

LAPORAN

PENELITIAN INTERNAL DOSEN



PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOPORI SEBAGAI TEKNIK MITIGASI LINGKUNGAN

Dr. Sari Marlina, S.Hut.,M.Si

NIDN. 1113028101

Achmad Imam S, ST. M.Ling

NIDN. 1128069501

Dhymas Sulistyono S.P., M.Ling

NIDN. 110059502

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

MARET 2023

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN INTERNAL DOSEN

Judul Penelitian : Pemanfaatan Teknologi Biopori sebagai Teknik Mitigasi Lingkungan Lingkungan dan Kehutanan
Tema Penelitian :
Nama Ketua Peneliti : Dr. Sari Marlina, S.Hut.,M.Si
NIDN : 1113028101
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
Program Studi : Teknik Lingkungan
Nomor HP : 081349086444
Alamat email : sarimarlina@gmail.com
Nama Mahasiswa : 1. Sri Muliani A. . NIM: 19.52.021295
Nama Mahasiswa : 2. Diva Aqla A. NIM: 21.52.024482

<p>Kaprodi Teknik Lingkungan</p>  <p><u>Rudy Yoga L., M.Si</u> NIK. 15.0403.035</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Penelitian diusulkan sesuai dengan Rencana Induk Riset2. Penelitian diusulkan sesuai dengan bidang ilmu Prodi3. Penelitian diusulkan melibatkan mahasiswa yang melakukan tugas akhir4. Usulan penelitian telah dibukukan Prodi
--	--

Palangka Raya, 27 Juni 2023

Mengetahui
Dekan



Novrianti, MT.
NIK. 13.0501.004

Peneliti



Dr. Sari Marlina, S.Hut., M.Si
NIDN. 1128069501

Menyetujui
Kepala LP2M UMPR



Dr. Nurul Hikmah Kartini, S.Si, M.Pd
NIK. 220203.008

DAFTAR ISI

COVER	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
DAFTAR ISI.....	III
DAFTAR GAMBAR.....	IV
DAFTAR TABEL.....	V
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Pengertian Biopori	3
2.2. Penentuan Lokasi	4
2.2.1. Alur Air.....	4
2.2.2. Lokasi Tidak Berbahaya	4
2.2.3. Tata Letak	5
2.2.4. Kondisi Tanah.....	5
2.3. Tata Guna Lahan.....	9
2.4. Teknik Pembuatan Biopori	9
2.5. Pemeliharaan Biopori	10
2.6. Penentuan Jumlah Lubang Biopori yang Ideal	10
2.7. Manfaat Biopori.....	10
2.7.1. Mengurangi Genangan Air	10
2.7.2. Memperbaiki Ekosistem Tanah	11
2.7.3. Mencegah Banjir.....	11
2.7.4. Menambah Cadangan Air Tanah.....	12
2.7.5. Mengurangi Volume Sampah Organik.....	12
2.7.6. Mengubah Sampah Organik Menjadi Kompos	13

2.7.7. Mengatasi Genangan Air yang Menyebabkan Penyakit.....	16
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN	18
3.1. Waktu Penelitian dan Lokasi Penelitian	18
3.2. Rencana Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.3. Jenis Penelitian	22
3.4. Populasi dan Sampel.....	22
3.5. Diagram Alir Penelitian.....	23
3.5.1. Survei Lapangan	23
3.5.2. Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder	23
3.5.3. Penerapan Biopori	24
3.5.4. Analisa Data	25
3.5.5. Hasil dan Pembahasan	26
3.5.6. Kesimpulan dan Saran	26
3.8. Alat dan Bahan	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1. Hasil Penelitian	31
4.2. Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lubang Resapan Biopori.....	4
Gambar 3.1. Lokasi Denah Pelaksanaan Penelitian.....	18
Gambar 3.2. Lokasi Penelitian Parkiran Motor.....	19
Gambar 3.3. Lokasi Penelitian Parkiran Samping Masjid.....	20
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.6. Alat Membuat Lubang Biopori Model Spiral.....	27
Gambar 3.7. Alat Meteran.....	28
Gambar 3.8. Tank Jerigen.....	28
Gambar 3.9. Air dan Botol.....	29
Gambar 4.1. Lubang Resapan Biopori.....	33
Gambar 4.2. Jenis Tanah Yang Ditemukan Yaitu Tanah Gambut.....	34
Gambar 4.3. Biopori Tersebut Tertutup Selama Beberapa Bulan.....	35
Gambar 4.4. Lubang Biopori Diukur Menggunakan Pipa Dengan Kedalaman 70 cm Tanah Sudah Tercampur Dengan Air.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hubungan Tekstur Tanah dan Kapasitas Infiltrasi Tanah	5
Tabel 2.2. Nilai Koefisien Air Limpasan C	8
Tabel 2.3. Perbedaan Daya Serap Tanah pada Berbagai Kondisi Permukaan Tanah.....	9
Tabel 2.4. Hubungan Antara Diameter Lubang Dengan Beban Resapan Dan Pertambahan Luas Permukaan Resapan Air	13
Tabel 2.5. Klasifikasi pH menurut Soil Survei (1985)	15
Tabel 3.1. Rencana Pelaksanaan Penelitian.....	21
Tabel 3.2. Jenis Data dan Output yang Diharapkan	22
Tabel 3.3. Hubungan Kedalaman Lubang Biopori dengan Volume Air	25
Tabel 3.4. Hubungan Kedalaman Lubang Biopori dengan Efektifitas.....	25
Tabel 4.1. Hubungan Kedalaman Lubang Biopori dengan Volume Air	31
Tabel 4.2. Hubungan Kedalaman Lubang Biopori dengan Efektifitas.....	31
Tabel 4.3. Karakteristik Tanah	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Genangan air hujan merupakan masalah yang perlu penanganan dari berbagai pihak, baik dari pemerintah maupun masyarakat. Genangan air hujan dapat menyebabkan banjir jika tidak ditangani dengan baik. Genangan air hujan seperti yang terjadi di atas permukaan badan jalan akan mengakibatkan kerusakan konstruksi perkerasan jalan. Adapun penyebab dari genangan tersebut dapat bermacam-macam, diantaranya curah hujan yang tinggi, peningkatan lapisan yang tidak tembus air, kapasitas saluran yang tidak memadai, dan desain inlet yang tidak sesuai.

Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah memiliki rona awal lingkungan yaitu lahan bersifat gambut dengan jenis lahan basah terdiri dari tumpukan bahan organik yang berasal dari tumbuhan dalam kondisi reduksi. Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah yang ada di kota Palangka Raya terdiri dari gedung masjid dan dakwah serta kantor, gedung klinik, SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi, Komplek tersebut memiliki luas ± 3 hektar / 30.000 m² dengan fasilitas tambahan seperti lapangan dan lahan parkir.

Musim hujan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah atau Kampus 1 Muhammadiyah Palangkaraya mengalami limpasan air hujan karena aliran air yang mengalir ke badan saluran drainase tersumbat. Sehingga menyebabkan akses kendaraan terganggu, ruas jalan berair, susah untuk dilalui, mengganggu aktivitas. Melihat kondisi tersebut perlu adanya kegiatan rekayasa untuk menangani permasalahan air yang tergenang di lingkungan seperti membuat teknologi biopori.

Biopori adalah lubang resapan air menyerupai terowongan kecil, biopori yang terbentuk akibat aktivitas organisme di dalamnya, seperti cacing,

perakaran tanah, rayap, dan fauna tanah lainnya. Dengan adanya aktivitas fauna tanah pada lubang maka biopori akan terjaga kemampuannya dalam menyerap air dan akan terus terpelihara keberadaannya.

Kondisi tersebut yang melatarbelakangi di lakukannya penelitian tentang “Pemanfaatan Teknologi Biopori Sebagai Teknik Mitigasi Lingkungan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah”.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana besar daya serap air biopori sebagai bentuk mitigasi lingkungan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah.
2. Bagaimana efektifitas biopori sebagai mitigasi lingkungan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui besar daya serap air biopori sebagai bentuk mitigasi lingkungan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah.
2. Untuk mengetahui efektifitas biopori sebagai mitigasi lingkungan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti menambah ilmu pengetahuan dan mengetahui dampak positif dengan adanya praktik penelitian biopori.
2. Manfaat bagi peneliti lain diharapkan menambah ilmu pengetahuan dan membantu menambahkan informasi dalam menyusun penelitian khususnya praktik biopori di daerah lain.
3. Manfaat bagi mahasiswa/masyarakat menanggulangi masalah genangan air hujan dan memberi kesadaran pentingnya merawat lingkungan melalui praktik biopori.

