan Permukaan selama 31 kali pengukuran pada plot Non-LR (tanpa lubang resapan) yaitu sebesar  $1,08 \times 10^{+0}$  cm, nilai maksimum Limpasan permukaan sebesar  $2,22 \times 10^{-1}$  cm dan nilai minimum limpasan permukaan sebesar  $3,69 \times 10^{-4}$  cm. Jumlah Nilai Koefisien Limpasan sebesar  $4,51 \times 10^{-1} \%$ , nilai maksimum koefisien limpasan sebesar  $9,86 \times 10^{-2} \%$ , dengan nilai curah hujan sebesar 22,53 mm yang terjadi pada pengukuran ke -14. Nilai minimum koefisien limpasan sebesar  $6,28 \times 10^{-4} \%$  dengan curah hujan sebesar 6,37 mm yang terjadi pada pengukuran ke-15.

Limpasan permukaan pada plot dengan variasi pola Non-LR (tanpa lubang resapan) ini memiliki jumlah limpasan terbesar pertama (limpasan permukaannya paling besar) dibandingkan dengan kedua plot lainnya, sedangkan untuk nilai koefisien limpasannya juga memiliki nilai terbesar pertama juga (paling besar nilainya). Besarnya limpasan permukaan pada plot Non-LR (tanpa lubang resapan) ini salah satunya dipengaruhi karena sifat-sifat fisik tanah yaitu permeabilitas tanah pada plot Non-LR (tanpa lubang resapan) ini memiliki permeabilitas tanah tidak sebaik plot yang diberikan perlakuan dengan variasi pola berbentuk lurus, sehingga menyebabkan limpasan permukaan yang dihasilkan sangat besar dibandingkan plot dengan pola lurus, selain itu karena plot ini tidak diberikan penerapan lubang resapan sehingga menyebabkan limpasan yang dihasilkan masih sangat besar. Adanya penerapan lubang resapan pada plot penelitian dapat membantu tanah untuk meresapkan air hujan yang jatuh ke tanah dengan lebih baik, terutama ketika tanah sedang mengalami jenuh air akibat

hujan yang turun sangat deras dan dalam durasi waktu yang cukup lama. Limpasan air yang menimbulkan genangan bukan

hanya disebabkan oleh sistem drainase yang buruk, namun juga karena kurangnya ruang terbuka hijau (Azizah, dkk 2023).

**Tabel 2.** Curah Hujan, Limpasan Permukaan dan Koefisien Limpasan pada Lubang Resapan (LR) Pola Zig-zag, Lurus dan tanpa Lubang Resapan.

