

EVALUASI LAJU INFILTRASI PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN MENGUNAKAN METODE INFILTRASI HORTON DI SUB DAS COBAN RONGO KECAMATAN PUJON KABUPATEN MALANG

Rate Infiltration Evaluation on Several Land Uses Using Infiltration Method of Horton at Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang

Ruslan Wirosoedarmo, Bambang Suharto, Wulan Ruhunnatiqah Hijriyati

Jurusan Teknik Pertanian–Fakultas Teknologi Pertanian–Universitas Brawijaya
Jl. Veteran – Malang

ABSTRACT

The research was done on October until November 2008 in Sub DAS Coban Rondo Pujon Kabupaten Malang. The aim of the research was to get information about infiltration rate at several land uses, to understand the relationship between the infiltration constant and the factors that influence infiltration process, and to know when infiltration method of Horton can be used to estimate infiltration.

The measurement of infiltration in Sub DAS Coban Rondo used double ring infiltrometer with three treatments on eucalyptus land, corn land, and empty land. The removal sample soil was performed to know soil physical characteristic, and later to know the relationship between infiltration constant and soil physical characteristic.

The result of this research indicated that at the beginning, infiltration value at eucalyptus land was 13.200 mm/minute, while at corn land was 15.800 mm/minute and 15.133 mm/minute for empty land. The relationship between infiltration constant and bulk density was the high value of infiltration constant was followed by the low bulk density. The high infiltration constant was followed by high space pore, water content, and organic matter. Based on the calculation using Infiltration Method of Horton and infiltration in Sub DAS Coban Rondo with t-test there was no obvious difference at level of 99% with the result that Infiltration Method of Horton can be used to estimate infiltration process.

Keywords: infiltration, land use, infiltration method of Horton

PENDAHULUAN

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya, peredaran, penyebaran, sifat-sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup. Air hujan yang teresap ke dalam tanah akan mengalir sebagai air tanah. Semakin besar infiltrasi yang terjadi, maka perbedaan antara intensitas hujan yang terjadi dengan daya infiltrasi semakin kecil, demikian juga sebaliknya (Soemarto, 1987).

Pemahaman mengenai infiltrasi dan laju infiltrasi yang terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat

diperlukan sebagai acuan untuk pelaksanaan manajemen air dan tata guna lahan yang lebih efektif (Asdak, 2007).

Ketersediaan air di dalam tanah sangat berpengaruh pada perubahan tata guna lahan di suatu daerah, dan berdampak pada daerah resapan air hujan (Hudson, 1976; Raghunath, 1985).

Pengukuran infiltrasi di lapangan seringkali mengalami kendala seperti masalah tenaga, waktu dan biaya yang tidak sedikit. Penggunaan metode infiltrasi diharapkan dapat menduga infiltrasi dengan cepat dan tepat, yang selanjutnya dapat digunakan dalam pengelolaan air irigasi, pendugaan erosi,

dan limpasan permukaan (Dhalhar, 1972; Hillel, 1980).

Laju infiltrasi tergantung pada besarnya kandungan air dalam tanah. Ketika air jatuh pada tanah kering, permukaan atas dari tanah tersebut menjadi basah, sedang bagian bawahnya relatif masih kering. Dengan demikian terdapat perbedaan yang besar dari gaya kapiler antara permukaan atas tanah dengan yang ada di bawahnya. Karena adanya perbedaan tersebut, maka terjadi gaya kapiler yang bekerja bersama-sama dengan gaya berat, sehingga terjadi infiltrasi (Arsyad, 1989; Harto, 1993).

Pada metode infiltrasi Horton, yang pertama kali dilakukan adalah menentukan parameter-parameternya. Metode infiltrasi Horton mempunyai tiga parameter yang menentukan proses infiltrasi dalam tanah yaitu parameter K, infiltrasi awal (f_0) dan infiltrasi konstan (f_c). Nilai parameter f_c ini bisa diprediksi dari nilai Konduktivitas Hidrolik Jenuh (Morgan, 1979). Jumlah air hujan yang masuk tanah semakin meningkat dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi (Syarif, 1986).

