

SKRIPSI

**PENGARUH JARAK TANAM RUMPUT GAJAH MINI TERHADAP
LAJU INFILTRASI PADA RIPARIAN SUNGAI PAPP
KABUPATEN TAKALAR**



NASRIANI

105 81 11077 16

Oleh :

NUR ARSY AULYA MAGA

105 81 11080 16

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2021

**PENGARUH JARAK TANAM RUMPUT GAJAH MINI TERHADAP
LAJU INFILTRASI PADA RIPARIAN SUNGAI PAPP
KABUPATEN TAKALAR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Disusun dan Diajukan oleh :

NASRIANI
105 811 1077 16

NUR ARSY AULYA MAGA
105 811 1080 16

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2021

16/07/2021

1 ap
Smb. Alumni

R/0033/SIP/2104
NAS
P



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

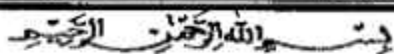
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi syarat ujian skripsi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENGARUH JARAK TANAM RUMPUT GAJAH MINI TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA RIPARIAN SUNGAI PAPPABUPATI KABUPATEN TAKALAR**

Nama : **Nasrani**
Nur Arsy Aulya Maga

No. Stambuk : **105 81 11077 16**
105 81 11080 16

Makassar, 26 Syawal 1442 H
25 April 2021 M

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Eng. Ir. Farouk Maricar, MT, S

Pembimbing II

Asnita Virleyani, ST, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pengairan

Andi Makbul Syamsuri, ST, MT, IPM
NBM. 1183 084



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Nur Arsy Aulya Maga** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11080 16 dan **Nasriani** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11077 16, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0008/SK-Y/22201/091004/2021, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 15 Juni 2021.

Makassar, 4 Zulkaidah 1442 H
15 Juni 2021 M

Panitia Ujian:

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT.

2. Penguji:

a. Ketua : Dr. Ir. Nenny T. Karim, ST., MT., IPM

b. Sekretaris : Ir. Fauzan Hamdi, S.T., M.T.

3. Anggota: 1. Amrullah Mansida, S.T., M.T., IPM.

2. Muh. Syafaat S Kuba, ST., MT.

3. Andi Makbul Syamsuri, S.T., M.T., IPM.

Mengetahui:

Pembimbing I

Dr. Ir. Eng Farauk Maricar, M.T., M. eng.

Pembimbing II

Asnita Virlayani, S.T., M.T.

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM

NBM : 795 108

ABSTRAK

Perubahan tata guna lahan di kawasan riparian sungai menyebabkan frekuensi banjir semakin tinggi saat musim hujan dan kekeringan di musim kemarau karena kurangnya air yang terinfiltrasi. Oleh karena itu faktor yang dapat meningkatkan infiltrasi pada daerah riparian adalah adanya vegetasi pada lahan. Salah satu contoh lahan yang penggunaannya didominasi oleh tanaman tertentu yaitu menggunakan tanaman rumput gajah mini. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh jarak tanam rumput gajah mini terhadap laju infiltrasi, dan Menganalisis variasi jarak tanam efektif terhadap laju infiltrasi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan model rainfall simulator. Dalam penelitian ini menggunakan sampel tanah dari lokasi Sungai Pappa Kabupaten Takalar, dengan jenis tanah lempung, serta menggunakan dua intensitas curah hujan yaitu I_5 dan I_{25} dengan kemiringan lahan 10° dan variasi jarak tanpa vegetasi, jarak 50×50 m, 50×80 cm dan 50×100 cm. Hasil penelitian menunjukkan laju infiltrasi yang efektif dengan berbagai variasi vegetasi jarak tanaman.

Kata kunci : Rumput gajah mini, variasi jarak tanam.

ABSTRACT

Changes in land use in river riparian areas cause the frequency of flooding to be higher during the rainy season and drought in the dry season due to lack of infiltrated water. Therefore, the factor that can increase infiltration in riparian areas is the presence of vegetation on the land. One example of land whose use is dominated by certain plants is using a mini elephant grass plant. The purpose of this study was to analyze the effect of mini elephant grass spacing on the infiltration rate, and to analyze the variation of the effective spacing on the infiltration rate. This research is an experimental research using a rainfall simulator model. In this study using soil samples from locations Takalar Pappa River, with the type of clay, as well as using two rainfall intensity that I_5 and I_{25} with 10° slope and distance variation without vegetation, a distance of 50×50 m, 50×80 cm and 50×100 cm. The results showed an effective infiltration rate with various variations of plant spacing.

Keywords : Napier Grass, variation of plant spacing

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu Alaikumi Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat dan rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan susunan tugas akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian studi pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah **"PENGARUH JARAK TANAM NAPIER GRASS TERHADAP LAJU INFILTRASI PADA RIPARIAN SUNGAI PAPPa KABUPATEN TAKALAR"**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan. Ungkapan terima kasih yang tulus penulis persembahkan untuk ayah dan Ibu tercinta atas doa dan mencurahkan segenap kasih sayang yang tak terbatas serta segala bentuk motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan sampai di tingkat perguruan tinggi. Ucapan terima kasih yang sebesarbesarnya juga penulis ucapkan kepada saudaraku.

Terima kasih atas dukungan, motivasi dan kesabaran dalam menghadapi penulis, serta untuk keluarga besar kami yang telah memberikan dukungan dan doa. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Bapak Andi Makbul Syamsuri, ST, MT. selaku Ketua Jurusan sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) di kampus ini, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Kepada Bapak Dr. Eng.Ir. Farouk Maricar, MT selaku Pembimbing I dan Ibu Asnita Virlayani, ST, MT selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga terwujudnya tugas akhir ini.

Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, MT, selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Unismuh Makassar dan Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, M.T. selaku Penanggung Jawab Laboratorium Hidrologi Unismuh Makassar yang telah memberikan kesempatan untuk meneliti di laboratorium Hidrologi Mekanika Tanah Fakultas Teknik Unismuh Makassar.

Kepada kak Asriany, ST, Ummu aima Ali, ST, Aisyah Amini, ST, selaku asisten laboratorium Mekanika Tanah Unismuh Makassar, dan kak Sumardi, ST, Syamsuddin, ST, Aprilyani Buhari, ST, selaku asisten laboratorium Mekanika Tanah Unismuh Makassar, yang telah memberikan banyak bantuan dalam proses penelitian.

Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik, terkhusus saudaraku angkatan 2016 dan sahabat yang kesemuanya tak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini, terutama yang

senantiasa memberikan motivasi kepada penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih.

Selain itu, penulis juga mengucapkan permohonan maaf yang sedalamdalamnya jika penulis telah banyak melakukan kesalahan dan kekhilafan, baik dalam bentuk ucapan maupun tingkah laku, semenjak penulis menginjakkan kaki pertama kali di Universitas Muhammadiyah Makassar hingga selesainya studi penulis. Semua itu adalah murni dari penulis sebagai manusia biasa yang tak pernah luput dari kesalahan dan kekhilafan. Adapun mengenai kebaikankebaikan penulis, itu semata-mata datangnya dari Allah SWT, karena segala kesempurnaan hanyalah milik-Nya.

Akhirnya, penulis berharap bahwa apa yang disajikan dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga kesemuanya ini dapat bernilai ibadah di sisi-Nya, Amin!

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 24 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
A. Riparian	5
B. Intensitas Hujan	8
C. Infiltrasi	15
D. Rainfall Simulator	24
E. Metode Horton	26

F. Kerapatan Vegetasi	28
G. Vegetasi Napier Grass (<i>Pennisetum purpureum</i>)	30
H. Kerangka Fikir	33

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian	34
B. Jenis Penelitian Dan Sumber Data	34
C. Variabel Penelitian	35
D. Rancangan Penelitian	35
E. Alat Dan Bahan	37
F. Prosedur Penelitian	41
G. Flowchart Penelitian	44

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Tanah	45
B. Analisis Intensitas Hujan	45
C. Perhitungan Laju Infiltrasi	
D. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam Antara Laju Infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton	48
E. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam 50 x 100 cm Antara Laju Infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton	53
F. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Jarak Tanam 50 x 80 cm Antara Laju Infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton	58
G. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam 50 x 50 cm Antara Hasil Perhitungan Dengan Metode Horton	63

H. Rekapitulasi laju infiltrasi Berbagai Variasi Jarak Tanam Pada Intensitas I_5 dan I_{25}	
---	--

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	82
B. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Batasan zona riparian	5
2. Skema zona riparian	7
3. Siklus hidrologi	16
4. Hubungan antara infiltrasi dan perkolasi	18
5. Kurva kapasitas infiltrasi	18
6. Hubungan antara infiltrasi dengan aliran permukaan dan curah hujan	20
7. Kapasitas infiltrasi berdasarkan jenis tanah	20
8. Skema proses terjadinya infiltrasi	21
9. Kurva infiltrasi menurut horton	29
10. Rumpuk gajah (<i>Najier Grass</i>)	33
11. Rumpuk gajah dengan jarak tanam 50 x 50 cm	37
12. Rumpuk gajah dengan jarak tanam 50 x 80 cm	37
13. Rumpuk gajah dengan jarak tanam 50 x 10 cm	38
14. Tampak depan alat rainfall simulator	38
15. Tampak samping kiri rainfall simulator	40
16. Grafik laju infiltrasi variasi tanpa vegetasi intensitas I_s	41
17. Flowchart Penelitian	48
18. laju infiltrasi	51
19. laju infiltrasi	53
20. Hubungan antara waktu dan $-Ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	54

21. Perbandingan laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi	56
22. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	57
23. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi	58
24. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	60
25. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm	61
26. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	62
27. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm	63
28. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	65
29. Nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm	66
30. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	67
31. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm	68
32. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	70
33. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm	71
34. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$	72
35. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm	73
36. Grafik laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas I_5	77
37. Grafik laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas I_{25}	78
38. Pengaruh jarak tanam vegetasi terhadap laju infiltrasi pada intensitas curah hujan I_5 dan I_{25}	79

39. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap laju infiltrasi.	80
--	----



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Uji parameter statistic untuk menentukan jenis distribusi	11
2. Nilai G distribusi Log Pearson tipe III berdasarkan nilai kepengcengan (C_v)	13
3. Derajat curah hujan dan intensitas curah hujan.....	14
4. Kelas-kelas keiringan lapangan yang berlaku di Indonesia	22
5. Standar intensitas curah hujan pada rainfall simulator	25
6. Karakteristik morfologi rumput gajah mini	33
7. Hasil pengujian analisa saringan	46
8. Hasil uji hydrometer	47
9. Hasil pemeriksaan kadar air, pemeriksaan berat isi dan berat jenis.....	49
10. Hasil pemeriksaan batas-batas atterberg	49
11. Rekapitulasi hasil perhitungan intensitas curah hujan	50
12. Laju infiltrasi terukur dari masing-masing variasi jarak tanam pada intensitas I_5 (197,551 mm/jam).....	51
13. Laju infiltrasi terukur dari masing-masing variasi jarak tanam pada intensitas intensitas I_5 (204,4 mm/jam)	51
14. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi tanpa vegtasi dengan intensitas I_5	54
15. Nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi dan intensitas curah hujan I_5	55
16. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi tanpa vegetasi dengan I_{25}	56

17. Laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada intensitas curah hujan pada intensitas I_{25}	58
18. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x100 cm dengan intensitas curah hujan I_5	59
19. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm dan intensitas curah hujan I_5	60
20. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x100cm dengan intensitas I_{25}	62
21. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100cm dan intensitas curah hujan I_5	63
22. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x80 cm dengan intensitas I_5	64
23. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x 80 cm dan intensitas curah hujan I_5	65
24. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak tanam 50x80cm dengan intensitas I_{25}	67
25. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm dan intensitas curah hujan I_{25}	68
26. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x50 cm dengan intensitas I_5	69
27. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm dan intensitas curah hujan I_5	70
28. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak tanam 50x50 cm dengan intensitas I_{25}	72
29. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm dan intensitas curah hujan I_{25}	73

30. Laju Infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan I_5 (197,551 mm/jam).....	75
31. Laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan I_{25} (204,04 mm/jam).....	76
32. Laju infiltrasi konstan pada hitungan terukur dan metode horton setiap variasi jarak tanam	79
33. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap laju infiltrasi	80



DAFTAR NOTASI

A = luas alat *rainfall simulator* cm^2

C_k = koefisien kurtosis

C_s = koefisien asimetri/*skewness* (C_s)

C_v = koefisien variasi

F = frekuensi curah hujan

f = infiltrasi (mm/jam)

f_0 = laju infiltrasi pada saat awal
(mm/jam)

F_1 = frekuensi curah hujan pertama

F_2 = frekuensi curah hujan kedua

F_3 = frekuensi curah hujan ketiga

F_4 = frekuensi curah hujan keempat

F_5 = frekuensi curah hujan kelima

f_c = laju infiltrasi konstan, yang tergantung pada tipe tanah (mm/jam)

f_t = laju infiltrasi pada saat t (mm/jam)

G = konstanta Log Person III berdasarkan koefisien kepengenangan besarnya yang telah di sajikan

h = tinggi sampel direncanakan (cm)

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

I_{25} = intensitas curah hujan maksimum dalam 25 tahun
(mm/jam)

I_5 = intensitas curah hujan maksimum dalam 5 tahun

(mm/jam)

k = konstanta yang menunjukkan laju penguapan laju infiltrasi

LL = batas cair

Log X = logaritma curah hujan rancangan pada periode tertentu

$\overline{\text{Log X}}$ = logaritma curah hujan harian maksimum rata-rata

Log X_i = logaritma curah hujan tahun ke i

m = gradien garis dari regresi linear grafik hubungan waktu dengan $-\ln \{((f_t - f_c)/(f_o - f_c))\}$

n = jumlah Data

R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm).

R_t = curah hujan rancangan

S = standar deviasi

S_x = simpangan baku

t = waktu (jam)

t_c = waktu infiltrasi konstan (jam)

t_e = waktu infiltrasi ending (jam)

V = volume infiltrasi (ml)

X = curah hujan rancangan pada periode tertentu (mm).

$\bar{X}$ = curah hujan harian maksimum rata-rata (mm).

$\rho_{d \text{ Lab}}$ = berat isi kering tanah laboratorium (g/cm^3)

$\rho_{d \text{ Lap}}$ = berat isi kering tanah lapangan (g/cm^3)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat akan berimplikasi terhadap peningkatan kebutuhan ruang untuk memwadahinya. Salah satunya adalah pemanfaatan riparian sungai sebagai pemukiman warga, pertanian dan industri yang menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas riparian sungai dan sungai itu sendiri.

Perubahan tata guna lahan di kawasan riparian sungai menyebabkan frekuensi banjir semakin tinggi saat musim hujan dan kekeringan di musim kemarau karena kurangnya air yang terinfiltrasi. Vegetasi atau tumbuhan yang berada di sekitar area badan air dan daratan di sekitarnya (pinggiran sungai), dinamakan vegetasi riparian. Dengan adanya vegetasi di suatu ekosistem mampu memberi dampak positif bagi keseimbangan ekosistem tersebut. Peran vegetasi riparian dalam ekosistem antara lain sebagai pengontrol erosi, mencegah terjadinya banjir, menyerap zat pencemar yang terbawa air serta memperbaiki kualitas air sungai dan tanah di sekitar sungai (Rachmawati dan Retraningdyah 2014)

Fungsi dan manfaat vegetasi riparian yang sangat penting tersebut perlu dipertahankan dengan melakukan upaya konservasi riparian menggunakan metode konservasi vegetatif yaitu dengan penanaman tanaman penutup tanah. Tanaman penutup tanah mempunyai peranan yaitu menahan atau mengurangi daya perusak

butir-butir hujan yang jatuh dan aliran air diatas permukaan tanah, memberi perlindungan terhadap tanah dari proses penghancuran agregat oleh hujan dan aliran permukaan, dengan demikian dapat membatasi kekuatan merusak dari hujan dan aliran permukaan.

Napier grass salah satu jenis vegetasi yang dapat dimanfaatkan untuk penutupan lahan khususnya daerah riparian sungai. *Napier Grass* merupakan tanaman tropis, rumput ini tumbuh tinggi dan membentuk rumpun besar seperti bambu. Rumput ini selain digunakan untuk pakan ternak dan bahan pembuatan kertas, juga bisa dimanfaatkan untuk pencegah erosi dengan metode ekohidrolik. Pertumbuhan rumput ini sangat cepat dan toleransi terhadap lingkungan sangat tinggi serta memiliki kemampuan memperbaiki sumber tangkapan air yang efektif sehingga sesuai untuk tanaman pelindung tebing sungai.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti berinisiatif untuk meneliti besarnya laju infiltrasi pada vegetasi napier grass dengan judul penelitian ***"Pengaruh Jarak Tanam Rumput Gajah Mini Terhadap Laju Infiltrasi Pada Riparian Sungai Pappa Kabupaten Takalar"***

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut rumusan masalah adalah :

1. Bagaimana pengaruh jarak tanam rumput gajah mini terhadap laju infiltrasi di Riparian Sungai Pappa ?
2. Bagaimana jarak tanam yang efektif terhadap laju infiltrasi ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh jarak tanam rumput gajah mini terhadap laju infiltrasi.
2. Menganalisis variasi jarak tanam efektif terhadap laju infiltrasi

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini penulis berharap bisa memberikan kontribusi untuk perbaikan daerah sungai dengan vegetasi sehingga bisa meningkatkan laju infiltrasi dan meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya air.

