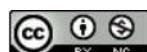


# Studi Karakteristik Infiltrasi dan Limpasan Aliran terhadap Waktu dengan Tutupan Lahan Rumput Jenis Zoycia Japonica

<https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13895>

Received: 26 November 2025 | Revised: 29 Desember 2025 | Accepted: 30 Desember 2025

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Alvin Lauw<sup>✉#1</sup>, Robby Yussac Tallar<sup>\*2</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha  
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

<sup>1</sup>1921009@eng.maranatha.edu

<sup>\*</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas, Universitas Kristen Maranatha  
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri No.65, Bandung, Jawa Barat 40164, Indonesia

<sup>2</sup>robbby.yt@eng.maranatha.edu

<sup>✉</sup>Corresponding author: 1921009@eng.maranatha.edu

How to cite this article:

A. Lauw, R. Y. Tallar, "Studi Karakteristik Infiltrasi dan Limpasan Aliran terhadap Waktu dengan Tutupan Lahan Rumput Jenis Zoycia Japonica," *Journal of Smart Technology and Engineering*, vol. 1, no. 2, pp. 94–100, 2025, <https://doi.org/10.28932/jste.v1i2.13895>

**Abstrak** — Indonesia yang dikenal dengan negara beriklim tropis serta dilalui garis ekuator mengakibatkan tanah air memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Masalah banjir kerap kali terjadi di Indonesia terutama pada kota-kota besar, tak luput ibukota atau Kota Jakarta menjadi salah satu kota yang sering dilanda banjir. Tujuan untuk eksperimen ini adalah melihat apakah vegetasi pada tanah mempengaruhi nilai koefisien C limpasan dan debit aliran yang terjadi. Jenis rumput Zoycia Japonica memiliki kapasitas infiltrasi yang memadai. Skenario pertama mendapatkan hasil infiltrasi yang didapatkan dari praktikum tidak berbeda jauh dengan hasil perhitungan tanpa media rumput maupun tanah. Hasil perhitungan memiliki hasil untuk menit pertama 6.67 ml, menit kedua 13.3 ml, menit ketiga 20 ml, menit keempat 26.67 ml, menit kelima 33.37 ml. Sedangkan untuk hasil praktikum skenario pertama didapatkan hasil untuk menit pertama 6.3 ml, menit kedua 12.88 ml, menit ketiga 19.87 ml, menit keempat 26.33 ml, menit kelima 32.99 ml. Untuk skenario pertama nilai koefisien C juga memiliki nilai 0 yang berarti tidak ada air hujan yang terlimpas dipermukaan. Untuk skenario ke 2 rumput zoycia juga masih menunjukkan angka koefisien C yang bagus dapat dilihat dari total debit limpasan hanya berkisar 4.16 ml/menit dan memiliki nilai koefisien C senilai 0.6933.

Kata Kunci— Infiltrasi; Nilai Koefisien C Limpasan; Rumput Zoycia Japonica.

## Study of The Characteristics of Infiltration and Runoff of Time with Zoycia Japonica Grass Cover

**Abstract** — *Indonesia, which is known as a country with a tropical climate and is traversed by the equator, causes the country to have quite high rainfall. Flood problems often occur in Indonesia, especially in big cities, including the capital city or the city of Jakarta, which is one of the cities that is often hit by floods. The purpose of this experiment is to see whether the vegetation on the soil affects the coefficient C of the runoff and flow rate that occurs. Zoycia Japonica grass species has adequate infiltration capacity. The first scenario is that the infiltration results obtained from the practicum are not much different from the calculation results without grass or soil media. The results of the calculation have results for the first minute 6.67 ml, the second minute 13.3 ml, the third minute 20 ml, the fourth minute 26.67 ml, the fifth minute 33.37 ml. As for the results of the first scenario practicum, the results for the first minute*

were 6.3 ml, the second minute 12.88 ml, the third minute 19.87 ml, the fourth minute 26.33 ml, the fifth minute 32.99 ml. For the first scenario, the value of the coefficient C also has a value of 0 which means that no rainwater will run off on the surface. For scenario 2, zoysia grass also still shows a good coefficient C, which can be seen from the total runoff discharge, which is only around 4.16 ml/minute and has a coefficient C value of 0.6933.