| Pengukuran ke- | Curah hujan (mm) | LR Pola zig zag                         |                                         | LR Pola lurus                           |                                         | Tanpa LR                                |                                         |
|----------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|                |                  | Limpasan Permukaan (cm)                 | Koefisien Limpasan (%)                  | Limpasan Permukaan (cm)                 | Koefisien Limpasan (%)                  | Limpasan Permukaan (cm)                 | Koefisien Limpasan (%)                  |
| 1              | 18,02            | $3,67 \times 10^{-3}$                   | $2,03 \times 10^{-3}$                   | $3,04 \times 10^{-3}$                   | $1,69 \times 10^{-3}$                   | $3,13 \times 10^{-3}$                   | $1,74 \times 10^{-3}$                   |
| 2              | 1,96             | $3,29 \times 10^{-4}$                   | $1,68 \times 10^{-3}$                   | $2,22 \times 10^{-4}$                   | $1,13 \times 10^{-3}$                   | $6,00 \times 10^{-4}$                   | $3,06 \times 10^{-3}$                   |
| 3              | 8,62             | $1,96 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $2,63 \times 10^{-3}$                   | $3,00 \times 10^{-3}$                   | $3,48 \times 10^{-3}$                   |
| 4              | 1,86             | $3,73 \times 10^{-4}$                   | $2,01 \times 10^{-3}$                   | $2,89 \times 10^{-4}$                   | $1,55 \times 10^{-3}$                   | $7,33 \times 10^{-4}$                   | $3,94 \times 10^{-3}$                   |
| 5              | 15,48            | $3,51 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $2,67 \times 10^{-3}$                   | $1,72 \times 10^{-3}$                   | $3,24 \times 10^{-3}$                   | $2,10 \times 10^{-3}$                   |
| 6              | 16,66            | $3,96 \times 10^{-3}$                   | $2,37 \times 10^{-3}$                   | $1,78 \times 10^{-3}$                   | $1,07 \times 10^{-3}$                   | $2,76 \times 10^{-3}$                   | $1,65 \times 10^{-3}$                   |
| 7              | 13,32            | $3,02 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $1,56 \times 10^{-3}$                   | $1,17 \times 10^{-3}$                   | $2,33 \times 10^{-3}$                   | $1,75 \times 10^{-3}$                   |
| 8              | 1,76             | $3,56 \times 10^{-4}$                   | $2,02 \times 10^{-3}$                   | $3,24 \times 10^{-4}$                   | $1,84 \times 10^{-3}$                   | $4,44 \times 10^{-4}$                   | $2,53 \times 10^{-3}$                   |
| 9              | 4,90             | $2,56 \times 10^{-3}$                   | $5,22 \times 10^{-3}$                   | $1,56 \times 10^{-3}$                   | $3,17 \times 10^{-3}$                   | $3,33 \times 10^{-3}$                   | $6,80 \times 10^{-3}$                   |
| 10             | 3,92             | $3,33 \times 10^{-4}$                   | $8,50 \times 10^{-4}$                   | $2,36 \times 10^{-4}$                   | $6,01 \times 10^{-4}$                   | $6,18 \times 10^{-4}$                   | $1,58 \times 10^{-3}$                   |
| 11             | 25,47            | $9,90 \times 10^{-2}$                   | $3,89 \times 10^{-2}$                   | $5,78 \times 10^{-2}$                   | $2,27 \times 10^{-2}$                   | $2,22 \times 10^{-1}$                   | $8,72 \times 10^{-2}$                   |
| 12             | 5,29             | $2,78 \times 10^{-3}$                   | $5,25 \times 10^{-3}$                   | $1,33 \times 10^{-3}$                   | $2,52 \times 10^{-3}$                   | $3,56 \times 10^{-3}$                   | $6,72 \times 10^{-3}$                   |
| 13             | 7,64             | $3,11 \times 10^{-3}$                   | $4,07 \times 10^{-3}$                   | $1,73 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $3,89 \times 10^{-3}$                   | $5,09 \times 10^{-3}$                   |
| 14             | 22,53            | $4,11 \times 10^{-2}$                   | $1,82 \times 10^{-2}$                   | $2,42 \times 10^{-2}$                   | $1,08 \times 10^{-2}$                   | $2,22 \times 10^{-1}$                   | $9,86 \times 10^{-2}$                   |
| 15             | 6,37             | $3,78 \times 10^{-4}$                   | $5,93 \times 10^{-4}$                   | $3,33 \times 10^{-4}$                   | $5,23 \times 10^{-4}$                   | $4,00 \times 10^{-4}$                   | $6,28 \times 10^{-4}$                   |