1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini akan dilaksanakan di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah jalan RTA Milono Km. 1,5 untuk mengatasi limpasan air hujan. Pembuatan lubang resapan biopori menggunakan alat biopori berukuran diameter 10 cm (4 inch) dan panjang 120 cm untuk melubangi tanah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

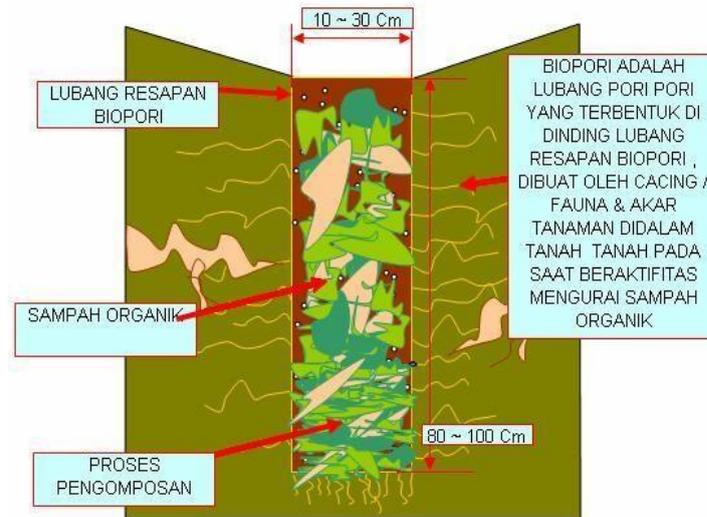
2.1. Pengertian Biopori

Biopori (*biopore*) merupakan ruang atau pori kecil dalam tanah yang terbentuk karena perkembangan makhluk hidup seperti fauna tanah dan pertumbuhan akar tanaman. Bentuk biopori menyerupai liang (terowongan kecil) dan bercabang-cabang sehingga sangat efektif dalam meresapkan air dan udara ke dalam tanah. Selain meresap air lubang biopori tidak secara langsung meminimalisir sampah organik dengan cara komposting yang dibantu oleh aktivitas fauna tanah, media sampah organik yang digunakan seperti daun, rumput, sayuran yang tidak digunakan dan sampah organik lainnya.

Lubang biopori yang lembab, hangat, dan sirkulasi udara yang membawa masuk oksigen menjadikannya sebagai lingkungan yang cocok bagi perkembangbiakan bakteri dan jamur. Sehingga bakteri, jamur, dan juga mikroorganisme tanah akan melakukan dekomposisi atau pembusukan sampah sisa makanan. Pembusukan akan terjadi sekitar tiga bulan lamanya dan mengubah sampah sisa makanan menjadi kompos. Kompos dari hasil pembusukan sampah sisa makanan dalam lubang biopori kemudian dapat digunakan sebagai pupuk tumbuhan. Pupuk tersebut dinilai lebih aman bagi lingkungan karena tidak mengandung zat kimia yang membahayakan.

Biopori merupakan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resapan air. lubang yang dibuat secara tegak lurus ke dalam tanah, dengan diameter antara 10 - 30 cm (4 inch), dengan kedalaman sekitar 80 - 100 cm dan tidak melebihi kedalaman muka air tanah (*water table*). Dalam setiap 100 m² lahan idealnya biopori dibuat dengan jarak antara 50 - 100 cm.

Biopori memiliki tingkat keefektifan yang tinggi dalam meresapkan air, dengan nilai laju resapan rata-rata yaitu 4-8 ml/jam dengan perbandingan laju peresapan normal tanah yaitu 2 ml/jam dan sangat efektif dalam menguraikan sampah ditandai dengan perubahan warna, dan tekstur.



Gambar 2.1. Lubang Resapan Biopori

(Sumber: Joko Sarwono, Artikel Resapan Biopori.2016)

2.2. Penentuan Lokasi

2.2.1. Alur air

Lubang resapan biopori sebaiknya dibuat pada tempat-tempat dimana air akan mengalir atau terkumpul disaat hujan datang. Pada halaman di suatu lokasi, biopori sebaiknya dipasang pada alur dimana air berkumpul dari tempat yang tinggi ke rendah. Desain alur harus disesuaikan dengan kondisi lokasi.

2.2.2. Lokasi Tidak Berbahaya

Pemilihan lokasi pembuatan biopori harus memperhatikan aspek keamanan dan keselamatan. Lokasi pemasangan sebaiknya pada tempat yang jarang dilalui oleh manusia, hewan dan kendaraan, sehingga tidak mengganggu aktivitas dan tidak akan merusak proses penelitian biopori yang akan dibuat.

2.2.3. Tata Letak

Dalam tata letak pembuatan biopori harus disesuaikan dengan alur air agar penelitian berjalan dengan lancar ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu: Ujung ruas jalan, posisi kontur lokasi, kondisi tepi halaman.

2.2.4. Kondisi Tanah

Kondisi tanah yang dimaksud adalah Fisik dan Kimia Tanah. Dalam pembuatan biopori kondisi tanah sangat berpengaruh terhadap daya serap air ke dalam tanah. Kondisi tanah yang terkait sifat fisik dan kimia tanah adalah :

a. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah ukuran butir dan proporsi kelompok ukuran butir-butir bagian mineral tanah. Tekstur tanah berpasir lebih cepat menyerap air dibandingkan dengan tekstur tanah liat. Pembentukan kompos pada biopori akan mempercepat masuknya air ke dalam tanah pada semua tekstur tanah.

Berikut Tabel 2.1. Hubungan Tekstur Tanah dan Kapasitas Infiltrasi Tanah

Tekstur Tanah	Kapasitas Infiltrasi (mm per jam)	Keterangan
Liat	< 0.5	Sangat lambat
Lempung berliat	0.5– 2.5	Lambat
Lempung berdebu	7.5 – 15	Sedang
Sedang Lempung	12.5 – 25	Cepat
Pasir berlempung	25 – 50	Sangat cepat

(Sumber : Arsyad 2010)

Berdasarkan kelas teksturnya, berikut penggolongan tanah (Fort, 1988) :

1. Tanah bertekstur kasar atau tanah berpasir, berarti tanah yang mengandung minimal 70% pasir atau bertekstur pasir atau pasir berlempung.
2. Tanah bertekstur sedang atau tanah berlempung, terdiri atas:
 - a. Tanah bertekstur sedang tetapi agak kasar meliputi tanah yang bertekstur lempung pasir (*sandy loam*) atau lempung berpasir halus.

- b. Tanah bertekstur sedang meliputi yang bertekstur lempung berpasir sangat halus, lempung (*loam*), lempung berdebu (*silty loam*) atau debu (*silt*).
 - c. Tanah bertekstur sedang tetapi agak halus: lempung liat (*Clay-Loam*), lempung liat berpasir (*Sandy clay loam*) dan lempung liat berdebu (*Sandy-silt loam*).
3. Tanah bertekstur halus atau tanah berliat, berarti tanah yang mengandung minimal 37.5% liat atau bertekstur liat, liat berdebu atau liat berpasir.

b. Struktur Tanah

Menurut Hanafiah (2004) Struktur tanah merupakan kenampakan bentuk atau susunan partikel-partikel primer tanah yaitu pasir, debu dan liat, partikel-partikel sekunder berbentuk gabungan yang disebut *ped* (gumpalan) yang membentuk *agregat* (bongkah). Struktur tanah berfungsi untuk memodifikasi pengaruh tekstur terhadap kondisi drainase atau aerasi tanah, karena susunan antar *ped* dan *agregat* akan menghasilkan ruang yang lebih besar ketimbang susunan antar partikel primer. Tanah dikatakan memiliki struktur yang baik maka akan memiliki kondisi drainase yang baik sehingga perakaran tanaman akan mudah menyerap unsur hara dan air.

Menurut Hardjowigeno (2010) tanah berstruktur butiran dan mudah pecah memiliki tata udara yang baik sehingga unsur-unsur hara lebih mudah tersedia dan diolah. Mekanisme pembentukan struktur meliputi :

1. Aktivitas pada saat akar berkembang
2. Pergerakan air yang mengikuti arah perkembangan akar yang menyebabkan terjadinya pengikisan dan pemecahan tanah lalu memicu pembentukan gumpalan.
3. Aktivitas keluar-masuknya fauna tanah.

c. Porositas

Menurut Hanafiah (2004) porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara. Porositas juga merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah.

Menurut Jongerius 1975, berdasarkan diameter ruangnya, pori-pori tanah dipilah menjadi 3 kelas, yaitu:

1. Makropori (pori-pori makro) apabila berdiameter ≥ 90 mm;
2. Mesopori apabila berdiameter $90 - 30$ mm;
3. Mikropori apabila berdiameter < 30 mm.

Menurut Hardjowigeno (2010) porositas tanah dipengaruhi oleh: kandungan bahan organik, struktur tanah dan tekstur tanah. Porositas tanah akan tinggi jika bahan organik tanah tinggi.

d. Aliran Permukaan

Aliran permukaan atau air limpasan (*run off*) adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai, danau dan lautan (Asdak, 2010). Aliran permukaan merupakan bagian dari hujan yang tidak terserap oleh tanah dan tidak menggenang di permukaan tanah akan tetapi bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah (Hillel, 1980). Koefisien air limpasan (C) adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air limpasan terhadap besarnya curah hujan (Asdak, 2010). Angka C berkisar antara 0 sampai 1. Angka 0 menunjukkan bahwa semua air hujan terdistribusi ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Angka 1 menunjukkan bahwa semua air hujan mengalir sebagai air larian. Semakin besar nilai C maka lebih banyak air hujan yang menjadi air limpasan.