Pengukuran laju infiltrasi ini dilaksanakan pada beberapa penggunaan lahan yang ada di Sub DAS Coban Rondo, dipilihnya Sub DAS Coban Rondo sebagai tempat penelitian dikarenakan Sub DAS Coban Rondo merupakan salah satu kawasan wisata yang juga merupakan kawasan hutan. Sub DAS Coban Rondo juga merupakan salah satu kawasan resapan air hujan yang ada di Desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang.

Tujuan penelitian untuk mengetahui laju infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan di Sub DAS Coban Rondo, mengetahui hubungan laju infiltrasi konstan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pada beberapa penggunaan lahan, mengetahui apakah metode infiltrasi Horton bisa digunakan untuk menduga laju infiltrasi di lapang.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisika Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Daya Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan Oktober–November 2008 di Sub DAS Coban Rondo Desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang

Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada penggunaan lahan, pengambilan sampel tanah dilakukan pada beberapa penggunaan lahan dengan kemiringan lereng sekitar 0–2% dan pada jenis tanah yang sama.

Perlakuan penelitian dilakukan di beberapa lokasi pengukuran laju infiltrasi pada beberapa penggunaan yaitu pada lahan eucalyptus, lahan jagung dan lahan kosong.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan yaitu pada lahan *eucalyptus* (Ec), lahan jagung (Jg) dan lahan kosong (Lk) dengan tiga kali ulangan pada tiap perlakuan.

Pengukuran infiltrasi menggunakan *double ring infiltrometer* dengan metode *ponded infiltration* (infiltrasi genangan), yang dimaksud pengukuran laju infiltrasi di sini yaitu pengukuran laju infiltrasi di bawah penutupan lahan yang ada.

Pengamatan infiltrasi di lapang dilakukan selama 180 menit, dimana pada penelitian pendahuluan dengan waktu 3 jam sudah didapatkan hasil yang mendekati konstan.

Setelah diketahui semua parameter yang digunakan dalam metode infiltrasi Horton, maka laju infiltrasi untuk berbagai waktu t (f_t) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c)e^{-Kt}$$

Untuk mengetahui apakah metode infiltrasi yang digunakan benar-benar

mewakili daerah yang diteliti, maka dicari persentase penyimpangan antara laju infiltrasi perhitungan metode infiltrasi dengan hasil pengukuran infiltrasi di lapangan dan dilanjutkan dengan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Infiltrasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi yaitu pada lahan jagung, hal ini dapat diketahui dari singkatnya waktu yang dibutuhkan pada lahan jagung untuk mencapai laju infiltrasi yang maksimum. Lahan *eucalyptus* memiliki laju infiltrasi terendah dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya, dengan selang waktu yang sama yaitu 5 menit.

Berdasarkan analisis ragam terhadap kadar air awal pada tiap perlakuan, terdapat pengaruh yang sangat nyata pada taraf 0,01, dimana perlakuan penggunaan lahan yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap kadar air awal adalah pada penggunaan lahan eucalyptus dengan nilai rata-rata sebesar 0,523. Pengaruh penggunaan lahan terkecil ditunjukkan pada lahan jagung dengan nilai rata-rata sebesar 0,427. Data diatas menunjukkan bahwa kadar air awal pada penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi.

Faktor lain yang mempengaruhi tingginya laju infiltrasi yaitu porositas tanah dan Berat Isi Tanah. Berdasarkan analisis ragam terhadap porositas dan berat isi tanah pada tiap perlakuan, tidak terdapat pengaruh yang nyata atau dengan kata lain memberikan respon yang sama pada semua perlakuan. Tekstur tanah juga salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi. Tingginya kandungan bahan organik tanah dapat mempertahankan kualitas sifat fisik tanah sehingga membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran siklus air tanah antara lain melalui pembentukan pori tanah dan kemandapan agregat. Berdasarkan perhitungan analisis ragam terhadap bahan

organik pada tiap perlakuan, terdapat pengaruh yang nyata pada taraf 0,05.

