

PEFORMA HIDROLIS INFILTRASI TANAH TIMBUNAN UNTUK PERMUKIMAN DI KOTA PADANG

Maya Juliana Karlan¹, Totoh Handayono²

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

² Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: mayajulianakarlan99@gmail.com

Abstrak: Perubahan fungsi lahan dari tempat resapan air menjadi daerah permukiman akan mengganggu rantai siklus air. Hal ini akan menyebabkan perubahan struktur tanah. Dalam RTRW Kota Padang merencanakan daerah permukiman ke arah utara dan ke arah Timur Kota Padang yang mana daerah yang semula adalah daerah resapan air. Daerah yang awalnya adalah lahan kosong rawa agar bisa digunakan sebagai tempat perumahan harus dilakukannya penimbunan, tanah timbunan yang digunakan untuk perumahan adalah tanah yang memiliki performa hidrolis yang baik agar pada daerah permukiman tidak terjadi banjir atau genangan air saat terjadi hujan, untuk itu perlunya dilakukan pengujian performa hidrolisis terhadap tanah timbunan yang sering digunakan pada permukiman di Kota Padang. Penelitian ini merupakan pengujian infiltrasi tanah timbunan yang biasa digunakan pada permukiman di Kota Padang. Penelitian ini bertujuan menghasilkan performa infiltrasi tanah timbunan yang digunakan di Kota Padang, sehingga dapat diketahui tanah yang paling bagus sebagai tanah timbunan. Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah Tanah yang bersumber dari Lubuk Alung, Parit Malintang, dan Sungai Sariak. Pengujian performa hidrolisis dilakukan dengan tiga analisis infiltrasi yaitu laju infiltrasi, Kapasitas infiltrasi dan limpasan air infiltrasi. Pada penelitian ini performa hidrolis yang baik adalah tanah timbunan yang berasal dari Parit Malintang dengan laju infiltrasi 3,12-0,59 cm/menit, kapasitas infiltrasi 35,69 cm/jam, dan limpasan air terjadi pada menit ke 34.

Kata Kunci : Infiltrasi, Tanah, Permukiman.

Abstract : *Changes in land use from water catchment areas to residential areas will disrupt the water cycle chain. This will cause changes in the structure of the soil. In the RTRW, the City of Padang plans a residential area to the north and to the East to the city of Padang, where the area was originally a water catchment area. The area that was originally a swampy vacant land in order to be used as a housing area must be stockpiled, the landfill used for housing is land that has good hydraulic performance so that in residential areas there are no floods or puddles of water when it rains, for that it is necessary to carry out testing hydrolysis performance of embankment soil which is often used in settlements in Padang City. This research is an infiltration test of embankment soil which is commonly used in settlements in Padang City. This study aims to produce the infiltration performance of the embankment soil used in the city of Padang, so that the best soil can be identified as embankment soil. The soil used in this study is soil sourced from Lubuk Alung, Parit Malintang, and the Sariak River. Hydrolysis performance testing was carried out with three infiltration analyzes, namely infiltration rate, infiltration capacity and runoff infiltration water. In this study, the good hydraulic performance was the embankment originating from the Malintang Trench with an infiltration rate of 3.12-0.59 cm/minute, an infiltration capacity of 35.69 cm/hour, and runoff at 34 minutes..*

Keyword : *Infiltration, Soil, Settlement.*

PENDAHULUAN

Kota Padang adalah salah satu kota yang terdapat di provinsi Sumatera Barat. Sekaligus Ibu kota dari provinsi tersebut. Kota Padang memiliki wilayah seluas 694,96 km² dengan kondisi geografi berupa daerah perbukitan yang ketinggiannya mencapai 1.853 m dpl. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 jumlah penduduk di Kota Padang 909.040 jiwa (BPS, 2021). Jumlah penduduk Kota Padang yang semakin bertambah menjadikan kebutuhan akan lahan permukiman semakin meningkat, hal ini menyebabkan jumlah lahan untuk permukiman yang harus tersedia akan semakin besar salah satunya di daerah pesisir pantai kota Padang menjadikan kebutuhan akan lahan permukiman semakin padat.

