

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekeringan dan banjir adalah masalah lingkungan yang sering terjadi di berbagai penjuru dunia tidak terkecuali Indonesia (Yahdi, 2023). Secara kuantitatif kekeringan dan banjir yang melanda tersebut khususnya di Kota Semarang adalah karena masalah distribusi dan kapasitas. Ketika memasuki musim kemarau terjadi kekeringan karena persediaan air terbatas, sebaliknya air yang jumlahnya berlebihan saat musim hujan akan mengakibatkan terjadinya banjir (Victorianto et al., 2014). Sistem drainase kota yang konvensional tidak cukup menampung debit air terutama saat musim hujan. Selain itu jarak sungai dan polder yang cukup jauh dari jalan menyebabkan pembuangan air tidak dapat maksimal. Kondisi diperparah ketika curah hujan tinggi dan menyebabkan terjadinya genangan air karena tidak optimalnya sistem drainase.

Bencana banjir terjadi pada 31 Desember 2023 menimpa 7 dari 16 kecamatan di Kota Semarang. Kecamatan terdampak bencana banjir tersebut meliputi Gunungpati, Ngaliyan, Tugu, Semarang Barat, Semarang Selatan, Semarang Utara dan Pedurungan (pusatkrisis.kemendes.go.id, 2022). Kejadian tersebut diatas sebanyak 26 kali dan menimbulkan korban jiwa dan materiil sebesar Rp. 25.117.450.00,-. Alih fungsi lahan yang terus berlangsung di Kota Semarang mengakibatkan berkurangnya ruang terbuka hijau dan meningkatnya kerapatan bangunan. Kondisi tersebut memicu berkurangnya resapan air hujan sehingga limpasan air permukaan (*run off*) meningkat. Curahan hujan yang jatuh tersebut langsung mengalir melalui saluran pembuangan. Tingginya curah hujan dan kerusakan ekosistem di Kota Semarang merupakan penyebab terjadinya banjir. Alih fungsi kawasan hijau (hutan, lahan pertanian, perkebunan) menjadi pemukiman dan perkotaan telah mempersempit lahan resapan air. Hanya dalam kurun waktu 10 tahun (2006 – 2014) luas total lahan pemukiman di Kota Semarang telah bertambah 2.465 ha atau 6% dari luasan kota. Adapun hingga tahun 2018 sudah 16.027,49 atau 76% luasan kawasan pemukiman yang telah terbangun

(Disperkim, 2020). Jika kondisi tersebut tidak segera dilakukan perbaikan dengan meningkatkan kemampuan tanah meresap air, maka Kota Semarang akan terus dilanda bencana banjir dan krisis air tanah. Oleh karena itu penting dilakukan suatu upaya pemulihan air tanah secara bersama-sama oleh seluruh elemen yang ada.

Salah satu usaha yang bisa dikerjakan untuk mengelola air hujan agar dapat meresap kembali ke tanah dan menjadi cadangan air tanah adalah dengan pembuatan lubang resapan biopori (LRB). LRB dapat diterapkan untuk konservasi air tanah, mengatasi banjir dan kekeringan (Azis et al., 2018). Istilah "LRB" mengacu pada lubang tanah yang tercipta oleh aktivitas berbagai fauna tanah, termasuk rayap, cacing, dan akar tanaman. Air tanah akan bertambah karena lubang-lubang yang tercipta akan terisi udara dan memungkinkan air meresap melalui tanah (Sembel dan Rondonuwu, 2016., Victorianto et al., 2014).

Kota Semarang telah berupaya melakukan konservasi sumberdaya air hujan dan penanggulangan terjadinya genangan air hujan serta banjir dengan membuat LRB. "Sesuai dengan Peraturan Daerah Tata Ruang Kota Nomor 5 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011-2031," Luas Wilayah Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang kurang lebih adalah 39.923 hektar sebagai kawasan konservasi dan ruang terbuka hijau. Konservasi yang dimaksudkan dalam hal ini termasuk keberadaan hutan kota dan hutan mangrove yang menjadi habitat berbagai flora dan fauna. Melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Semarang, data LRB yang dibuat dari tahun 2018 hingga tahun 2023 adalah sebanyak 8.760 unit yang tersebar di 63 kelurahan di Kota Semarang, Taman Kehati, Taman Ecobrick dan halaman Kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.