Nilai Koefisien air limpasan C dalam persamaan rasional (US. Forest Service, 1980).

Berikut Tabel 2.2. Nilai Koefisien Air Limpasan C

Tata guna lahan	C
Perkantoran	
Daerah Pusat Kota	0,70 – 0,95
Daerah Sekitar Kota	0,50 – 0,70
Perumahan	
Rumah tinggal	0,30 – 0,50
Rumah susun, terpisah	0,40 – 0,60
Rumah susun, bersambung	0,60 – 0,75
Pinggiran kota	0,25 – 0,40
Daerah Industri	
Kurang padat industri	0,50 – 0,80
Padat Industri	0,60 – 0,90
Jalan Raya	
Beraspal	0,70 – 0,95
Berbeton	0,80 – 0,95
Berbatu Bata	0,70 – 0,85

(Sumber : Remuse dari Asdak, 2010)

e. Prakiraan Debit Limpasan

Prakiraan debit limpasan dilakukan dengan menggunakan Metode Rasional (Asdak, 2010). Metode Rasional sering digunakan untuk perencanaan banjir daerah perkotaan (Chow, dkk 1988). Metode Rasional sangat populer digunakan karena kesederhanaannya. Parameter-parameter yang digunakan dalam metode ini adalah koefisien *run off*, intensitas hujan dan luas daerah aliran, dengan persamaan sebagai berikut :

Debit Limpasan Metode Rasional $Q = 0,278 C.I.A$
--

Dimana:

Q = Debit maksimum (m³/detik)

C = koefisien *run off* (tabel atau dengan rumus besarnya antara 0 – 1)

I = Intensitas maksimum selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = Luas daerah aliran (ha)

2.3. Tata Guna Tanah

Tata guna tanah berpengaruh pada besarnya daya serap tanah terhadap air hujan. Tanah yang terdapat dipermukiman atau ditutupi beton/semen akan memiliki daya serap yang lebih kecil dibandingkan dengan pada permukaan terbuka atau pada kebun/pekarangan yang berdaya serap hingga 100%, sehingga pada permukiman padat membutuhkan jumlah biopori yang lebih banyak untuk meningkatkan daya resap air hujan.

Berikut Tabel 2.3. Perbedaan Daya Resap Tanah pada berbagai Kondisi Permukaan Tanah

Tata Guna Tanah	Daya Resap Tanah terhadap Air Hujan (%)
Pekarangan, kebun	80-100
Jalan Tanah	40-85
Jalan Aspal, lantai beton	10-15
Permukiman agak padat	10-30
Permukiman padat	5-30

(Sumber : Hadi, 1979)

2.4. Teknik Pembuatan Biopori

Proses pembuatan biopori tergolong mudah dan sederhana sehingga dapat diaplikasikan dalam skala rumah tangga hingga skala lebih luas. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009, konstruksi pembuatan adalah sebagai berikut :

- a. Membuat lubang silindris ke dalam tanah menggunakan bor tanah dengan diameter 10 cm, dengan kedalaman 100 cm atau tidak melewati kedalaman muka air tanah (*water table*);
- b. Jarak pembuatan lubang resapan biopori adalah antara 50 – 100 cm disesuaikan dengan kondisi lahan yang ada;

- c. Mengisi lubang biopori dengan sampah organik yang berasal dari dedaunan, pangkasan rumput dan sampah dapur;

2.5. Pemeliharaan Biopori

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009, kegiatan pemeliharaan terhadap biopori yang dapat dilakukan adalah:

- a. Mengisi sampah organik ke dalam lubang biopori, dengan tujuan untuk mengundang biota tanah sehingga terjadi perbaikan ekosistem tanah oleh biota-biota tersebut;
- b. Memasukkan sampah organik secara berkala pada setiap terjadi penurunan volume sampah organik di dalam biopori sehingga keberlanjutan biota tanah dalam perbaikan ekosistem tanah akan tetap terjaga;
- c. Mengambil sampah organik dalam biopori setelah menjadi kompos diperkirakan 2 – 3 bulan telah terjadi proses pelapukan. Dengan demikian biopori dapat membantu proses penanganan genangan air.

2.6. Penentuan Jumlah Lubang Biopori Yang Ideal

Biopori merupakan teknologi yang mudah dan sederhana dalam pembuatannya dan pengerjaannya. Dalam mengoptimalkan fungsinya, idealnya pada suatu lokasi lubang biopori tidak hanya dibuat 1 (satu) buah. jumlah biopori pada suatu tempat dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

Perhitungan Jumlah Lubang Biopori

$$\frac{\text{Luas Ruang Terbuka Hijau}}{\text{Luas Lahan Ideal m}^2} \times \text{Jumlah Lubang}$$

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang Pemanfaatan Air Hujan, maka jumlah LRB maksimum yang ideal adalah 50 lubang untuk luas lahan 100 m².

2.7. Manfaat Biopori

Menurut Brata dan Nelistya (2008), dalam pembuatan biopori banyak sekali manfaat yang dapat diperoleh yaitu:

2.7.1. Mengurangi Genangan Air

Pada daerah perkotaan umumnya pembangunan sangat berkembang maka semakin meningkat pula kawasan tertutup (kedap air) sehingga mengurangi daerah resapan yang mengakibatkan menurunnya volume resapan air ke dalam tanah. Disamping itu lahan terbuka disekitar daerah pemukiman/perumahan umumnya dalam keadaan padat akibat aktivitas manusia. Kondisi ini menyebabkan peningkatan jumlah air hujan terbuang sebagai air larian (run off) yang mengakibatkan terjadinya genangan, sehingga pada musim hujan akan terjadi banjir. Menurut Rauf (2009) untuk mengatasi banjir di daerah urban tidak hanya melalui perbaikan drainase, tetapi juga dengan memperbanyak daerah-daerah tangkapan air (water reservoir), salah satunya yaitu membuat lubang resapan biopori.

Dengan menerapkan lubang resapan biopori maka liang biopori yang terbentuk akan berfungsi meningkatkan resapan air ke dalam tanah, sehingga penggunaan lubang resapan biopori dalam jumlah yang sesuai akan mengurangi terjadinya genangan dan pada akhirnya dapat mengendalikan banjir.

2.7.2. Memperbaiki Ekosistem Tanah

Biopori akan membantu fungsi hidrologis tanah sebagai peresapan air hujan yang jatuh. Biopori akan menjadi habitat yang cocok bagi organisme tanah karena tersedianya bahan organik, air, oksigen dan unsur hara. Fauna tanah dan mikroba tanah akan bekerja sama menjaga kelangsungan aliran energi dan daur unsur hara untuk saling memenuhi ketergantungan dalam ekosistem tanah. Dengan terpeliharanya ekosistem tanah, menunjukkan terpeliharanya struktur tanah yang baik sehingga kondisi ini akan mendukung fungsi hidrologis tanah.

2.7.3. Mencegah Banjir

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang seharusnya perkotaan diwajibkan memiliki Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebesar 30% dari luas wilayah. Hal ini yang

menyebabkan berkurangnya potensi permukaan tanah untuk dapat menyerap air, terutama di kawasan pemukiman yang rawan banjir.

Parkiran Universitas Muhammadiyah Palangkaraya menjadi salah satu lokasi rawan banjir jika curah hujan yang selalu tinggi dan saluran yang tertutup menyebabkan air yang tergenang. Biopori membantu meningkatkan peresapan air ke dalam tanah karena biopori dapat meresapkan air hujan lebih cepat dan lebih banyak sehingga meningkatkan daya resap air ke dalam tanah. Dengan demikian biopori diharapkan dapat meningkatkan penyerapan air oleh tanah, maka akan dapat mencegah banjir pada musim hujan dan mengatasi kekeringan dimusim kemarau.

2.7.4. Menambah Cadangan Air Tanah

Pada tanah yang telah rusak dimana lapisan tanah atas sudah tipis akibat terkikis oleh air larian, lubang resapan biopori dapat membantu mempercepat laju peresapan air kedalam lapisan bawah tanah yang relatif padat, serta membantu pemasukan bahan organik kedalam tanah. Dengan perbaikan kondisi lapisan bawah tanah maka peresapan air semakin lancar, sehingga cadangan air tanah semakin terjamin. Di wilayah perkotaan berkurangnya ketersediaan air tanah sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan air bawah tanah yang sangat tinggi di berbagai sektor usaha dan untuk kebutuhan masyarakat sehari-hari. Berbagai bentuk kehilangan tersebut perlu dipulihkan kembali melalui upaya peresapan air kedalam tanah saat terjadi hujan. Lubang resapan biopori berfungsi sebagai tempat manampung aliran permukaan untuk memberi kesempatan air meresap kedalam tanah dan tersimpan untuk menambah cadangan air tanah.