Kondisi kota Padang 30% dari total wilayah secara geografis terletak di daerah pesisir pantai merupakan pusat aktivitas termasuk perkantoran, perdagangan, permukiman dan fasilitas lainnya. Menurut Oktiari dan Manurung, 2010 dalam (Andayono, 2019). berdasarkan peta rawan tsunami daerah ini merupakan *high risk zone*, yaitu daerah yang mempunyai potensi tinggi terhadap tsunami apabila terjadi gempa dengan skala tertentu.

Menyikapi kondisi kerentanan terjadinya bencana di kota Padang. Pemerintah kota Padang (Pemko) dengan Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Padang kawasan yang rawan akan tsunami baik dengan resiko sedang dan resiko rendah dapat di kembangkan untuk permukiman (pasal 63). RTRW kota Padang juga mendorong kawasan pengembangan perumahan ke arah Utara kota dan ke arah Timur kota secara selektif dan intensitas yang disesuaikan dengan daya dukung ruang. Kawasan pengembangan permukiman yang diperuntukkan untuk daerah permukiman penduduk pada saat sekarang hingga masa mendatang yaitu di Kecamatan Pauh, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kecamatan Koto Tangah, dan Kecamatan Kuranji.

Kecamatan Kuranji adalah salah satu daerah pengembangan permukiman di kota Padang. Jumlah penduduk di Kecamatan Kuranji setiap tahunnya rata-rata mengalami peningkatan. Pada tahun 2020 jumlah penduduk mencapai 146,111 jiwa (BPS, 2021). Semakin meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan lahan permukiman semakin meningkat, sehingga mengalami perubahan fungsi lahan yang awalnya daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman.

Di kutip dari Almeida dkk, 2018; Walker dkk, 2002 dalam (Andayono, 2019) Perubahan fungsi lahan dari suatu kawasan yang awalnya merupakan daerah resapan air hujan menjadi lahan permukiman dapat mengganggu rantai siklus air, disebabkan kondisi tanah mengalami perubahan seperti kepadatan tanah, porositas tanah dan struktur tanah dan lain-lain. Maka, untuk membangun kawasan yang dulunya resapan air hujan menjadi permukiman perlu dilakukan penimbunan lalu di padatkan menggunakan tanah timbunan.

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil penelitian sebelumnya dari mahasiswa yang telah dilakukan terdapat beberapa lokasi sebagai tempat di datangkannya tanah timbunan yaitu berasal dari Lubuk Alung, Sungai Sariak, Parit Melintang, Guung Sariak, dan Duku, yang sampai sekarang belum di ketahui tingkat kelolosan air untuk meresap kedalam tanah atau menginfiltrasi air hujan. Maka perlu dilakukan penelitian untuk mengungkap karakteristik atau performa infiltrasi untuk beberapa tanah timbunan yang digunakan dengan uji infiltrasi di laboratorium.

Berdasarkan Uraian diatas perlunya dilakukan pengujian peforma infiltrasi pada tanah timbunan yang digunakan pada permukiman di kota padang agar mendapatkan sumber tanah yang baik digunakan seagai tanah timbunan pada daerah permukiman dan tidak terjadinya genangan air atau hujan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model infiltrasi di laboratorium dengan alat buatan. Pengujian di lakukan menggunakan tiga sumber tanah timbunan yaitu dari kuari Lubuk Alung, Kuari Parit Malintang, dan Kuari Sungai Sariak. Penelitian bersifat eksperimen dimana sampel diambil langsung dari lapangan dan dilakukan pengujian dilaboratorium. Pada penelitian ini uji infiltrasi dilakukan dengan kepadatan yang sama untuk ketiga jenis sumber tanah.

Observasi kuari dilakukan untuk melihat tanah yang cocoj untuk jenis tanah timbunan permukiman. setelah dilakukan observasi dilakukan pengambilan sampel tanah untuk dilakukan pengujian infiltrasi di laboratorium.