Optimalisasi fungsi LRB dengan pemanfaatan sampah organik terhadap drainase konvensional (saluran air/parit) dapat meningkatkan cadangan air tanah. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Budi (2013), bahwa nilai resapan air pada tanah dengan LRB 60.744% lebih baik dari resapan air pada tanah tanpa LRB yang hanya sebesar 39,256% pada volume aliran 70 mg/L. Proses dekomposisi sampah organik di dalam LRB dapat dipercepat dengan menambahkan enzim sampah atau biasa disebut *Eco enzyme* maupun *Effective Microorganism-4*

(EM4). Modifikasi teknologi LRB dengan memanfaatkan dan menambahkan *Eco-enzyme Effective microorganism 4* (EM4) dalam mempercepat dekomposisi sampah organik sangat penting dilakukan. Metode tersebut menjadi salah satu kebaruan (novelty) dalam penelitian ini karena belum pernah ada peneliti lain yang mengaplikasikannya. Secara terperinci kebaruan dalam penelitian yang akan dilakukan meliputi:

1. Komparasi eksperimental Lubang Resapan Biopori (LRB) : Sejauh ini, belum banyak penelitian yang membandingkan pengaruh berbagai jenis LRB terhadap laju infiltrasi tanah. Penelitian ini akan menjadi salah satu yang pertama mengkaji perbedaan antara LRB diisi sampah organik murni, LRB dengan sampah organik ditambah *Eco enzyme*, dan LRB dengan sampah organik ditambah *Effective Microorganism-4* (EM4).
2. Dampak Sosial dan Ekonomi : Meskipun beberapa penelitian telah menggali manfaat lingkungan dari LRB, penelitian ini akan meluaskan cakupan dengan mengeksplorasi dampak sosial dan ekonomi dari penerapan teknologi ini di Kota Semarang. Ini akan memberikan wawasan tentang bagaimana LRB dapat berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan di level masyarakat dan ekonomi.
3. Strategi Keberlanjutan : Penelitian ini akan mendalaminya dengan melihat cara-cara untuk menjaga keberlanjutan dan pemanfaatan LRB. Dalam konteks ini, penelitian ini dapat menghasilkan strategi dan rekomendasi baru yang berfokus pada kota-kota besar seperti Semarang.

Pemberian Penambahan *Eco enzyme* maupun *Effective Microorganism-4* (EM4) pada sampah organik dalam pipa LRB diprediksi akan memberikan dampak positif terhadap percepatan dekomposisi sampah menjadi kompos dibandingkan yang hanya berisi sampah organik murni. Hal tersebut akan menghasilkan berbagai manfaat baik secara ekologi, sosial dan ekonomi. Secara ekologi LRB dengan aplikasi sampah organik *Eco enzyme* maupun EM4 dapat memberikan peran khusus untuk konservasi air tanah, perbaikan hara tanah, mengurangi resiko banjir dan sebagainya (Sembel, 2016; Adidarma et al., 2019).

Kelebihan LRB sangat tepat untuk diaplikasikan di kawasan pemukiman Kota Semarang yang padat penduduk dan memiliki daerah resapan air dalam jumlah

terbatas serta ruang terbuka hijau yang sempit. Wilayah yang dekat dengan pusat kota cenderung memiliki pemukiman lebih padat daripada wilayah pinggiran atau sub urban yang merupakan kawasan agraris. Kecamatan Ngaliyan dengan jumlah penduduk 115.495 jiwa dan kepadatan penduduk 3,322 jiwa/km² merupakan kawasan terpadat di Kota Semarang. Kondisi tersebut dikarenakan terjadi karena wilayah tersebut memiliki peruntukan peruntukan kegiatan campuran pemukiman, perdagangan jasa dan industri di Kota Semarang (BPS, 2024).

Berdasarkan uraian pemikiran di atas, maka perlu adanya penelitian tentang “Pemanfaatan Sampah Organik pada Lubang Resapan Biopori (LRB) Untuk Keberlanjutan Konservasi Air pada Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang”. Jika penerapan LRB dengan sampah organik ditambah *Eco-enzyme* dan LRB dengan sampah organik ditambah EM4 dapat dilakukan secara optimal serta massal, tentu akan sangat membantu menurunkan potensi kerusakan lingkungan hidup dan kerawanan bencana seperti tanah longsor, genangan, banjir, kekeringan dan menurunkan volume sampah organik yang harus dikelola Pemerintah Kota Semarang di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penerapan teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB) yang berbeda yaitu, LRB diisi sampah organik murni, LRB dengan sampah organik ditambah *Eco enzyme* dan LRB dengan sampah organik ditambah *Effective Microorganism-4* (EM4) terhadap laju infiltrasi tanah?
2. Bagaimana dampak sosial dan ekonomi yang ditimbulkan dari penerapan teknologi LRB di Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang?
3. Bagaimana strategi untuk menjaga keberlanjutan dan pemanfaatan LRB di Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang?