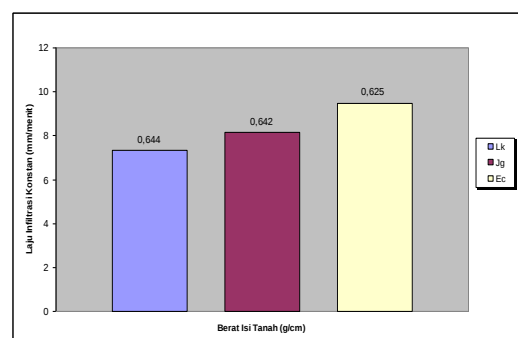
Laju Infiltrasi Konstan

Lahan eucalyptus memiliki infiltrasi konstan tertinggi sebesar 9,477 mm/menit dan terendah pada lahan kosong yaitu sebesar 7,330 mm/menit. Tingginya nilai infiltrasi konstan pada lahan *eucalyptus* dikarenakan pada lahan ini memiliki nilai porositas yang cukup tinggi. Besarnya nilai porositas menyebabkan air yang masuk ke dalam tanah lebih cepat sehingga dapat meningkatkan infiltrasi konstan.

Hubungan Infiltrasi Konstan dengan Sifat Fisik Tanah

Hubungan Infiltrasi Konstan dengan Berat Isi Tanah

Hubungan infiltrasi konstan dengan berat isi tanah ditunjukkan pada Gambar 1.

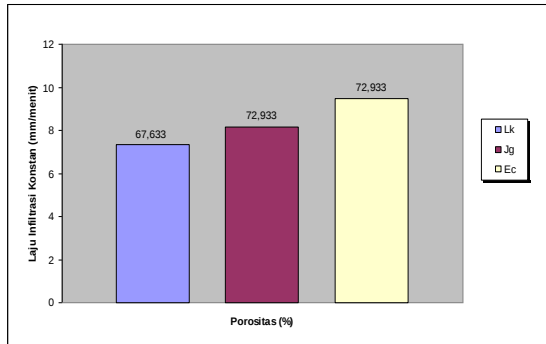


Gambar 1. Hubungan infiltrasi konstan dengan berat isi tanah pada beberapa penggunaan lahan

Pada lahan *eucalyptus* berat isi yang didapatkan lebih kecil dibanding lahan yang lain, sehingga pada lahan ini jumlah ruang pori yang ada pada lahan eucalyptus besar dan kandungan bahan organik dalam tanah juga tinggi. Oleh karena itu kemampuan lahan untuk memasukkan air lebih banyak sehingga akan meningkatkan laju infiltrasi konstan.

Hubungan Infiltrasi Konstan dengan Porositas Tanah

Hubungan laju infiltrasi konstan dengan porositas pada beberapa penggunaan lahan ditunjukkan pada Gambar 2.



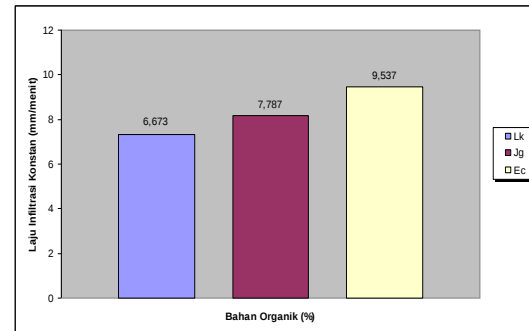
Gambar 2. Hubungan infiltrasi konstan dengan porositas tanah pada beberapa penggunaan lahan