Pengambilan data pada pengujian model infiltrasi buatan adalah berupa data volume air yang masuk

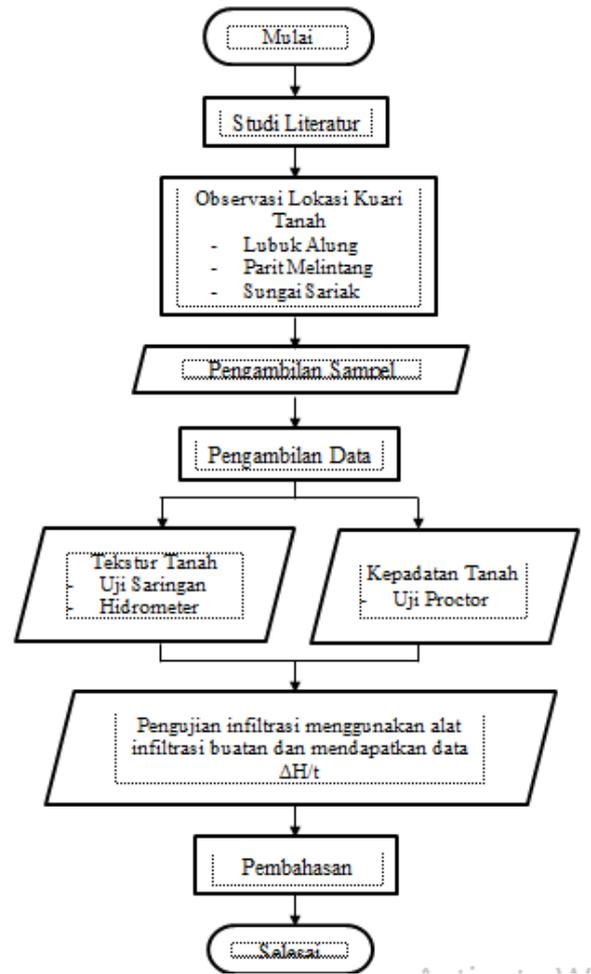
ke dalam tanah cm³. Perhitungan volume dilakukan setiap penambahan waktu satu menit.

Volume air yang masuk dibagi dengan luas penampang alat akan didapatkan nilai ΔH , nilai ΔH dibagi dengan waktu akan didapatkan laju infiltrasi $\Delta H/t$ dengan satuan cm/menit.



Gambar 1. Alat Pengujian Model Infiltrasi

Analisa data dilakukan dengan membuat kurva laju infiltrasi, untuk kapasitas infiltrasi dianalisis menggunakan model Horton. Hubungan antara laju infiltrasi dengan limpasan atau aliran permukaan (*Run Off*). Dari analisis ini akan didapatkan performa idrolis tana timbunan tersebut.

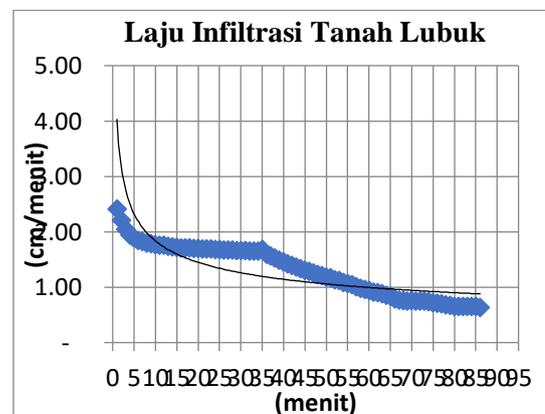


Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Laju Infiltrasi

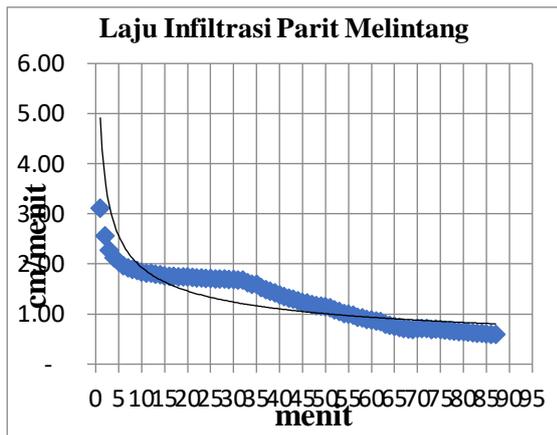
Pengujian Laju infiltrasi dilakukan pada 3 jenis sumber tanah timbuna yaitu Lubuk Alung, Parit Malintang, dan Sungai Sariak..