1.3 Tujuan Penelitian

Bersesuaian dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji pengaruh penerapan teknologi LRB yang berbeda yaitu, LRB diisi sampah organik tanpa perlakuan, LRB dengan sampah organik yang ditambah *Eco enzyme* dan LRB dengan sampah organik yang ditambah EM4 terhadap laju infiltrasi tanah.
2. Mengevaluasi dampak sosial dan ekonomi pada penerapan teknologi LRB terhadap ekonomi sirkular di Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.
3. Merumuskan strategi yang efektif untuk menjaga keberlanjutan pemanfaatan LRB di Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini mengkaji keberlanjutan konservasi air dan pemanfaatan sampah organik dan pengaplikasian *Eco enzyme* serta EM4 untuk mempercepat proses dekomposisi sampah organik pada lubang resapan biopori (LRB) di Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Analisa terkait penerapan LRB terhadap aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan akan memperluas perspektif masyarakat terhadap pengelolaan air hujan dan sampah. Oleh karena itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih pemikiran kepada Akademisi Ilmu Lingkungan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi berkaitan penerapan teknologi LRB dengan pemanfaatan sampah organik dan pengaplikasian *Eco enzyme* serta EM4 dalam upaya konservasi air hujan. Penelitian ini juga menjadi landasan ilmiah yang praktis bagi masyarakat untuk mengoptimalkan teknologi LRB sehingga dapat memanen kompos lebih cepat.

1.5 Penelitian Terdahulu

Semua literatur hasil penelitian terdahulu tidak satupun yang sama dengan penelitian yang dilaksanakan yaitu: *Pemanfaatan Sampah Organik pada Lubang Resapan Biopori (LRB) Untuk Keberlanjutan Konservasi Air pada Kampung Iklim Purwokeling, Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang*. Pengaplikasian *Eco enzyme* sebagai biokatalisator proses dekomposisi sampah organik dalam LRB merupakan langkah modifikasi (*kebaharuan*) untuk mengoptimalkan teknologi LRB tersebut. Menurut Palanisamy dan Palani (2017), *Eco enzyme* dapat mengubah, mengurai dan mengkatalisasi penguraian. Hal ini penting dikaji karena akan memberikan gambaran secara utuh terhadap pemanfaatan LRB dari segi ekologis dan juga ekonomis. Dari segi ekologis berkaitan dengan konservasi air hujan yang meresap ke dalam tanah.

Secara ekologis LRB dengan biokatalisator *Eco-enzyme* akan memperbaiki kondisi fisika tanah, kimiawi tanah dan interaksi biologis di dalamnya. Adapun dari segi ekonomis, pemanfaatan LRB sebagai komposter alami sampah organik akan menghasilkan kompos yang memiliki valuasi secara ekonomi. Pengaplikasian *enzyme* sebagai biokatalisator dekomposisi sampah organik akan memangkas waktu proses pengomposan sehingga efektif untuk mengolah sampah domestik yang dihasilkan oleh masyarakat, hal itu sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nazim (2013), Mar'ah dan Farma (2021) yang menyatakan bahwa enzim sampah dapat mengkatalisasi penguraian sampah.

Sebagai landasan orisinalitas yang melekat pada penelitian ini diharapkan menjadi kebaruan (*novelty*) yang didapatkan. Penelitian ini penting dilakukan kerana dapat menjadi alternatif untuk melakukan konservasi air tanah sekaligus menanggulangi sampah organik menjadi kompos bernilai manfaat dan ekonomis.

