

# LAJU RESAPAN BIOPORI PADA BEBERAPA TIPE TANAH

## BIOPORIAL APPROACH RATE IN VARIOUS SOIL TYPES

**Lidia Anike Pandeirot<sup>1\*)</sup>, Josephus I Kalangi<sup>2)</sup> dan Alfonsius Thomas<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian Unsrat Manado, 95115

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian Unsrat Manado, 95115

<sup>\*</sup> Korespondensi Email: [lidyapandeirot@gmail.com](mailto:lidyapandeirot@gmail.com)

---

### ABSTACT

The city of Manado annually experiences flooding in certain areas caused by changes in land use, a cycle of reduction in river capacity, and public awareness in disposing of garbage and maintaining a very low environment. The study was conducted at four locations namely Pandu sub-district, Rurukan sub-district, Kali village and Matungkas village. In order to determine the rate of water absorption and the minimum amount of biopore infiltration holes in four different soil types. From this research, it is expected to be able to provide information for the government and the developing community to be taken into consideration in efforts to prevent flooding and minimize surface runoff. The method in this study uses a factorial randomized design as a method of retrieving data which is then analyzed using an analysis of two way variants. The results of the study show that the rate of recharge has a significant effect on the level of depth, and type of soil. The highest absorption rate is in the regosol soil type and at a depth of 75 cm.

**Keywords : Biopori, Floods, Biopore Infiltration Holes**

### ABSTRAK

Kota Manado setiap tahunnya mengalami banjir pada daerah-daerah tertentu yang disebabkan oleh perubahan tata guna lahan, siklus pengecilan kapasitas tampung sungai, dan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah serta memelihara lingkungan yang masih sangat rendah. Penelitian ini dilakukan pada empat lokasi yaitu Kelurahan Pandu, Kelurahan Rurukan, desa Kali dan desa Matungkas. Dengan tujuan untuk mengetahui laju resapan air dan jumlah minimal lubang resapan biopori pada empat tipe tanah yang berbeda. Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pemerintah dan masyarakat yang sedang membangun untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam upaya pencegahan banjir dan meminimalisir limpasan permukaan. Metode dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak faktorial sebagai metode pengambilan data yang kemudian di analisis menggunakan *analisis of varian two way*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa laju resapan berpengaruh signifikan terhadap tingkat kedalaman, dan jenis tanah. Laju resapan tertinggi berada pada jenis tanah *regosol* dan pada tingkat kedalaman 75 cm.

**Kata Kunci : Biopori, Banjir, Lubang Resapan Biopori**

---

## PENDAHULUAN

Kebutuhan lahan sebagai suatu ruang dalam proses pembangunan yang terus bertambah. Peningkatan kesejahteraan masyarakat mengakibatkan kebutuhan lahan untuk pertanian, pembangunan infrastruktur umum, dan penambahan pemukiman penduduk berdampak buruk untuk hutan, semakin pesatnya pembangunan semakin besar tingkat pengundulan hutan (deforestasi) (Ismail,2009). Faktor penutupan lahan akan berpengaruh cukup signifikan dalam pengurangan ataupun peningkatan limpasan permukaan. Peningkatan alih fungsi lahan mengakibatkan adanya perubahan limpasan permukaan. Perubahan pada lahan yang bervegetasi beralih fungsi menjadi lahan yang kedap air seperti aspal, beton, semen, dan paving dapat mengakibatkan curah hujan yang jatuh di Daerah Aliran Sungai melampaui kapasitas infiltrasi (Rahmasari,2015).

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak dilanda bencana,banjir di Indonesia telah menimbulkan kerugian triliun rupiah dan memakan banyak korban jiwa (Rosyidie, 2013). Kecendrungan pembangunan dan perilaku masyarakat terhadap lingkungan berdampak banjir untuk banyak daerah, perubahan tutupan lahan lebih banyak kontribusinya terhadap banjir dibandingkan dengan pembangunan fisik pengendalian banjir.

Lubang Resapan Biopori merupakan teknologi baru dibidang lingkungan hidup yang merupakan solusi praktis, mudah dan sederhana serta tidak memerlukan biaya yang besar untuk pembuatannya (Mulyaningsih, 2014) Teknologi yang dipakai untuk meminimalisi volume limpasan yang berlebihan sangat di perlukan namun dalam pembuatan biopori perlu diperhatikan tingkat kedalaman dan jenis tanah agar biopori yang dibuat bekerja maksimal. Bencana alam sudah sering terjadi di kota-kota diseluruh Indonesia termasuk Kota Manado. Kota Manado setiap tahunnya mengalami banjir pada daerah-daerah tertentu yang disebabkan oleh perubahan tata guna lahan, siklus pengecilan kapasitas tampung sungai, dan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah serta memelihara lingkungan yang masih sangat rendah (Eng dan Torry, 2014).

**Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Jenis Tanah dan Kedalaman**

Lokasi	Kedalam Biopori		
	25 cm (B1)	50 cm (B2)	75 cm (B3)
Matungkas (A1)	A1B1	A1B2	A1B3
Rurukan (A2)	A2B1	A2B2	A2B3
Kali (A3)	A3B1	A3B2	A3B3
Pandu (A4)	A4B1	A4B2	A4B3

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada empat lokasi yaitu Kelurahan Pandu, Kelurahan Rurukan, desa Kali dan

desa Matungkas, berlangsung dari bulan Juni Sampai Januari 2018. Penelitian ini menggunakan alat dan bahan seperti alat bor tanah, stopwatch, gelas ukur, air, jerigen, linggis, meteran, tongkat, alat tulis menulis, kalkulator dan kamera

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) factorial, dimana faktor A adalah lokasi Penelitian dan faktor B adalah kedalaman biopori Kombinasi perlakuannya disajikan pada tabel 1. Setelah analisis ragam diperoleh perbedaan perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Adapun data penunjang lainnya diperoleh dari instansi terkait atau badan tertentu. Variabel yang diamati adalah banyaknya air (ml) yang hilang per satuan waktu. Untuk data curah hujan didapat dari instansi BMKG atau Stasiun Klimatologi Minahasa Utara. Untuk Prosedur penelitiannya dimulai dari membersihkan lahan pengukuran, kemudian membuat lubang biopori dengan bor berdiameter 5 cm untuk kedalam 25 cm, 50 cm dan 75 cm pada setiap tipe tanah. Setiap Perlakuan diulang sebanyak 5 kali Setelah memperoleh data Laju resapan air yang diukur dengan menggunakan metode tinggi air tetap (*constant head*), Jumlah Biopori dihitung untuk menentukan jumlah LRB yang ideal pada suatu luasan tertentu dapat di hitung menggunakan rumus berikut

*Jumlah LRB*

$$= \frac{\text{Intensitas curah hujan} \times \text{Luas bidang kedap (m}^2\text{)}}{\text{Laju resapan air per lubang } \left(\frac{\text{liter}}{\text{jam}}\right)}$$

kemudian hasilnya dianalisis dengan ANOVA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

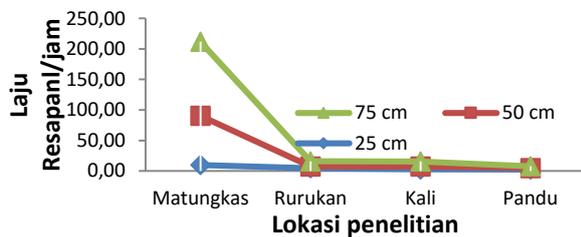
Penelitian ini dilakukan pada empat lokasi yang memiliki jenis tanah yang berbeda yaitu : Kelurahan Pandu, Kelurahan Rurukan, Desa Kali dan Desa Matungkas. Secara administratif keempat lokasi tersebut berada di Kabupaten Minahasa Utara, Kota Tomohon, Kabupaten Minahasa dan Kota Manado. Kondisi biofisik masing-masing lokasi penelitian yang terdiri dari jenis tanah, curah hujan, ketinggian, kemiringan lereng dan titik koordinat tiap lokasi pengambilan data disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Gambaran Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian	Jenis Tanah	CH/ Kemirigan	Titik Lokasi				
			1	2	3	4	5
Matungkas 309 mdpl	Regosol	20 mm/7°	1.90° LU dan 124.94° BT	1.29° LU dan 124.30° BT	1.94° LU dan 124.89° BT	1.24° LU dan 124.46° BT	1.24° LU dan 124.53° BT
Rurukan 700 mdpl	Andosols	20 mm/12°	1.34° LU dan 124.88° BT	1.20° LU dan 124.75° BT	1.60° LU dan 124.61° BT	1.58° LU dan 124.29° BT	1.38° LU dan 124.58° BT
Kali 436 mdpl	Alfisols	20 mm/32°	1.89° LU dan 124.64° BT	1.19° LU dan 124.73° BT	1.33° LU dan 124.98° BT	1.57° LU dan 124.82° BT	1.97° LU dan 124.29° BT
Pandu 319 mdpl	Aluvial	20 mm/20°	1.59° LU dan 124.49° BT	1.60° LU dan 124.89° BT	1.32° LU dan 124.90° BT	1.57° LU dan 124.34° BT	1.93° LU dan 124.78° BT

**Pengukuran laju resapan**

Berdasarkan pengamatan didapat laju resapan yang dipengaruhi oleh jenis tanah pada Kelurahan Pandu, Kelurahan Rurukan, Desa Kali dan Desa



Matungkas disajikan pada gambar 1.