Gambar 3. Kurva Laju Infiltrasi Lubuk Alung

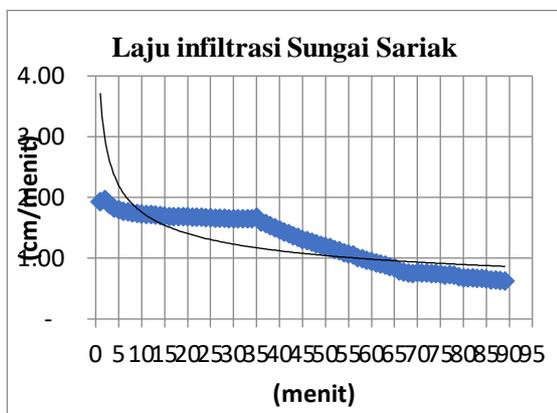
Pada saat pengujian hujan awal pada tanah timbunan yang berasal dari Lubuk Alung, laju infiltrasi dimulai dengan 2.42 cm/menit,

pengujian dihentikan pada saat laju infiltrasi mencapai 0.64 cm/menit



Gambar 4. Kurva Laju Infiltrasi Parit Malintang

Pada saat pengujian hujan awal pada tanah timbunan yang berasal dari Parit Melintang laju infiltrasi dimulai dengan 3,12 cm/menit, pengujian dihentikan pada saat laju infiltrasi mencapai 0,59 cm/menit



Gambar 5. Kurva Laju Infiltrasi Sungai Sariak

Pada saat pengujian hujan awal pada tanah timbunan yang berasal dari Lubuk Alung, laju infiltrasi dimulai dengan 1,92 cm/menit, pengujian dihentikan pada saat laju infiltrasi mencapai 0.64 cm/menit

2. Kapasitas Infiltrasi

Kapasitas infiltrasi adalah laju air maksimum yang masuk kedalam tanah pada suatu saat dengan satuan (cm/jam). Pada penelitian ini untuk menghitung kapsitas infiltrasi tanah timbunan menggunakan perhitungan model Horton, dimana dinyatakan kapsitas infiltrasi seiring bertambahnya waktu akan berkurang dan mencapai konstan. Model infiltrasi Horton memiliki persamaan sebagai berikut :

$$F = fc + (f_0 + fc)e^{-kt}$$

Keterangan :

F = Kapasitas Infiltrasi

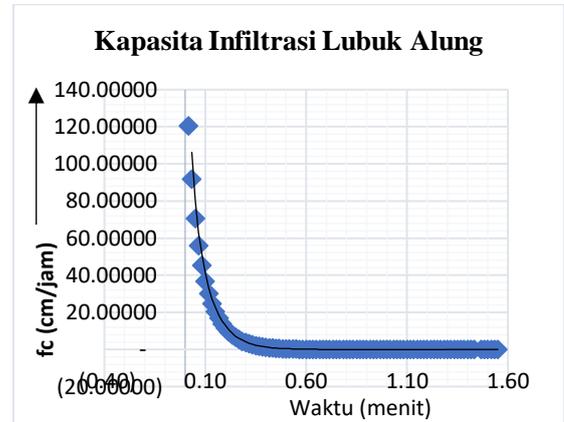
fc = Kapasitas infiltrasi pada saat ke t