2.7.5. Mengurangi Volume Sampah Organik

Sampah organik di perkotaan sebagian dari sampah rumah tangga yang menghuni kawasan pemukiman, berupa sisa makanan atau sampah dapur. Selain itu juga berasal dari sisa tanaman berupa pangkasan tanaman pekarangan, sisa hasil panen tanaman yang tidak terjual dan

jerami, peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan volume sampah yang harus diangkut ketempat pembuangan sementara (TPS) dan tempat pembuangan akhir (TPA).

Dengan menerapkan teknologi lubang resapan biopori maka sampah organik yang dihasilkan setiap hari tidak lagi menjadi masalah, tetapi dapat dimanfaatkan dengan memasukkannya ke dalam tanah yang digali (lubang resapan). Untuk memperoleh makanannya mikroorganisme tanah akan menguraikan bahan organik tersebut, sehingga populasinya akan terus bertambah dan aktivitasnya akan membentuk pori-pori di dalam tanah.

Lubang ini diisi sampah organik yang dapat melindungi permukaan lubang dari penyumbatan oleh sedimen halus dan lumut, disisi lain fauna tanah akan terpicat masuk kedalam lubang untuk berlindung dan memakan sampah organik dan membentuk biopori. Laju peresapan air akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya biopori yang terbentuk sehingga proses pelapukan sampah organik didalam lubang semakin cepat. Proses ini menguntungkan bagi kesuburan tanah, air resapan yang masuk ke dalam tanah pun turut memperbaiki struktur tanah dan sampah organik yang telah diolah oleh mikrobiologi dalam tanah akan berubah menjadi kompos.

2.7.6. Mengubah Sampah Organik Menjadi Kompos

Biopori dibuat dengan menggali lubang vertikal ke dalam tanah dengan diameter sekitar 10 cm (4 inch) dengan kedalaman sekitar 100 cm atau tidak melebihi kedalaman permukaan air tanah (*water table*). Ukuran tersebut sangat dianjurkan guna efisiensi penggunaan ruang horizontal yang semakin terbatas, selain itu juga dapat mengurangi beban pengomposan.

Berikut tabel 2.4. Hubungan Antara Diameter Lubang Dengan Beban Resapan Dan Pertambahan Luas Permukaan Resapan Air :

Diameter lubang (cm)	Mulut Lubang (m²)	Luas Dinding (m²)	Pertambahan Luas (Kali)	Volume (Liter)	Beban resapan (liter/m²)
10	0,00785	0,3143	40	7.857	25
40	0,1257	1,2571	11	125.714	100
60	0,2829	1,8857	7	282.857	150
80	0,5029	2,5143	5	502.857	200
100	0,7857	3,1429	4	785.714	250

(Sumber : Kamir R. Brata dan Anne Nelistya, 2008)

Berdasarkan tabel di atas, dengan pembuatan biopori berdiameter 10 cm (4 inch) dengan kedalaman 100 cm hanya menggunakan permukaan horizontal sebesar 0,00785 m² menghasilkan permukaan vertikal seluas dinding lubang yaitu 0,314 m², yang artinya bahwa permukaan tanah 40 kali lebih besar dan dapat kontak langsung dengan bahan kompos. Volume sampah yang dapat tertampung dalam lubang tersebut sebanyak 7,85 liter dan akan dijangkau oleh biota tanah melalui dinding lubang dan akan menimbulkan beban pengomposan maksimal adalah 25 liter/m². Peningkatan beban resapan akan menyebabkan penurunan laju peresapan air karena terlalu lebarnya zona jenuh air disekeliling dinding lubang.

Proses Pengomposan adalah proses mengubah bahan-bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Alex, 2012).

Menurut Sudradjat (2006), hal-hal yang mempengaruhi proses komposting yaitu :

a. Jenis bahan

Bahan baku atau jenis sampah organik berpengaruh terhadap proses komposting. Bahan baku yang ideal adalah yang mudah didegradasi dan tidak banyak macamnya. Hal ini untuk menghindari shock bagi mikroba.

b. Suhu

Pada proses komposting anaerob dapat berlangsung pada kisaran suhu yang ekstrem yaitu 5-75 °C. Aktivitas mikroba akan meningkat seiring dengan peningkatan suhu. Akan tetapi pada umumnya bakteri akan aktif pada suhu mesofilik 30 - 35°C.

c. Derajat Keasaman

Keasaman tanah yang biasa dikenal dengan pH berkisar antara rentang nilai 3.5 – 9.5. disajikan.

Berikut Tabel 2.5. Klasifikasi pH menurut Soil Survei (1985)

Besaran Ph (H ₂ O)	Keterangan
< 4.5	Luar Biasa Asam
4.5 – 5.0	Asam Sangat Kuat
5.1 – 5.5	Asam Kuat
5.6 – 6.0	Asam Sedang
6.1 – 6.5	Agak Asam
6.6 – 7.3	Netral
7.4 – 7.8	Agak Basa
7.9 – 8.4	Basa Sedang
8.5 – 9.0	Basa Kuat
> 9.0	Basa Sangat Kuat

(Sumber : Sutanto, 2005)

d. Toksisitas

Toksisitas merupakan kandungan logam berat yang sebagian akan terseleksi sebelum masuk ke dalam reaktor dan sebagian akan mengendap ke dalam sel mikroba dan potensial membahayakan lingkungan.

e. Fauna Tanah

Pada proses komposting 4 hal di atas berpengaruh pada keberadaan fauna tanah. Menurut Hanafiah (2004), fauna tanah terdiri atas:

1. Cacing tanah, adalah penyumbang bahan organik tanah terbesar, yaitu kira-kira 100 kg/ha (0,005%) dengan populasi 7000 ekor, 1.000 kg/ha dengan populasi 1 juta ekor (Foth, 1984). Populasi

dan aktivitas cacing tanah bervariasi antar tanah. Populasi akan optimum jika kondisi lembab, banyak bahan organik, memiliki kalsium dan bertekstur halus. Populasi akan menurun pada kondisi tanah berpasir, bahan organik terbatas, dan bereaksi masam.

2. *Arthropoda*, merupakan fauna tanah yang memiliki banyak macam dan jumlah. *Arthropoda* yang paling menonjol adalah kutu. Jenis *arthopoda* yang lain adalah lipan, kelabang, tempayak atau larva serangga sejenis kumbang coklat, semut, rayap dan fauna lainnya.
3. *Vertebrata*, merupakan hewan bertulang belakang yang sangat berpengaruh terhadap tanah seperti rayap dan semut. Pengaruh vertebrata dilakukan lewat aktivitas-aktivitas pembuatan sarang di dalam tanah.
4. Mikrobia tanah, terdiri atas mikrofauna yang meliputi *protozoa* dan *nematoda*, serta mikroflora yang terdiri dari bakteri, jamur, dan ganggang.

2.7.7. Mengatasi Genangan Air yang Menyebabkan Penyakit

Adanya biopori diharapkan genangan air di permukaan tanah akan berkurang atau bahkan hilang. Dengan begitu maka berbagai jenis penyakit menular bersarang pada genangan air akan pergi. Secara tidak langsung biopori akan mencegah dan mengurangi penularan penyakit sebagai berikut:

1. Flu

Flu atau influenza adalah infeksi virus yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit ini disebabkan oleh virus influenza dan dapat menyebar melalui dahak, ingus, atau air liur yang dikeluarkan saat penderita flu batuk atau bersin. Seseorang yang terkena flu biasanya akan menunjukkan beberapa gejala, seperti demam, batuk, pegal-pegal, dan sakit tenggorokan.

2. Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue atau DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Jenis nyamuk ini mudah berkembang biak di genangan air, terutama wadah atau tempat penampungan air. Hal ini yang menyebabkan kasus DBD sering kali terjadi selama musim penghujan. Penderita DBD dapat merasakan gejala berupa nyeri otot dan tulang, demam, sakit kepala, serta muncul bintik merah di kulit. Jika tidak segera ditangani, penyakit yang sering muncul di saat banjir ini berisiko menimbulkan komplikasi seperti syok, perdarahan dan bahkan bisa mengancam nyawa penderitanya.

3. Diare

Diare bisa disebabkan oleh banyak hal, misalnya konsumsi makanan dan minuman yang telah terkontaminasi bakteri, virus, atau parasit. Sebagian besar kasus diare bisa sembuh dengan sendirinya dalam beberapa hari. Diare bisa cukup parah dan tidak sembuh setelah berminggu-minggu. Diare yang tidak diobati dengan baik juga bisa menimbulkan dehidrasi dan syok karena kekurangan cairan tubuh.