Gambar 2 menunjukkan bahwa setiap kenaikan nilai porositas akan diikuti dengan laju infiltrasi konstan. Kemungkinan hal ini bisa disebabkan karena banyaknya perakaran tanaman yang dapat menembus agregat tanah sehingga dapat menurunkan laju infiltrasinya. Hubungan yang terjadi antara laju infiltrasi konstan dengan porositas tanah yaitu berbanding lurus, dengan tingginya nilai porositas tanah yang menunjukkan bahwa ruang pori yang terdapat didalam tanah pada lahan eucaliptus dan lahan jagung lebih tinggi daripada lahan kosong. Hal ini bisa dikarenakan pada lahan kosong kemungkinan sudah terjadi pemadatan oleh beberapa faktor, sehingga ruang pori yang ada juga semakin kecil sehingga laju infiltrasi konstannya juga semakin cepat.

Hubungan Infiltrasi Konstan dengan Bahan Organik

Hubungan infiltrasi konstan dengan bahan organik pada beberapa penggunaan lahan ditunjukkan pada Gambar 3. Nilai bahan organik tertinggi didapatkan pada lahan *eucalyptus*, kemungkinan pada lahan ini termasuk kawasan hutan dimana juga terdapat penutupan lahan oleh rumput gajah. Di kawasan hutan ini tanahnya

gembur sehingga sangat menguntungkan bagi aktivitas mikroorganisme maupun makroorganisme yang hidup didalamnya, sedangkan nilai bahan organik terendah pada lahan kosong.



Gambar 3. Hubungan infiltrasi konstan dengan bahan organik pada beberapa penggunaan lahan

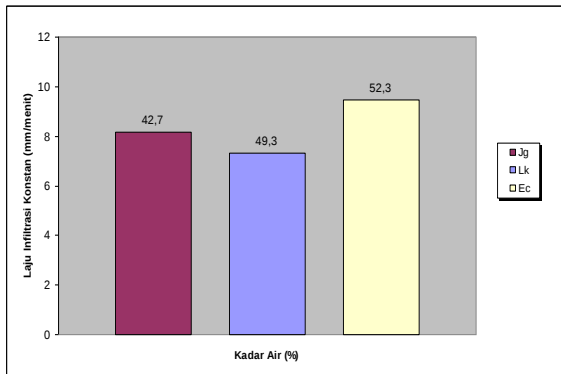
Kemungkinan lahan kosong sudah terjadi pemadatan oleh orang ataupun hewan dan bisa juga disebabkan oleh pukulan air hujan sehingga kemungkinan aktivitas mikroorganisme sangat rendah sekali, sehingga dari penjelasan diatas didapatkan hubungan yang berbanding lurus, dengan tingginya bahan organik akan menyebabkan laju infiltrasi konstan yang rendah.

Hubungan Infiltrasi Konstan dengan Kadar Air Awal

Hubungan infiltrasi konstan dengan kadar air awal ditunjukkan pada Gambar 4. Tingginya kadar air tanah akan diikuti laju infiltrasi yang lama karena kandungan air yang ada didalam tanah sudah tinggi sehingga pada suatu waktu tanah tidak akan mampu memasukkan air lagi sehingga laju infiltrasi konstannya akan semakin lama. Gambar 4 terlihat bahwa tingginya kadar air tanah dibarengi dengan tingginya nilai infiltrasi konstan. Pada lahan eucaliptus didapatkan kadar air yang lebih tinggi daripada lahan jagung dan lahan kosong, karena pada kawasan hutan masih terdapat cadangan air di dalam tanah pada waktu terjadi hujan, dan pada lahan hutan proses evaporasi

Evaluasi Laju Infiltrasi Horton di Sub DAS Coban Rondo (Wirosoedarmo dkk)

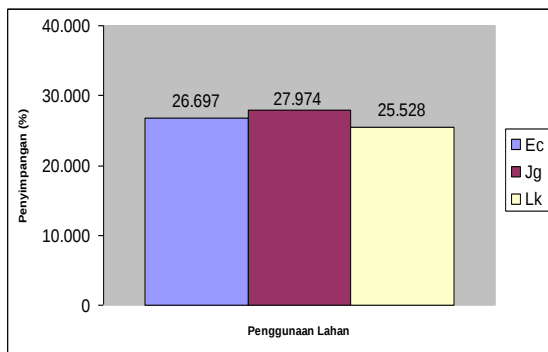
juga lambat dengan adanya penutupan lahan yang ada.