F0 = kapasitas awal

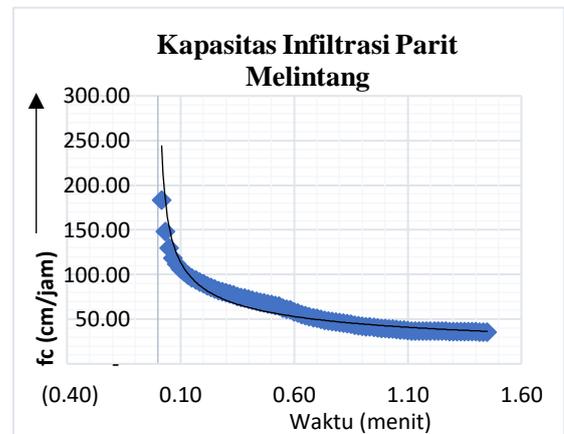
e = 2,718

k = konstanta geofisik

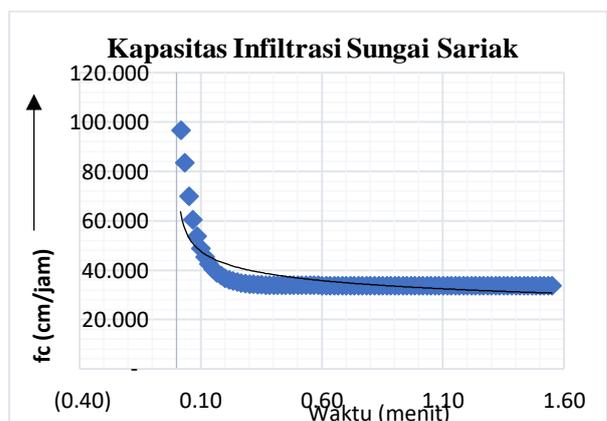
t = Waktu



Gambar 6. Kurva Kapasitas infiltrasi Lubuk Alung

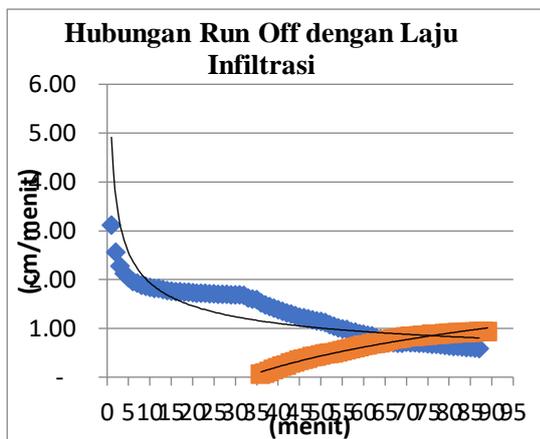


Gambar 7. Kurva Kapasitas infiltrasi Parit Malintang

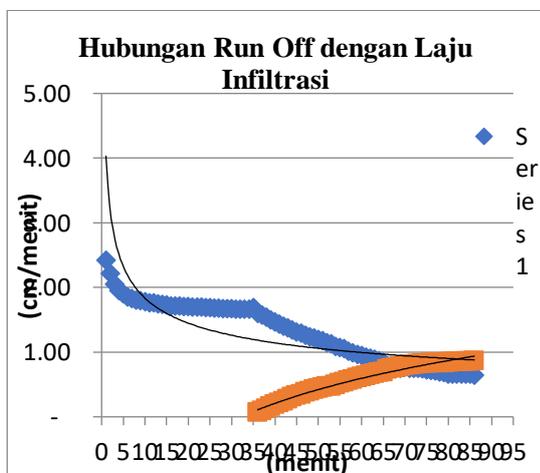


Gambar 8. Kurva Kapasitas infiltrasi Sungai Sariak

Kapasitas infiltrasi pada tanah Lubuk Alung dengan pengujian hujan awal adalah 0,0001 cm/jam dengan waktu 1,43 jam, pengujian pasca hujan memiliki kapasitas infiltrasi sebesar 48,705 cm/jam dengan waktu 1,1 jam. Pengujian tanah timbunan dari Parit Malintang dengan pengujian hujan awal memiliki kapasitas 0,001 cm/jam dengan waktu 1,1 jam, dan pengujian pada pasca hujan memiliki kapasitas infiltrasi 33,848 cm/jam dengan waktu 1,55 jam. Kapasitas infiltrasi tanah timbunan yang bersumber dari Sungai Sariak pada pengujian hujan awal adalah 33,848 cm/jam dengan waktu 1,55 jam, dan pada pengujian pasca hujan adalah 49,593 cm/jam dengan waktu 1,1 jam. Kapasitas infiltrasi lebih tinggi pada pengujian tanah timbunan yang bersumber pada Sungai Sariak baik pada pengujian hujan awal maupun pasca hujan.