4. Hepatitis A

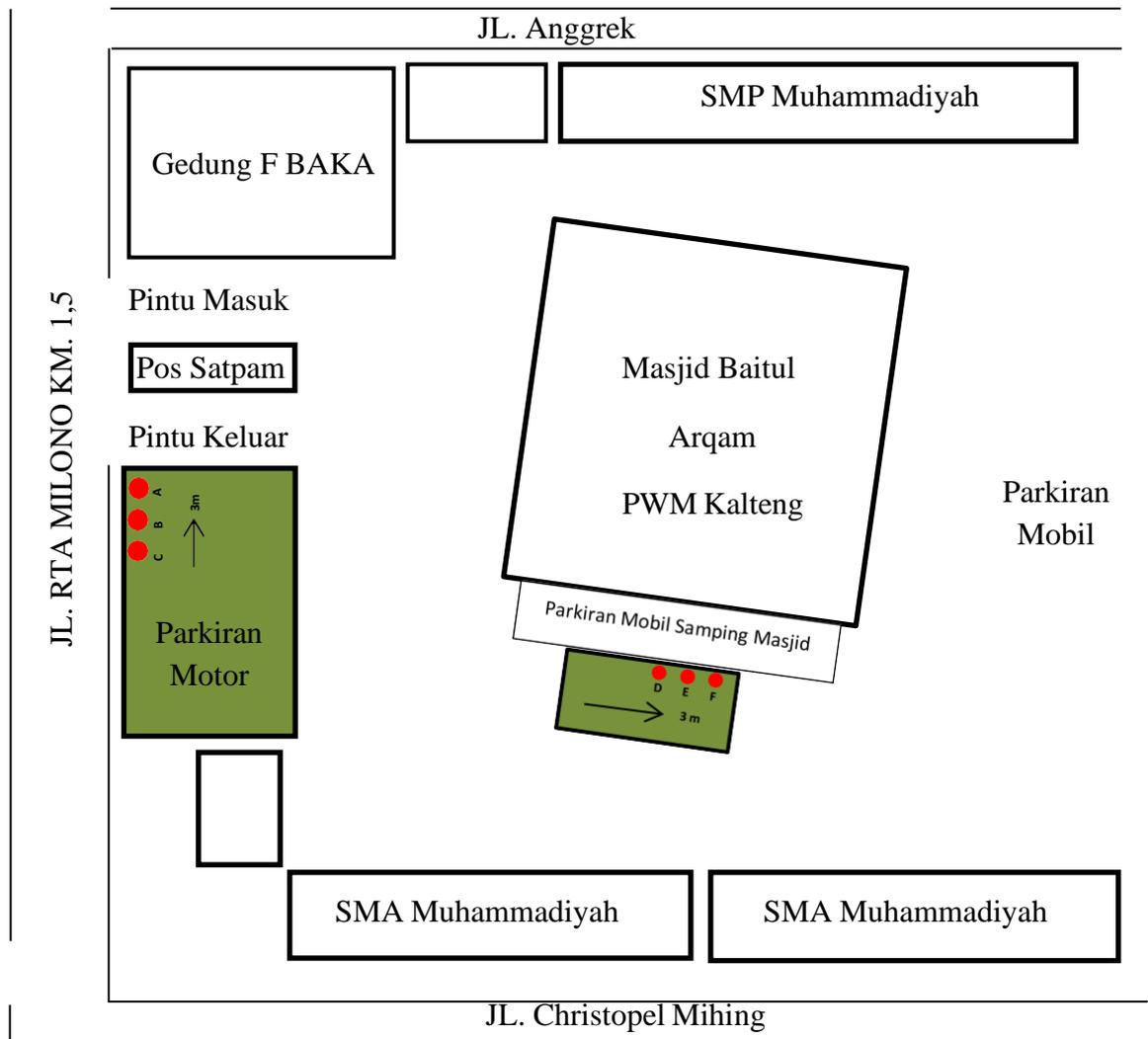
Hepatitis A adalah peradangan organ hati yang disebabkan oleh infeksi virus hepatitis A. Penyakit ini dapat menyebabkan munculnya gejala mual, muntah, kelelahan, sakit perut, hilang nafsu makan, dan demam. Pada kasus tertentu, hepatitis A juga dapat menimbulkan sakit kuning.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Penelitian dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada kurun waktu 1 minggu dengan studi literatur dimulai pada bulan Februari 2023.

Lokasi penelitian di Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah atau Kampus 1 Muhammadiyah Palangkaraya yang terletak di Jalan RTA Milono Km. 1,5 Kecamatan Pahandut, Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Berikut adalah gambar Lokasi Pelaksanaan Penelitian di 1 lokasi sebanyak 3 titik sampel penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1. Lokasi Denah Pelaksanaan Penelitian
(Sumber : Pribadi, 2022)

Keterangan:

- a. Lokasi penelitian ke 1 di parkir motor menghadap ke jalan RTA Milono Km 1,5 dengan panjang 3 m, 3 titik sampel penelitian terdiri dari lubang A, B, C dan titik koordinat 2°13'09.8"S 113°55'13.3"E.



Gambar 3.2. Lokasi Penelitian ke 1 Parkiran Motor Menghadap Ke Jalan RTA Milono Km 1,5
(Sumber : Penelitian, 2022)

Keterangan:

● = Jumlah Pemasangan Lubang Biopori Sebanyak 3 titik

- b. Lokasi Penelitian ke 2 di parkir samping Masjid Baitul Arqam PWM Kalteng dengan panjang 3 m, 3 titik sampel penelitian terdiri dari lubang D, E, F dan titik koordinat $2^{\circ}13'10.6''S$ $113^{\circ}55'14.2''E$.



Gambar 3.3 Lokasi Penelitian ke 2 parkir samping Masjid Baitul Arqam PWM Kalteng

(Sumber : Penelitian, 2022)

Keterangan :

● = Jumlah Pemasangan Lubang Biopori Sebanyak 3 Titik

3.2. Rencana Pelaksanaan Penelitian

Berikut adalah tabel rencana pelaksanaan penelitian ini pada Tabel 3.2. sebagai berikut :

Tabel 3.1. Rencana Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan Pelaksanaan													
		Oktober 2022				November 2022				Desember 2022				Januari 2023	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Penyusunan Proposal Tugas Akhir														
2	Pengajuan Proposal Tugas Akhir														
3	Seminar Proposal														
4	Revisi Hasil Seminar Proposal														
5	Pengambilan Data 1. Pembuatan Biopori														
6	Analisis Data														

3.3. Jenis Penelitian

Jenis penelitian termasuk dalam metode penelitian ini eksperimen yaitu metode penelitian kuantitatif. Fraenkel dan Wallen (2009) menyatakan bahwa eksperimen berarti mencoba, mencari, dan mengkonfirmasi. Gordon L Patzer (1996) menyatakan bahwa hubungan kausal atau sebab akibat adalah inti dari penelitian eksperimen. Hubungan kausal adalah hubungan sebab akibat, hal ini berarti bila variabel independen diubah-ubah nilainya maka akan merubah nilai dependen. Misalnya, bila nilai insentif dinaikturunkan maka akan merubah nilai kinerja pegawai.

Dapat disimpulkan bahwa pengertian metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan.

Tabel 3.2 Jenis Data dan Output yang Diharapkan

No	Tujuan Penelitian	Jenis Data dan Cara Pengumpulan Data	Teknik Analisis	Output yang Diharapkan
1.	Memanfaatkan Teknologi biopori	Pemanfaatan alat bor biopori	Analisis Kuantitatif	Teknologi biopori
2.	Mengetahui daya serap lubang biopori	<ul style="list-style-type: none"> • Berapa daya serap lubang biopori jika resapan normal 2 ml/jam • Pemantauan teknologi selama 1 minggu pada cuaca cerah 	Analisis Kuantitatif	Efektivitas biopori dalam meresap air untuk mencegah terjadi genangan air terutama di komplek Perguruan Muhammadiyah Palangkaraya

(Sumber : Peneliti, 2022)

3.4. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah jumlah seluruh lubang resapan biopori di Komplek Perguruan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Tengah atau Kampus 1 Muhammadiyah Palangkaraya yaitu 3 titik pada 1 lokasi. Sampel penelitian ini adalah resapan biopori pada 1 lokasi yang terdapat 3 titik pemasangan.

3.5. Diagram Alir Penelitian

Penjelasan diagram alir penelitian dibawah ini merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian yang akan dibuat berjalan lebih teratur dan sistematis.

3.5.1. Survei Lapangan

Survei lapangan adalah tahap awal yang sangat penting dalam suatu penelitian dan pada saat survei lapangan kita dapat mengetahui keadaan lingkungan sehingga merencanakan yang akan dipersiapkan pada lokasi yang akan dibuat penelitian oleh penulis.

3.5.2. Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder

Data yang digunakan berupa data primer berasal dari hasil pengamatan observasi langsung di lapangan dan data sekunder merupakan data yang mendukung data primer yang diambil dari jurnal, studi literatur, buku yang berhubungan dengan penelitian.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama yang berkaitan antara lain sebagai berikut:

1. Pemantauan Biopori

Pemantauan biopori dilihat dalam waktu 1 minggu pada saat tidak hujan atau dalam cuaca cerah.

a. Penelitian dilakukan pada 3 titik pada 1 lokasi dengan kedalaman titik lubang biopori yang berbeda-beda, dalam hal ini kedalaman lubang biopori akan mempengaruhi daya serap air;

b. Penelitian dilakukan dalam 1 hari sebanyak 3 kali pengulangan dengan waktu yang berbeda-beda.