| 16             | 4,90             | $3,33 \times 10^{-4}$                   | $6,80 \times 10^{-4}$                   | $2,22 \times 10^{-4}$                   | $4,54 \times 10^{-4}$                   | $3,69 \times 10^{-4}$                   | $7,53 \times 10^{-4}$                   |
| 17             | 32,32            | $1,74 \times 10^{-1}$                   | $5,40 \times 10^{-2}$                   | $1,51 \times 10^{-1}$                   | $4,68 \times 10^{-2}$                   | $2,22 \times 10^{-1}$                   | $6,88 \times 10^{-2}$                   |
| 18             | 29,39            | $1,48 \times 10^{-1}$                   | $5,05 \times 10^{-2}$                   | $1,00 \times 10^{-1}$                   | $3,40 \times 10^{-2}$                   | $2,22 \times 10^{-1}$                   | $7,56 \times 10^{-2}$                   |
| 19             | 9,99             | $3,69 \times 10^{-3}$                   | $3,69 \times 10^{-3}$                   | $2,33 \times 10^{-3}$                   | $2,34 \times 10^{-3}$                   | $4,33 \times 10^{-3}$                   | $4,34 \times 10^{-3}$                   |
| 20             | 12,34            | $3,60 \times 10^{-3}$                   | $2,92 \times 10^{-3}$                   | $2,71 \times 10^{-3}$                   | $2,20 \times 10^{-3}$                   | $4,35 \times 10^{-3}$                   | $3,52 \times 10^{-3}$                   |
| 21             | 12,73            | $3,87 \times 10^{-3}$                   | $3,04 \times 10^{-3}$                   | $3,24 \times 10^{-3}$                   | $2,55 \times 10^{-3}$                   | $4,36 \times 10^{-3}$                   | $3,42 \times 10^{-3}$                   |
| 22             | 26,45            | $3,76 \times 10^{-2}$                   | $1,42 \times 10^{-2}$                   | $2,58 \times 10^{-3}$                   | $9,75 \times 10^{-4}$                   | $4,69 \times 10^{-2}$                   | $1,77 \times 10^{-2}$                   |
| 23             | 8,22             | $2,31 \times 10^{-3}$                   | $2,81 \times 10^{-3}$                   | $1,20 \times 10^{-2}$                   | $3,84 \times 10^{-3}$                   | $3,96 \times 10^{-3}$                   | $4,81 \times 10^{-3}$                   |
| 24             | 22,03            | $4,59 \times 10^{-2}$                   | $2,08 \times 10^{-2}$                   | $3,89 \times 10^{-2}$                   | $1,77 \times 10^{-2}$                   | $4,06 \times 10^{-2}$                   | $1,84 \times 10^{-2}$                   |
| 25             | 43,09            | $2,83 \times 10^{-2}$                   | $6,58 \times 10^{-3}$                   | $2,22 \times 10^{-2}$                   | $5,16 \times 10^{-3}$                   | $3,56 \times 10^{-2}$                   | $8,25 \times 10^{-3}$                   |
| 26             | 12,73            | $3,84 \times 10^{-3}$                   | $3,02 \times 10^{-3}$                   | $3,04 \times 10^{-3}$                   | $2,39 \times 10^{-3}$                   | $4,27 \times 10^{-3}$                   | $3,35 \times 10^{-3}$                   |
| 27             | 15,38            | $4,36 \times 10^{-3}$                   | $2,83 \times 10^{-3}$                   | $3,49 \times 10^{-3}$                   | $2,27 \times 10^{-3}$                   | $4,37 \times 10^{-3}$                   | $2,84 \times 10^{-3}$                   |
| 28             | 17,33            | $3,98 \times 10^{-3}$                   | $2,30 \times 10^{-3}$                   | $3,09 \times 10^{-3}$                   | $1,78 \times 10^{-3}$                   | $4,42 \times 10^{-3}$                   | $2,55 \times 10^{-3}$                   |
| 29             | 13,22            | $3,22 \times 10^{-3}$                   | $2,44 \times 10^{-3}$                   | $2,82 \times 10^{-3}$                   | $2,13 \times 10^{-3}$                   | $3,69 \times 10^{-3}$                   | $2,79 \times 10^{-3}$                   |
| 30             | 10,29            | $2,49 \times 10^{-3}$                   | $2,42 \times 10^{-3}$                   | $2,00 \times 10^{-3}$                   | $2,14 \times 10^{-3}$                   | $3,20 \times 10^{-3}$                   | $3,11 \times 10^{-3}$                   |
| 31             | 9,4              | $2,78 \times 10^{-3}$                   | $2,96 \times 10^{-3}$                   | $3,49 \times 10^{-3}$                   | $3,71 \times 10^{-3}$                   | $3,58 \times 10^{-3}$                   | $3,81 \times 10^{-3}$                   |
| <b>Total</b>   | <b>433,61</b>    | <b><math>6,35 \times 10^{-1}</math></b> | <b><math>2,65 \times 10^{-1}</math></b> | <b><math>4,53 \times 10^{-1}</math></b> | <b><math>1,86 \times 10^{-1}</math></b> | <b><math>1,08 \times 10^{-1}</math></b> | <b><math>4,51 \times 10^{-1}</math></b> |