**Keywords** — Infiltration; Zoysia Japonica Grass.

## I. PENDAHULUAN

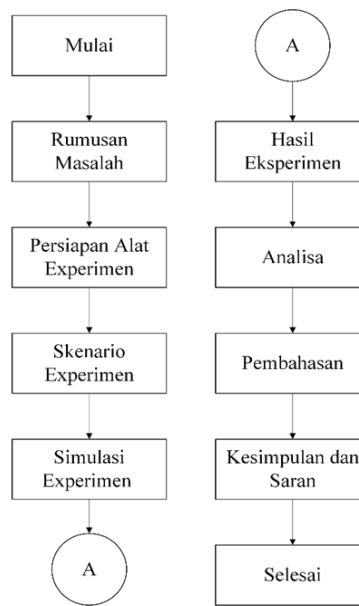
Indonesia yang dikenal sebagai negara yang memiliki iklim tropis serta dilalui garis ekuator mengakibatkan tanah air memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Masalah banjir pun kerap kali menjadi hal yang lumrah di Indonesia khususnya pada kota-kota besar, tak luput ibukota atau Kota Jakarta menjadi salah satu kota yang sering dilanda banjir. Terdapat dua faktor yang menyebabkan banjir, yaitu faktor alam dan faktor non alam. Banjir dapat terjadi karena tingginya curah hujan. Pertumbuhan yang pesat mengakibatkan berkurangnya daerah infiltrasi. Data tahun 2022 tentang pertumbuhan penduduk mendukung hal tersebut, banyak lahan yang menjadi daerah perumahan, pertokoan, fasilitas publik, maupun perkantoran. Hal ini dapat mengakibatkan kurangnya daerah yang dapat menginfiltrasi air menjadi daerah yang kedap air. Memasuki musim penghujan, presipitasi air akan meningkat cukup tinggi, sehingga air yang turun melalui proses presipitasi akan terinfiltasi pada saat menyentuh permukaan tanah. Tidak adanya vegetasi dapat membatu genangan pada permukaan tanah. Keberadaan vegetasi sangat penting bagi proses presipitasi karena vegetasi memiliki kemampuan untuk meyerap air dari pori tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh jenis rumput zoysia japonica terhadap nilai koefisien limpasan. Lingkup penelitian dilakukan pada laboratorium hidraulika Universitas Kristen Maranatha dengan menggunakan alat rainfall simulator dengan zoysia japonica sebagai vegetasi dengan intensitas hujan sebesar 40 mm/jam.

## II. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh jenis rumput zoysia japonica terhadap nilai koefisien limpasan.

## III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan alat yang dipakai adalah Rainfall Simulator atau alat simulasi hujan, dan jenis rumput yang digunakan adalah Zoysia Japonica atau yang lebih dikenal sebagai rumput jepang. Intensitas curah hujan pada eksperimen sudah ditentukan yaitu 4.5 psi dengan diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian Skenario 1

Hasil penelitian Intentitas hujan yang digunakan adalah sebesar 40 mm/jam atau sekitar 0.67 mm/menit yang dilakukan selama 5 menit. Hasil eksperimen yang didapatkan dengan percobaan menggunakan rainfall simulator yang diberi tegangan sebesar 5 bar. Tingkatan hujan yang diperoleh dari tabel adalah hujan yang sangat deras dikarenakan memperoleh intensitas melebihi 20 mm/jam yang diplot pada Tabel I.

TABEL I  
TINGKATAN HUJAN

Tingkat Hujan	I mm/jam	Dm (mm)
Gerimis	< 1	0.15
Halus	1-5	0.50
Normal	5-20	1.00
Deras	10-20	2.00
Sangat Deras	>20	3.00

Diperoleh hasil pada Tabel II yaitu hasil perhitungan infiltrasi dan Tabel III adalah hasil praktikum infiltrasi pada skenario praktikum pertama.