2. Alat dan Perlengkapan Penelitian

a. Meteran

b. Alat Tulis

c. Kamera handphone

d. *Stopwach*

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang mendukung data primer diambil dari jurnal, studi literatur, buku yang berhubungan dengan penelitian, dan Badan Pusat Statistik (BPS), pada penelitian ini peneliti mendapatkan data sekunder seperti luas lokasi.

3.5.3. Penerapan Biopori

Dalam penerapan biopori terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat meteran, bor biopori dengan panjang 100-120 cm, 1 buah ember, botol air mineral 1 liter dan tank jerigen 5 liter;
- b. Mempersiapkan bahan berupa sampah organik dan air untuk dimasukan pada setiap lubang;
- c. Mengatur jarak lubang 60 cm pada titik lubang hal ini dilihat dari kondisi jalan yang berdekatan dengan jalan yang dilalui oleh masyarakat Muhammadiyah Palangkaraya;
- d. Membuat lubang ke dalam tanah berbentuk silindris dengan kedalaman 60cm , 70cm dan 80cm hal tersebut pada 1 titik lokasi di buat perbedaan kedalaman lubang untuk menentukan efisien daya serap biopori;
- e. Setelah selesai dibuat lubang lalu mengisi lubang tersebut dengan sampah organik berupa daun, rumput, dan sayuran dapur hal ini agar daya serap air semakin tinggi dengan bantuan lubang pori yang dibuat oleh fauna tanah;
- f. Sampah organik di masukan secukupnya pada setiap lubang;
- g. Selanjutnya sampah organik yang telah dimasukan lalu diamkan selama 3 hari proses tersebut dilakukan agar fauna tanah membuat lubang pori karna aktivitas mereka;
- h. Menentukan besar daya serap dengan masukkan air kedalam lubang dengan menggunakan botol air mineral sebesar 1 liter atau tank jerigen 5 liter.

3.5.4. Analisa Data

1. Analisa Daya Serap Air

Menganalisa daya serap air yaitu dengan cara:

- a. Membuat lubang biopori;
- b. Menyiapkan *stopwatch* untuk menghitung waktu;
- c. Menyiapkan air didalam botol mineral 1 liter atau tank jerigen yang akan dimasukan kedalam lubang biopori;
- d. Kedalaman biopori yang berbeda yaitu 60cm, 70cm, dan 80cm dihitung dengan perbedaan waktu, maka akan ditentukan volume daya serap air dalam satuan liter.

Tabel 3.3 Hubungan kedalaman lubang biopori dengan volume air

No	Kedalaman Lubang Biopori	Volume air		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
A	60 cm	.....liter	.....liter	.....liter
B	70 cm	.....liter	.....liter	.....liter
C	80 cm	.....liter	.....liter	.....liter
D	60 cm	.....liter	.....liter	.....liter
E	70 cm	.....liter	.....liter	.....liter
F	80 cm	.....liter	.....liter	.....liter

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

2. Analisa Efektifitas Biopori

Efektifitas biopori dapat ditentukan ketika mendapatkan hasil data dari Tabel 3.3.

Tabel 3.4 Hubungan kedalaman lubang biopori dengan efektifitas

No	Kedalaman Lubang Biopori	Efektifitas	
		Efektif	Tidak Efektif
A	60 cm	....	....
B	70 cm	....	....
C	80 cm	....	....
D	60 cm	....	....
E	70 cm	....	....
F	80 cm	....	....

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

3.5.5. Hasil dan Pembahasan

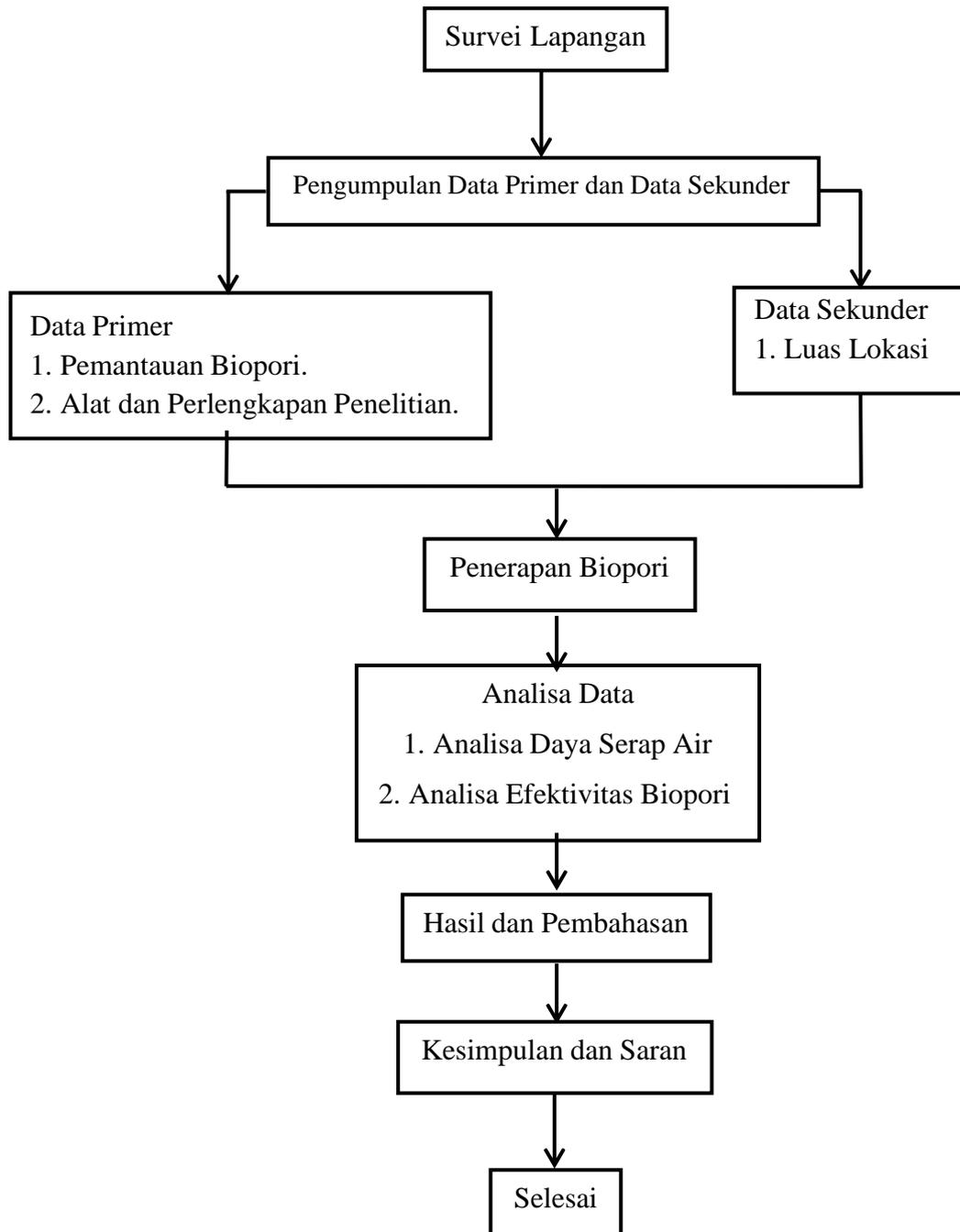
Dalam sebuah inti penelitian dari tulisan ilmiah yaitu penulis harus menyajikan mengenai hasil data serta pembahasannya yang berdasarkan penelitian, kajian pustakan dan teori-teori. Setelah memperoleh hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk naratif, tabel, atau grafik.