Gambar 4. Hubungan infiltrasi konstan dengan kadar air awal pada beberapa penggunaan lahan

Metode Infiltrasi Horton

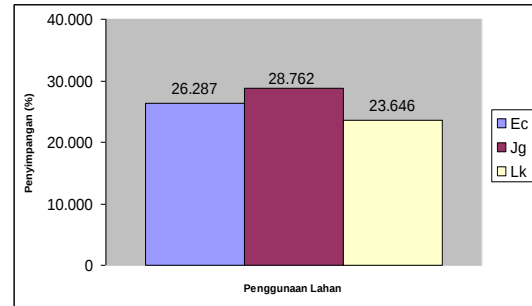
Hasil perhitungan metode infiltrasi dan pengukuran lapang dapat dilihat besarnya selisih dan persentase penyimpangan antara laju infiltrasi lapang dan laju infiltrasi perhitungan. Gambar 5 dan Gambar 6 yang menunjukkan penyimpangan laju infiltrasi di lapang dengan laju infiltrasi hasil perhitungan.



Gambar 5. Persentase penyimpangan laju infiltrasi di lapang

Semakin kecil persentase penyimpangan, maka metode infiltrasi tersebut dapat digunakan untuk menduga infiltrasi di lapangan karena hasil yang diperoleh dari perhitungan metode infiltrasi lebih mendekati kondisi infiltrasi yang sesungguhnya terjadi di lapangan. Sebaliknya jika semakin besar persentase penyimpangan, maka metode infiltrasi tersebut tidak dapat digunakan untuk

menduga infiltrasi di lapangan karena hasil yang diperoleh dari perhitungan metode infiltrasi lebih menjauhi kondisi infiltrasi yang sesungguhnya terjadi di lapangan.



Gambar 6. Persentase penyimpangan laju infiltrasi perhitungan

Dari tabel distribusi t dengan derajat kebebasan $dk = N - 1 = 2$, pada derajat kepercayaan 1% ($t_{0,01}$) diperoleh nilai $t_c = 6.965$. oleh karena $t < t_c$, maka terima H_0 . Dengan demikian antara data pengukuran di lapangan dengan perhitungan menggunakan metode infiltrasi terdapat perbedaan yang tidak nyata, atau dapat dikatakan bahwa 99% benar bahwa kedua pasangan data tersebut tidak berbeda nyata. Oleh karena itu metode infiltrasi Horton dapat digunakan untuk memprediksi laju infiltrasi di daerah Sub DAS Coban Rondo.

KESIMPULAN

Nilai laju infiltrasi awal pada lahan *eucalyptus* sebesar 9,477 mm/menit, pada lahan jagung didapatkan 8.167 mm/menit dan 7,330 mm/menit untuk lahan kosong.

Hubungan yang terjadi antara infiltrasi konstan dengan berat isi tanah yaitu berbanding terbalik. Untuk laju infiltrasi konstan dengan porositas tanah, kadar air tanah dan juga bahan organik mempunyai hubungan yang berbanding lurus.