Koefisien limpasan dengan pola lurus memiliki nilai koefisien limpasan terkecil, kemudian dilanjutkan dengan koefisien limpasan pada plot zig-zag yang memiliki koefisien limpasan dengan nilai terkecil kedua, dan yang terakhir adalah koefisien limpasan pada plot Non-LR (tanpa lubang resapan) yang memiliki nilai koefisien limpasan paling terbesar. Semakin besar nilai persentase Koefisien Limpasan, menunjukkan bahwa permukaan tanah semakin tidak mampu meresapkan air hujan. Tetapi, jika semakin kecil nilai persentase Koefisien Limpasan, maka mengindikasikan bahwa permukaan tanah mampu meresapkan air hujan dengan baik. Berdasarkan uraian di atas, dapat dijelaskan bahwa Plot 2 dengan pola Lubang Resapan berbentuk Lurus memiliki nilai persentase Koefisien Limpasan paling kecil, sedangkan Plot 1 dengan pola Lubang Resapan berbentuk Zig-zag memiliki nilai persentase Koefisien Limpasan yang sedikit lebih besar dibandingkan plot 2 dengan pola Lurus. Plot 3 yang merupakan Plot tanpa adanya Lubang Resapan memiliki nilai Koefisien yang paling besar.

Variasi Pola Lubang Resapan yang paling baik untuk mengurangi banjir atau genangan di lingkungan Pemukiman Remaja Permai, tepatnya yang menjadi lokasi penelitian ini adalah Variasi Pola

berbentuk Lurus, karena memiliki nilai persentase Koefisien Limpasan yang paling kecil, yang mengindikasikan bahwa semakin kecil nilai persentase Koefisien Limpasan permukaan maka, semakin baik permukaan tanah tersebut meresapkan air hujan, atau dengan kata lain penerapan lubang resapan dalam mengurangi limpasan permukaan akan jauh lebih baik jika menggunakan Variasi Pola berbentuk Lurus seperti yang digunakan pada Plot 2.

### **3.5. Massa Tanah Tererosi dan Sedimentasi**

Massa Tanah Tererosi merupakan jumlah material tererosi yang diukur dari endapan/sedimen yang dihasilkan karena adanya limpasan permukaan. Pada penelitian ini dilakukan proses pengukuran berat sedimen melalui proses pengukuran berat kering tanur tanah yang bertujuan untuk mengetahui berat tanah yang terkandung dalam 500 ml sampel air hasil limpasan permukaan.

Hasil Penelitian ini terkait pengukuran sedimen dalam bentuk berat tanah kering tanur, pada lokasi penelitian tepatnya di lingkungan Pemukiman Perumahan Remaja Permai Samarinda, Kalimantan Timur. Tabel 3 menguraikan hasil pengukuran berat kering sampel di laboratorium.

**Tabel 3.** Berat sedimen (g/l) dan massa tanah tererosi (g/22,5m<sup>2</sup>).

| No. | Kode Sampel | Variasi Pola | Berat Sedimen<br>(g/500 ml) | Berat Sedimen (<br>g/l ) | Massa Tanah Tererosi<br>(g/22,5m <sup>2</sup> ) |
|-----|-------------|--------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|
| 1   | Sampel 1    | Lurus        | 2,82                        | 5,64                     | 125,60                                          |
| 2   | Sampel 2    | Zig-zag      | 0,57                        | 1,14                     | 14,82                                           |
| 3   | Sampel 3    | Non-LR       | 0,41                        | 0,82                     | 41,00                                           |
| 4   | Sampel 4    | Lurus        | 0,79                        | 1,58                     | 14,61                                           |
| 5   | Sampel 5    | Zig-zag      | 0,35                        | 0,70                     | 3,81                                            |
| 6   | Sampel 6    | Non-LR       | 0,68                        | 1,36                     | 68,00                                           |
| 7   | Sampel 7    | Non-LR       | 0,81                        | 1,62                     | 63,59                                           |
| 8   | Sampel 8    | Zig-zag      | 4,62                        | 9,24                     | 314,16                                          |
| 9   | Sampel 9    | Non-LR       | 11,33                       | 22,66                    | 1133,00                                         |
| 10  | Sampel 10   | Lurus        | 0,67                        | 1,34                     | 44,72                                           |
| 11  | Sampel 11   | Non-LR       | 1,15                        | 2,30                     | 51,75                                           |
| 12  | Sampel 12   | Lurus        | 0,31                        | 0,62                     | 31,00                                           |
| 13  | Sampel 13   | Non-LR       | 0,15                        | 0,30                     | 2,53                                            |
| 14  | Sampel 14   | Non-LR       | 0,33                        | 0,66                     | 6,96                                            |
| 15  | Sampel 15   | Lurus        | 0,55                        | 1,10                     | 11,36                                           |
| 16  | Sampel 16   | Zig-zag      | 1,25                        | 2,50                     | 21,88                                           |
| 17  | Sampel 17   | Non-LR       | 0,47                        | 0,94                     | 8,58                                            |
| 18  | Sampel 18   | Zig-zag      | 0,77                        | 1,54                     | 9,82                                            |
| 19  | Sampel 19   | Zig-zag      | 0,86                        | 1,72                     | 8,60                                            |
| 20  | Sampel 20   | Lurus        | 0,33                        | 0,66                     | 5,28                                            |
|     |             |              |                             | Jumlah                   | 1981,08                                         |
|     |             |              |                             | Rata-rata                | 99,05                                           |