3.5.6. Kesimpulan dan Saran

Adapun penjelasan kesimpulan dan saran yang ditentukan oleh penulis:

- a. Kesimpulan berdasarkan penelitian dan analisa yang telah dilakukan pada saat penelitian.
- b. Terdapat beberapa saran yang diperuntukan untuk instansi, penulis dan peneliti selanjutnya

Dibawah ini diagram alir penelitian yang secara sistematis sebagai berikut :



Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian

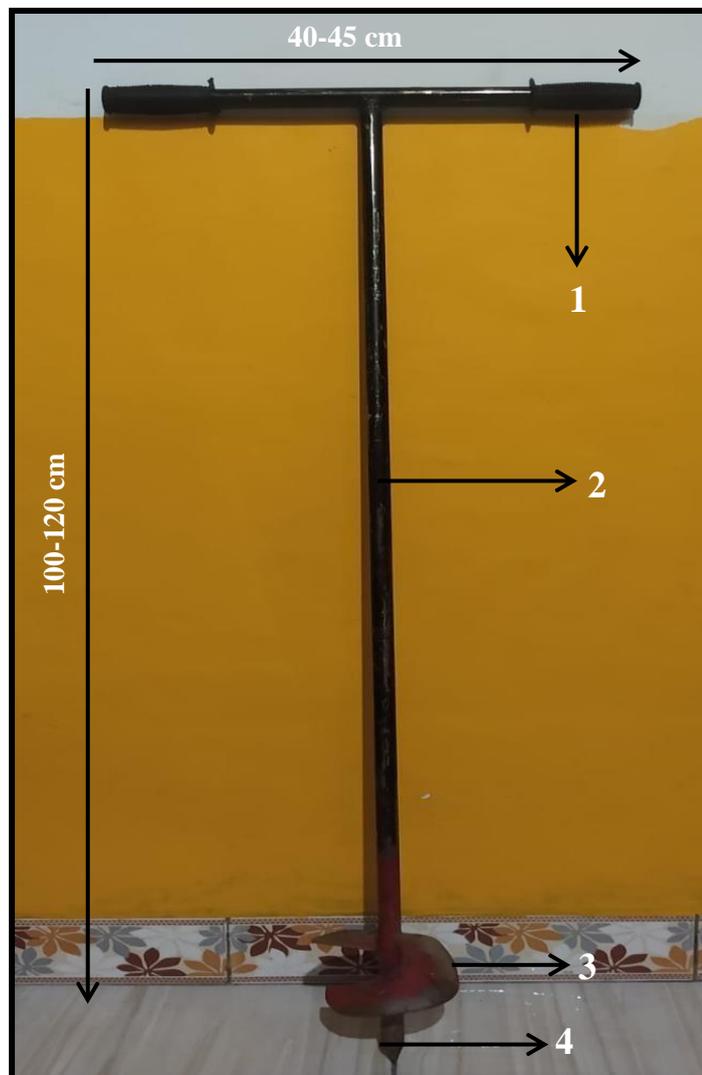
(Sumber : Penelitian, 2022)

3.6. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam pembuatan lubang resapan biopori, sebagai berikut:

1. Bor biopori/ bor tanah

Alat model putar/spiral ini berbeda dengan model engkel, dimana pada pisaunya berbentuk spiral yang cocok digunakan untuk membuat lubang biopori dengan sifat tanah berpasir. Alat ini mungkin membutuhkan waktu lebih lama di bandingkan dengan model engkel namun lebih efisien dalam pengolahannya, tanah langsung ikut terangkat tidak perlu 2 kali pengambilan tanah.



Keterangan :

1. Handle atau tangkai bor berfungsi untuk pegangan agar mudah menggunakan alat bor tanah.
2. Besi Plat berfungsi untuk menentukan kedalaman lubang yang diinginkan saat membuat lubang biopori.
3. Spiral berfungsi untuk melubangi tanah dengan sifat berpasir dan berdiameter 3-4 inch.
4. Besi Runcing Untuk menancapkan alat bor biopori pada tanah agar mudah dilubangi.

Gambar 3.5. Alat Membuat Lubang Biopori Model Spiral

(Sumber : Dokumen Pribadi, 2023)

2. Meteran

Meteran dipergunakan sebagai alat bantu mengukur objek yang besar dalam sebagai alat ukur tanah, bangunan dan lebar jalan. Meteran yang biasa digunakan dikenal dengan nama roll meter yang terbuat dari bahan plat besi tipis yang umumnya memiliki panjang 3 – 10 meter bahkan lebih.



Gambar 3.6. Alat Meteran

(Sumber : Dokumen Pribadi, 2023)

3. Tank Jerigen

Jerigen adalah sebuah wadah tertutup yang menampung cairan dan memiliki pegangan sehingga dapat dipindah tempatkan, maka dari itu jerigen tersebut bisa digunakan untuk menampung air saat pengujian daya serap air.



Gambar 3.7. Tank Jerigen

(Sumber : Dokumen Pribadi, 2023)

4. Air dan Botol

Fungsi air untuk uji coba yang masukan pada lubang untuk mengetahui berapa besar daya serap lubang resapan biopori. Sedangkan fungsi botol untuk menampung air jika tidak ada ember atau gayung.



Gambar 3.9. Air dan Botol

(Sumber : Dokumen Pribadi, 2023)

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

1. Daya Serap Air

Daya serap air pada biopori yang dilakukan di Lingkungan Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah dengan 6 titik lokasi seperti lokasi A, B, dan C dengan titik koordinat 2°13'09.8"S 113°55'13.3"E. Lalu D, E, dan F dengan titik koordinat 2°13'10.6"S 113°55'14.2"E. Berikut data resapan air biopori dapat dilihat pada Tabel 4.1 Hubungan kedalaman lubang biopori dan volume air.

Tabel 4.1 Hubungan Kedalaman Lubang Biopori Dengan Volume Air

No	Kedalaman Lubang Biopori	Volume Air		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
A	60 cm	14 liter	6 liter	4 liter
B	70 cm	16 liter	5 liter	4 liter
C	80 cm	15 liter	8 liter	4 liter
D	60 cm	8 liter	4 liter	2 liter
E	70 cm	10 liter	2 liter	4 liter
F	80 cm	13 liter	2 liter	2 liter

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

2. Efektifitas Biopori

Efektifitas biopori dalam menyerap air berdasarkan data pada Tabel 4.1 Hubungan kedalaman lubang biopori dan volume air tentang daya serap air pada lubang biopori dapat dilihat pada Tabel 4.2 Hubungan kedalaman lubang biopori dengan efektifitas

Tabel 4.2 Hubungan Kedalaman Lubang Biopori Dengan Efektifitas

No	Kedalaman Lubang Biopori	Efektifitas	
		Efektif	Tidak Efektif
A	60 cm	-	√
B	70 cm	-	√

C	80 cm	-	√
D	60 cm	-	√
E	70 cm	-	√
F	80 cm	-	√

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

*Keterangan

√ = Kemampuan daya serap air menurun

4.2. Pembahasan

1. Perencanaan Jumlah Lubang Biopori

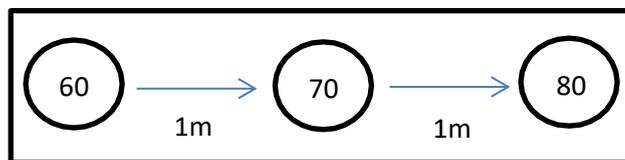
Pelaksanaan pembuatan biopori dilaksanakan di lingkungan komplek Perguruan Muhammadiyah dengan jumlah titik yang sudah ditentukan berdasarkan spot yang biasanya tergenang air atau daya resap tanah yang kurang. Jumlah titik biopori ada 6 titik yang di yang di fungsikan untuk menyerap air agar mengurangi dampak genangan air ketika.

2. Perancangan lubang resapan biopori

Lubang biopori di lokasi penelitian di rancang berdasarkan keadaan lokasi yang diteliti dengan acuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 pasal 1 ayat 4 yang berbunyi “Lubang resapan biopori adalah lubang yang dibuat secara tegak lurus (*vertical*) kedalam tanah, dengan diameter 10 - 25 cm dan kedalaman sekitar 100 cm atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah”. Untuk mengetahui efektivitas biopori dibuat 3 perlakuan dengan ketinggian yang berbeda. Maka dapat dihasilkan rancangan sebagai berikut :

- a. Lubang biopori dibuat dengan kedalaman 60 cm, 70 cm, dan 80 cm.
- b. Jarak antar lubang 1 meter
- c. Memanfaatkan sampah organik seperti daun yang berjatuhan yang berfungsi sebagai daya serap dan setelahnya dapat digunakan sebagai pupuk kompos.

Berikut ilustrasi rancangan lubang resapan biopori :



Gambar 4.1 Lubang Resapan Biopori

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

3. Daya Serap Air

Resapan A di kedalaman lubang 60 cm saat proses pelubangan tanah tidak ada hambatan, volume air pada 5 menit memiliki daya serap 14 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 6 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 4 liter.

Resapan B di kedalaman lubang 70 cm saat proses pelubangan tanah sedikit ada hambatan dikarenakan ada beberapa gumpalan tanah granit, volume air pada 5 menit memiliki daya serap 5 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 4 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 4 liter.

Resapan C di kedalaman lubang 80 cm saat pelubangan tanah sedikit ada hambatan dikarenakan ada beberapa gumpalan tanah granit seperti di bagian B, volume air pada 5 menit memiliki daya serap 15 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 8 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 4 liter.

Resapan D di kedalaman lubang 60 cm resapan air melambat karena kondisi tanah lempung berliat, volume air pada 5 menit memiliki daya serap 8 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 4 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 2 liter.

Resapan E di kedalaman lubang 70 cm resapan air melambat karena kondisi tanah lempung berliat, volume air pada 5 menit memiliki daya serap 10 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 2 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 4 liter.

Resapan F di kedalaman lubang 80 cm resapan air melambat karena kondisi tanah lempung berliat, volume air pada 5 menit memiliki daya

serap 13 liter, pada 10 menit memiliki daya serap 2 liter, dan pada 15 menit memiliki daya serap 2 liter.