E. Batasan Masalah

Mengingat adanya keterbatasan dana dan waktu penelitian, maka diperlukan batasan permasalahan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat model simulasi hujan (Rainfall Simulator).
3. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah dari Sungai Pappa Kab. Takalar
4. Penelitian ini menggunakan rumput gajah mini (*Napier Grass*).
5. Penelitian ini dilakukan dengan perbandingan jarak tanam dengan perhitungan laju infiltrasi.
6. Pada penelitian ini menggunakan kemiringan lahan 10°.

F. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN : Merupakan bagian awal dari pembahasan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Dalam bab ini menguraikan tentang Riparian sungai, infiltrasi, air limpasan permukaan dan vegetasi napier grass

BAB III METODE PENELITIAN : Dalam bab ini menguraikan tentang lingkup penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, tahapan penelitian, dan bagan alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN : Bab ini berisi hasil penelitian tentang pengaruh jarak tanam napier grass terhadap laju infiltrasi dikawasan riparian sungai.

BAB V PENUTUP : Kesimpulan dan saran yang mencakup dari keseluruhan isi penulisan yang diperoleh dan disertai saran-saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Riparian

1. Pengertian riparian

Zona riparian merupakan wilayah peralihan antara sungai dengan daratan. Wilayah ini memiliki karakter yang khas, karena perpaduan lingkungan perairan dan daratan. Zona riparian bersifat penting dalam ekologi, pengelolaan lingkungan dan rekayasa sipil, terutama karena perannya dalam konservasi tanah, keanekaragaman hayati yang dikandungnya, serta pengaruhnya terhadap ekosistem perairan.



Gambar 1. Batasan zona riparian

Secara umum ekosistem riparian adalah daratan yang berada di dekat sungai atau badan air lainnya yang secara periodik dipengaruhi oleh banjir. Riparia dapat berupa lembah aluvial yang besar dengan lebar puluhan kilometer di daerah basah atau vegetasi tepian sungai. (Mitsch dan Gosselink.1993 dalam Ratna Siahaan .2012)

Zona riparian menjadi biofilter alami yang penting, melindungi lingkungan akuatik dari sedimentasi berlebihan, limpasan permukaan dan erosi. Zona riparian mungkin alami atau direkayasa untuk stabilitasi atau restorasi tanah. Zona riparian menjadi tempat berlindung dan makanan untuk banyak hewan liar air dan naungan yang membatasi perubahan suhu sungai. Ketika zona riparian rusak karena konstruksi, pertanian, atau restorasi biologis hal yang dapat dilakukan, biasanya dengan campur tangan manusia dalam pengendalian erosi dan penanaman kembali.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa zona ini berperan penting dalam menjaga kualitas air yang masuk ke sungai, baik dari limpasan air permukaan maupun dari aliran air bawah tanah.

2. Fungsi zona riparian

Zona riparian memiliki fungsi yang sangat vital bagi sungai. Zona riparian memiliki empat fungsi utama yaitu mengendalikan kualitas air, melindungi habitat sungai, memberikan naungan dan sampah organik, konservasi alami dan sebagai tempat rekreasi. (FAO.1998 dalam ratna siahaan.2012). Zona riparian memiliki nilai ekonomi baik langsung maupun tidak langsung yaitu sumber kayu, mencegah banjir, mengisi kembali lapisan akuifer, sumber air permukaan dan produktivitas perikanan. Nilai social yang dimiliki zona riparian yaitu tempat rekreasi, penelitian, pendidikan dan estetika/keindahan.(Malanson.1995 dalam Ratna Siahaan.2012)

Zona riparian juga berfungsi meredam energi aliran air. Kelok liku aliran sungai, vegetasi dan perakaran tumbuhan di wilayah ini mampu meredam energi

pukulan arus sungai, sehingga mengurangi erosi dan kerusakan badan sungai akibat banjir. Ketika banjir besar, wilayah riparian dapat mencegah kerusakan yang lebih luas di bagian luar sungai, meskipun wilayah tersebut dapat menjadi rusak.

Zona riparian merupakan daerah konservasi khusus yang perlu dipertahankan vegetasi aslinya. Upaya restorasi vegetasi riparian di berbagai negara khususnya negara-negara maju telah banyak dilakukan mengingat pentingnya fungsi dan manfaat vegetasi riparian.

3. Pembagian Zona Riparian



Gambar 2. Skema Zona Riparian.

- a. *Area low flow channel* adalah suatu daerah yang selalu tergenang air. Pada area ini terletak pada dasar sungai dan akan selalu tergenang meskipun di musim kemarau. Aliran ini memiliki debit yang kecil ketika musim kemarau, aliran ini juga akan melewati *area low flow channel* sehingga selalu tergenang air.

- b. *Area dominant channel* adalah suatu area yang lebih lebar dibandingkan dengan *area low flow channel* sehingga tidak akan tergenang air jika musim kemarau. Area ini juga tergenang air ketika musim hujan atau ketika debit air sungai normal.
- c. *Area floodplain* adalah area yang akan tergenang air ketika banjir sehingga frekuensi tergenang air sangat kecil jika dibandingkan 2 area di atas. Debit air dapat meningkat karena disebabkan oleh curah hujan yang tinggi sehingga jumlah air yang masuk ke sungai mengalami peningkatan. *Dominant channel* tidak mampu lagi menampung debit air yang tinggi sehingga air meluap dan menenggelamkan daratan banjir.
- d. *Area floodway* adalah area yang dapat tergenang air ketika banjir sehingga area tersebut dapat dikatakan bagian dari *area floodplain*, *floodway* lebih besar dibandingkan dengan *dominant channel*, disebabkan fungsi *floodway* sebagai area untuk mengalirkan air ketika banjir.
- e. *Area river terrace* adalah area bekas *area floodplain* yang sudah tidak tergenang air ketika banjir, air akan menggerus dasar sungai sehingga sungai semakin dalam. Hal ini mengakibatkan perubahan zona riparian disebabkan daerah tergenang air.

Secara kualitatif, intensitas curah hujan disebut juga derajat curah hujan, sebagaimana diperlihatkan dalam tabel 1 (Suripin, 2004).

B. Intensitas Hujan

a. Analisa Frekuensi Dan Curah Hujan Rencana

Dalam penentuan distribusi frekuensi ada persyaratan yang perlu dipenuhi, yaitu mengenai nilai parameter-parameter statistiknya. Parameter tersebut antara lain: koefisien variasi, koefisien asimetri (*skewness*) dan koefisien kurtosis. Analisa frekuensi harus dilakukan secara bertahap dan sesuai dengan urutan kerja yang telah ada karena hasil dari masing-masing perhitungan tergantung dan saling mempengaruhi terhadap hasil perhitungan sebelumnya. Berikut adalah penerapan langkah-langkah analisis frekuensi setelah persiapan data dilakukan (Soewarno, 1995).

$$1. \text{Nilai rata-rata } (X_r) = \text{Nilai rata-rata } (X_r) = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

2. Standar Deviasi (S), yaitu

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_r)^2}{n-1}} \quad (2)$$

Dengan :

S – Standar deviasi

X – curah hujan rancangan pada periode tertentu

X_r – curah hujan harian maksimum rata-rata n = jumlah data

3. Koefisien Skewness (C_s), yaitu :

$$C_s = \frac{n \sum (X_i - X_r)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \quad (3)$$

Dengan :

C_s = koefisien asimetri/skewness

4. Koefisien Kurtosis (C_k), yaitu :

$$C_k = \frac{n^2 \sum (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4} \quad (4)$$

Dengan :

C_k = koefisien kurtosis

5. Koefisien Variasi (C_v), yaitu :

$$C_v = \frac{Sd}{\bar{X}} \quad (5)$$

Dengan :

C_v = Koefisien variasi

Untuk analisa frekuensi dengan Logaritma persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut

$$1. \text{ Nilai rata-rata (Log } \bar{X}) = \text{ Nilai rata-rata (Log } X_r) \frac{\sum X_i}{n} \quad (6)$$

2. Standar Deviasi (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{Log } X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (7)$$

Dengan:

S = Standar deviasi

$\text{Log } X$ = logaritma curah hujan rancangan pada periode tertentu

$\bar{\text{Log } X}$ = logaritma curah hujan harian maksimum rata-rata

n = jumlah data

3. Koefisien Skewness (C_s) :

$$C_s = \frac{n \sum (\text{Log } X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \quad (8)$$

Dengan :

C_s = koefisien asimetri/skewness

4. Koefisien Kurtosis (Ck) :

$$C_k = \frac{n^2 \sum (\log X_i - \bar{X}_r)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S_d^4} \quad (9)$$

Dengan :

C_k = koefisien kurtosis

5. Koefisien Variasi (Cv) :

$$C_v = \frac{S_d}{\bar{X}_r} \quad (10)$$

Dengan :

C_v = Koefisien variasi

Curah hujan rencana adalah hujan harian maksimum yang akan digunakan untuk menghitung intensitas hujan untuk mendapatkan curah hujan rancangan (R_t) dilakukan melalui analisa frekuensi, antara lain metode distribusi Log Normal, Gumbel dan Log Pearson tipe III.

Table 1. Uji parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi

Sebaran	Syarat
Normal	$\bar{r} = (\pm 1s) = 68,27\%$ $\bar{r} = (\pm 2s) = 95,44\%$ $C_s = 0$ $C_k = 3$
Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
Gumbel	$C_s = 1,1396$ $C_k = 5,4002$
Log Pearson III	Selain dari nilai di atas

Analisa jenis distribusi Berdasarkan hasil uji parameter statistik, jenis distribusi yang dapat digunakan yaitu distribusi Log Pearson III. Metode perhitungan Log Pearson III digunakan untuk menganalisa curah hujan rencana. Berikut langkah-langkah perhitungan curah hujan dengan metode log Pearson tipe III.

1. Nilai Rata-rata :

$$(\text{Log } X_r) = \frac{\sum X_i}{n} \quad (11)$$

2. Standar Deviasi (S) :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\text{Log } X_i - X_r)^2}{n-1}} \quad (12)$$

3. Koefisien Kepencengan (Cs) :

$$Cs = \frac{n \sum (\text{Log } X_i - X_r)^3}{(n-1)(n-2)Sd^3} \quad (13)$$

Tabel 2. Nilai G distribusi Log Pearson tipe III berdasarkan nilai koefisien kepengcengan (C_s)

Koef Kemencengan (C_s)	Periode Ulang (Tahun)							
	2	5	10	25	50	100	200	1000
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
3,0	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,5	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652	6,600
2,2	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,444	6,200
2,0	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147	5,660
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990	5,390
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828	5,110
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957	3,401	4,395
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891	3,312	4,250
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,6	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,5	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041	3,815
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856	3,525
0,2	-0,033	0,830	1,391	1,818	2,159	2,472	2,763	3,330
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,0	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576	3,090
-0,1	0,017	0,836	1,270	1,716	2,000	2,252	2,482	2,950
-0,2	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388	2,810
-0,3	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294	2,675
-0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201	2,540
-0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108	2,400
-0,6	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016	2,275
-0,7	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806	1,926	2,150
-0,8	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733	1,837	2,035
-0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749	1,910
-1,0	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588	1,664	1,800
-1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501	1,625
-1,4	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318	1,351	1,465
-1,6	0,254	0,817	0,995	1,116	1,166	1,197	1,216	1,280
-1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097	1,130
-2,0	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990	0,995	1,000
-2,2	0,330	0,752	0,844	0,888	0,9000	0,905	0,907	0,910
-2,5	0,360	0,711	0,771	0,793	0,798	0,799	0,800	0,802
-3,0	0,396	0,636	0,666	0,666	0,666	0,667	0,667	0,668

Menurut Bambang Triatmodjo, (2008) bahwa intensitas hujan adalah jumlah curah hujan dalam satuan waktu, yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/bulan dan sebagainya, yang kemudian disebut hujan jam-jaman, hujan harian, hujan mingguan, hujan bulanan dan sebagainya. Hujan jangka pendek dinyatakan dalam intensitas per jam yang disebut intensitas curah hujan (mm/jam). Besarnya intensitas curah hujan itu berbeda-beda yang disebabkan oleh lamanya.

Secara kualitatif, intensitas curah hujan disebut juga derajat curah hujan, sebagaimana diperlihatkan dalam tabel 1 (Suripin, 2004).

Tabel 3. Derajat Curah Hujan Dan Intensitas Curah Hujan

Derajat hujan	Intensitas curah hujan (mm/jam)	Kondisi
Hujan sangat lemah	< 1,20	Tanah agak basah atau dibasahi sedikit.
Hujan lemah	1,20 – 3,00	Tanah menjadi basah semuanya, tetapi sulit membuat puddel.
Hujan normal	3,00 – 18,0	Dapat dibuat puddel dan bunyi curah hujan kedengaran.
Hujan deras	18,0 – 60,0	Air tergenang di seluruh permukaan tanah dan bunyi keras hujan kedengaran dari genangan.
Hujan sangat deras	> 60,0	Hujan seperti ditumpahkan, saluran dan drainase meluap.

Sumber : Suripin, (2004)

Intensitas hujan yang didapat pada alat simulasi hujan dapat diperoleh dengan persamaan berikut ini.

$$I = V/(A \times t) \quad (14)$$

Keterangan :

I = Intensitas Hujan (mm/jam)

V = Volume air yang tertampung (mm³)

A = Luas daerah tangkapan hujan (mm²)

t = waktu (jam)

b. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan merupakan fungsi dari besarnya curah hujan yang terjadi dan berbanding terbalik dengan waktu kejadiannya. Artinya besarnya curah hujan yang terjadi akan semakin tinggi intensitasnya bila terjadi pada periode waktu yang semakin singkat, demikian pula sebaliknya atau dapat disajikan dalam bentuk persamaan sebagai berikut (Sosrodarsono dan Takeda, 1977):

$$I = R \cdot t^{-1} \quad (15)$$

dimana :

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

R = presipitasi / jumlah curah hujan (mm)

t = periode waktu (menit)

Besarnya intensitas curah hujan itu berbeda-beda yang disebabkan oleh lamanya curah hujan atau frekuensi kejadiannya. Beberapa rumus intensitas curah hujan yang dihubungkan dengan hal-hal ini, telah disusun sebagai rumus-rumus eksperimental. Satu diantaranya digunakan di Jepang yang lebih dikenal dengan

rumus Mononobe dan merupakan rumus intensitas curah hujan untuk curah hujan jangka pendek (Sosrodarsono dan Takeda, 1977) adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (16)$$

dimana:

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

t = lamanya curah hujan (jam)

R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

Intensitas curah hujan juga berpengaruh terhadap kapasitas infiltrasi. Jika intensitas hujan (I) lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi actual adalah sama dengan intensitas hujan. Apabila intensitas hujan lebih besar dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi actual sama dengan kapasitas infiltrasi.

C. Infiltrasi

1. Pengertian Infiltrasi

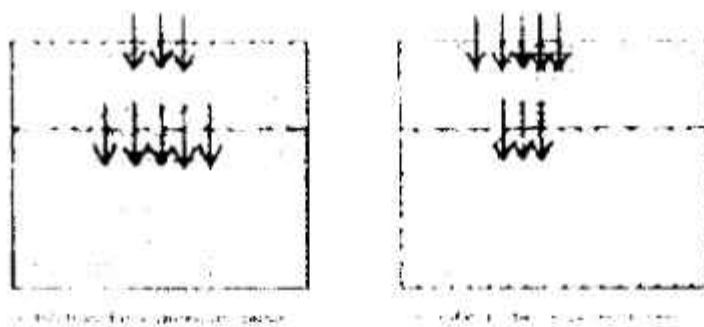


Gambar 3. Siklus Hidrologi
(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2006)

Air adalah sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Keberadaan air sangat terkait dengan adanya siklus hidrologi. Infiltrasi merupakan bagian dari siklus hidrologi. Infiltrasi yang terganggu pada suatu kawasan akan mempengaruhi siklus hidrologi yang ada dan membuat keseimbangan alam tidak terpenuhi. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi sebagian akan tersimpan atau tertinggal di permukaan daun, atau batang tanaman dan sebagian lagi akan sampai di permukaan tanah. Banyaknya air yang terserap oleh tanah sangat ditentukan oleh kecepatan infiltrasi, intensitas dan lamanya hujan serta kedalaman lapisan tanah yang mampu menyimpan air (Ahmad Fauzan, Rusli HAR).

Infiltrasi adalah aliran air kedalam tanah melalui permukaan tanah itu sendiri. Di dalam tanah, air mengalir ke arah pinggir, sebagai aliran perantara menuju mata air, danau, dan sungai atau secara vertikal yang dikenal dengan penyaringan menuju air tanah. Infiltrasi berkaitan erat dengan perkolasi yaitu peristiwa bergerak air ke bawah dalam profil tanah.

Sri Harto (1993) mengilustrasikan keterkaitan antara infiltrasi dengan perkolasi dengan sketsa Gambar 4. Pada Gambar 4.a. formasi tanah lapisan atas mempunyai laju infiltrasi kecil tapi lapisan bawah mempunyai laju perkolasi tinggi, sebaliknya pada gambar 4.b. lapisan atas dengan laju infiltrasi tinggi sedangkan laju perkolasi pada lapisan bawah rendah.



Gambar 4. Skema infiltrasi dan perkolasi pada dua lapisan tanah
(sumber: Sri Harto 1993)

Laju infiltrasi aktual adalah laju air berpenetrasi ke permukaan tanah pada setiap waktu dengan gaya-gaya kombinasi gravitasi, viskositas dan kapilaritas. Laju maksimum presipitasi dapat diserap oleh tanah pada kondisi tertentu disebut kapasitas infiltrasi (ErsinSeyhan, 1997)

Kapasitas Infiltrasi I_c

Waktu

Gambar 5. Kurva Kapasitas Infiltrasi
(sumber : Arsyad, 2010)

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa pada penurunan air awal, cenderung lebih cepat karena pada kondisi awal tanah belum jenuh air, sedangkan semakin mendekati infiltrasi konstan penurunannya semakin lambat bahkan konstan karena tanah sudah jenuh air.

