

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara . Terdapat 326 juta mil kubik air di bumi ini atau sekitar 72 % bumi tertutupi oleh air. Jumlah air yang melimpah tersebut memiliki banyak sekali manfaat. Namun di sisi lain, akibat pengolahan yang salah air bisa menjadi bencana bagi kehidupan. Air yang berlebihan di suatu tempat akibat hujan yang besar akan menyebabkan banjir . Sebaliknya, kekurangan air akibat tidak tersedianya air tanah memungkinkan terjadinya kekeringan.

Banjir dan kekeringan merupakan “saudara kembar” yang pemunculannya datang susul-menyusul. Keduanya berperilaku *linier-dependent*, artinya semua faktor yang menyebabkan kekeringan akan bergulir mendorong terjadinya banjir. Semakin parah kekeringan yang terjadi, semakin dahsyat pula banjir yang akan menyusul dan berlaku sebaliknya.

Bencana banjir telah menjadi persoalan tiada akhir bagi manusia di seluruh dunia dari dulu, sekarang dan yang akan datang. Di Indonesia, kerugian dan kerusakan akibat banjir adalah sebesar dua pertiga dari semua bencana lainnya dan saat ini kecenderungan bencana banjir terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk terutama di daerah perkotaan.

Pesatnya pertumbuhan pembangunan di kota berbanding terbalik dengan ketersediaan ruang terbuka yang berfungsi sebagai lahan resapan air hujan, mengakibatkan proses infiltrasi yang terjadi mengalami penurunan. Titik-titik resapan tersebut terhalang oleh gedung-gedung tinggi. Dengan berkurangnya lahan resapan air hujan itu maka, proses penyerapan air pun tidak maksimal sehingga air tanah terancam ketersediaannya. Hal tersebutlah yang menjadi salah satu faktor terjadinya kekeringan pada musim kemarau.

Menurut Hendrayana (2012), sekitar 50 persen atau 7 dari 14 kecamatan di Kota Yogyakarta masuk dalam kategori rawan dari tingkat pemanfaatan air tanah. Jika jumlah pemanfaatannya lebih besar dari ketersediaan, akan

mnyebabkan penurunan elevasi muka air tanah sehingga terjadi kerusakan air tanah. Berdasarkan perhitungan pemanfaatan air tanah rumah tangga maupun nonrumah tangga di Kota Yogyakarta, Kecamatan Umbulharjo merupakan satu-satunya wilayah yang masuk kategori kritis. Rasio pemanfaatan air tanah di Kecamatan Umbulharjo mencapai 23,05 persen atau 245,30 liter/detik dari total cadangan dinamis sebesar 1.064 liter/detik.

Tanpa adanya area resapan dan penahan air yang mumpuni, terjadilah ketidakseimbangan sistem *input* dan *output* air tanah dikota-kota besar. Karena ketidakseimbangan itu , maka air hujan yang mengguyur kota akan mengalir langsung sebagai air permukaan. Air bah itu akan berkelok-kelok di sekujur selokan, lalu meluapkan sungai di daerah tersebut. Hal tersebut menjadi salah satu faktor terjadinya banjir di kota-kota. Oleh sebab itu, diperlukan suatu upaya penurunan debit limpasan air hujan tersebut. Salah satu cara untuk menjaga ketersediaan air yaitu dengan sistem *bioretention*.

Bioretention disebut juga sebagai *rain garden* atau taman hujan yaitu, suatu cara untuk mengelola (dengan penyaringan dan penyimpanan) limpasan air hujan berupa lahan bervegetasi dengan komposisi media tanam berupa tanah dan material tertentu sehingga membentuk kantong-kantong air dangkal (*Prince's George County Md, 1999*). *Bioretention* dapat dikategorikan sebagai cara pengolahan dengan teknik LID (*Low Impact Development*), yaitu cara untuk mengurangi dampak negatif akibat pembangunan. Cara tersebut sangat sesuai untuk mengatasi masalah banjir pada daerah perkotaan. Oleh karena itu, penulis akan memaparkan suatu sistem untuk mengatasi masalah banjir yang diakibatkan besarnya volume limpasan air hujan dengan melakukan pemanenan air hujan, atau yang lebih dikenal dengan sebutan *bioretention*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan model infiltrasi sederhana dalam proses untuk meresapkan air limpasan ?
2. Bagaimana nilai efisiensi model infiltrasi sederhana dalam menurunkan debit limpasan ?
3. Bagaimana pengaruh model infiltrasi terhadap suspensi dan kadar lumpur ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian “Analisis Pengaruh Metode *Bioretention* Terhadap Debit dan Kekeruhan Air Limpasan (Studi Kasus Dengan Media Tanaman Kacang-kacangan) ” antara lain yaitu :

1. Menganalisis kemampuan model infiltrasi sederhana dalam proses meresapkan air limpasan.
2. Menganalisis nilai efisiensi model infiltrasi sederhana dalam menurunkan debit limpasan.
3. Menganalisis pengaruh model sederhana terhadap suspensi dan kadar lumpur.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat memberikan solusi terhadap fenomena banjir dan kekeringan di Indonesia dengan mengurangi limpasan air dan juga dapat memelihara ketersediaan air tanah melalui model infiltrasi sederhana dengan konsep *rain garden* sehingga resiko banjir dan kekeringan dapat di hindari.

