BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Prototipe infiltrasi yang dapat digunakan di lahan permukiman perkotaan telah berhasil dikembangkan. Prototipe berupa sumur dangkal berukuran 50 cm × 50 cm × 100 cm. Sumur dilengkapi dengan dinding dan penutup berlapis geotekstil, serta dasar yang dilapisi ijuk. Di tengah sumur dipasang pipa PVC berlubang berdiameter 4 inci, disertai split berukuran 2×3 cm, yang berfungsi untuk memperlancar aliran air dan menjaga stabilitas dinding sumur. Kinerja alat infiltrasi buatan ini mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi.

1. Laju infiltrasi konstan (f_c) rata-rata tanpa prototipe infiltrasi di lahan permukiman perkotaan diperoleh sebesar mm/jam dan kapasitas infiltrasi konstan rata-rata sebesar 39 mm/jam.
2. Karakteristik tanah di lahan permukiman adalah kadar air tanah 41,9%, Berat isi tanah 1,843 kg/cm^3, berat jenis 2,66, porositas 35,73%, tekstur tanah *loamy sand*, kerapatan relatif tanah adalah padat, permeabilitas lapis atas 0,0012 cm/detik dan lapis bawah 0,0018 cm/detik.
3. Hasil rancangan model infiltrasi buatan adalah berbentuk kotak berdimensi panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 100 cm. Dasar kotak diberi lapisan ijuk dengan tebal 10 cm untuk menghindari terjadinya penetrasi sedimen akibat *uplift*. Bagian tengah kotak dipasang pipa PVC 4 inchi yang telah dilubangi dengan diameter 12 mm dengan jarak 5 cm antar lubang. Pipa tersebut dipasang secara vertikal. Bagian atas pipa dibuat bercabang yang dipasang secara horizontal untuk membuang air lebih. Ruang antara pipa, dinding kotak dan lapisan ijuk diisi *split* ukuran 2 × 3 cm berfungsi mencegah air terkonsentrasi.
4. Prototipe infiltrasi berupa sumur dangkal yang dirancang dengan dimensi dan peralatan yang sama seperti pada model infiltrasi. Pada

prototipe ini, dinding akrilik yang digunakan dalam model infiltrasi sebelumnya diganti dengan geotekstil *non-woven*. Penggunaan prototipe infiltrasi di lahan permukiman terbukti mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi hingga 11 kali lipat, dari 72,3 mm/jam menjadi 798 mm/jam. Prototipe juga efektif dalam memperlambat permulaan aliran permukaan secara signifikan, dari menit awal menjadi menit ke-12,5.

5. Penggunaan prototipe infiltrasi terbukti meningkatkan kapasitas infiltrasi awal (f_o) dari 216 mm/jam menjadi 12.642 mm/jam, atau meningkat sebesar 12.426 mm/jam. Selain itu, kapasitas infiltrasi konstan (fc) juga mengalami kenaikan dari 39 mm/jam menjadi 573 mm/jam, dengan peningkatan sebesar 534 mm/jam. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Horton, kapasitas infiltrasi meningkat dari 72,3 mm/jam menjadi 798 mm/jam. Titik kritis infiltrasi bergeser dari menit ke-4 menjadi menit ke-48, yang menunjukkan peningkatan waktu retensi air sebesar 44 menit.
6. Penggunaan prototipe infiltrasi terbukti mampu mengurangi aliran permukaan (*surface runoff*) dari 54 mm/jam menjadi 13,9 mm/jam atau turun sebesar 74%. Penurunan ini terjadi akibat peningkatan kapasitas infiltrasi serta bertambahnya waktu konsentrasi aliran.
7. Prototipe infiltrasi buatan terbukti efektif dalam menurunkan debit puncak, dengan penurunan sebesar 53% pada satu kavling permukiman dan 49% pada satu kawasan permukiman. Selain itu, waktu terjadinya debit puncak mengalami penundaan sebesar 45% untuk satu kavling dan 54% untuk satu kawasan permukiman.

5.1. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lanjutan dalam skala lebih luas dari berbagai kondisi tanah dan hidrogeologi di lahan perkotaan, seperti tanah yang sangat padat, tercemar, muka air tanah yang tinggi dan lapisan kedap air.

2. Penelitian lebih lanjut tentang peningkatan desain alat infiltrasi buatan untuk mengoptimalkan kinerja. Peningkatan desain berupa variasi bentuk, ukuran, dan kapasitas pearangkat untuk penyerapan yang lebih besar dalam menangani curah hujan tinggi.
3. Pengembangan desain modular yang dapat disesuaikan dengan ruang dan kebutuhan spesifik setiap lokasi, khususnya permukiman padat dengan lahan yang sangat terbatas. Desain dikombinasi dengan kolam resapan atau struktur infiltrasi buatan lainnya.
4. Pengembangan teknologi lanjutan berupa inovasi material baru yang lebih tahan lama terhadap tekanan lingkungan perkotaan dan tidak mudah tersumbat, seperti polimer permeabel geotekstil berkualitas tinggi. Juga ditambahkan sensor untuk memantau laju infiltrasi, tingkat penyumbatan, dan volume air yang diserap secara *real-time*.
5. Kajian tentang hubungan empiris antara intensitas hujan, kapasitas infiltrasi, dan aliran permukaan pada suatu kawasan permukiman yang lebih luas dengan berbagai karakteristik tekstur tanah dan curah hujan
6. Kajian tentang indeks infiltrasi khusus di lahan permukiman perkotaan, untuk dapat memprediksi aliran permukaan pada suatu kawasan hanya diketahui curah hujannya saja.