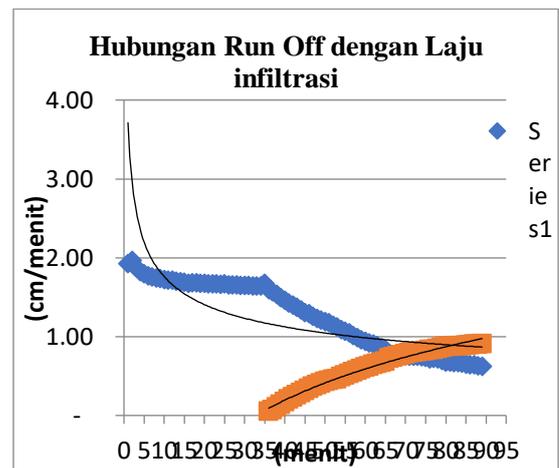
Gambar 9. Hubungan laju infiltrasi dengan air limpasan pada Tanah Parit Malintang



Gambar 10. Hubungan laju infiltrasi dengan air limpasan pada Tanah Lubuk Alung

Limpasan adalah keadaan dimana tanah mengalami jenuh. Tanah timbunan Lubuk Alung pada pengujian hujan awal pada menit ke 35

dan grafik berpotongan pada menit ke 70 sedangkan pada pasca hujan tanah jenuh pada menit ke 30 dan grafik berpotongan pada menit ke 50. Tanah dari Parit Malintang pada pengujian hujan awal tanah jenuh pada menit ke 35 dan grafik berpotongan pada menit ke 75 dan pada pengujian pasca hujan tanah jenuh pada menit ke 30 dan grafik berpotongan pada menit ke 55. Tanah timbunan dari Sungai Sariak pada pengujian hujan awal tanah muai jenuh pada menit ke 35 dan berpotongan pada menit ke 82, sedangkan pada pasca hujan tanah mulai jenuh pada menit ke 30 dan grafik berpotongan pada menit ke 51.



Gambar 10. Hubungan laju infiltrasi dengan air limpasan pada Tanah Sungai Sariak

Air yang dapat terinfiltrasi oleh tanah timbunan dapat dilihat dari total air yang masuk kedalam tanah. Pada tanah Lubuk Alung pengujian hujan awal intensitas air adalah 1,5 cm/menit dan pada pasca hujan 0,812 cm/menit. Intensitas pada tanah Parit Malintang pengujian hujan pertama adalah 2,508 cm/menit dan pengujian pasca hujan 2,49 cm/menit. Intensitas pada tanah timbunan Sungai Sariak pengujian hujan awal adalah 1,504 cm/menit dan pasca hujan 2.517 cm/menit.

KESIMPULAN

Hasil dari pengujian infiltrasi pada alat model infiltrasi buatan yang dilakukan pada tanah timbunan di kota Padang, yaitu tanah yang bersumber dari kuari Lubuk Alung, kuari Parit Malintang, dan kuari Sungai Sariak didapatkan tanah dengan performa infiltrasi yang baik adalah tanah timbunan yang bersumber dari kuari Parit Malintang. Tanah yang baik digunakan pada permukiman di kota Padang adalah tanah yang bersumber dari kuari Parit Malintang.

DAFTAR PUSTAKA

Andayono dkk. (2019). *Hubungan Laju Infiltrasi Terhadap Kepadatan Tanah di Kawasan Permukiman*. 0,593-602.

Badan Pusat Statistik Kota Padang. (2021). *Kota Padang Dalam Angka*. padang: CV. Aditya.

Herdanto, R. M. (1997). *Teori Perkembangan Dan Pertumbuhan Kota*. Makalah Rutin Fakultas Ekonomi.

Munaljid, J. Kuncoro. (2015). *Aplikasi Model Infiltrasi Pada Tanah Dengan Model Kostiyacov Dan Model Horton Menggunakan Alat Rainfall Simulator*.