Tabel 1. Hasil Penelitian yang berkaitan dengan Penerapan Teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB)

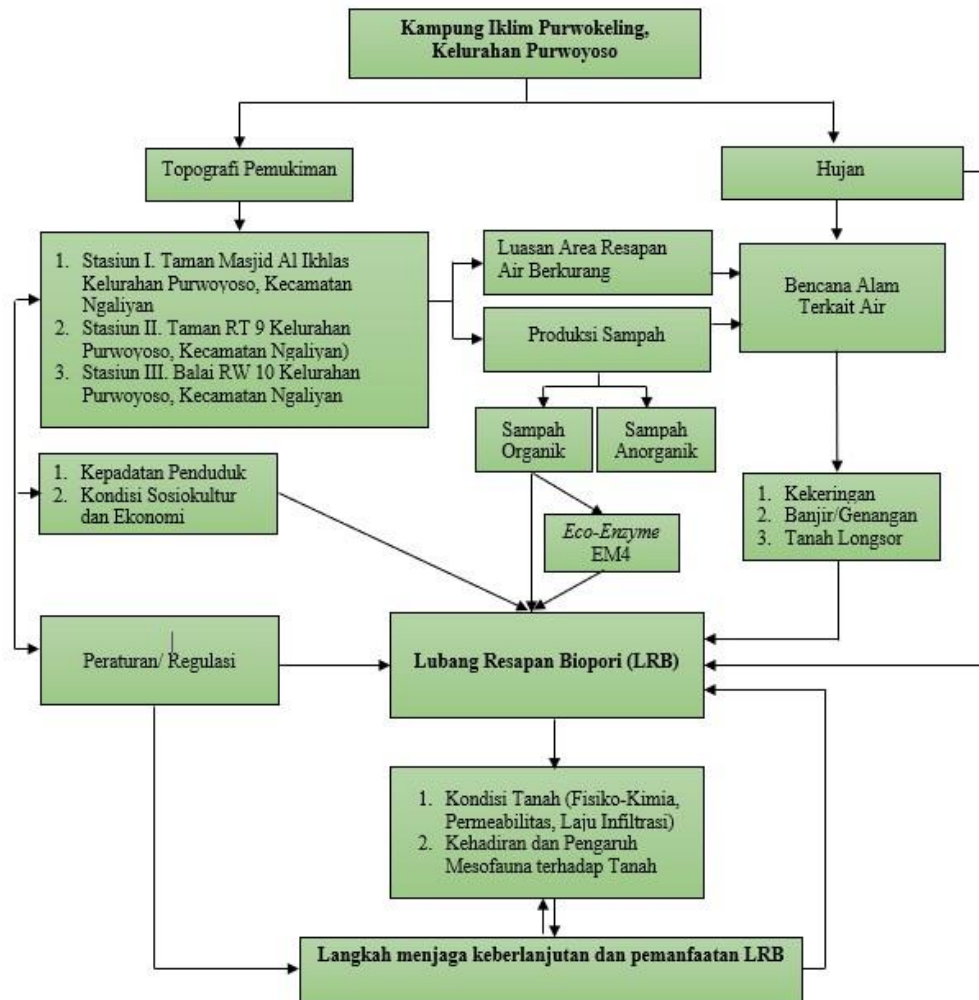
No.	Peneliti	Judul	Isi	Ket
1.	M. Yammasan Jayasin., Alifa Ismasanti Ramelan., Annisa Kurniati., Rita Jannatul Arsyah., Nurul Yuliatul Mi'Rojah., Dhea Anisya Pasha., Berliana Rizki Annisa S., Sukardi/ 2022	"Pemanfaatan Teknologi Lubang Resapan Biopori Bagi Penguatan Ekonomi Berkelanjutan Di Desa Sekotong Timur, Lombok Barat"	LRB efektif dalam upaya memitigasi banjir, meminimalkan genangan air dan sebagai tempat pemrosesan sampah organik menjadi kompos serta meningkatkan kualitas air tanah.	Jurnal
2.	Raziv Rahman., Emmy Sri Mahendra., Basir., Badaruddin/ 2020	<i>"The Role of waste Organic Matters to Infiltration Hole Biopore for Soil Chemical Property in Post-Land Mining"</i>	Penambahan material organik ke dalam LRB pada tanah setelah tambang mampu mengubah sifat kimia tanah terutama meningkatkan nilai pH tanah.	Jurnal
3.	Muhamad Riwa A., Humairo Saidah., Bambang Harianto/ 2020	"Perencanaan Lubang Biopori sebagai Alternatif Penanggulangan Banjir Di Perumahan Jati Sela Kecamatan Gunungsari Kabupaten lombok Barat"	Jumlah biopori sebanyak 204 buah dengan nilai presentase debit reduksi rata-rata biopori 98,3% dengan jumlah limpasan tersisa setelah adanya biopori sebesar 0,000057m ³ /dt	Jurnal
4.	Wijaya Adidarma., Tri Susanto., Diki Surya Irawan/ 2019	"Pemanfaatan Teknologi Biopori untuk Pembuangan Sampah Organik dan Pencegahan Banjir Di Kelurahan Menteng Atas"	LRB dapat mengurangi beban pada tempat pembuangan sampah sementara (TPS) dan tempat sampah pembuangan akhir (TPA).	Jurnal
5.	Muhammad Alwi Akbar., Andi Sukainah., Kadirman/ 2018	<i>"Effectiveness of Compost Fertilizer From The Result of Hole Biopori Absorption of Mustard Plant (Brassica juncea L)"</i>	Pupuk kompos biopori efektif untuk diaplikasikan pada tanaman sawi	Jurnal
6.	Akhmad Aziz., Hamzah Yusuf., Sugiarto., Muh Tafik Iqbal., Zulviyah faisal/ 2018	"Imbuhan Air tanah Melalui Lubang resapan Biopori (LRB) Di RW 04 Kelurahan Sudiang Raya Kota Makasar"	Tingkat pengetahuan peserta pelatihan pembuatan LRB meningkat.	Prosiding
7.	Seva Darwia., Ichwana., Mustafiril/ 2017	<i>"Infiltration rate of Absorbtion Holes Biopore based on Type of Organic Material as Water and Soil Concervation Efforts"</i>	Jenis sampah rumah tangga organik memiliki laju infiltrasi tercepat karena fauna dan mikroorganisme pembusuk tertarik pada aroma sayuran dan sisa makanan yang kuat dan menyenangkan.	Jurnal