E. Batasan Masalah

Dalam penelitian analisis infiltrasi dengan konsep *rain garden* ini banyak dipengaruhi oleh berbagai macam parameter. Oleh karena itu, agar penelitian ini berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka diperlukan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada kotak kayu yang dilapisi terpal dengan ukuran 200 cm x 150 cm x 60 cm.
2. Pada bagian bawah diberi lubang yang berdiameter 1 cm dan berjarak 5 cm tiap lubangnya untuk keluarnya air aliran antara.
3. Pada bagian hulu tanah setinggi 50 cm dan bagian hilirnya 40 cm
4. Sumber air hujan buatan berasal dari kran air Laboratorium Mekanika Fluida, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan putaran kran sepenuhnya yang kemudian diasumsikan sebagai aliran debit besar dan $\frac{3}{4}$ putaran kran diasumsikan sebagai aliran debit sedang. Sedangkan pendistribusiannya menggunakan pipa $\frac{3}{4}$ inci yang telah dilubangi dan diharapkan mampu memiliki karakteristik seperti hujan alami.
5. Intensitas hujan normal yang digunakan adalah 0,207 mm/menit dan hujan deras adalah 0,579 mm/menit.
6. Curah hujan pada kondisi curah hujan normal dan curah hujan deras adalah 0,236 liter/detik dan 0,322 liter/detik.
7. Kualitas air sebelum dan sesudah infiltrasi tidak diperhitungkan.
8. Kemiringan tanah bagian atas menggunakan 10 % termasuk landai berdasarkan klasifikasi *USSSM (United Stated Soil System Management)*.
9. Kadar air tanah yang digunakan adalah tak jenuh air (< 40%) dan jenuh air (>50%)
10. Pasir yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Sungai Progo dan gradasi ukuran butiran pasir dianggap seragam.
11. Kerikil yang digunakan adalah kerikil yang tertahan di saringan no 7/16
12. Tidak dilakukan uji pemadatan tanah.
13. Kandungan kimia pada humus tidak diperhitungkan.
14. Tanaman yang digunakan adalah kacang-kacangan (*Clitoria Cajanifolia*)

F. Keaslian Penelitian

Sepengetahuan penulis, penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Metode *Bioretention* Terhadap Debit dan Kekerusuhan Air Limpasan (Studi Kasus Dengan Media Tanaman Kacang-kacangan)” belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Namun, pernah dilakukan penelitian “ Pengaruh Model Infiltrasi Sederhana Menggunakan Konsep *Rain Garden* Terhadap Debit dan Kekerusuhan Air Limpasan Akibat Hujan” yang diteliti oleh Dwi Lestari , mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2009. Dalam penelitian tersebut digunakan hujan buatan berukuran 100cm x 50cm x 50cm yang dilengkapi dengan pipa pembuangan berukuran dan pipa air hujan buatan yang diisi dengan pasir, kerikil, humus dan tanaman lili paris (*Chlorophytum Comosum*). Selain itu, pernah juga dilakukan penelitian “Pengaruh Model Infiltrasi Terhadap Kuantitas Limpasan Permukaan Akibat Hujan Dengan Pengukuran Langsung” yang diteliti oleh Anjar, mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2008. Dalam penelitian tersebut digunakan limpasan permukaan dari hujan yang turun langsung pada rumah tinggal dan model infiltrasi dibuat dengan menggali tanah disekitar areal rumah dengan ukuran 100 x 100 x 100 cm³ dengan media pasir setinggi 50 cm, humus setinggi 10 cm dan tanaman perdu.

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kotak kayu yang dilapisi terpal agar mencegah terjadinya resapan air pada kotak yang berukuran 200cm x 150cm x 60cm dengan menggunakan media yaitu pasir dan tanaman kacang-kacangan (*Clitoria Cajanifolia*). Kemiringan tanah menggunakan 10 % yang berdasarkan klasifikasi USSSM (*United Stated Soil System Management*) dengan ketinggian dihilir 50 cm dan ketinggian dihilir 40 cm. Pada bagian bawah kerikil di beri pipa 4 inci yang di beri lubang selebar 1,2 cm sebagai daerah resapan. Kemudian dihitung curah hujan buatan, debit limpasan yang terjadi, debit resapan air serta kadar air tanah asli pada kedalaman 0 cm dan 10 cm.