TABEL II  
HASIL PERHITUNGAN INFILTRASI

Waktu (Menit)	Volume air dalam wadah (ml)
1	6.67 ml
2	13.3 ml
3	20
4	26.67
5	33.37

TABEL III  
HASIL PRAKTIKUM INFILTRASI SKENARIO 1

Waktu (Menit)	Volume air dalam wadah (ml)
1	6.3
2	12,88
3	19,87
4	26,33
5	32,99

1) Volume Air yang Berada di Wadah

Untuk luas penampang yang digunakan berbentuk persegi dengan panjang 10 cm dan lebar 10 cm. Maka didapatkan hasil dari volume air yang berada di wadah pada saat  $T = 1$  menit adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{aligned} T &= 1 \text{ menit} \\ A &= P \times L \\ &= 10 \times 10 \\ &= 100 \text{ cm}^2 \\ I &= 40 \text{ mm/jam} \end{aligned}$$

Maka untuk  $T$  dicoba 1 menit didapatkan hasil :

$$\begin{aligned} 40 &= \frac{Q}{100 \cdot 1} \times 600 \\ 40 &= \frac{600Q}{100} \end{aligned}$$

$$Q = 6.67 \text{ ml}$$

Maka untuk  $T$  dicoba 2 menit didapatkan hasil :

$$\begin{aligned} 40 &= \frac{Q}{100 \cdot 2} \times 600 \\ 40 &= \frac{600Q}{200} \end{aligned}$$

$$Q = 13.33 \text{ ml}$$

Maka untuk  $T$  dicoba 3 menit didapatkan hasil :

$$\begin{aligned} 40 &= \frac{Q}{100 \cdot 3} \times 600 \\ 40 &= \frac{600Q}{300} \end{aligned}$$

$$Q = 20 \text{ ml}$$

Maka untuk T dicoba 4 menit didapatkan hasil :

$$40 = \frac{Q}{100.4} \times 600$$

$$40 = \frac{600Q}{400}$$

$$Q = 26.67 \text{ ml}$$

Maka untuk T dicoba 5 menit didapatkan hasil :

$$40 = \frac{Q}{100.5} \times 600$$

$$40 = \frac{600Q}{500}$$

$$Q = 33.37 \text{ ml}$$



Gambar 2. Grafik Perbandingan Hasil Perhitungan dengan Hasil Praktikum

Gambar 2 di atas menunjukkan hasil perbandingan yang di dapatkan dari hasil praktikum dan hasil perhitungan hampir sama. Pada hasil perhitungan didapatkan grafik yang lurus, karena perhitungan hanya mengacu pada seberapa lama intensitas turun. Intensitas curah hujan dan penampang yang digunakan sama maka dari itu diperoleh grafik lurus. Hasil praktikum didapatkan berbeda karena tekanan pada alat simulasi hujan tidak stabil pada 40mm/jam. Tekanan yang tidak stabil inilah yang menyebabkan grafik tidak lurus seperti grafik perhitungan.

## 2) Limpasan Air Permukaan

Untuk aliran air permukaan pada penelitian ini dicapai dari beberapa menit sampai dengan 5 menit. Namun hasil akhirnya debit air permukaan sangat rendah dan mendekati 0, sehingga debit air permukaan adalah 0. Rumus untuk menghitung limpasan air permukaan adalah:

$$Q = C.I.A$$

$$Q = C.I.A$$

$$0 = C. 40 \text{ mm/jam} . 100 \text{ cm}^2$$

$$0 = C. 40 . 10000$$

$$0 = 40000C$$

$$C = 0 \text{ mm/jam}$$

Koefisien untuk tanah menghasilkan angka 0, dimana jika angkanya mendekati 0 maka tanah tersebut baik karena tidak ada limpasan yang mengalir ke permukaan, dan untuk koefisien yang kurang baik angkanya akan mendekati 1 karena air berada di permukaan. Kemudian untuk menghitung konstanta limpasan permukaan digunakan metode rasional yaitu tabel koefisien di bawah ini.