Hasil perhitungan infiltrasi menggunakan metode infiltrasi Horton dengan infiltrasi terukur pada uji t

didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf 99% sehingga metode infiltrasi Horton bisa digunakan untuk menduga infiltrasi yang ada di Sub DAS Coban Rondo.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB, Bogor
- Asdak, C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Dhalhar, M, A. 1972. Process and Field Evaluation of Infiltration Rate. A "Plan B "Paper for The MSc Degree, The University of Minnesota.
- Harto, S. 1993. Analisis Hidrologi. Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hudson, N. W. 1976. *Soil Conservation*. London, Batsford Ltd
- Hillel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. Academic Press, Inc. New York
- Morgan, R. P. C. 1979. *Soil Eroition and Conservation*. Longman Group, Hongkong
- Raghunath, H. M. 1985. *Hydrology Principles, Analysis and Design*. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Soemarto, CD. 1995. *Hidrologi Teknik*. Erlangga, Surabaya

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi pada Lahan Eucaliptus

Lahan Eucaliptus

Waktu (menit)		Masukan air (cm)		Infiltrasi (cm/menit)			Infiltrasi (mm/menit)		
Δt	t	terukur	kom	terukur	rerata	kom	terukur	rerata	kom
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	6,600	6,600	1,320	1,320	1,320	13,200	13,200	13,200
5	10	6,267	12,867	1,253	1,287	2,607	12,533	12,867	26,067
5	15	6,067	18,933	1,213	1,262	3,869	12,133	12,622	38,689
5	20	5,900	24,833	1,180	1,242	5,111	11,800	12,417	51,106
5	25	5,800	30,633	1,160	1,225	6,336	11,600	12,253	63,359
5	30	5,633	36,267	1,127	1,209	7,545	11,267	12,089	75,448
5	35	5,567	41,833	1,113	1,195	8,740	11,133	11,952	87,400
5	40	5,433	47,267	1,087	1,182	9,922	10,867	11,817	99,217
5	45	5,333	52,600	1,067	1,169	11,091	10,667	11,689	110,906
5	50	5,233	57,833	1,047	1,157	12,247	10,467	11,567	122,472
5	55	5,133	62,967	1,027	1,145	13,392	10,267	11,448	133,921
5	60	5,000	67,967	1,000	1,133	14,525	10,000	11,328	145,249
10	70	9,700	77,667	0,970	1,110	15,634	9,700	11,095	156,344
10	80	9,167	86,833	0,917	1,085	16,720	9,167	10,854	167,198
10	90	9,000	95,833	0,900	1,065	17,785	9,000	10,648	177,846
10	100	8,833	104,667	0,883	1,047	18,831	8,833	10,467	188,313
10	110	8,533	113,200	0,853	1,029	19,860	8,533	10,291	198,604
10	120	8,333	121,533	0,833	1,013	20,873	8,333	10,128	208,732
10	130	8,267	129,800	0,827	0,998	21,872	8,267	9,985	218,716
10	140	8,133	137,933	0,813	0,985	22,857	8,133	9,852	228,569
10	150	8,133	146,067	0,813	0,974	23,831	8,133	9,738	238,306
10	160	8,167	154,233	0,817	0,964	24,795	8,167	9,640	247,946
10	170	8,167	162,400	0,817	0,955	25,750	8,167	9,553	257,499
10	180	8,167	170,567	0,817	0,948	26,697	8,167	9,476	266,975

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi pada Lahan Jagung**Lahan Jagung**