Sumber Data : Hasil analisis, 2018

**Gambar 1. Laju Resapan pada Setiap Lokasi dan Kedalaman.**

Tekstur tanah mempengaruhi laju peresapan air kedalam tanah, jenis tanah berpasir mempengaruhi laju peresapan air. Jenis tanah berpasir memiliki laju resapan yang sangat cepat. Berdasarkan penjabaran tersebut menyatakan bahwa daerah Matungkas memiliki laju resapan yang cepat dikarenakan tekstur tanah yang mengandung pasir (Jenis tanah *regosol*). Daerah Rurukan, Kali dan Pandu memiliki laju resapan yang lambat karena mengandung liat. Hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) memperoleh perlakuan terbaik dari keempat jenis tanah adalah daerah Matungkas. Matungkas berbeda dengan daerah Rurukan, tetapi daerah Rurukan tidak berbeda dengan Kali dan Pandu. Selain oleh jenis tanah laju peresapan juga dipengaruhi oleh tingkat kedalaman, hasil uji beda nyata terkecil disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji BNT Laju Resapan Terhadap Kedalaman dan Jenis Tanah**

Kedalaman Biopori	Laju resapan (l/jam) dan jenis tanah (lokasi penelitian)			
	Matungkas	Rurukan	Kali	Pandu
	<i>Regosol</i>	<i>andisol</i>	<i>alfisol</i>	<i>Aluvial</i>
<b>25 cm</b>	9.80a	4.61a	2.93a	2.41a
<b>50 cm</b>	80.56b	2.83a	4.43a	2.36a
<b>75 cm</b>	121.49c	8.44a	8.17a	3.06a
<b>BNT 5%</b>	19.43			

Sumber data : analisis data, 2018

Berdasarkan analisis koresapan diperoleh perlakuan laju resapan air A3B1 berbeda dengan perlakuan lainnya

**Kebutuhan Jumlah Ideal Lubang Resapan Biopori untuk Setiap Jenis Tanah dengan Kedalaman yang Berbeda**

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa jenis tanah dan tingkat kedalaman mempengaruhi laju resapan. Jenis tanah yang berpasir memiliki laju resapan yang tinggi sedangkan jenis tanah yang mengandung liat cenderung memiliki laju resapan yang rendah. Pembuatan lubang resapan biopori perlu diperhatikan jenis tanah dan tingkat kedalamannya agar memperoleh lubang resapan biopori yang ideal, untuk dapat melihat jumlah kebutuhan ideal lubang resapan biopori pada setiap tipe tanah dengan kedalaman yang berbeda dilakukan perhitungan menggunakan persamaan Kamir Brata dengan laju resapan yang diperoleh dilapangan dan asumsi intensitas curah hujan 20 mm/jam dengan luas lahan 1000 m<sup>2</sup>.

Penelitian yang dilakukan di daerah Matungkas memiliki jumlah ideal biopori terendah dikarenakan laju resapan pada daerah Matungkas sangat tinggi dan juga untuk daerah Matungkas memiliki tutupan lahan yang masih banyak tumbuhan, untuk melihat perbandingan antara kedalaman 25 cm, 50 cm dan 75 cm dengan jenis tanah yang berbeda-beda pada setiap kedalaman memiliki perbedaan atau tidak dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji BNT Laju Resapan Terhadap Kedalaman dan Jenis Tanah**

Kedalaman Biopori	Lokasi Penelitian, Jumlah Biopori dan Jenis Tanah			
	Matungkas	Rurukan	Kali	Pandu
	<i>Regosol</i>	<i>Andisol</i>	<i>Alfisol</i>	<i>Aluvial</i>
25cm	2102a	7137b	8266b	8899c
50cm	393a	9583c	5194b	9131c
75cm	180a	3994b	3458a	8783c
<b>BNT 5%</b>	32.44			