TABEL IV  
KOEFISIEN C METODE PERSAMAAN RASIONAL

No.	Deskripsi Lahan/Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkotaan</li> <li>• Pinggiran</li> </ul>	0.70 – 0.95 0.50 – 0.70

No.	Deskripsi Lahan/Karakter Permukaan	Koefisien C
2.	Perumahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumah tinggal</li> <li>• Multiunit terpisah, terpisah</li> <li>• Multiunit, tergabung</li> <li>• Perkampungan</li> <li>• Apartemen</li> </ul>	0.30 – 0.50 0.40 – 0.60 0.60 – 0.75 0.25 – 0.40 0.50 – 0.70
3.	Industri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringan</li> <li>• Berat</li> </ul>	0.50 – 0.80 0.60 – 0.90
4.	Perkerasan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspal dan beton</li> <li>• Batu bata, paving</li> </ul>	0.70 – 0.95 0.50 – 0.70
5.	Atap	0.75 – 0.95
6.	Halaman, tanah berpasir <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar 2%</li> <li>• Rata – rata 2 – 7%</li> <li>• Curam 7%</li> </ul>	0.05 – 0.10 0.10 – 0.15 0.15 – 0.20
7.	Halaman, tanah berat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar 2%</li> <li>• Rata – rata 2-7%</li> <li>• Curam 7%</li> </ul>	0.13 – 0.17 0.18 – 0.22 0.25 – 0.35
8.	Halaman, kereta api	0.10 – 0.35
9.	Taman tempat bermain	0.20 – 0.50
10.	Taman, perkuburan	0.10 – 0.25
11.	Hutan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datar, 0-5%</li> <li>• Bergelombang, 5 – 10%</li> <li>• Berbukit, 10 – 30%</li> </ul>	0.10 – 0.40 0.25 – 0.50 0.30 – 0.60

Sumber: McGueen 1989, dalam Suripin 2003

Indikator kinerja terdekat adalah tanah berpasir halaman belakang (2%) dengan nilai C sekitar 0,05-0,1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada air permukaan yang menunjukkan bahwa laju aliran mendekati 0.

#### B. Hasil Penelitian Skenario 2

Hasil penelitian untuk tutupan bawa dengan menggunakan *rainfall simulator* dengan intensitas hujan yang sama yaitu 40 mm/jam dan alat uji yang sama. Praktikum volume air dalam wadah dilampirkan pada Tabel V di bawah ini.

TABEL V  
HASIL PRAKTIKUM VOLUME AIR DALAM WADAH

Waktu (Menit)	Volume air dalam wadah (ml)
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0

Maka diperoleh hasil infiltrasi pada Tabel V tidak ada karena pada bagian bawah wadah ditutup maka menyebabkan tidak adanya hasil dari infiltrasi yang jatuh ke wadah infiltrasi.

#### 1) Limpasan Air Permukaan

Pada penelitian ini, laju aliran air permukaan berkisar antara setiap menit sampai dengan 5 menit. Namun pada akhirnya, limpasan permukaan mulai ada karena pada bagian bawah penampang ditutup Rumus ini digunakan untuk menentukan koefisien debit air permukaan.

TABEL VI  
HASIL PRAKTIKUM TUTUPAN BAWAH LIMPASAN AIR JATUH KE GELAS UKUR

Waktu (Menit)	Limpasan Air yang jatuh ke gelas ukur (ml/menit)
1	2.5

Waktu (Menit)	Limpasan Air yang jatuh ke gelas ukur (ml/menit)
2	3.9
3	4.7
4	5.4
5	4.3
Debit Total	4.16

Untuk rumus menghitung limpasan air permukaan adalah sebagai berikut:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

$$4.16 = C \cdot 0.06 \cdot 100 \text{ cm}^2$$

$$4.16 = C \cdot 0.06 \cdot 100$$

$$4.16 = 6C$$

$$C = 0.6933 \text{ mm/jam}$$

Koefisien adalah 0,6933. Kemudian untuk menghitung konstanta air limpasan digunakan metode rasional pada Tabel VII.