Waktu (menit)		Masukan air (cm)		Infiltrasi (cm/menit)			Infiltrasi (mm/menit)		
Δt	t	terukur	kom	terukur	rerata	kom	terukur	rerata	kom
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	7,900	7,900	1,580	1,580	1,580	15,800	15,800	15,800
5	10	7,367	15,267	1,473	1,527	3,107	14,733	15,267	31,067
5	15	6,900	22,167	1,380	1,478	4,584	13,800	14,778	45,844
5	20	6,667	28,833	1,333	1,442	6,026	13,333	14,417	60,261
5	25	6,400	35,233	1,280	1,409	7,435	12,800	14,093	74,354
5	30	6,167	41,400	1,233	1,380	8,815	12,333	13,800	88,154
5	35	5,900	47,300	1,180	1,351	10,167	11,800	13,514	101,669
5	40	5,700	53,000	1,140	1,325	11,492	11,400	13,250	114,919
5	45	5,433	58,433	1,087	1,299	12,790	10,867	12,985	127,904
5	50	5,060	63,493	1,012	1,270	14,060	10,120	12,699	140,603
5	55	4,767	68,260	0,953	1,241	15,301	9,533	12,411	153,013
5	60	4,433	72,693	0,887	1,212	16,513	8,867	12,116	165,129
10	70	8,067	80,760	0,807	1,154	17,667	8,067	11,537	176,666
10	80	7,533	88,293	0,753	1,104	18,770	7,533	11,037	187,703
10	90	7,067	95,360	0,707	1,060	19,830	7,067	10,596	198,298
10	100	6,567	101,927	0,657	1,019	20,849	6,567	10,193	208,491
10	110	6,233	108,160	0,623	0,983	21,832	6,233	9,833	218,324
10	120	5,933	114,093	0,593	0,951	22,783	5,933	9,508	227,832
10	130	5,700	119,793	0,570	0,921	23,705	5,700	9,215	237,046
10	140	5,533	125,327	0,553	0,895	24,600	5,533	8,952	245,998
10	150	5,567	130,893	0,557	0,873	25,472	5,567	8,726	254,725
10	160	5,367	136,260	0,537	0,852	26,324	5,367	8,516	263,241
10	170	5,367	141,627	0,537	0,833	27,157	5,367	8,331	271,572
10	180	5,367	146,993	0,537	0,817	27,974	5,367	8,166	279,738

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi pada Lahan kosong

Lahan Kosong

Waktu (menit)		Masukan air (cm)		Infiltrasi (cm/menit)			Infiltrasi (mm/menit)		
Δt	t	terukur	kom	terukur	rerata	kom	terukur	rerata	kom
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	7,567	7,567	1,513	1,513	1,513	15,133	15,133	15,133
5	10	6,833	14,400	1,367	1,440	2,953	13,667	14,400	29,533
5	15	6,433	20,833	1,287	1,389	4,342	12,867	13,889	43,422
5	20	6,033	26,867	1,207	1,343	5,685	12,067	13,433	56,855
5	25	5,700	32,567	1,140	1,303	6,988	11,400	13,027	69,882
5	30	5,467	38,033	1,093	1,268	8,256	10,933	12,678	82,560
5	35	5,333	43,367	1,067	1,239	9,495	10,667	12,390	94,950
5	40	5,100	48,467	1,020	1,212	10,706	10,200	12,117	107,067
5	45	4,733	53,200	0,947	1,182	11,889	9,467	11,822	118,889
5	50	4,467	57,667	0,893	1,153	13,042	8,933	11,533	130,422
5	55	4,167	61,833	0,833	1,124	14,166	8,333	11,242	141,665
5	60	3,867	65,700	0,773	1,095	15,261	7,733	10,950	152,615
10	70	6,867	72,567	0,687	1,037	16,298	6,867	10,367	162,981
10	80	6,500	79,067	0,650	0,988	17,286	6,500	9,883	172,865
10	90	6,033	85,100	0,603	0,946	18,232	6,033	9,456	182,320
10	100	6,000	91,100	0,600	0,911	19,143	6,000	9,110	191,430
10	110	5,933	97,033	0,593	0,882	20,025	5,933	8,821	200,252
10	120	5,233	102,267	0,523	0,852	20,877	5,233	8,522	208,774
10	130	5,067	107,333	0,507	0,826	21,703	5,067	8,256	217,030
10	140	4,867	112,200	0,487	0,801	22,504	4,867	8,014	225,044
10	150	4,933	117,133	0,493	0,781	23,285	4,933	7,809	232,853
10	160	4,933	122,067	0,493	0,763	24,048	4,933	7,629	240,483
10	170	4,933	127,000	0,493	0,747	24,795	4,933	7,471	247,953
10	180	4,933	131,933	0,493	0,733	25,528	4,933	7,330	255,283