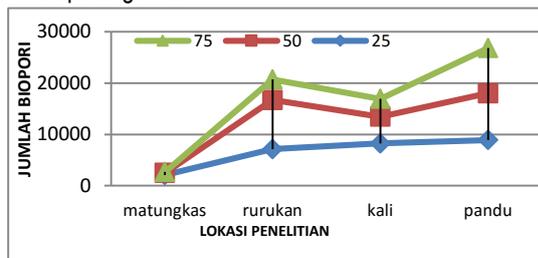
Sumber data : analisis data, 2018

Berdasarkan kondisi yang ditemukan di lapangan semakin dalam lubang resapan yang dibuat semakin banyak air yang dibutuhkan, Semakin berpasir

tanah yang dipilih untuk pembuatan biopori semakin sedikit jumlah lubang yang akan diperlukan. Namun pernyataan tersebut tidak berlaku untuk jenis tanah yang mengandung litik. Berdasarkan Tabel 4 keempat jenis tanah dan kedalaman memiliki jumlah ideal lubang resapan biopori yang berbeda-beda. Untuk jumlah ideal lubang resapan biopori yang terbaik terdapat pada perlakuan A1B3 (Matungkas/75cm) yaitu sebanyak 180 lubang, sedangkan jumlah ideal lubang resapan biopori tertinggi terdapat pada perlakuan A2B2 (Rurukan/50 cm) yaitu sebanyak 9583 lubang.

Semakin rendah jumlah lubang resapan ideal yang dibutuhkan maka semakin sedikit waktu, anggaran dan tenaga yang dikeluarkan untuk membuat lubang resapan biopori, dengan kata lain semakin sedikit kebutuhan ideal pembuatan lubang resapan biopori maka semakin efisien.

Berdasarkan perhitungan menurut Kamir Brata dengan asumsi curah hujan 20 mm dan luasan lokasi 1000 m<sup>2</sup> jumlah biopori yang ideal dipengaruhi oleh jenis tanah. Grafik dibawah ni menunjukan bahwa Matungkas memiliki jumlah yang sangat jauh berbeda dengan Rurukan, Kali dan Pandu. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar 2



Sumber data : data pegamatan dilapangan

**Gambar 2. Jumlah Lubang Resapan Biopori**

Pada penelitian Maro'ah (2011) dijelaskan bahwa pori besar, sedang dan kecil semuanya berpengaruh terhadap pergerakan air dan udara dalam tanah. Lokasi penelitian di daerah Matungkas memiliki jenis tanah berpasir (*regosol*) yang memiliki porositas tanah yang besar sehingga laju resapan air lebih cepat. Berdasarkan gambar 2 daerah Matungkas memiliki laju peresapan air tertinggi sehingga membutuhkan jumlah lubang resapan biopori yang sedikit, sedangkan untuk daerah Rurukan, Kali, dan Pandu membutuhkan lubang resapan biopori yang banyak dikarenakan laju resapan air yang rendah. Kedalaman biopori pada daerah Rurukan memiliki pengaruh besar terhadap laju resapan, hal ini dikarenakan jenis tanah yang ada didaeah Rurukan memiliki kontak litik yang akan berpengaruh terhadap daya resap tanah sehingga membutuhkan lubang resapan biopori yang lebih banyak.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang di lakukan diperoleh kesimpulan Laju resapan dan jumlah ideal biopori jenis tanah *regosol* dengan jenis tanah yang berpasir yang memiliki laju resapan sebesar 121.49 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 180 lubang, jenis tanah *andisol* memiliki laju resapan sebesar 8.44 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 3994 lubang, jenis tanah *alfisol* memiliki laju resapan sebesar

8.17 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 3458 lubang serta jenis tanah *alluvial* memiliki laju resapan sebesar 3.06 l/jam dan jumlah lubang resapan ideal sebesar 8783 lubang.

### Saran

Perlu diadakannya penelitian lanjutan tentang biopori dengan kedalaman dan intensitas curah hujan yang berbeda dari penelitian ini agar dapat direkomendasikan sebagai standar ideal pembuatan biopori di Sulawesi Utara.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S.. 2000. Konservasi Tanah dan Air. IBP Press. Bogor.
- Aziz, U. A. 2012. Kajian kapasitas serap biopori dengan variasi kedalaman dan perilaku resapannya. *Konstrusia*, 4(1):47-52.
- Brata, K. R. dan A. Nelistya. 2008. Lubang resapan biopori. Penebar swadaya. Jakarta.
- Ismail, A.. 2009. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Karakteristik Hidrologi Daerah Tangkapan Air Waduk Darma, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. Tesis. FMIPA, Universitas Indonesia. Depok.
- Muazzi. 2014. Penggunaan aplikasi system peresapan terhadap aliran drainase untuk mengatasi banjir di kecamatan Banda Aceh Utara. *Teknik Sipil USU*, 3(3):1-10.
- Rahmasari, A. F. 2016. Pengaruh peresapan air hujan menggunakan lubang resapan biopori (LBR). *Wahana Teknik Sipil*, 20(1):11-15.
- Rosydie, A. 2013. Banjir fakta dan dampaknya, serta pengaruh dari perubahan guna lahan. *Perencanaan wilayah dan kota*, 25(3)241-249.