TABEL VII  
KOEFISIEN C METODE PERSAMAAN RASIONAL

No.	Deskripsi Lahan/Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perkotaan</li> <li>● Pinggiran</li> </ul>	0.70 – 0.95 0.50 – 0.70
2.	Perumahan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rumah tinggal</li> <li>● Multiunit terpisah, terpisah</li> <li>● Multiunit, tergabung</li> <li>● Perkampungan</li> <li>● Apartemen</li> </ul>	0.30 – 0.50 0.40 – 0.60 0.60 – 0.75 0.25 – 0.40 0.50 – 0.70
3.	Industri <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ringan</li> <li>● Berat</li> </ul>	0.50 – 0.80 0.60 – 0.90
4.	Perkerasan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aspal dan beton</li> <li>● Batu bata, paving</li> </ul>	0.70 – 0.95 0.50 – 0.70
5.	Atap	0.75 – 0.95
6.	Halaman, tanah berpasir <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datar 2%</li> <li>● Rata – rata 2 – 7%</li> <li>● Curam 7%</li> </ul>	0.05 – 0.10 0.10 – 0.15 0.15 – 0.20
7.	Halaman, tanah berat <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datar 2%</li> <li>● Rata – rata 2-7%</li> <li>● Curam 7%</li> </ul>	0.13 – 0.17 0.18 – 0.22 0.25 – 0.35
8.	Halaman, kereta api	0.10 – 0.35
9.	Taman tempat bermain	0.20 – 0.50
10.	Taman, perkuburan	0.10 – 0.25
11.	Hutan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datar, 0-5%</li> <li>● Bergelombang, 5 – 10%</li> <li>● Berbukit, 10 – 30%</li> </ul>	0.10 – 0.40 0.25 – 0.50 0.30 – 0.60

Sumber: McGueen 1989, dalam Suripin 2003

#### C. Perbandingan Hasil Skenario 1 dan Skenario 2

Pada praktikum ini di menggunakan 2 skenario. Untuk mengetahui perbandingan 2 skenario tersebut, digunakan grafik linear pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Volume Air yang Keluar dari Wadah



Gambar 4. Perbandingan Air Limpasan

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari eksperimen, yaitu rumput zoysia japonica memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai limpasan, dapat dilihat nilai koefisien C (koefisien Limpasan) dari penelitian skenario 1 dan 2. Di mana pada skenario 1 nilai koefisein C = 0, dan skenario 2 nilai koefisein C = 0.6933. Angka tersebut tergolong baik karena hanya 69% air yang terlimpas.

### B. Saran

Saran yang dapat disampaikan kepada para pembaca untuk kedepannya adalah :

1. Jenis rumput yang digunakan bisa dipilih dari jenis rumput lainnya yang biasa digunakan oleh masyarakat umum.
2. Kemiringan dasar tanah bisa diubah, dengan mempertimbangkan kontur tanah yang berbeda-beda.
3. Intensitas curah hujan bisa disesuaikan dengan kondisi pada area atau wilayah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudjarwadi., Teknik Sumber Daya Air. Yogyakarta: PAU Ilmu Teknik UGM. 1987.
- [2] Susilowati & Kusumastuti, D. I., *Analisa Karakteristik Curah Hujan dan Kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) di Propinsi Lampung*. Jurnal Rekayasa, 2010. Vol.14 No.1 .
- [3] Chang M. Forest Hydrology : An Introduction to Water and Forests. Third Edition. Florida : CRC Press, 2013.
- [4] Fauziyah, S., Sobriyah, Susilowati., 2013. *Analisis Karakteristik Dan Intensitas Hujan Kota Surakarta*, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil, Juni 2013,
- [5] Rakhim, Abd., M. Ahmad., T. Arsyad, M., and Marciar,F . Pengaruh Tutupan Vegetasi Pada Tanah Timbunan Terhadap Infiltrasi dan Aliran Permukaan. Doktor Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, 2016.
- [6] Hudson N. W. The influence of rainfall on the mechanics of soil erosion with particular reference to S. Rhodesia. – unpublished MSc thesis, univ. Cape Town, 1965.
- [7] Suripin, Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Andi, Yogyakarta, 2002.
- [8] Anonim, Instruction Manual Rainfall Simulator, Armfield Ltd., Hampshire, London, 1992.