Laju infiltrasi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Karena infiltrasi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan di dalam tanah, tetapi juga dapat mengurangi terjadinya banjir. Infiltrasi merupakan

sebuah proses kunci karena menentukan berapa banyak bagian dari curah hujan masuk ke dalam tanah dan berapa banyak yang menjadi aliran permukaan. Meningkatnya nilai laju infiltrasi akan bermanfaat untuk meresapkan air hujan/*run off* kedalam tanah berguna untuk cadangan air tanah pada musim kemarau.

Pada tata guna lahan yang berbeda akan dijumpai jenis vegetasi dan tingkat pengolahan lahan yang berbeda. Dimana kedua hal tersebut juga akan menyebabkan terjadinya laju infiltrasi yang berbeda. Laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya dapat meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi banjir dan erosi yang diakibatkan oleh *run off* (Hakim, 1986 dalam Sri Sarminah dan Indirwan, 2017)

Dengan adanya proses infiltrasi, maka kebutuhan vegetasi terhadap air termasuk transpirasi, menyediakan air untuk evaporasi, mengisi kembali reservoir tanah dan menyediakan aliran sungai pada saat musim kemarau akan dapat terpenuhi, selain itu manfaat dari infiltrasi adalah dapat mengurangi terjadinya erosi tanah dan mengurangi terjadinya banjir (Seyhan, 1990 dalam Arif Sudarmanto, dkk. 2014).

Terdapat dua parameter penting berkaitan dengan infiltrasi yaitu laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi berkaitan dengan banyaknya air per satuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah. Sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju maksimum air dapat masuk ke dalam tanah pada suatu saat (Arsyad 1989).

Lebih lanjut dijelaskan, kapasitas infiltrasi tanah pada saat permulaan hujan adalah terbesar, kemudian berkurang dengan semakin lamanya hujan, sehingga

mencapai nilai minimum yang konstan. Aliran permukaan baru terjadi setelah beberapa saat hujan berlangsung, yaitu ketika laju hujan menjadi lebih tinggi dari laju infiltrasi. Selama hujan berlangsung laju aliran permukaan meningkat dengan semakin berkurangnya laju infiltrasi. Laju aliran permukaan pada akhirnya akan mencapai nilai maksimum yang konstan.



Gambar 6. Hubungan antara infiltrasi dengan aliran dengan aliran permukaan dan curah hujan (sumber Arsyad 1989)

2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Infiltrasi

Faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi sebagai berikut:

a. Presipitasi

Curah hujan dapat mempengaruhi infiltrasi dengan berbagai cara. Jumlah, jenis, dan durasi presipitasi semuanya berdampak. Curah hujan menyebabkan laju infiltrasi lebih cepat daripada kejadian hujan lainnya, seperti salju atau hujan es. Dari segi jumlah, semakin banyak curah hujan yang terjadi maka akan semakin banyak infiltrasi yang terjadi hingga tanah mencapai titik jenuh, dimana pada titik tersebut kapasitas infiltrasi tercapai.

b. Karakteristik Tanah

Porositas tanah sangat penting dalam menentukan kapasitas infiltrasi. Tanah yang memiliki ukuran pori yang lebih kecil seperti lempung memiliki kapasitas infiltrasi yang lebih rendah dan laju infiltrasi yang lebih lambat dibandingkan dengan tanah yang memiliki ukuran pori yang besar seperti pasir. Satu pengecualian untuk aturan ini adalah ketika tanah liat hadir dalam kondisi kering. Dalam hal ini, tanah dapat mengalami retakan besar yang menyebabkan kapasitas infiltrasi lebih tinggi.



Gambar 7. Kapasitas infiltrasi berdasarkan jenis tanah

Jumlah dan ukuran pori yang menentukan adalah jumlah-jumlah pori-pori yang berukuran besar. Makin banyak pori-pori besar maka kapasitas infiltrasi makin besar pula. Pemadatan tanah juga berdampak pada kapasitas infiltrasi. Pemadatan tanah menyebabkan penurunan porositas dalam tanah, yang menurunkan kapasitas infiltrasi. (Bermanakusumah, 1978)

c. Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah (terasuk tumbuhan dan hewan) semuanya meningkatkan kapasitas infiltrasi. Vegetasi mengandung akar yang meluas ke dalam tanah yang menciptakan retakan dan retakan di tanah, memungkinkan infiltrasi lebih cepat dan meningkatkan kapasitas. Vegetasi juga dapat mengurangi

pemadatan permukaan tanah dan memungkinkan peningkatan infiltrasi. Jika tidak ada vegetasi, laju infiltrasi bisa sangat rendah, yang dapat menyebabkan limpasan berlebihan dan peningkatan tingkat erosi. Sama halnya dengan tumbuhan, hewan yang menggali didalam tanah juga membuat retakan pada struktur tanah.

d. Tutupan Lahan

Jika tanah tertutup oleh permukaan yang tidak dapat ditembus, seperti perkerasan jalan, infiltrasi tidak dapat terjadi karena air tidak dapat menyusup melalui permukaan yang tidak dapat ditembus. Hubungan ini juga menyebabkan peningkatan limpasan. Daerah yang kedap air sering kali memiliki saluran air hujan yang mengalir langsung ke badan air, yang berarti tidak terjadi infiltrasi.

e. Lereng

Ketika kemiringan tanah lebih tinggi, limpasan terjadi lebih mudah yang menyebabkan tingkat infiltrasi lebih rendah.

Menurut (Muhdi) salah satu factor dominan untuk klasifikasi lapangan kehutanan adalah kemiringan lapangan, yang dibedakan atas kelas-kelas kemiringan lapangan.

Tabel 4 kelas-kelas kemiringan lapangan yang berlaku di Indonesia

Kelas	Kemiringan	keterangan
1	0-8	Datar
2	Aug-15	Landai
3	15-25	Sedang
4	25-40	Curam
5	≥ 40	Sangat Curam

Sumber : Muhdi 2001

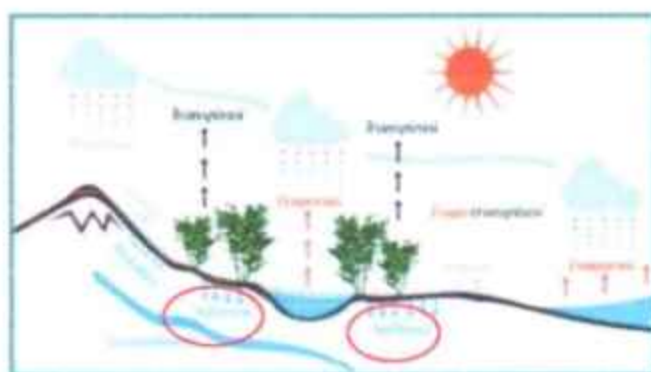
f. Kelembapan tanah

Tanah yang jenuh tidak lagi memiliki kemampuan untuk menampung air sehingga kapasitas infiltrasi telah tercapai dan laju infiltrasi tidak lagi dapat dipercepat. Kondisi ini berakibat pada semakin besarnya limpahan permukaan. Ketika tanah berada pada kondisi setengah jenuh, infiltrasi dapat terjadi dengan laju sedang. Sementara itu, kapasitas infiltrasi tertinggi dapat tercapai ketika tanah berada pada kondisi tidak jenuh

3. Proses Terjadinya Infiltrasi

Ketika air hujan menyentuh permukaan tanah, seagian atau seluruh air hujan tersebut masuk kedalam tanah melalui pori-pori permukaan tanah. Proses masuknya air hujan kedalam tanah ini disebabkan oleh tarikan gaya grafitasi dan kapiler tanah. Laju infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya grafitasi dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Dibawah pengaruh gaya grafitasi air hujan mengalir tegak lurus kedalam tanah melalui profil tanah. Pada sisi yang lain gaya kapiler bersifat mengalirkan air tersebut tegak lurus ke atas kebawah dan kearah horizontal.

Gaya kapiler tanah ini bekerja nyata pada tanah dengan pori-pori yang relatif kecil. Pada tanah dengan pori-pori besar gaya ini dapat di abaikan pengaruhnya, dan air mengalir ke tanah yang lebih dalam oleh pengaruh gaya grafitasi. Dalam perjalanan tersebut, air juga mengalami perjalanannya tersebut, air juga mengalami penyebaran kearah lateral akibat tarikan gaya kapiler tanah, terutama ke arah tanah dengan pori-pori yang lebih sempit.



Gambar 8. Skema proses terjadinya infiltrasi.

4. Pengukuran Infiltrasi

Alat ukur infiltrasi digunakan terutama untuk mengetahui efek relatif perubahan karakteristik daerah pengaliran seperti penggunaan tanah dan lain-lain.

Metode yang biasa digunakan untuk menentukan kapasitas infiltrasi adalah pengukuran dengan infiltrometer dan analisis hidrograf. Infiltrometer dibedakan menjadi infiltrometer penangan dan simulator hujan (*rainfall simulator*) (Bambang Triatmodjo, 2010).

Simulasi hujan (*Rainfall Simulator*) adalah menerapkan hujan tiruan yang diinginkan untuk penelitian antara lain: Erosi, infiltrasi, dan interupsi. *Rainfall simulator* dapat mengendalikan hujan seperti yang diinginkan (Thomas et.al., 1991 dalam Sri Harto Br, 1993). *Rainfall simulator* adalah alat yang dapat dipergunakan untuk mempelajari parameter hidrologi seperti infiltrasi dan *runoff* dibawah pemakaian hujan yang terkontrol (Faiser, 1977 dalam Sri Harto Br, 1993).

Berdasarkan standart untuk intensitas curah hujan pada sebuah simulator hujan buatan yang ditentukan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (United

States Department Of Defense (DOD) MIL-STD-810F Method 506.4 standard), maka telah ditentukan standart intensitas curah hujan untuk sebuah simulator pada beberapa kondisi hujan. Dalam penelitian ini menggunakan standart tersebut, berikut tampilan standart intensitas curah hujan pada alat *rainfall simulator* yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 5. Standar Intensitas Curah Hujan Pada *Rainfall Simulator*

<i>Rain Condition</i>	<i>Rain Fall Rate</i>	<i>Flow Rates</i>
<i>Extreme</i>	<i>More than : 14 mm min 840 mm hour 33,1 inchi hour</i>	<i>More than : 16,8 L min</i>
<i>High</i>	<i>8 mm min-14 mm min 480 mm hour-840 mm hour 18,9 inchi hour-33,1 inchi hour</i>	<i>9,6 L min-16,8 L min</i>
<i>Medium</i>	<i>1,7 mm min-8 mm min 102 mm hour-480mm hour 4,0 inchi hour-18,9 inchi hour</i>	<i>2,04 L min-9,6 L min</i>
<i>Low</i>	<i>1,07 mm min-1,7 mm min 64,2 mm hour-102 mm hour 2,5 inchi hour-4,0 inchi hour</i>	<i>1,28 L min-2,04 L min</i>
<i>Very Low</i>	<i>0 mm min-1,07 mm min 0 mm hour-64,2 mm hour 0 inchi hour-2,5 inchi hour</i>	<i>0 L min-1,28 L min</i>

Sumber : Ohus (2016)

D. Rainfal simulator

Prinsip kerja alat rainfall simulator adalah pembuat hujan buatan dengan bermacam-macam intensitas yang sudah ditetapkan dalam percobaan. Hujan buatan kemudian menyiram suatu petak tanah dengan luasan tertentu yang

sebanding dengan ukuran dari perangkat alat ini (Oktarani, 2015). Dalam alat ini ada faktor yang tidak berpengaruh yaitu faktor evapotranspirasi dan evaporasi yang kedua hal tersebut disebabkan oleh matahari dan tanaman.

Rainfall simulator didesain untuk mengalirkan air dengan mengontrol menggunakan parameter volume hujan, intensitas dan durasi hujan. Parameter yang diterima kemudian mengirimkan sinyal untuk memompa air melalui pipa baja agar dapat disemprotkan melalui nozzle membasahi lapisan di bawahnya. Pengukuran aliran tersambung pada pipa inflow dan outflow untuk dapat diamati pada penampung outflow (Alsubih, 2016). Intensitas hujan yang didapat pada panduan alat simulasi hujan dapat diperoleh dengan persamaan :

$$\text{Intensitas hujan} \left(\frac{\text{mm}}{\text{jam}} \right) = \frac{V(\text{mm}^3)}{L(\text{mm}^2) \cdot t(\text{jam})} \quad (17)$$

Keterangan:

I = intensitas hujan (mm/jam)

V – volume tangki tampungan limpasan dan sedimen (mm³)

A = luas benda uji (mm²)

t = waktu (jam)

Rumus yang digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan buatan dengan simulasi perhitungan intensitas curah hujan rencana mengikuti persamaan yang diperkenalkan oleh Kusumastuti dkk (1994) dalam Arfan (2012) sebagai berikut:

$$I = \left(\frac{v}{A \cdot t} \right) \times 600 \quad (18)$$

dimana:

I = intensitas curah hujan (mm/jam)

V = volume air dalam container (ml)

A = luas container (cm²)

t = waktu (menit)

Jika curah intensitas hujan (I) lebih besar dari kapasitas infiltrasi (f) maka akan terjadi genangan di atas permukaan tanah. Pada suatu saat genangan air akan meluap dan luapan air tersebut ditampung dalam wadah. Dengan mengetahui intensitas curah hujan (I), volume tampungan dalam wadah dan tinggi genangan, maka akan dapat dihitung kapasitas infiltrasi (f) (Triatmodjo, 2008).

E. Metode Horton

Metode Horton merupakan salah satu model infiltrasi yang terkenal dalam hidrologi. Horton mengatakan bahwa kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Horton berpendapat bahwa penurunan kapasitas infiltrasi lebih dikontrol oleh faktor yang beroperasi di permukaan tanah disbanding dengan proses aliran didalam tanah.

Kapasitas ialah kemampuan suatu tanah untuk melewatkan air dari permukaan tanah kedalam tanah vertikal. Infiltrasi yang efektif akan menurunkan *run off*, sebaliknya infiltrasi yang tidak efektif akan memperbesar terjadinya *run off* (arsyad.2016 dalam syarifuddin kadir,dkk. 2019). Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui tanah,dinyatakan dalam mm/jam atau cm/jam. Horton mengamati bahwa laju infiltrasi dimulai dari f_0 dan berkurang secara eksponensial menjadi f_c .

Model Horton dapat dinyatakan secara matematis mengikuti persamaan berikut:

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}; f \geq f_c \text{ dan } k = \text{konstan} \quad (19)$$

sisi kanan dan kiri di-logaritma normal-kan

$$\ln(f_t - f_c) = \ln(f_0 - f_c) - kt \ln e \quad (20)$$

$$\ln(f_t - f_c) = \ln(f_0 - f_c) - kt \quad (21)$$

$$-kt = \ln(f_t - f_c) - \ln(f_0 - f_c) \quad (22)$$

$$T = \frac{1}{k} [\ln(f_0 - f_c) - \ln(f_t - f_c)] \quad (23)$$

$$T = \frac{1}{k} \ln \left\{ \frac{(f_0 - f_c)}{(f_t - f_c)} \right\} \quad (24)$$

Persamaan (11) di ubah dalam bentuk linear (persamaan 12)

$$Y = mx + c \quad (25)$$

$$Y = T \quad (26)$$

$$X = -\ln \left\{ \frac{(f_t - f_c)}{(f_0 - f_c)} \right\} \quad (27)$$

$$M = \left(\frac{-1}{k} \right) \quad (28)$$

$$X = \ln \left\{ \frac{(f_0 - f_c)}{(f_t - f_c)} \right\} \quad (29)$$

C = konstanta

Sehingga nilai k dari persamaan (25)

$$K = \left(\frac{-1}{m} \right) \quad (30)$$

Keterangan;

f : laju infiltrasi nyata (cm/h)

f_c : laju infiltrasi tetap (cm/h)

f_0 : laju infiltrasi awal (cm/h)

e : 2,71828

t : waktu

k : konstanta yang menunjukkan laju penguapan laju infiltrasi

m : gradien garis dari regresi linear grafik hubungan waktu dengan $\ln$

$$\{(ft - fc)/(fo - fc)\}$$

Model ini sangat sederhana dan lebih cocok untuk data percobaan.

Kekurangan dari model ini terletak pada penentuan parameternya f_0, f_c dan k ditentukan dengan data *fitting*.



Gambar 9. Kurva Infiltrasi Menurut Horton

F. Kerapatan Vegetasi

Vegetasi dalam ekologi adalah istilah untuk keseluruhan komunitas tetumbuhan. Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tetumbuhan yang menempati suatu ekosistem, beraneka tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi.

Vegetasi secara umum memiliki akar yang kuat untuk dapat bertahan pada tanah yang basah atau lembek. Hal tersebut mengakibatkan pemadatan tanah oleh akar. Akar tersebut akan mengikat tanah sehingga menjadi lebih kuat dan stabil. Partikel-partikel tanah yang hanyut, akan menempel pada akar vegetasi riparian. Akar tersebut kemudian menjadi perangkap bagi partikel tanah yang hanyut. Deposit tanah tersebut kemudian akan diikat oleh akar sehingga turbiditas air menurun. Hujan juga dapat menggerus lapisan tanah di permukaan. Air hujan yang masuk ke badan air akan membawa partikel tanah sehingga turbiditas air meningkat. Akar vegetasi kemudian menahan partikel tanah untuk masuk ke dalam air sehingga turbiditas air dapat stabil.