Berdasarkan hasil pengeringan dan penimbangan sampel tanah kering tanur diatas maka, bahwa jumlah massa tanah tererosi dalam luasan plot penelitian adalah sebesar 1981,08g/67,5m<sup>2</sup> dengan rata-rata massa tanah tererosi yang diambil dari 20 sampel adalah sebesar 99,05 g/22,5 m<sup>2</sup>. Massa tanah tererosi maksimum sebesar 1133,00 g/22,5 m<sup>2</sup> yaitu sampel ke-9. Sampel maksimum tersebut diambil dari pengukuran pada 17 Oktober 2020 dengan limpasan permukaan sebesar 2,83 x 10<sup>-2</sup> cm dengan curah hujan sebesar 43,09 mm. Massa tanah tererosi minimum yaitu sebesar 2,53 g/22,5 m<sup>2</sup> dengan limpasan permukaan sebesar 2,22 x 10<sup>-1</sup> cm dengan curah hujan

sebesar 32,32 mm. Faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya sedimen yang terkandung adalah dari jumlah limpasan yang masuk ke dalam kolektor, dan adanya faktor pukulan air hujan sehingga menyebabkan adanya tebal tipisnya material/sedimen tersebut. Tingginya curah hujan pada akhirnya mempertinggi limpasan permukaan dan berakibat pada meningkatnya kehilangan tanah (erosi) (Arifin, 2010).

### 3.8. Kontribusi Lubang Resapan

Berikut adalah nilai besarnya kontribusi yang dapat diberikan oleh Lubang Resapan disajikan dalam bentuk Tabel 4.



**Tabel 4.** Nilai Persentase Kontribusi Lubang Resapan.

| No. | Pola LR | Volume LR (l) | Volume non LR (l) | Kontribusi LR |
|-----|---------|---------------|-------------------|---------------|
| 1   | Zig zag | 143           | 243               | 0,58          |
| 2   | Lurus   | 102           | 243               | 0,42          |

Berdasarkan nilai diatas dapat diuraikan bahwa nilai kontribusi Lubang Resapan yang diperoleh adalah Pada Pola Zig-zag sebesar 0,58 (58%) sedangkan plot dengan pola lurus diperoleh nilai kontribusi lubang resapannya sebesar 0,42 (42%). Hal ini tentu sedikitnya dapat membantu mengurangi terjadinya limpasan permukaan dan jika dalam skala yang lebih besar maka sedikitnya dapat membantu mengurangi genangan ataupun banjir di wilayah disekitar Perumahan Remaja Permai Samarinda sejalan dengan pernyataan Sine, dkk (2021) bahwa lubang resapan biopori merupakan salah satu alternatif dalam penanggulangan banjir. Hal ini menunjukkan bahwa Pola Lurus lebih baik untuk diterapkan, karena Pola Lurus memberikan pengaruh Kontribusi Lubang Resapan yang lebih baik, yaitu sebesar 0,42 sedangkan Pola Zig-zag memberikan Kontribusi Lubang Resapan sebesar 0,58 Perbedaan tersebut terjadi karena dengan adanya Pola Lubang Resapan Berbentuk Lurus dapat memberikan kemudahan pada air hujan yang jatuh ke tanah untuk lebih mudah terserap oleh tanah sehingga mengakibatkan limpasan yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan Pola Zig-Zag, atau dengan kata lain variasi pola lubang resapan dengan pola lurus adalah pola yang paling baik dalam hal mengurangi limpasan permukaan yang terjadi tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: Pengaruh penerapan Lubang Resapan dapat memberi nilai positif terhadap pengurangan limpasan

permukaan tepatnya di Pemukiman Remaja Permai Samarinda, selain itu adanya massa tanah tererosi sebanyak 1981,08 g/67,5 m<sup>2</sup>.