Jadi hasil yang didapat daya serap air A, B, C, D, E dan F menurun dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan jenis tanah. Jenis tanah yang ada di sekitar lingkungan kompleks Muhammadiyah Kalimantan Tengah yaitu tanah berjenis Organosol atau gambut, tanah tersebut terbentuk dari proses pembusukan bahan organik dan pada kedalaman 70 cm kondisi tanah sudah berair. Tanah gambut merupakan tanah yang selalu tergenang air (Fahmuddin Agus, 2008).



Gambar 4.2 Jenis tanah yang ditemukan yaitu tanah gambut
(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

Tanah yang selalu dalam keadaan basah jika mengalami permasalahan seperti kekeringan akan menimbulkan masalah bagi lingkungan, kondisi tanah yang banyak mengandung air mempengaruhi daya serap air. Sehingga dapat disimpulkan air yang diserap akan semakin berkurang seperti pada data Tabel 4.1 Hubungan kedalaman lubang biopori dan volume air.

Masalah air genangan di lingkungan Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah akan terus terjadi, hal tersebut juga diikuti dengan penurunan muka tanah (Tanah Gambut) . Tanah gambut memiliki kadar lengas 200-600% bobot hal tersebut dikarenakan telah mengalami dekomposisi atau disebut gambut hermik dan saprik (Noor, 2001).

Lahan gambut memiliki karakteristik spesifik dari tanah gambut yang membedakan pada umumnya, antara lain: (Lingkar Diskusi Geosfer, 2020)

- Mudah ambles,
- Rendahnya kandungan hara kimia dan kesuburannya (nutrisi),
- Terbatasnya jumlah mikroorganisme.



Gambar 4.3 Biopori tersebut tertutup selama beberapa bulan

(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa tanah setelah dibuat biopori lalu beberapa bulan setelahnya tertutup dikarenakan tetesan air hujan, Porositas tanah gambut pada umumnya relatif tinggi antara 80-95%. (Nugroho dan Widodo, 2001). Porositas gambut menurun jika gambut mengalami kering terus-menerus. Porositas gambut saprik lebih rendah dibandingkan gambut hermik dan fibrik. Semakin matang gambut,

semakin rendah porositas dan semakin tinggi kemampuan menahan air (Nugroho dan Widodo, 2001; Masganti, 2003).

4. Lapisan Tanah

Berdasarkan hasil uji menggunakan organoleptik jenis tanah yang ada dilokasi penelitian ada 3 jenis yaitu pasir kasar , pasir berlanau, dan lapisan terbawah gambut. Dapat diketahui nilai koefisien permeabilitas tanah dengan melihat Tabel 4.3

Tabel 4.3 Karakteristik tanah

No	Karakteristik	Nilai k (cm./dt)	Kadar Organik (%)
1	Pasir Berlanau	0,001-0,00001	
2	Pasir halus-kasar	0,1-0,001	
3	Gambut		>75

(Sumber : DAS, 1995)

5. Efektifitas Biopori

Jadi hasil yang didapat dari penelitian di lokasi titik A, B, C, D, E, dan F tidak efektif untuk digunakan di lingkungan Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah karena lubang biopori tersebut memiliki daya serap rendah, mudah tertutup atau erosi lalu menutupi lubang, tanah bersifat gambut yang ketika mencapai 70 cm tanah tersebut sudah tercampur dengan air bisa dilihat pada gambar 4.4. Tanah gambut memiliki tekstur terbuka dimana selain pori-pori makro, tekstur tanah gambut juga didominasi oleh pori-pori mikro yang berada di dalam serat-serat gambut (Muhammad Afief Ma'ruf dan Rezky Permana L, 2017).

Sedangkan berdasarkan tingkat kedalamannya, gambut dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu: (Muchilisin Riadi, 2021)

1. Gambut dangkal (50 – 100 cm).
2. Gambut sedang (100 – 200 cm).
3. Gambut dalam (200 – 300 cm).
4. Gambut sangat dalam (> 300 cm).

Dilihat dari hasil penelitian didapat tingkat kedalaman gambut yang diketahui yaitu gambut dangkal karena dengan kedalaman 50 – 100 cm.



Gambar 4.4 Lubang biopori diukur menggunakan pipa dengan kedalaman 70 cm tanah sudah tercampur dengan air
(Sumber : Dokumen Penelitian, 2023)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Lingkungan Komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah pemanfaatan biopori untuk mitigasi lingkungan dapat disimpulkan bahwa 6 biopori di 2 titik lokasi berbeda dengan menguji daya serap biopori dalam menyerap air dalam waktu singkat tidak efektif karena dipengaruhi oleh jenis tanah gambut, dinding tanah terkikis dan menutupi lubang.
2. Berdasarkan hasil penelitian kegiatan upaya mitigasi Lingkungan Perguruan Komplek Muhammadiyah Kalimantan Tengah tidak efektif dikarenakan lokasi banyak tertimbun bebatuan dan keramik hasil bongkahan pembangunan oleh sebab itu akan susah untuk membor tanah lebih dalam.

5.2. Saran

1. Diharapkan penyusunan skripsi ini dapat dilanjutkan oleh peneliti selanjutnya agar dikembangkan dan bisa mengatasi masalah genangan air di lingkungan komplek Perguruan Muhammadiyah Kalimantan Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alit Widyastuty, A. A. S., Adnan, A. H., & Atrabina, N. A. (2019). **Pengolahan Sampah Melalui Komposter Dan Biopori Di Desa Sedapurklagen Benjeng Gresik.** *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 2(2), 21–32
- Arifin, Z., Tjahjana, D. D. D. P., Rachmanto, R. A., Suyitno, S., Prasetyo, S. D., & Hadi, S. (2020). **Penerapan Teknologi Biopori Untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik Di Desa Puron Sukoharjo.** *SEMAR: Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat*, 9(2), 53.
- Baguna, F. L., Tamnge, F., & Tamrin, M. (2021). **Pembuatan Lubang Resapan Biopori (Lrb) Sebagai Upaya Edukasi Lingkungan.** *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 131.
- Diki Setiawan. (2021). **Perencanaan Lubang Resapan Biopori Pada Lahan Terbuka Fakultas Teknik Universitas Mataram.** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Dinas Lingkungan Hidup Semarang Kota. (2020). **Biopori: Solusi Konservasi Tanah Yang Memiliki Segudang Manfaat.**
- Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya. (2010). **Biopori Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan.** Jakarta : Dinas Tata Ruang dan Cipta Karya.
- Elsie, Israwati Harahap, Nofripa Herlina, Yeeri Badrun, Novia Gesriantuti. (2017). **Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir Di Kelurahan Maharatu Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru.** *Jurnal Untuk Mu negeRI Vol. 1, No.2. Program Studi Biologi.*
- Fahmuddin Agus. (2008). **Lahan Gambut Indonesia.** Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Gerry Petera Dengah, Cindy J Supit, Hanny Tangkudung. (2019). **Analisis Perencanaan Lubang Resapan Biopori Untuk Mereduksi Genangan Di Jalan Dahlia Raya II Perumahan Griya Paniki Indah Kota Manado.** *Jurnal Tekno*, vol. 17, no 73, 2019, ISSN : 0215-9617.

- Istianah Setyaningsih, Y. E. (2018). **Sosialisasi Penggunaan Lubang Biopori Dalam Rangka.** *Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 1(1), hlm 6-12.*
- Kamir R Brata, Anne Nelistya. (2008). **Lubang Resapan Biopori.** Jakarta : Penebar Swadaya.
- Muhammad Noor. (2001). **Pertanian Lahan Gambut.** Yogyakarta : Kanisius.
- M. Riwa A. (2020). **Perencanaan Lubang Resapan Biopori Sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir Di Perumahan Jati Sela Regency Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat.** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Ni Made Prilia Suyatmini, Luh Putu Mahyuni. (2022). **Pengenalan Biopori untuk Penanggulangan Terjadinya Genangan Air di Desa Abiansemal.** *Jurnal Panrita Abdi, Januari 2022, Volume 6, Issue 1.*
- Nugroho dan Widodo. (2001); Masganti. (2003). **Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut.**
- Nuswantoro. (2021). **Mencari Akar Masalah Banjir di Kota Besar Indonesia.** Yogyakarta : Mongabay.
- Peraturan Bupati Bandung Nomor 24 Tahun 2010 Tentang **Lubang Biopori.**
Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 Tentang **Pemanfaatan Air Hujan.**
- Putri Sulistyanyngtyas, Erna Tri Asmorowati, Diah Sarasanty. (2021). **Analisis Penerapan Lubang Resapan Biopori Untuk Mengurangi Limpasan Pada Desa Tempuran Kecamatan Sooko Mojokerto.** *Journal Inersia 13(2)61-68.*
- R, Kamir dkk. (2009). **Lubang Resapan Biopori untuk Mitigasi Banjir, Kekeringan dan Perbaikan.** Prosiding Seminar Lubang Biopori (LBR) dapat Mengurangi Bahaya banjir di Gedung BPPT2009. Jakarta.
- Yohana, C., Griandini, D., & Muzambeq, S. (2017). **Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir.** *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM), 1(2), 296–308.*