Akar vegetasi riparian juga dapat menjadi daerah spawning ground, nursery ground, dan feeding ground bagi biota perairan. Akar vegetasi riparian mampu meredam energi aliran air sehingga menjadi lebih stabil. Hal tersebut mengakibatkan akar vegetasi riparian sesuai bagi tempat pemijahan. Akar vegetasi riparian juga memberikan perlindungan bagi biota perairan dari kondisi-kondisi ekstrim. Sedimen partikel-partikel yang terkumpul pada vegetasi riparian, menjadi sumber makanan bagi biota-biota perairan.

Vegetasi riparian menjadi habitat bagi banyak hewan dan tumbuhan. Hal tersebut disebabkan oleh sumber air yang dekat dan berlimpah. Tanah yang kaya bahan organik dan basah merupakan habitat yang cocok bagi tumbuhan. Hal tersebut mengakibatkan vegetasi riparian cenderung padat dan rimbun sehingga dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Suhu udara di sekitar menjadi turun sehingga sangat cocok bagi banyak hewan.

Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu, misalnya 100 individu/ha. Dalam mengukur kerapatan biasanya muncul suatu masalah sehubungan dengan efek tepi (*side effect*) dan bentuk tumbuhan (*life form*). Untuk mengukur kerapatan pohon atau bentuk vegetasi lainnya yang mempunyai batang yang mudah dibedakan antara satu dengan lainnya umumnya tidak menimbulkan kesukaran yang berarti. (Irwanto,2010)

Kerapatan mutlak vegetasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KM = \frac{n(i)}{A}$$

Dimana :

KM = Kerapatan Mutlak

$n(i)$ = Jumlah Spesies (i)

A = Luas Petak Ukur

G. Vegetasi *Napier Grass* (*Pennisetum Purpureum*)

Rumput gajah atau rumput *napier* atau bahasa latinnya disebut *Penisentrum Purpureum Schumach* cv.mott merupakan rumput yang dapat tumbuh subur pada daerah tropis. Rumput ini dapat ditanam di berbagai kondisi kering atau basah,pertanian skala kecil atau skala besar.

Rumput gajah ini merupakan rumput abadi yang kuat,rimpang,yang pendek, memiliki sistem akar serabut yang kuat dan dalam,tinggi batang mencapai 2-3 m dengan diameter batang dapat mencapai lebih dari 3 cm dan terdiri dari 20 ruas/buku. Tumbuh berbentuk rumpun dengan lebar rumpun mencapai 1 meter. Pelapah daun gundul hingga berbulu pendek,helai daun bergaris dengan dasar yang lebar dan ujungnya runcing. (hadianito,dkk.2019)

Jenis varietas dari rumput gajah ini ada dua, antara lain :

1. Varietas afrika di tandai dengan batang dan daun kecil, tumbuh tegak, berbunga dan produksi lebih rendah dari varietas hawai.
2. Varietas hawai ditandai dengan batang dan daun lebar, pertumbuhan rumput sedikit menyamping, produksi lebih tinggi, juga berbunga.

Laju pertumbuhan tanaman rumput gajah relatif cepat karena memiliki respons tinggi terhadap tanah yang subur. Bila dirawat dengan baik dan dilakukan pemotongan secara berkala maka pertumbuhannya cepat.

Rumput gajah mini dapat hidup di berbagai tempat, tumbuh membentuk rumput dengan perakaran serabut yang kompak dan terus menghasilkan anakan apabila di panen secara teratur. Dari segi pola pertumbuhannya cepat, rumput gajah mini memiliki karakter unik dimana pertumbuhan daunnya lebih mengarah kesamping. Tinggi tanaman rumput gajah mini lebih rendah satu meter (Gambar 8). Rumput gajah mini dapat tumbuh pada ketinggian hingga 2.000 m dpl dengan suhu 25-40°C dan curah hujan 1.500 mm/tahun. Rumput ini toleran terhadap kekeringan dan lebih cocok tumbuh pada lahan dengan drainase yang baik dan pada tanah yang subur serta memiliki adaptasi yang luas terhadap tingkat keasaman (pH) tanah (4,5-8,2).

Tabel 6. Karakteristik Morfologi Ruput Gajah Mini

Uraian	Nilai	Sumber
Tinggi tanaman (cm)	79,0	Halim et al. (2013)
	96,3	Sirait et al. (2015a)
	108,0 – 125,0	Lasamadi et al. (2013)
Jumlah Anakan	19,6 - 60,0	Halim et al. (2013)
	21,0	Halim et al. (2013)
	s.d 30,0	Lasamadi et al. (2013)
Panjang Ruas Batang (cm)	3,0 – 4,0	Yassin et al (2003)
Panjang Daun (cm)	+55,0	Sirait et al. (2015a)
Lebar Daun (cm)	2,0 – 3,5	Sirait et al. (2015a)
Bentuk Batang	Pipih	-

Napier grass banyak dimanfaatkan untuk keperluan makanan ternak dan sebagai penggemukan sapi. Selain sebagai makanan ternak, dapat dimanfaatkan untuk bahan produksi fiber, penahan erosi tanah, maupun sebagai pagar.

Gambar 10. Rumput gajah (*Napier Grass*)

H. Kerangka Fikir



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hidrologi Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259 Kec. Rappocini Kota Makassar dengan waktu penelitian selama kurang lebih 2 bulan.

B. Jenis Penelitian Dan Sumber Data

1. Jenis penelitian

Bentuk penelitian ini adalah "pengujian (*model experimental*)" dengan menggunakan alat *rainfall simulator*, dimana kondisi penelitian ini didisain dan diatur sedemikian rupa dengan mengacu pada sumber-sumber rujukan/literature yang berkaitan dengan penelitian tersebut

2. Sumber data

Pada penelitian ini menggunakan dua sumber data yaitu:

- a. Data primer yakni data yang di teliti langsung dari laboratorium hidrologi dengan menggunakan alat *Rainfall Simulator*.
- b. Data sekunder yakni data curah hujan dan data klimatologi periode 2000-2019 di lokasi Sungai Pappa Bontocinde, Kab.Takalar Dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, serta data yang diperoleh dari literature dan hasil penelitian yang sudah ada, baik penelitian laboratorium maupun penelitian langsung di lapangan yang terkait dengan penelitian ini.

C. Variabel Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini maka pengujian dilakukan dengan kajian literature yang berkaitan dengan infiltrasi. Model fisik ini dimaksudkan untuk mengamati dan mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap laju infiltrasi pada tanaman rumput gajah mini (*napier grass*)

Pada penelitian ini telah ditentukan 2 (dua) variabel, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*).

1. Variable bebas (*independent variable*)

Variable bebas pada penelitian ini adalah intensitas curah hujan dan jarak tanam.

2. Variable terikat (*dependent variable*)

Variable terikat pada penelitian ini, yaitu:

- a. Laju infiltrasi
- b. *Run off* (aliran permukaan)

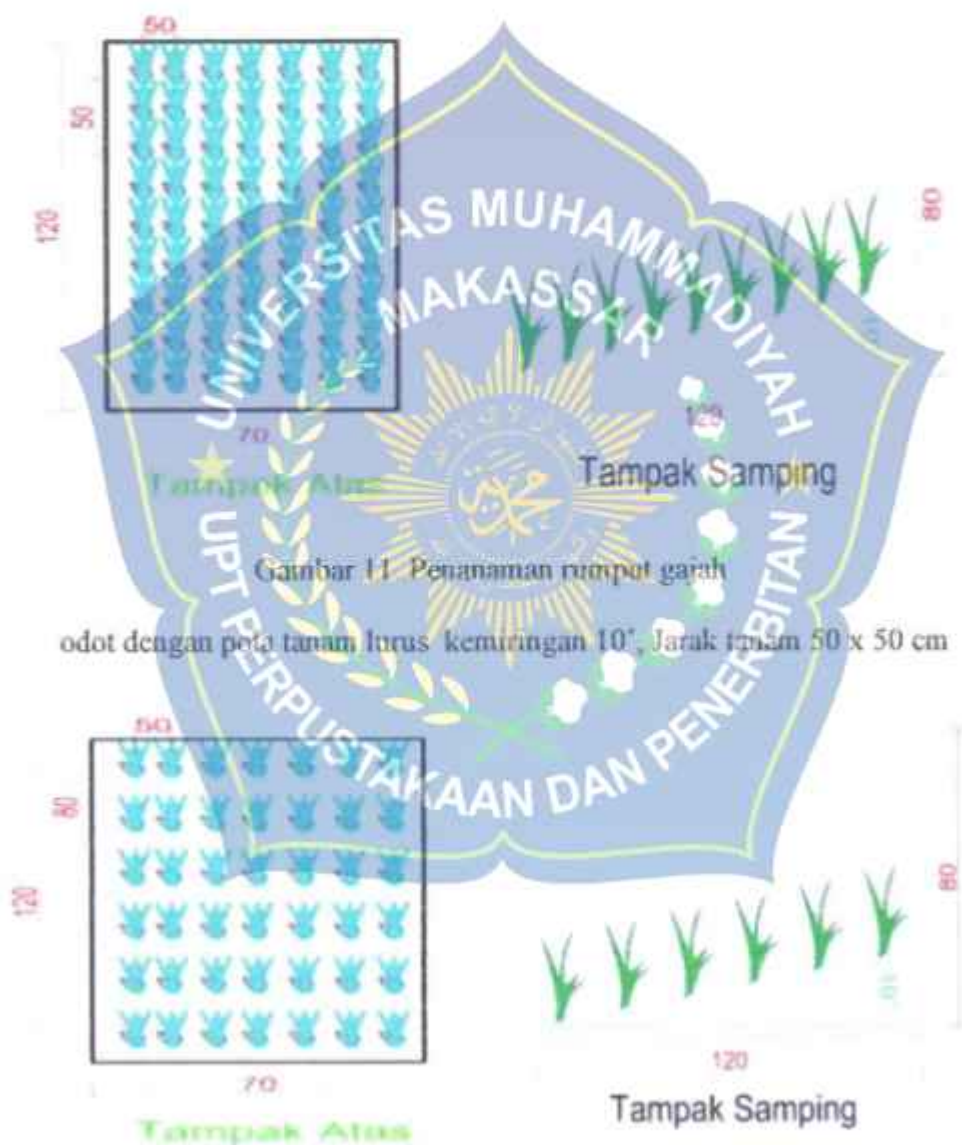
D. Rancangan Penelitian

Pengujian dilakukan dengan mengamati laju limpasan permukaan menggunakan *napier grass*. Pengujian dilakukan dengan tiga (3) model variasi jarak tanam. Sedangkan sampel tanah yang digunakan diambil berdasarkan karakteristik tanah yang diwakili kondisi ekstrim tebing, yakni pada tebing sungai Pappa.

Bibit tanaman *Napier Grass* di peroleh dari Dusun Tamangape Desa Bontolangkasa Selatan Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. Bibit tanaman

Napier Grass ini telah cukup lama dikembangkan oleh masyarakat sekitar dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Rancangan variasi jarak tanam yang akan dipakai yaitu jarak tanam 50 x 50 dan 50 x 80 dan 50 x 100 Di tambah dengan penelitian tanpa menggunakan vegetasi dengan menggunakan kemiringan 10°.

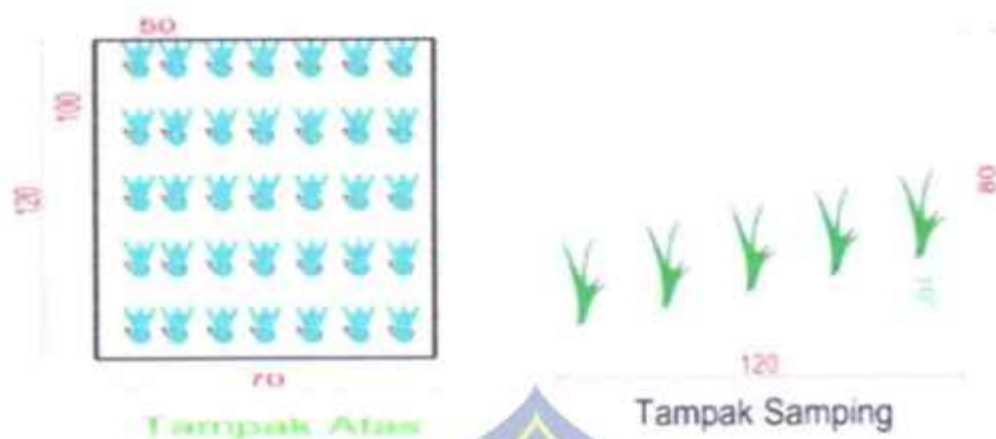


Gambar 11. Penanaman rumput gajah odot dengan pola tanam lurus kemiringan 10°, Jarak tanam 50 x 50 cm



Gambar 12. Penanaman rumput gajah odot

Dengan pola tanam lurus kemiringan 10° dengan jarak tanam 50 x 80 cm



Gambar 13. Penanaman rumput gajah odot

Dengan pola tanam lurus kemiringan 10° dengan jarak tanam 50 x 100 cm

E. Alat Dan Bahan

1. Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian antara lain :

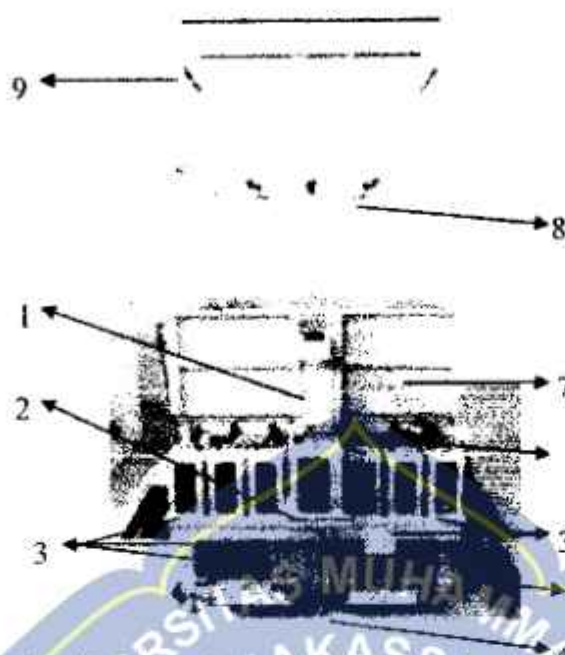
a. Alat simulasi hujan (*rainfall simulator*)



Gambar 14. Tampak depan alat *rainfall simulator*

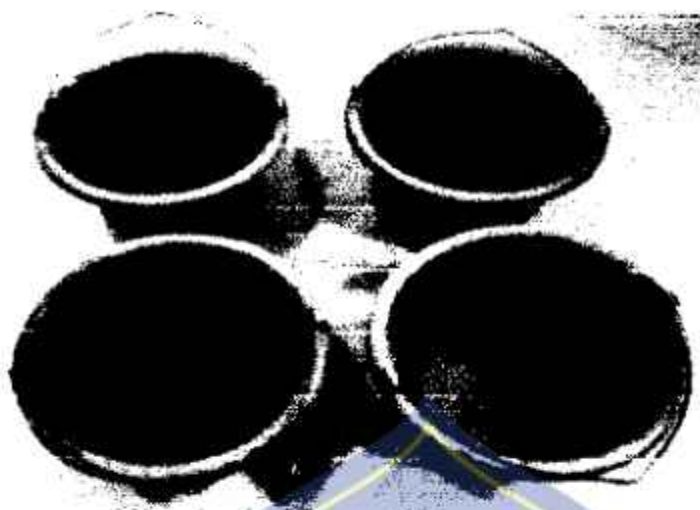
Keterangan gambar sebagai berikut :

1. Bak percobaan utama.
2. Pintu keluaran air dari bak percobaan utama
3. Bejana pengukuran *drain* sisi kiri (ada 6 buah)
4. Penampungan air dan penyaring air buangan dari bejana pengukuran keluaran bak percobaan
5. Penampungan air dan penyaring air buangan dari bejana pengukuran keluaran bak percobaan
6. Panel kendali
7. *Reservoir* (penampungan air sumber hujan)
8. Penampung air buangan untuk seluruh bejana pengukuran *drain* dari seluruh *drain*.
9. Panel kendali katup untuk operasional system *basin Hydrology System*.
10. Saluran pembuangan bejana pengukuran dari *drain*.
11. Bejana pengukuran *drain* sisi kanan (ada 6 buah)
12. *Manometer Bank* (ada 23 titik untuk dua sumbu berbeda)
13. Bejana sebagai masukan sumber air untuk mensimulasikan aliran sungai pada bak percobaan.
14. Posisi penempatan *nozzle* hujan pada *gantry* (dudukkan menggantung).
15. *Gantry* (dudukkan menggantung).



Gambar 15. Tampak samping kiri alat simulasi hujan
Keterangan gambar sebagai berikut :

- 1 Tempat pemasangan belalai saluran air ke bejana pengukuran keluaran bak percobaan.
- 2 Bejana pengukuran keluaran air dari bak percobaan utama
- 3 Bejana pengukuran *drain* sis kiri (ada 6 buah)
- 4 Penampungan air buangan untuk seluruh bejana pengukuran *drain* dari seluruh *drain*.
- 5 Pijakan kaki sebagai alat bantu untuk memudahkan aktifitas di bak percobaan.
- 6 Pintu keluaran air dari bak percobaan utama.
- 7 Bak percobaan utama.
- 8 Posisi penempatan *nozzle* hujan pada *gantry* (dudukan menggantung)
- 9 *Gantry* (dudukan menggantung)



Gambar 16. Media Uji Tangkapan Air Hujan

- b. Alat tulis dan tabel isian data dari hasil pengamatan
- c. *Stopwatch* untuk mengukur durasi hujan dan infiltrasi
- d. Kamera digital untuk dokumentasi dan perekaman proses pengamatan
- e. Komputer, printer dan scanner untuk penginputan data
- f. Kalkulator sebagai alat hitung,
- g. Cangkul, martil, kantong plastik, skop), dan lain- lainnya yang digunakan untuk membantu kelancaran penelitian.