No.	Peneliti	Judul	Isi	Ket
8.	Amanda S. Sembel dan Dwight Moody Rondonuwu/ 2016	“Kualitas Lingkungan Melalui Pembuatan Lubang Resapan Biopori”	Upaya konservasi lingkungan sangat penting dilaksanakan khususnya pada generasi muda.	Jurnal
9.	Edho Victorianto., Siti Qomariyah., Sobriyah/ 2014	“Pengaruh Lubang resapan biopori Terhadap Limpasan Permukaan”	Selama tanah belum basah, besarnya penetrasi biopori mempengaruhi penurunan limpasan permukaan. Limpasan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah lubang biopori.	Jurnal
10.	Latifah fitria Andriani., Rully Rahadian., Mochammad Hadi/ 2013	“Struktur komunitas Mesofauna Tanah dan Kapasitas Infiltrasi Air Setelah Diberi Perlakuan Biostarter Pengurai bahan Organik”	Penambahan biostarter ke dalam LRB dapat mempengaruhi struktur komunitas mesofauna tanah.	Jurnal

1.6 Kerangka Berpikir

Kerangka konseptual pemecahan masalah yang telah dikenal atau dikembangkan diuraikan dalam kerangka berpikir. Besar kecilnya validitas penelitian secara keseluruhan benar-benar ditentukan oleh kerangka penelitian. Peneliti mampu memberikan penjelasan secara menyeluruh mengenai variabel-variabel yang diteliti, teori yang mendasari variabel-variabel tersebut, dan alasan di balik variabel-variabel yang dipilih untuk diteliti melalui uraian yang diberikan dalam kerangka berpikir (Arif *et al.*, 2017).

Kerangka berfikir bentuk argumentasi yang dipakai dalam merumuskan hipotesis (Gunardi, 2005). Narasi yang dikembangkan dalam kerangka berpikir harus mampu menjelaskan secara lengkap dan menonjolkan sumber-sumber dari variabel-variabel yang diteliti agar sumber-sumber dari seluruh variabel yang disebutkan dalam rumusan masalah dan identifikasi masalah menjadi lebih jelas. Oleh karena itu, uraian yang perlu diberikan dalam kerangka berpikir harus memadukan anggapan logis dan teoritis. Atau juga dapat berkaitan antara variabel-variabel yang diteliti tersebut saat dihadapkan pada kepentingan untuk kebutuhan mengungkap fenomena maupun masalah yang diteliti. Gambaran mengenai kerangka berpikir sebagai acuan dalam rencana penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Sumber: Peneliti, 2024

Gambar 1. Kerangka Berfikir Penelitian