Variasi Pola Lubang berbentuk Lurus adalah variasi pola yang lebih tepat dalam mengurangi limpasan permukaan, genangan ataupun banjir di lingkungan Pemukiman Remaja Permai Samarinda. Variasi pola Lurus memberikan pengaruh berupa kontribusi lubang resapan sebesar 0,42 yang mana nilai tersebut sudah mampu memberikan penurunan yang konsisten pada limpasan permukaan, sedangkan pola zig-zag memberikan kontribusi lubang resapan sebesar 0,58 yang mana nilai tersebut belum mampu dan tidak lebih baik dalam hal memberikan penurunan konsisten pada limpasan permukaan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Moch. 2010. Kajian Sifat Fisik Tanah dan Berbagai Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Pendugaan Erosi Tanah. *Jurnal Pertanian MAPETA*. XII (2), 72 – 144. DOI: 178.
- Azizah, Barrorotul., Dhiniati, F., Pratama, N. 2023. Perencanaan Lubang Resapan Biopori pada Daerah Permukiman yang Berpotensi Genangan. *Jurnal Unitek*. 16(1), 82-92. DOI: <https://doi.org/10.52072/unitek.v16i1.572>.
- Brata, Kamir Raziudin. 2009. Menjaga Kelestarian Lingkungan dengan Biopori, Fakultas Pertanian,



- Universitas Brawijaya, Malang  
Resapan Biopori untuk Mitigasi  
Banjir, Kekeringan dan Perbaikan.  
Prosiding Seminar Lubang Biopori  
(LBR) Mengurangi Bahaya banjir.  
Jakarta.
- Brata, Kamir Raziudin. 2008, *Lubang Resapan Biopori*. Penerbit : Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dwinanto, Rafan. 2016. Banjir Lagi Jalan di Samarinda. [Antara Tribun Kaltim. Samarinda, Kalimantan Timur](#), diakses 28 November 2016.  
<https://regional.kompas.com/read/2016/11/28/16322691/banjir.lagi.jalan.jalan.di.samarinda.jadi.seperti.sungai>.
- Rachman, Fachmi. 2019. Aparat Bantu Warga Evakuasi Barang-barang ke Tempat yang Lebih Aman dari Terjangan Banjir.  
<https://kaltim.tribunnews.com/2019/06/10/aparat-bantu-warga-evakuasi-barang-barang-ke-tempat-yang-lebih-aman-dari-terjangan-banjir>, diakses 10 Juni 2019.
- Harris, Soepardi. 2015. "Pemanfaatan Bak Resapan dan Biopori Sistem Guna Mengatasi Masaah Genangan Air." *Jurnal Faktor Exacta* 8 ( 3 ), 186-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/faktorexacta.v8i3.320>.
- Kodoatie, Robert J., dan Sugiyanto, 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Prespektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Nurhayati, Indah, Ratnawati, R., Shofwan, M., & Kholif, M. Al. (2019). Lubang Resapan Biopori Sebagai Strategi Konservasi Air Tanah di Desa Kalanganya Kecamatan Sedati Sidoarjo. Prosiding Seminar Nasional Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat (SNPM), 34–41.  
<https://www.ciputra.ac.id/lppm/snpm-i/>.
- Rohmat, Dede. 2009 Tipikal Kuantitas Infiltrasi menurut Karakteristik Lahan (Kajian Empirik di DAS Cimanuk Bagian Hulu). *Forum Geografi* 23(1), 41-56. Bandung.  
<http://dx.doi.org/10.23917/forgeo.v23i1.4998>.
- Sine, Yuni., Kolo, S.M.D., Kolo, M.M. 2021. Penerapan Lubang Resapan Biopori di Masyarakat Desa Naiola. *BERNAS: Jurnal pengabdian Kepada Masyarakat* 2(2), 499 – 503. Bikomi Selatan Kabupaten TTU. DOI: <https://doi.org/10.31949/jb.v2i2.922>.
- Sundari, Yayuk Sri. 2018. Memprediksi Kawasan Rawan Banjir Berdasarkan Luas Daerah Genangan Banjir di Kota Samarinda. *KURVA S – Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil* 6(3), 113-119. DOI: <https://doi.org/10.31293/teknikd.v4i1.1939>.



Yovanda, 2019. Banjir Lagi di Jalanan Kota Samarinda. <https://news.detik.com/berita/d-4789936/banjir-lagi-di-jalanan-kota-samarinda>, diakses 19 November 2019

Yovanda. 2020. Samarinda Masih Banjir. <https://news.detik.com/berita/d-4861363/samarinda-masih-banjir>. diakses 16 Januari 2020.