2. Bahan

Adapun bahan yang di gunakan dalam penelitian sebagai berikut :

1. Tanah sebagai bahan uji yang digunakan untuk variasi tutupan tanah, adapu bahan uji berasal dari tanah yang berlokasi di Riparian Sungai Pappa Kabupaten Takalar. Selanjutnya material diuji di Laboratorium mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Makassar, untuk mengetahui kepadatan tanah yag telah dikumpulkan dan dimasukkankedalam bak uji

dengan kemiringan 10° selanjutnya tanah yang dimasukkan kemudian dipadatkan.

2. Air : jenis air yang digunakan adalah air yang tidak terkontaminasi dengan air limbah, untuk membuat hujan buatan dengan menggunakan alat simulasi hujan.
3. Bibit Rumput Gajah Mini, yang ditanam di polyback selama kurang lebih 2 bulan yang selanjutnya digunakan sebagai media vegetasi.

F. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Sampel Tanah

- a. Pengujian sampel tanah di laboratorium Mektan Universitas Muhammadiyah Makassar sesuai kriteria atau klasifikasi tanah yang diinginkan.
- b. Memasukkan sampel tanah kedalam bak percobaan *Rainfall Simulator* sesuai ketebalan yang diinginkan dengan maksimum ketinggian 50 cm.
- c. Melakukan pemadatan pada sampel tanah

Adapun dalam tahapan pemadatan sebagai berikut:

1. Setelah berat padat diketahui selanjutnya tanah untuk lapisan pertama dimasukkan ke dalam tangki uji.
2. Tumbuk secara merata sampai dengan tingkat kepadatan yang direncanakan yaitu untuk setiap lapis tingginya 10 cm.
3. Setelah lapisan tanah pertama sudah padat, lakukan kembali poin (a) dan (b) untuk lapisan 2 dan 3.

4. Jumlah lapisan, ketebalan lapisan, dan kepadatan lapisan tanah harus sesuai dengan yang direncanakan.

2. Persiapan Pengoperasian Alat Rainfall Simulator

1. Pengisian air pada *Reservoir*.
2. Simulasi hujan group 1, hujan group 1 terdiri dari 4 buah nozzle yang dapat dibagi dalam 2 group hujan, pembagiannya dapat diatur pada katup yang tersedia pada gantry, aplikasi hujan group 1 dilakukan sesuai kebutuhan apakah semua nozzle aktif atau hanya sebagian yang aktif. Untuk mengatur hujan group, pastikan:
 - a. Katup pegatur suplay air hujan dengan posisi maksimal.
 - b. Katup pengoperasian hujan dalam posisi maksimal.
 - c. Katup pengoperasian sungai/air tanah dalam posisi minimal.
 - d. Katup pengoperasian intensitas hujan group 2 dalam posisi minimal.
 - e. Katup-katup yang lain dalam posisi minimal.
 - f. Pintu keluaran air bak percobaan diatur sesuai posisi yang diinginkan.
 - g. Simulasi air tanah. Pada simulasi sungai pastikan terlebih dahulu:

Setelah mengkalibrasi alat kedalam 3 simulasi diatas, selanjutnya tekan tombol "ON" pengaturan tekan air/intensitas pada *nozzle* dapat dilihat pada tabel standar intensitas hujan.

3. Proses Running Test

Running test ke-1. Pengukuran infiltrasi frekuensi pertama Is. Setelah tanah yang sudah didapatkan tanah yang berada dalam bak uji dilindungi dari air yang

keluar dari *nozzle* sebelum dicapai keadaan air konstan yang diatur pada flowmeter dengan menggunakan media uji tangkapan air hujan. Setelah air dinyatakan konstan sesuai dengan intensitas hujan yang diinginkan, pelindung sampel atau media uji tangkapan air hujan dibuka dan secara bersamaan menekan tombol *on* pada *stopwatch*. Tiap selang waktu 10 menit limpasan dan infiltrasi yang tertampung dalam *drain*, diukur volume air dan catat dalam tabel pengamatan. Sampai pengamatan selama tanah dinyatakan jenuh dan infiltrasi konstan, hujan buatan dihentikan. Untuk tahapan *running test* ke-2 sama dengan tahapan *running test* ke-1. Kemudian lakukan pembongkaran sampel pada bak percobaan, untuk dilakukan *running test* ke-2 untuk intensitas curah hujan I,

Demikian juga untuk intensitas curah hujan I₂₅ untuk tahapan *running test* ke-1 sampai ke 3 sama dengan *running test* ke-1 intensitas curah hujan I₅ yang membedakan hanya intensitas curah hujannya.

G. Flowchart Penelitian



Gambar 17. Flowchart Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Tanah

Dari hasil pengamatan sampel tanah pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah M, didapatkan hasil pengujian dengan jenis tanah Berlempung. Dalam penelitian ini digunakan sistem klasifikasi AASHTO tipe A-6 berdasarkan data hasil pengujian batas cair (LL) 30,49 % dan Indeks Plastisitas (PI) 7,26 % hasil analisa saringan dan hidrometer dirangkum pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil pengujian analisa saringan

No.Saringan	Diameter saringan	Berat Agregat Halus = 1000.00 Gr			
		Tertahan		Prosentase Kumulatif	
		(Gram)	(%)	Tertahan	Lolos
4	4.75	0	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0	0.00	0.00	100.00
16	1.19	0	0.00	0.00	100.00
30	0.59	18	1.80	1.80	98.20
40	0.425	30	3.00	4.80	95.20
50	0.297	20	2.00	6.80	93.20
60	0.25	104	10.40	17.20	82.80
100	0.149	70	7.00	24.20	75.80
200	0.074	110	11.00	35.20	64.80
PAN		648	64.80	100.00	0.00
Jumlah		1000			

Sumber : hasil pengamatan

Tabel 8. Hasil Uji Hidrometer

Waktu (menit)	T (°C)	R	Rep	%Butiran Halus $\frac{L_{Rep}}{W_s} \times 100 \%$	Rcl	L (cm)	K	$D=K$ $(L/t)^{0.5}$
0.25	26	39	48.00	99.00	40.010	9.70	0.01264	0.07873
0.5	26	25	34.00	70.13	26.010	12.00	0.01264	0.06192
1	26	18	27.00	55.69	19.010	13.20	0.01264	0.04592
2	26	17	26.00	53.63	18.010	13.30	0.01264	0.03259
4	26	14	23.00	47.44	15.010	13.80	0.01264	0.02348
8	26	13	22.00	45.38	14.010	14.00	0.01264	0.01672
15	26	12	21.00	43.31	13.010	14.20	0.01264	0.01230
30	26	11	20.00	41.25	12.010	14.30	0.01264	0.00873
60	26	10	19.00	39.19	11.010	14.50	0.01264	0.00621
90	26	10	19.00	39.19	11.010	14.50	0.01264	0.00507
120	26	10	19.00	39.19	11.010	14.50	0.01264	0.00439
240	26	7	16.00	33.00	8.010	15.00	0.01264	0.00316
1440	26	6	14.50	29.91	7.010	15.20	0.01239	0.00127

Sumber : hasil pengamatan

Hasil pengujian analisa saringan dan hidrometer yang terdapat pada tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa :

Hasil pengujian analisa saringan dan hidrometer yang terdapat pada tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan bahwa:

- Pada saringan nomor 4 berat tertahan sama dengan 0, karena yang tertahan disaringan nomor 4 dikategorikan sebagai kerikil.
- Pada tanah yang lolos saringan nomor 10 dan tertahan pada saringan nomor 200 dikategorikan sebagai pasir dengan presentase lolos 28.40% dari total sampel pengamatan.

- c. Pada tanah yang lolos saringan 200 dikategorikan sebagai lanau (silt) dan lempung dengan presentase lolos 64,80%. adapun pengujian hidrometer untuk memisahkan ukuran butiran tanah lanau dan lempung dengan presentase lanau 25,61% dan lempung 39,19%



Gambar 17. Grafik analisa saringan

Dari hasil pengujian analisa saringan dengan hidrometer yang terdapat pada grafik menunjukkan bahwa jumlah persentase lanau dengan ukuran butir dari 0,075 mm – 0,005 mm yaitu 25,61% dan lempung dengan ukuran butir lebih kecil dari 0,005 mm yaitu 39,19% sedangkan pasir dengan ukuran butir dari 2,0 mm sampai 0,075 mm yaitu 28,40%. Dengan menggunakan uji hidrometer dapat mengetahui ukuran butir yang lolos ayakan 200.

Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Kadar Air, Pemeriksaan Berat Isi dan Berat Jenis

No	Parameter	NILAI	Satuan
1	Pemeriksaan kadar air mula-mula	66	gram
2	Pemeriksaan Berat Isi		
	1. Dry Density (γ_d)	1,13	g/cm^3
	2. Kadar Air (Water Content)	29,13	%
	3. Wet Density (γ_{wet})	1,46	g/cm^3
	4. Void Ratio	1,01	%
	5. Porositas (n)	50,23	%
	6. Derajat Kejenuhan (sr)	37,72	%
3	Pengujian berat jenis (Specific Gravity (GS)).	2,62	

Sumber : hasil pengamatan

Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Batas- Batas Atterberg

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Pengujian batas - batas atterberg		
	1. Batas Cair (LL)	30,49	%
	2. Batas Plastis (PL)		
	3. Indeks Plastisitas (PI)	25,56	%
	4. Activity	7,26	%
		0,64	%

Sumber : hasil pengamatan

Dari hasil pengujian karakteristik tanah maka digunakan sistem klasifikasi AASHTO tipe A-6 berdasarkan data hasil pengujian batas cair (LL) 30,49% dan Indeks Plastis (PI) 7,26%.

B. Analisis intensitas hujan

Analisa intensitas hujan menggunakan rumus mononobe karena data curah hujan yang didapatkan adalah data curah hujan harian. Rumus mononobe ditunjukkan pada persamaan (16) dengan data curah hujan rencana periode ulang lima tahun dan duapuluh lima tahun yang didapatkan dari perhitungan 197,551 mm dan 204,04 mm.

Berikut tabel perhitungan dengan $t = 5$ menit dapat dilihat pada uraian berikut.

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan

waktu	i_5	i_{25}
t	(mm/jam)	(mm/jam)
5	197.551	204.04
10	124.449	128.54
15	94.973	98.09
20	78.398	80.97
25	67.562	69.78
30	59.829	61.79
35	53.936	55.76
40	49.388	51.01
45	45.658	47.16
50	42.561	43.96
55	39.941	41.25
60	37.690	38.93

Sumber : Hasil Perhitungan

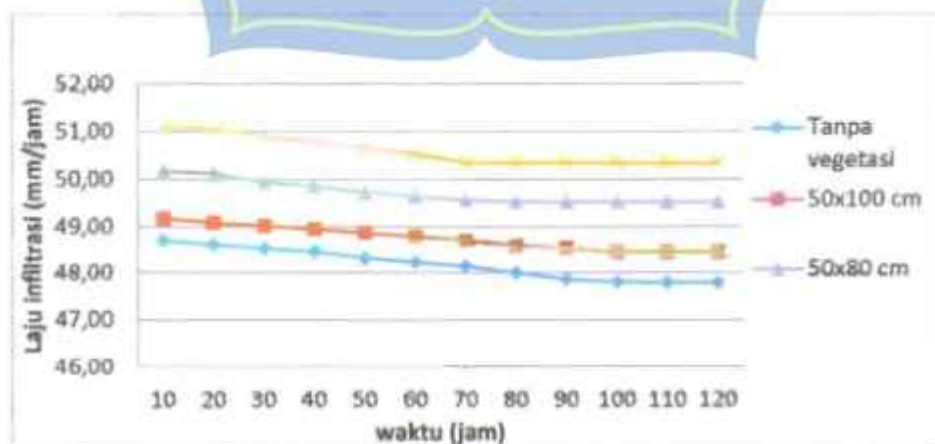
C. Perhitungan laju infiltrasi

Hasil pengamatan laju infiltrasi pada variasi tanpa vegetasi (TV) dengan Intensitas Curah Hujan I_s (197,551 mm/jam) pada kemiringan lahan 10° .

Tabel 12. Laju infiltrasi terukur dari masing-masing variasi jarak tanam pada intensitas I_s (197,551 mm/jam)

INTENSITAS I _s					
waktu		Tanpa Vegetasi	Variasi jarak tanam		
			50x100 cm	50x80 cm	50x50 cm
jam	menit	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam
0,17	10	48,69	49,18	50,17	51,08
0,33	20	48,61	49,08	50,11	51,05
0,50	30	48,53	49,01	49,95	50,89
0,67	40	48,47	48,94	49,86	50,77
0,83	50	48,42	48,86	49,73	50,65
1,00	60	48,24	48,79	49,65	50,54
1,17	70	48,15	48,69	49,57	50,34
1,33	80	48,00	48,58	49,54	50,34
1,50	90	47,86	48,53	49,53	50,34
1,67	100	47,81	48,44	49,53	50,34
1,83	110	47,79	48,44	49,53	50,34
2,00	120	47,79	48,44	49,53	50,34
jumlah		573,26	585,02	596,69	607,01

Sumber : Hasil Perhitungan



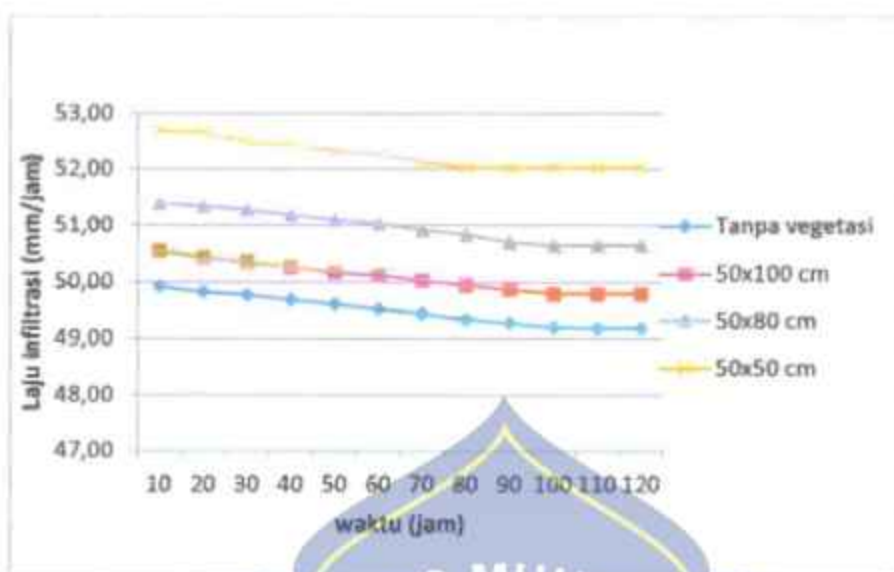
Gambar 18. Grafik laju infiltrasi

Dari tabel 12 dan gambar 18 dinyatakan bahwa untuk masing-masing variasi jarak tanam dengan intensitas curah hujan I_s , pada variasi jarak tanpa vegetasi menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,83 jam dengan laju infiltrasi 47,79 mm/jam. Variasi jarak 50x100 cm menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,67 jam dengan laju infiltrasi 48,44 mm/jam. Pada variasi jarak 50x80 cm menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,50 jam dengan laju infiltrasi 49,53 mm/jam. Variasi jarak 50x50 menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,17 jam dengan laju infiltrasi 50,34 mm/jam.

Tabel 13. Laju infiltrasi terukur untuk masing-masing variasi jarak tanam pada intensitas I_{25} (204,4 mm/jam)

INTENSITAS I_{25}					
waktu		Tanpa Vegetasi	Variasi jarak tanam		
jam	menit	mm/jam	50x100	50x80	50x50
0,17	10	49,92	50,54	51,40	52,68
0,33	20	49,82	50,43	51,31	52,65
0,50	30	49,78	50,34	51,28	52,48
0,67	40	49,68	50,26	51,18	52,42
0,83	50	49,62	50,16	51,09	52,31
1,00	60	49,52	50,11	51,03	52,25
1,17	70	49,43	50,03	50,91	52,12
1,33	80	49,33	49,94	50,83	52,03
1,50	90	49,27	49,87	50,71	52,02
1,67	100	49,20	49,79	50,65	52,02
1,83	110	49,18	49,79	50,65	52,02
2,00	120	49,18	49,79	50,65	52,02
jumlah		593,94	601,05	611,72	626,99

Sumber : hasil perhitungan



Gambar 19. Grafik laju infiltrasi

Dari tabel 13 dan gambar 19 dinyatakan bahwa untuk masing-masing variasi jarak tanam dengan intensitas curah hujan I_{25} pada variasi jarak tanam tanpa vegetasi menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,83 jam dengan laju infiltrasi 49,18 mm/jam. Variasi jarak 50x100 cm menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,67 jam dengan laju infiltrasi 49,79 mm/jam. Pada variasi jarak 50x80 cm menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,57 jam dengan laju infiltrasi 60,65 mm/jam. Variasi jarak 50x50 menunjukkan bahwa waktu mencapai konstan (t_c) 1,50 jam dengan laju infiltrasi 52,02 mm/jam.

D. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam Antara Laju Infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton

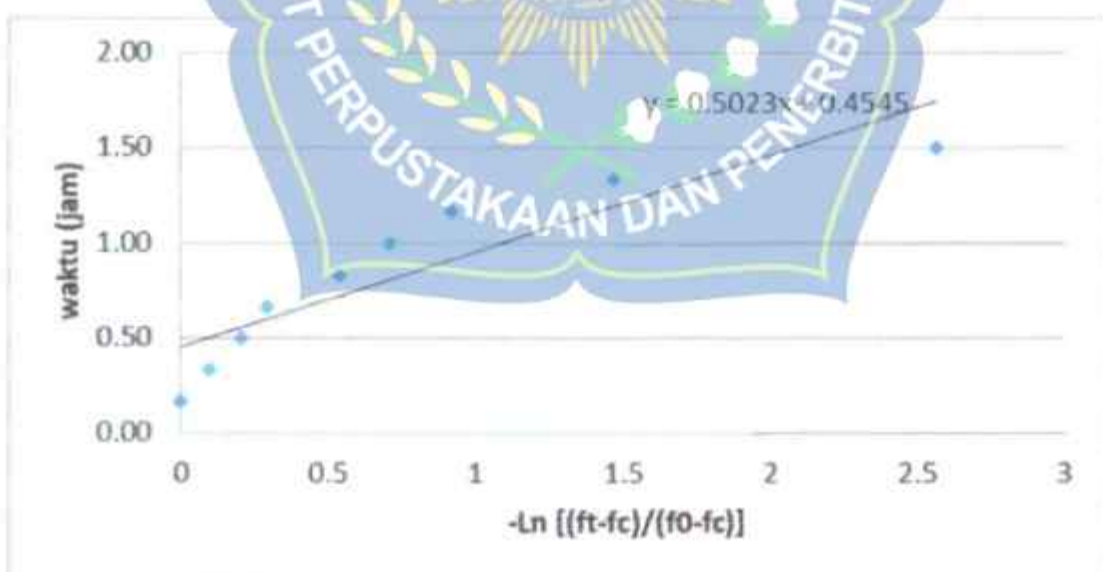
- Variasi tanpa vegetasi pada intensitas I_s (197,551 mm/jam) dan kemiringan lahan 10°

Tabel 14 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_s pada saat t (ft), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara (ft) dan (f_c) yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 14. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi tanpa vegetasi dengan intensitas I_s

INTENSITAS I_s							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	
1	0,17	48,69	48,69	47,79	0,90	0,90	0
2	0,33	48,69	48,61	47,79	0,82	0,90	0,096849826
3	0,50	48,69	48,53	47,79	0,74	0,90	0,204095356
4	0,67	48,69	48,47	47,79	0,67	0,90	0,292823472
5	0,83	48,69	48,32	47,79	0,53	0,90	0,53680111
6	1,00	48,69	48,24	47,79	0,44	0,90	0,708651367
7	1,17	48,69	48,15	47,79	0,36	0,90	0,916290732
8	1,33	48,69	48,00	47,79	0,21	0,90	1,466337069
9	1,50	48,69	47,86	47,79	0,07	0,90	2,564949357
10	1,67	48,69	47,81	47,79	0,01	0,90	
11	1,83	48,69	47,79	47,79	0,00	0,90	
12	2,00	48,69	47,79	47,79	0,00	0,90	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 20. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari grafik pada gambar 20 diperoleh nilai $m = 0,5023$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 1,990$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

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

$$= 47,79 + (48,69 - 47,79)2,71818^{-0,331}$$

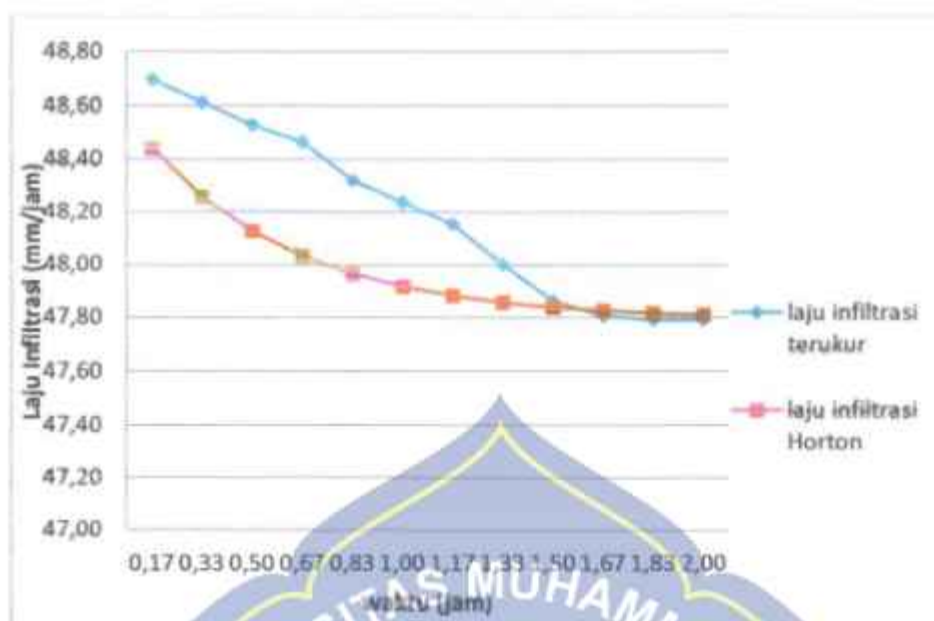
$$= 48,69 \text{ mm/jam}$$

Tabel 15. Nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi dan intensitas curah hujan 1,

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	48.69	48.44
0.33	20	48.61	48.26
0.50	30	48.53	48.13
0.67	40	48.47	48.03
0.83	50	48.32	47.96
1.00	60	48.24	47.92
1.17	70	48.15	47.88
1.33	80	48.00	47.86
1.50	90	47.86	47.84
1.67	100	47.81	47.83
1.83	110	47.79	47.81
2.00	120	47.79	47.81

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar



Gambar 21. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi

Dari tabel 15 dan gambar 21 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi tanpa vegetasi berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,83 dengan laju infiltrasi 47,79 mm/jam dan 47,81 mm/jam pada metode Horton

b. Variasi tanpa vegetasi pada intensitas I_{25} (204,04 mm/jam) dan kemiringan lahan 10°

Tabel 16 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_{25} , pada saat t (ft), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 16. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi tanpa vegetasi dengan intensitas I_{25}

INTENSITAS I_{25}							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	
1	0,17	49,92	49,92	49,18	0,74	0,74	0
2	0,33	49,92	49,82	49,18	0,64	0,74	0,141363978
3	0,50	49,92	49,78	49,18	0,59	0,74	0,220322675
4	0,67	49,92	49,68	49,18	0,50	0,74	0,385884063
5	0,83	49,92	49,62	49,18	0,43	0,74	0,534969109
6	1,00	49,92	49,52	49,18	0,33	0,74	0,789965088
7	1,17	49,92	49,43	49,18	0,25	0,74	1,07626499
8	1,33	49,92	49,33	49,18	0,15	0,74	1,611322927
9	1,50	49,92	49,27	49,18	0,09	0,74	2,131627295
10	1,67	49,92	49,20	49,18	0,02	0,74	
11	1,83	49,92	49,18	49,18	0,00	0,74	
12	2,00	49,92	49,18	49,18	0,00	0,74	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 22. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari persamaan linear di atas diperoleh nilai $m = 0,6047$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 1,653$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_t &= f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} \\
 &= 49,18 + (49,92 - 49,18) 2,71818^{-0,276}
 \end{aligned}$$

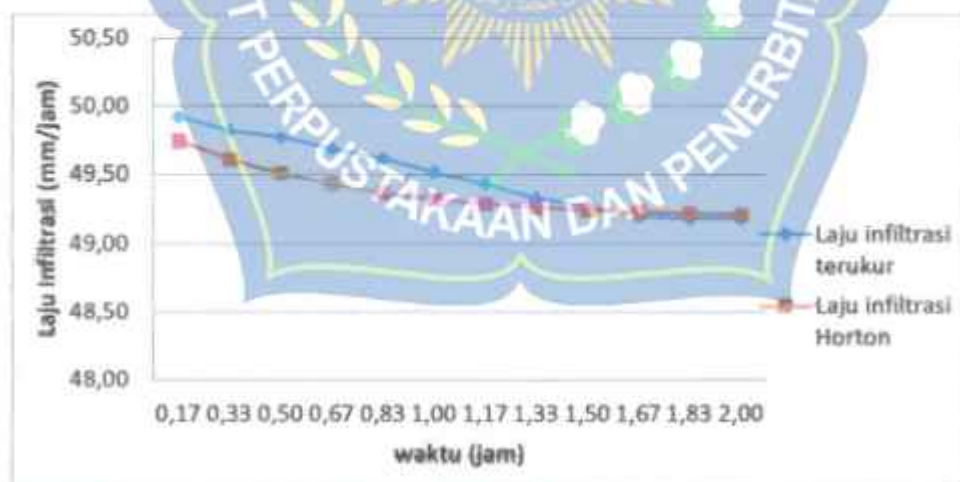
$$= 49,92 \text{ mm/jam}$$

Tabel 17. Nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada intensitas curah hujan I_{25}

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	49.92	49.74
0.33	20	49.82	49.61
0.50	30	49.78	49.51
0.67	40	49.68	49.43
0.83	50	49.62	49.37
1.00	60	49.52	49.32
1.17	70	49.43	49.29
1.33	80	49.33	49.26
1.50	90	49.27	49.25
1.67	100	49.20	49.23
1.83	110	49.18	49.22
2.00	120	49.18	49.22

Sumber: Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan antara laju infiltrasi terukur dan metode Horton dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 23. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi tanpa vegetasi

Tabel 17 dan gambar 23 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi tanpa vegetasi berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c)

pada jam 1,83 dengan nilai 49,18 mm/jam dan 49,22 mm/jam pada metode Horton

E. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam 50 x 100 cm Antara

Laju infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton

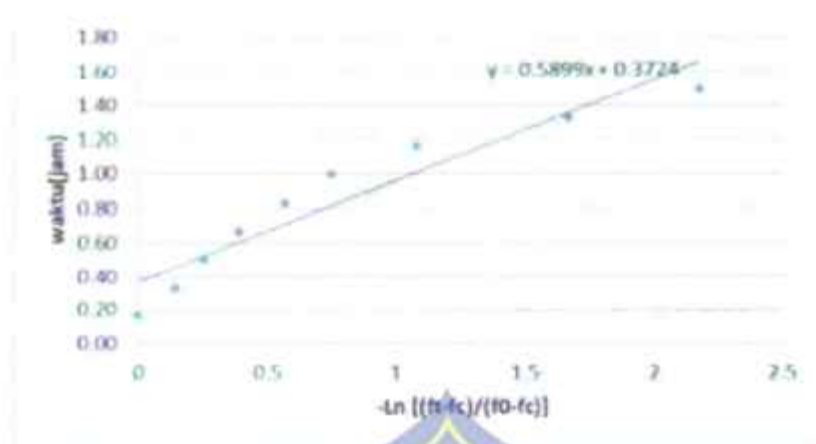
a. Variasi Jarak Tanam 50x100 cm pada Intensitas I_s (197,551 mm/jam) Dan Kemiringan lahan 10°

Tabel 18 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_s pada saat t (ft), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 18. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50 x 100 cm dengan intensitas curah hujan I_s

INTENSITAS I_s							
no	waktu (jam)	f_0 (mm/jam)	f_t (mm/jam)	f_c (mm/jam)	$f_t - f_c$ (mm/jam)	$f_0 - f_c$ (mm/jam)	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
1	0,17	49,18	49,18	48,44	0,74	0,74	0
2	0,33	49,18	49,08	48,44	0,64	0,74	0,141650517
3	0,50	49,18	49,01	48,44	0,57	0,74	0,256719847
4	0,67	49,18	48,94	48,44	0,50	0,74	0,386772975
5	0,83	49,18	48,86	48,44	0,42	0,74	0,569094532
6	1,00	49,18	48,79	48,44	0,35	0,74	0,751416089
7	1,17	49,18	48,69	48,44	0,25	0,74	1,079920156
8	1,33	49,18	48,58	48,44	0,14	0,74	1,667706821
9	1,50	49,18	48,53	48,44	0,08	0,74	2,178532444
10	1,67	49,18	48,44	48,44	0,00	0,74	
11	1,83	49,18	48,44	48,44	0,00	0,74	
12	2,00	49,18	48,44	48,44	0,00	0,74	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 24. Hubungan antara waktu dan $-\text{Ln} [(f-f_c)/(f_0-f_c)]$

Dari gambar 24 diperoleh nilai $m = 0,5899$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 1,6952$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut

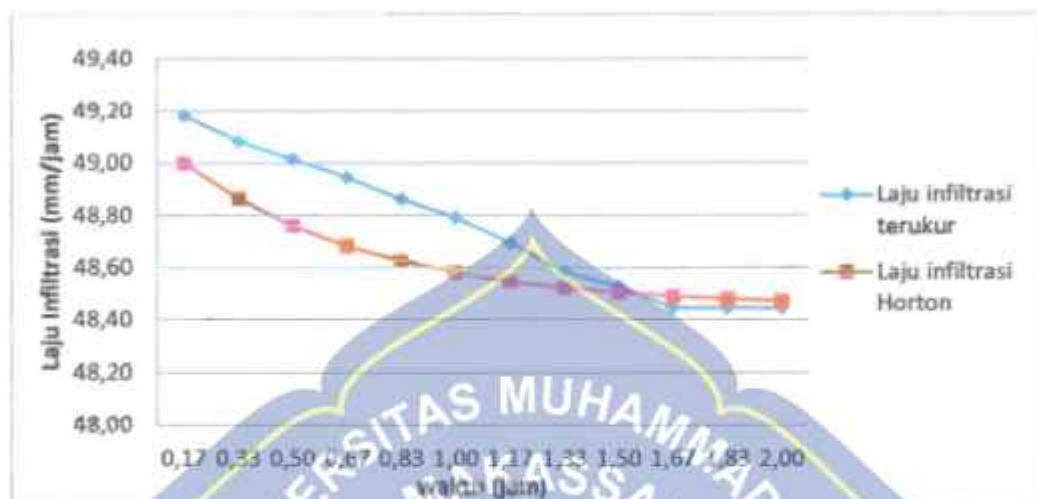
$$\begin{aligned}
 F_t &= f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt} \\
 &= 48,44 + (49,18 - 48,44)e^{-1,6952t} \\
 &= 49,18 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 19. Nilai infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm dan intensitas curah hujan 1

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	49.18	49.00
0.33	20	49.08	48.86
0.50	30	49.01	48.76
0.67	40	48.94	48.68
0.83	50	48.86	48.62
1.00	60	48.79	48.58
1.17	70	48.69	48.55
1.33	80	48.58	48.52
1.50	90	48.53	48.50
1.67	100	48.44	48.49
1.83	110	48.44	48.48
2.00	120	48.44	48.48

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 25.



Gambar 25. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm

Dari tabel 19 dan gambar 25 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x100 cm intensitas I_5 berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,67 dengan nilai 48,44 mm/jam dan pada metode Horton mencapai nilai konstan pada jam 1,83 dengan nilai 48,48 mm/jam.

b. Variasi Jarak Tanam 50x100 cm Pada Intensitas I_{25} (204,04 mm/jam) Dan Kemiringan lahan 10°

Tabel 20 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_5 pada saat t (f_t), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 20. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x100 cm dengan intensitas I_{25}

INTENSITAS I_{25}							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	
1	0,17	50,54	50,54	49,79	0,75	0,75	0
2	0,33	50,54	50,43	49,79	0,64	0,75	0,16034265
3	0,50	50,54	50,34	49,79	0,56	0,75	0,300104592
4	0,67	50,54	50,26	49,79	0,47	0,75	0,462623522
5	0,83	50,54	50,16	49,79	0,38	0,75	0,693147181
6	1,00	50,54	50,11	49,79	0,32	0,75	0,853489831
7	1,17	50,54	50,03	49,79	0,24	0,75	1,155770703
8	1,33	50,54	49,94	49,79	0,15	0,75	1,591088774
9	1,50	50,54	49,87	49,79	0,08	0,75	2,197224577
10	1,67	50,54	49,79	49,79	0,00	0,75	
11	1,83	50,54	49,79	49,79	0,00	0,75	
12	2,00	50,54	49,79	49,79	0,00	0,75	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 26. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari gambar 26 diperoleh nilai $m = 0,6132$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 1,6307$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

$$Ft = fc + (fo - fc) e^{-kt}$$

$$= 49,78 + (50,53 - 49,78) 2,71818^{-0,2717}$$

$$= 50,54 \text{ mm/jam}$$

Tabel 21. Nilai Infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm dan intensitas curah hujan I_{25}

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	50.54	50.36
0.33	20	50.43	50.22
0.50	30	50.34	50.12
0.67	40	50.26	50.04
0.83	50	50.16	49.98
1.00	60	50.11	49.94
1.17	70	50.03	49.90
1.33	80	49.94	49.87
1.50	90	49.87	49.85
1.67	100	49.79	49.83
1.83	110	49.79	49.83
2.00	120	49.79	49.83

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x100 cm

Dari table 20 dan gambar 27 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x100 cm intensitas I_2 berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,67 dengan nilai 49,79 mm/jam dan 49,83 mm/jam pada metode Horton.

F. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam 50 x 80 cm Antara Laju infiltrasi Terukur Dengan Metode Horton

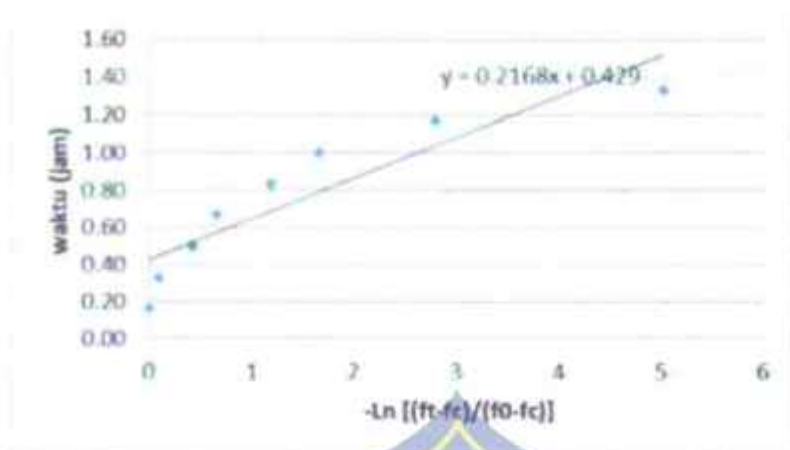
a. Variasi Jarak Tanam 50 x 80 cm Pada Intensitas I_2 (197,551 mm/jam) Dan Kemiringan lahan 10°

Tabel 22 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_2 pada saat t (f_t), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 22. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x80 cm dengan intensitas I_2

INTENSITAS I_2							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-Ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	(cm/jam)	
1	0,17	50,17	50,17	49,53	0,64	0,64	0
2	0,33	50,17	50,11	49,53	0,58	0,64	0,091387752
3	0,50	50,17	49,95	49,53	0,42	0,64	0,426425611
4	0,67	50,17	49,86	49,53	0,33	0,64	0,65459851
5	0,83	50,17	49,73	49,53	0,19	0,64	1,185226762
6	1,00	50,17	49,65	49,53	0,12	0,64	1,660961065
7	1,17	50,17	49,57	49,53	0,04	0,64	2,794664674
8	1,33	50,17	49,54	49,53	0,00	0,64	5,028256895
9	1,50	50,17	49,53	49,53	0,00	0,64	
10	1,67	50,17	49,53	49,53	0,00	0,64	
11	1,83	50,17	49,53	49,53	0,00	0,64	
12	2,00	50,17	49,53	49,53	0,00	0,64	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 28. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari gambar 28 diperoleh nilai $m = 0.2168$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 4.6125$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

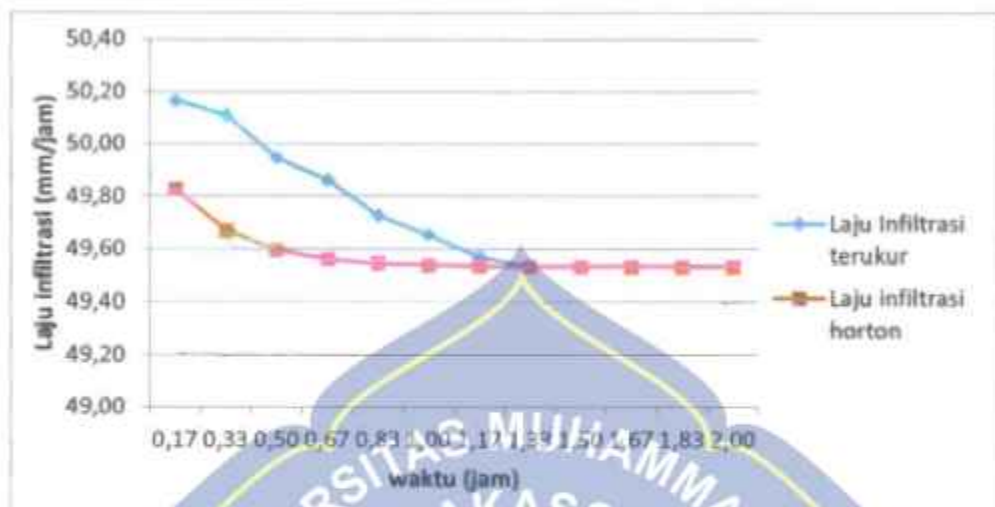
$$\begin{aligned}
 f_t - f_c &= (f_0 - f_c) e^{-kt} \\
 &= 49.33 + (50.17 - 49.33) 2.71818^{-4.6125 \times 0.67} \\
 &= 50.17 \text{ mm/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 23. Nilai Infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm dan intensitas curah hujan 6

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	50.17	49.83
0.33	20	50.11	49.67
0.50	30	49.95	49.59
0.67	40	49.86	49.56
0.83	50	49.73	49.54
1.00	60	49.65	49.54
1.17	70	49.57	49.53
1.33	80	49.54	49.53
1.50	90	49.53	49.53
1.67	100	49.53	49.53
1.83	110	49.53	49.53
2.00	120	49.53	49.53

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya nilai infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 29.



Gambar 29. Nilai laju infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm.

Dari tabel 23 dan gambar 29 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x80 cm intensitas I_s berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,50 dengan nilai 49,53 mm/jam dan pada metode Horton mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,17 dengan nilai 49,53

b. Variasi Jarak Tanam 50 x 80 cm Pada Intensitas I_{25} (203,04 mm/jam) Dan Kemiringan 10°

Tabel 24 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_{25} , pada saat t (ft), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 24. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak tanam 50x80 cm dengan intensitas I_{25}

INTENSITAS I_{25}							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	
1	0,17	51,40	51,40	50,65	0,75	0,75	0
2	0,33	51,40	51,34	50,65	0,69	0,75	0,076961041
3	0,50	51,40	51,28	50,65	0,63	0,75	0,182321557
4	0,67	51,40	51,18	50,65	0,53	0,75	0,351397887
5	0,83	51,40	51,09	50,65	0,44	0,75	0,523248144
6	1,00	51,40	51,03	50,65	0,37	0,75	0,693147181
7	1,17	51,40	50,91	50,65	0,26	0,75	1,044545067
8	1,33	51,40	50,83	50,65	0,18	0,75	1,424034689
9	1,50	51,40	50,71	50,65	0,06	0,75	2,602689685
10	1,67	51,40	50,65	50,65	0,00	0,75	
11	1,83	51,40	50,65	50,65	0,00	0,75	
12	2,00	51,40	50,65	50,65	0,00	0,75	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 30. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari gambar 30 diperoleh nilai $m = 0,4985$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 2,006$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

$$F_t = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt}$$

$$= 50,65 + (51,40 - 50,65)2,71818^{-0,334}$$

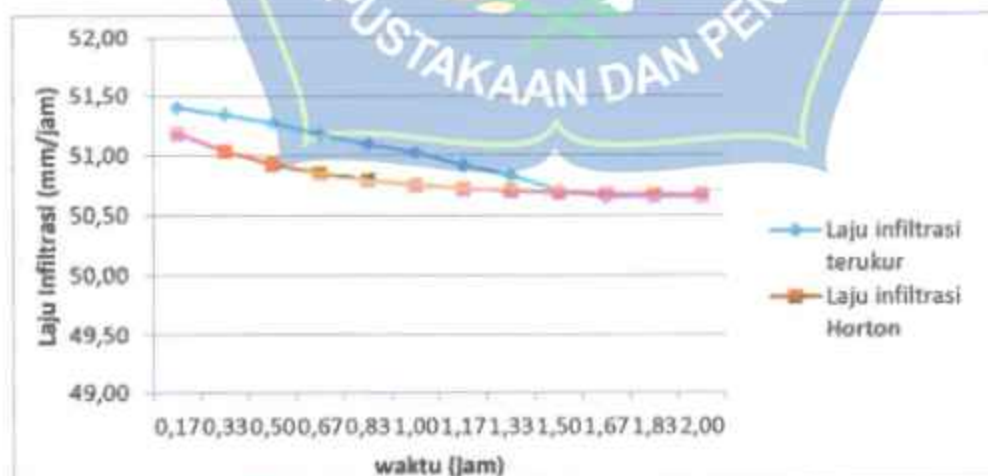
$$= 51,40 \text{ mm/jam}$$

Tabel 25. Nilai Infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm dan intensitas curah hujan I_{25}

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	51.40	51.19
0.33	20	51.34	51.03
0.50	30	51.28	50.93
0.67	40	51.18	50.85
0.83	50	51.09	50.79
1.00	60	51.03	50.75
1.17	70	50.91	50.72
1.33	80	50.83	50.70
1.50	90	50.71	50.69
1.67	100	50.65	50.68
1.83	110	50.65	50.66
2.00	120	50.65	50.66

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai infiltrasi variasi jarak 50x80 cm antara laju infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 35.



Gambar 31. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x80 cm.

Dari tabel 25 dan gambar 31 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x80 cm intensitas I_s berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,67 dengan nilai 51,65 mm/jam dan pada metode Horton pada jam 1,83 dengan nilai 50,66 mm/jam.

G. Analisis Laju Infiltrasi Dengan Variasi Jarak Tanam 50 x 50 cm Antara Hasil Perhitungan Dengan Metode Horton

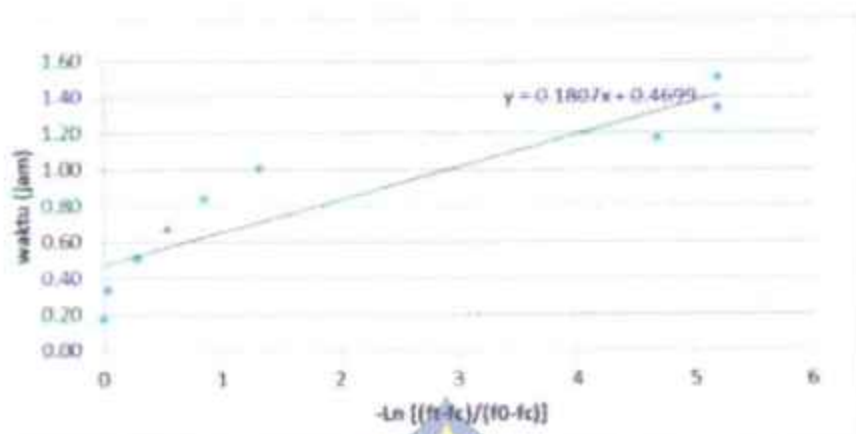
a. Variasi Jarak Tanam 50 x 50 cm Pada Intensitas I_s (197,551 mm/jam) Dan Kemiringan 10°

Tabel 26 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_s pada saat t (f_t), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 26. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak 50x50 cm dengan intensitas I_s

INTENSITAS I_s							
no	waktu (jam)	f_t (mm/jam)	f_t (mm/jam)	f_c (mm/jam)	$f_t - f_c$ (mm/jam)	$f_t - f_c$ (mm/jam)	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
1	0,17	51,08	51,08	50,34	0,75	0,75	0
2	0,33	51,08	51,05	50,34	0,72	0,75	0,039815686
3	0,50	51,08	50,89	50,34	0,56	0,75	0,288921998
4	0,67	51,08	50,77	50,34	0,44	0,75	0,538465574
5	0,83	51,08	50,65	50,34	0,32	0,75	0,854136557
6	1,00	51,08	50,54	50,34	0,20	0,75	1,318045261
7	1,17	51,08	50,34	50,34	0,01	0,75	4,678420648
8	1,33	51,08	50,34	50,34	0,00	0,75	5,189246271
9	1,50	51,08	50,34	50,34	0,00	0,75	5,189246271
10	1,67	51,08	50,34	50,34	0,00	0,75	
11	1,83	51,08	50,34	50,34	0,00	0,75	
12	2,00	51,08	50,34	50,34	0,00	0,75	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 32. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t-f_c)/(f_0-f_c)]$

Dari gambar 32 diperoleh nilai $a = 0,1807$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 5,534$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

$$F_t = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt}$$

$$= 50,29 + (51,08 - 50,29) 2,71818^{-0,922}$$

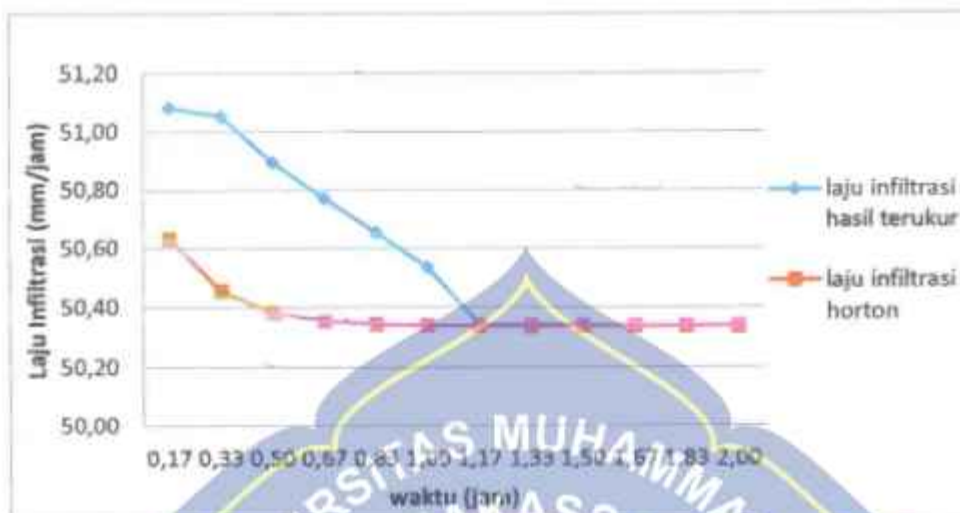
$$= 50,63 \text{ mm/jam}$$

Tabel 27. Nilai Infiltrasi terukur dan metode Horton pada Curasi jarak 50x50 cm dan intensitas curah hujan 1.

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	51.08	50.63
0.33	20	51.05	50.45
0.50	30	50.89	50.38
0.67	40	50.77	50.35
0.83	50	50.65	50.34
1.00	60	50.54	50.34
1.17	70	50.34	50.34
1.33	80	50.34	50.34
1.50	90	50.34	50.34
1.67	100	50.34	50.34
1.83	110	50.34	50.34
2.00	120	50.34	50.34

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai infiltrasi variasi jarak 50x50 cm antara laju infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 37.



Gambar 33. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm.

Dari tabel 27 dan gambar 33 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x50 cm intensitas I_{ss} berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,17 dengan nilai 50,34 mm/jam dan pada metode Horton mencapai nilai konstan pada jam 0,83 dengan nilai 50,34 mm/jam.

b. Variasi Jarak Tanam 50 x 50 cm Pada Intensitas I_{ss} (204,04 mm/jam) Dan Kemiringan 10°

Tabel 28 menunjukkan laju infiltrasi untuk I_{ss} , pada saat t (f_t), laju infiltrasi konstan (f_c) dan hubungan antara f_t dan f_c yang diamati setiap 10 menit sampai infiltrasi dianggap konstan.

Tabel 28. Perhitungan parameter laju infiltrasi variasi jarak tanam 50x50 cm dengan intensitas I_{25}

INTENSITAS I_{25}							
no	waktu	f_0	f_t	f_c	$f_t - f_c$	$f_0 - f_c$	$-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$
	(jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	(mm/jam)	
1	0,17	52,68	52,68	52,02	0,66	0,66	0
2	0,33	52,68	52,65	52,02	0,63	0,66	0,047219072
3	0,50	52,68	52,48	52,02	0,46	0,66	0,362381522
4	0,67	52,68	52,42	52,02	0,41	0,66	0,483936724
5	0,83	52,68	52,31	52,02	0,30	0,66	0,806224325
6	1,00	52,68	52,25	52,02	0,23	0,66	1,037617776
7	1,17	52,68	52,12	52,02	0,11	0,66	1,823711069
8	1,33	52,68	52,03	52,02	0,01	0,66	4,221606342
9	1,50	52,68	52,02	52,02	0,00	0,66	
10	1,67	52,68	52,02	52,02	0,00	0,66	
11	1,83	52,68	52,02	52,02	0,00	0,66	
12	2,00	52,68	52,02	52,02	0,00	0,66	

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 34. Hubungan antara waktu dan $-\ln [(f_t - f_c)/(f_0 - f_c)]$

Dari gambar 34 diperoleh nilai $m = 0,2499$ dengan menggunakan rumus pada persamaan (17) maka didapat nilai $k = 4,001$. Selanjutnya nilai k dimasukkan kedalam persamaan model Horton sebagai berikut:

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

$$= 51,85 + (52,67 - 51,85) 2,71818^{-0,666}$$

$$= 52,36 \text{ mm/jam}$$

Tabel 29. Nilai Infiltrasi terukur dan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm dan intensitas curah hujan I_{25}

waktu		Laju infiltrasi terukur	Laju infiltrasi Horton
jam	menit	mm/jam	mm/jam
0.17	10	52.68	52.36
0.33	20	52.65	52.19
0.50	30	52.48	52.10
0.67	40	52.42	52.06
0.83	50	52.31	52.04
1.00	60	52.25	52.03
1.17	70	52.12	52.02
1.33	80	52.03	52.02
1.50	90	52.02	52.02
1.67	100	52.02	52.02
1.83	110	52.02	52.02
2.00	120	52.02	52.02

Sumber : Hasil perhitungan

Selanjutnya perbandingan nilai infiltrasi variasi jarak 50x50 cm antara laju infiltrasi terukur dengan metode Horton dapat dilihat pada gambar 39.



Gambar 35. Perbandingan nilai laju infiltrasi terukur dengan metode Horton pada variasi jarak 50x50 cm.

Dari tabel 29 dan gambar 35 dapat dilihat laju infiltrasi pada variasi jarak 50x50 cm intensitas I_{25} berkurang seiring bertambahnya waktu dan mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1,50 dengan nilai 52,02 mm/jam dan pada metode Horton mencapai nilai konstan (f_c) pada jam 1.17 dengan nilai 52,02 mm/jam.

H. Rekapitulasi laju Infiltrasi Berbagai Variasi Jarak Tanam

a. Laju Infiltrasi Berbagai Variasi Jarak Tanam Pada Intensitas I_{25} (197,551 mm/jam)

Rekapitulasi laju infiltrasi terukur dan metode Horton setiap variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan I_5 dapat dilihat pada tabel 30

Tabel 30. laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan I_5 (197,551 mm/jam)



Tabel 30. laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan $I_s(197,551 \text{ mm/jam})$

INTENSITAS I _s										
t(waktu)			TANPA VEGETASI		Variasi Jarak tanam					
					50x100 cm		50x80 cm		50x50 cm	
			Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton
menit	jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam
10	0,17	48,69	48,44	49,18	49,00	50,17	49,83	51,08	50,63	50,63
20	0,33	48,61	48,26	49,08	48,86	50,11	49,67	51,05	50,45	50,45
30	0,50	48,53	48,13	49,01	48,76	49,95	49,59	50,89	50,38	50,38
40	0,67	48,47	48,03	48,94	48,68	49,86	49,56	50,77	50,35	50,35
50	0,83	48,32	47,96	48,86	48,62	49,73	49,54	50,65	50,34	50,34
60	1,00	48,24	47,92	48,79	48,58	49,55	49,54	50,54	50,34	50,34
70	1,17	48,15	47,88	48,69	48,55	49,57	49,53	50,34	50,34	50,34
80	1,33	48,00	47,86	48,58	48,52	49,54	49,53	50,34	50,34	50,34
90	1,50	47,86	47,84	48,53	48,50	49,53	49,53	50,34	50,34	50,34
100	1,67	47,81	47,82	48,44	48,49	49,53	49,53	50,34	50,34	50,34
110	1,83	47,79	47,82	48,44	48,48	49,53	49,53	50,34	50,34	50,34
120	2,00	47,79	47,81	48,44	48,47	49,53	49,53	50,34	50,34	50,34
jumlah		578,26	575,75	585,02	583,52	596,69	594,92	607,01	604,51	604,51

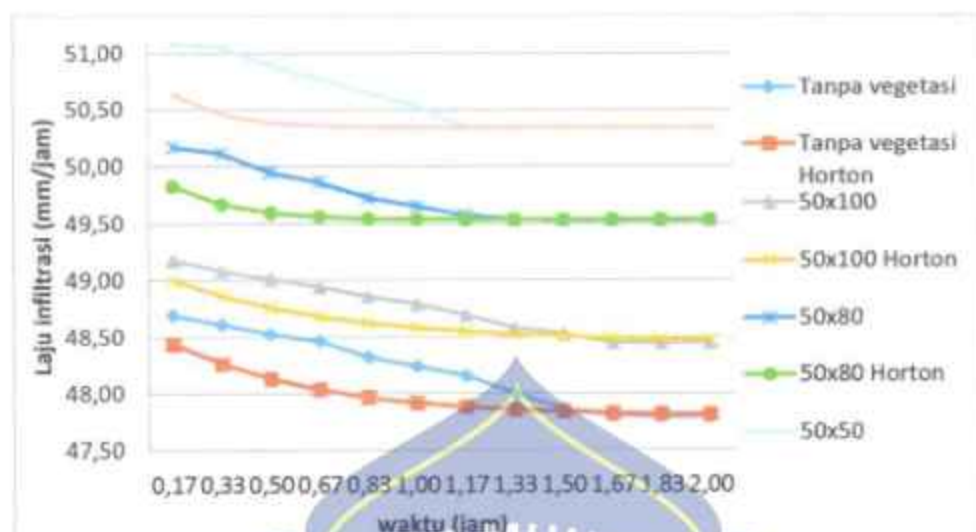
Sumber : Hasil perhitungan

b. Laju Infiltrasi Berbagai Variasi Jarak Tanam Pada Intensitas I_{25} (204,04 mm/jam)

Tabel 31. Laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas curah hujan I_{25} (204,04 mm/jam)

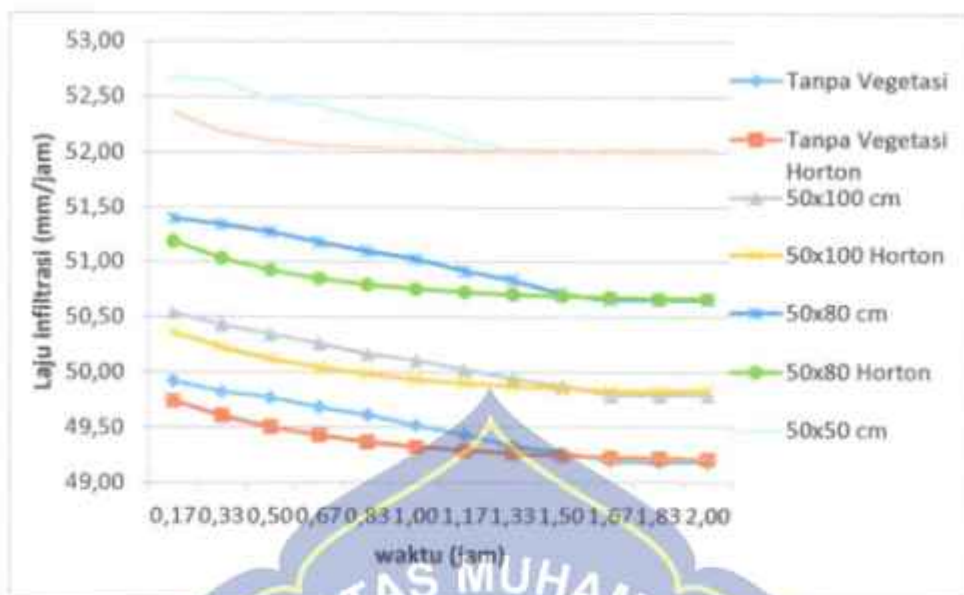
t (Waktu)		INTENSITAS I_{25}									
		TANPA VEGETASI		50x100 cm				Variasi jarak tanam			
		Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton	Terukur	Metode horton
menit	jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam
10	0,17	49,92	49,74	50,54	50,26	51,40	51,19	52,68	52,36		
20	0,33	49,82	49,61	50,43	50,22	51,34	51,03	52,65	52,19		
30	0,50	49,78	49,51	50,34	50,12	51,28	50,93	52,48	52,10		
40	0,67	49,68	49,43	50,26	50,04	51,18	50,85	52,42	52,06		
50	0,83	49,62	49,37	50,16	49,98	51,09	50,79	52,31	52,04		
60	1,00	49,52	49,32	50,11	49,94	51,03	50,75	52,25	52,03		
70	1,17	49,43	49,29	50,03	49,90	50,91	50,72	52,12	52,02		
80	1,33	49,33	49,26	49,94	49,87	50,83	50,70	52,03	52,02		
90	1,50	49,27	49,25	49,87	49,85	50,71	50,69	52,02	52,02		
100	1,67	49,20	49,23	49,79	49,83	50,65	50,68	52,02	52,02		
110	1,83	49,18	49,22	49,79	49,83	50,65	50,66	52,02	52,02		
120	2,00	49,18	49,21	49,79	49,83	50,65	50,66	52,02	52,02		
jumlah		593,94	592,24	591,05	599,78	611,72	609,65	626,99	624,88		

Sumber : Hasil perhitungan



Gambar 36. Grafik laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas I_s

Dari gambar 36 dapat disimpulkan bahwa pada variasi jarak tanam (tanpa vegetasi, 50x50 cm, 50x80 cm, 50x50 cm) dengan intensitas curah hujan ($I_s = 197,551$ mm/jam) menunjukkan bahwa laju infiltrasi pada setiap variasi jarak tanam mengalami kenaikan yang signifikan. Dimana infiltrasi konstan (f_c) paling rendah terjadi pada variasi tanpa vegetasi dengan nilai (47,29 mm/jam) dan infiltrasi konstan (f_c) tinggi terjadi pada variasi jarak 50x50 cm dengan nilai (50,29 mm/jam). Hal ini terjadi karena pada variasi tanpa vegetasi tidak ada vegetasi yang menahan air hujan dan langsung jatuh pada permukaan tanah sehingga energi kinetik hujan memecah partikel-partikel tanah menjadi lebih kecil sehingga menyumbat pori-pori tanah dan akibatnya menyulitkan air untuk berinfiltrasi. Laju infiltrasi konstan (f_c) paling tinggi pada variasi jarak 50x50 cm karena banyaknya vegetasi sebagai tutupan lahan yang menahan air hujan agar tidak langsung jatuh ke permukaan tanah sehingga kurangnya laju limpasan yang terjadi dan tingginya laju infiltrasi.



Gambar 37. Grafik laju infiltrasi berbagai variasi jarak tanam pada intensitas I_{sr}

Dari hasil pengamatan pada tabel 25 dan gambar 37 dapat disimpulkan bahwa pada variasi jarak tanam (tanpa vegetasi, 50x100 cm, 50x80 cm, 50x50 cm) dengan intensitas curah hujan ($I_{sr} = 204,04 \text{ mm/jam}$) menunjukkan bahwa laju infiltrasi pada setiap variasi jarak tanam mengalami kenaikan yang signifikan. Dimana infiltrasi konstan (f_c) paling rendah terjadi pada variasi tanpa vegetasi dengan nilai ($49,19 \text{ mm/jam}$) dan infiltrasi konstan (f_c) tinggi terjadi pada variasi jarak 50x50 cm dengan nilai ($51,86 \text{ mm/jam}$). Hal ini terjadi karena pada variasi tanpa vegetasi tidak ada vegetasi yang menahan air hujan dan langsung jatuh pada permukaan tanah sehingga energi kinetik hujan memecah partikel-partikel tanah menjadi lebih kecil sehingga menyumbat pori-pori tanah dan akibatnya menyulitkan air untuk berinfiltrasi. Laju infiltrasi konstan (f_c) paling tinggi pada variasi jarak 50x50 cm karena banyaknya vegetasi sebagai tutupan lahan yang

menahan air hujan agar tidak langsung jatuh ke permukaan tanah sehingga kurangnya laju limpasan yang terjadi dan tingginya laju infiltrasi.

c. Pengaruh jarak tanam terhadap laju infiltrasi

Pengaruh jarak tanam terhadap laju infiltrasi dapat dilihat pada tabel 32

Tabel 32. Laju infiltrasi konstan pada hitungan terukur dan metode Horton setiap variasi jarak tanam

Intensitas hujan	tv	50x100	50x80	50x50
I_s	47.79	48.44	49.53	50.34
I_{25}	49.18	49.79	50.65	52.02



Gambar 38. Pengaruh jarak tanam vegetasi terhadap laju infiltrasi pada intensitas curah hujan I_5 dan I_{25}

Dari gambar 38 dapat disimpulkan bahwa jarak tanam sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi. pada semua intensitas curah hujan menunjukkan laju infiltrasi konstan semakin tinggi setiap bertambahnya kerapatan vegetasi. Hubungan antara jarak tanam dan laju infiltrasi berbanding terbalik dimana

semakin kecil jarak tanam maka laju infiltrasi semakin tinggi begitupun sebaliknya.

d. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap laju infiltrasi

Nilai laju infiltrasi pada setiap intensitas curah hujan dan variasi jarak tanam

Tabel 33. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap laju infiltrasi

Tanpa vegetasi	
Intensitas	Laju infiltrasi
I ₅	47.79
I ₂₅	49.18
50x100	
I ₅	48.44
I ₂₅	49.79
50x80	
I ₅	49.53
I ₂₅	50.65
50x50	
I ₅	50.34
I ₂₅	52.02



Gambar 39. Pengaruh intensitas curah hujan terhadap laju infiltrasi

Dari Tabel 32 dan gambar 43 dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi mengalami kenaikan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh adanya vegetatati yang menahan air hujan dan tidak langsung jatuh pada permukaan tanah sehingga aliran permukaan kecil dan infiltrasi tinggi.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari uraian pada bagian pembahasan hasil penelitian, selanjutnya dapat dikemukakan hal yang menjadi kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi jarak tanam sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi pada setiap intensitas curah hujan. Semakin rapat jarak vegetasi maka laju infiltrasi semakin besar karena semakin besar ruang bagi air hujan jatuh langsung ke permukaan tanah sehingga memberi peluang waktu terhadap air untuk berinfiltrasi.
2. Variasi jarak tanam yang efektif terhadap laju infiltrasi adalah variasi jarak 50x50 cm dengan nilai 50,34 mm/jam pada intensitas I_5 dan nilai 52,02 mm/jam pada intensitas I_{25} , variasi jarak 50 x 80 cm dengan nilai 49,53 mm/jam pada intensitas I_5 dan nilai 50,65 mm/jam (I_{25}), jarak 50x100 cm dengan nilai 48,44 mm/jam (I_5) dan nilai 49,79 mm/jam (I_{25}), selanjutnya tanpa vegetasi dengan nilai 47,79 mm/jam(I_5) dan nilai 49,18 mm/jam(I_{25}). Maka Variasi jarak tanam yang efektif adalah variasi jarak 50x 50 cm. Hal ini terjadi karena variasi jarak 50x50 cm lebih rapat dibandingkan variasi jarak 50x80 cm, 50x100 cm dan tanpa vegetasi.

B. Saran

Dalam penelitian ini digunakan intensitas curah hujan wilayah Takalar dengan periode intensitas curah hujan berulang 1s dan 2s, menggunakan vegetasi rumput gajah mini, menggunakan variasi jarak tanam (50x100 cm, 50x80 cm, 50x50 cm, variasi tanpa vegetasi) , serta kemiringan 10°. Untuk penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan intensitas curah hujan wilayah yang berbeda, vegetasi yang berbeda, variasi jarak tanam berbeda serta kemiringan yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fauzan , Rusli HAR. *Kajian Laju Infiltrasi Pada DAS Air Timbalun Kota Padang Ditinjau Dari Perbedaan Lithology, Kemiringan Lahan, dan Parameter Fisik Tanah*. Universitas Negeri Padang
- Ali Musrtary Arsyuni Ali Musrtary.(2019). *Kombinasi Vegetasi Rumput Sebagai Proteksi Limpasan Permukaan Pada Tehing, Menggunakan Model Block Precast Hexagonal*. Yogyakarta: Askiya Publishing
- Arif Sudarmanto, Imam Buchori, Sudarmo, 2014. *Perbandingan Infiltrasi Lahan Terhadap Karakteristik Fisik Tanah, Kondisi Penutupan Tanah Dan Kondisi Tegakan Pohon Pada Berbagai Jenis Pemanfaatan Lahan*. Universitas Diponegoro
- Arsyad, Sitanala. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Bambang Triatmodjo, 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Bambang Triatmodjo. 2010. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset
<http://www.galeripustaka.com/2013/03/pengertian-dan-faktor-infiltrasi.html>
(Diakses pada 18 februari 14:45)
- BR, Sri Harto. 1993. *"Analisis Hidrologi"*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gosselink, J.G., Bayley, S.E., Conner, W.H., and Turner, R.E. 1980. Ecological Factors in the Determination of Riparian Wetland Boundaries. *Di dalam: Clark, J.R., Benforado J. editor. Wetlands of Bottomland Hardwood Forests*. New York: Elsevier. Hal. 197 ± 219.
- Hardiyatmo, Hary Christiady. 2006. *Penanganan Tanah Longsor & Erosi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Hardiyatmo, Hary C. 2012. *Mekanika Tanah 1*. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Irwanto. (2010). *Analisis Vegetasi Parameter Kuantitatif*. UI Press. Jakarta.
- Jati Kuncoro Munaljid. 2015. *Aplikasi Model Infiltrasi pada Tanah Dengan Model Kostiyacov dan Model Horton (Uji Model Laboratorium)*.
- Malanson, G.P. 1995. *Riparian Landscapes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Obus. *Basic Hidrology Study System*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
- Rachmawati, E.T. dan C. Retnaningdyah. 2014. *Karakteristik Vegetasi Riparian dan Interaksinya dengan Kualitas Air Mata Air Sumber Awan Serta Salurannya di Kecamatan Singosari Malang*. *Jurnal Biotropika* Vol. 2 No. 3.
- Sahroel Polontalo**
<https://bebaskanjiir2025.wordpress.com/04-konsep-konsep-dasar/infiltrasi/>
(diakses pada 18 februari 14:32)
- Siahaan, R. 2012. *Peranan Vegetasi Riparian dalam Mempertahankan Kualitas Air Sungai Cisulane (Disertasi)*. Bogor Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- Siahaan, Ratna. 2004. *Pentingnya Mempertahankan Vegetasi Riparian*. Institut Pertanian Bogor.
- Sri Harto Br, 1993. *Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Sri Sarminah dan Indirwan. 2017. *Kajian Laju Infiltrasi Pada Beberapa Tutupan Lahan Di Kawasan Karst Sangkultrang-Mangkalihat Kabupaten Kutai Timur*. Universitas mulawarman.
- Sudarmanto, Arif.dkk. 2014. "Perbandingan Infiltrasi Lahan Terhadap Karakteristik Fisik Tanah, Kondisi Penutup Tanah dan Kondisi Tegakan Pohon pada Berbagai Jenis Pemunfaatan Lahan". *Jurnal Penelitian Media Informasi Pengembangan Ilmu dan Profesi Kegeografisan* Vol-11 Jurusan Geografi UNDIP, halmn. 1-13

Suhendra, andryan. 2011. *Studi Kapasitas Infiltrasi Metode Horton Untuk Pemakaian Biopori Di Kampus Universitas Bina Nusantara Berdasarkan debit Limpasan Permukaan.*

Syarifuddin Kaidr, Badaruddin Dan Yusnita Pratiwi. 2019. *Penerapan Model Horton Untuk Kuantifikasi Infiltrasi Tegakan Karet Di Das Maluka Provinsi Kalimantan Selatan.* Universitas Lambung Mangkurat

