

SKRIPSI

**PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (IMPERATA CLYNDRICA)
DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN**



Oleh :

ARIF PATI NASRULLAH

105 81 2114 14

MUH. RIZALDY SUDIRMAN

105 81 2103 14

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

2021

SKRIPSI

**PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (IMPERATA CLYNDRICA)
DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN**

SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UJIAN AKHIR GUNA MEMPEROLEH GELAR
SARJANA TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN

Oleh :

ARIF PATI NASRULLAH

105 81 2114 14

MUH. RIZALDY SUDIRMAN

105 81 2103 14

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

2021

02/09/2021

1 exp
Sumbangan alumni

2/0092/SIP/2100
PAT 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>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PERSETUJUAN

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

Judul Skripsi : PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (*IMPERATA CYLINDRICA*) DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN

Nama : ARIF PATI NASRULLAH
MUH RIZALDY SUDIRMAN

No. Stambuk : 105 81 2114 14
105 81 2103 14

Makassar, 21 Agustus 2021

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM


Farida Gaffar, ST., MM., IPM

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Pengairan


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



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>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Sehubungan dengan nama **Arif Pati Nasrullah** dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2114 14 dan **Muh. Aldy Sudirman** dengan nomor induk mahasiswa 105 81 2103 14, dinyatakan diterima dan diberikan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0011/SK-Y/22201/091004/2021, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan dan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 21 Agustus 2021.

Panitia Ujian:

Pengawas Umum

Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

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

Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

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

Penguji:

Ketua : Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT., M.eng

Sekretaris : Asnita Virlayani, ST., MT

Anggota: 1. Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antaria, M.Si

2. Dr. Ir. Muh. Yunus Ali, ST., MT., IPM

3. Dr. Ir. H. Riswal K, MT

Mengetahui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Nenny T Karim, ST., MT., IPM

Farida Gaffar, ST., M.M., IPM.

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, ST., MT., IPM
NBM : 855 500

PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (*IMPERATA CYLINDRICA*) DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN

¹Arif Pati Nasrullah, arifpatinasrullah123@gmail.com

²Muh. Rizaldy Sudirman, muhrizaldysudirman@gmail.com

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar

²Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Makassar

ABSTRAK

Bertambahnya laju pembangunan yang menjadikan intensitas perubahan penggunaan lahan semakin tinggi, perubahan ini berdampak pada riparian sungai yang dapat mengakibatkan penurunan DAS dan terjadi erosi tanah. Mengingat bahaya erosi yang merugikan lingkungan perlu dilakukan pencegahan erosi yang dapat dilakukan dengan metode konservasi vegetatif dengan menggunakan tanaman penutup tanah, salah satunya yaitu alang-alang atau *Imperata Cylindrica*. Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh erosi terhadap permukaan, serta bagaimana tingkat efektif vegetasi terhadap erosi permukaan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh erosi dengan menggunakan pola tanam lurus dan zigzag dan menggunakan intensitas hujan yaitu I_5 dan I_{25} . Metode yang digunakan adalah metode USLE melalui instrumen model rainfall simulator (uji laboratorium). Dalam penelitian ini digunakan 3 jenis tutupan lahan yang terdiri dari tutupan lahan kosong, tutupan lahan vegetasi lurus, dan tutupan lahan vegetasi zigzag dengan menggunakan intensitas curah hujan kala ulang 21 tahun. Hasil penelitian menunjukkan besar erosi yang terjadi pada tutupan tanah kosong = 0.0521 ton/ha/tahun, dan pada tutupan tanah vegetasi lurus = 0.0322 ton/ha/tahun, sedangkan erosi yang terjadi pada tutupan tanah vegetasi zigzag = 0.0276 ton/ha/tahun. Hasil kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa vegetasi zigzag mampu mengurangi laju erosi di bandingan dengan vegetasi lurus.

Kata kunci : intensitas hujan, pola tanam , erosi.

ABSTRACT

The increasing rate of development which makes the intensity of land use change higher, this change has an impact on river riparian which can lead to a decrease in watersheds and soil erosion. Considering the danger of erosion that is detrimental to the environment, it is necessary to prevent

erosion which can be done by vegetative conservation methods using ground cover plants, one of which is *Imperata Cylindrica*. The formulation of the problem that underlies this research is how the effect of erosion on the surface, and how the effective level of vegetation on surface erosion. The purpose of this study is to find out how the effect of erosion by using straight and zigzag cropping patterns and using rain intensity, namely 15 and 125. The method used is the USLE method through a rainfall simulator model instrument (laboratory test). In this study, 3 types of land cover were used, namely vacant land cover, straight vegetation land cover, and zigzag vegetation land cover. using rainfall intensity at the 21 year return period. The results showed that the amount of erosion that occurred on bare ground cover = 0.0521 tons/ha/year, and on straight vegetation soil cover = 0.0322 tons/ha/year, while erosion that occurred on zigzag vegetation soil cover = 0.0276 tons/ha/year. The conclusion of this study shows that zigzag vegetation is able to reduce the rate of erosion compared to straight vegetation.

Keywords: Rain intensity, cropping pattern, erosion.



KATA PENGANTAR



Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan judul **“PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (IMPERATA CYLINDRICA) DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN”** guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Sipil Pengairan pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas Proposal ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada

1. Bapak Prof. Dr. Ambo Asse M.Ag Sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T. IPM. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Ir. Andi Makbul Syamsul, S.T., M.T., IPM. sebagai Ketua prodi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Dr. Ir. Nenni T Karim, S.T., M.T., IPM. selaku pembimbing I dan Ibu Farida Gaffar, ST., MM., IPM. selaku Pembimbing II, yang banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami

5. Bapak dan Ibu dosen serta para staf pegawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Terima kasih juga kepada Himpunan Mahasiswa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
7. Rekan – rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhusus angkatan VEKTOR 2014 yang dengan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, do'a serta pengorbanannya terutama dalam bentuk materi untuk menyelesaikan kuliah kami.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan proposal tugas akhir yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan – rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

"Billahi Fii Sabill Haq Fastabiqul Khaerat".

Makassar, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Vegetasi.....	5
B. Alang-Alang (<i>Imperata cylindrica</i>)	6
C. Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
D. Fungsi Dan Peranan DAS.....	11
E. Pengelolaan DAS	12
F. Analisis Hidrologi	13

G. Erosi	18
H. Metode USLE	26
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
B. Jenis Penelitian dan Sumber Data	40
C. Alat Dan Bahan	42
D. Rancangan Penelitian	44
E. Prosedur Penelitian.....	48
F. Analisis Data	49
G. Bagan Alur Penelitian	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A. Hasil.....	54
B. Pembahasan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Gambar	Halaman
Gambar 1.	Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>).....	7
Gambar 2.	Skema sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS).....	9
Gambar 3.	Siklus Hidrologi (<i>sumber: soemarto, 1987</i>).....	17
Gambar 4.	Tampak Depan Alat Simulasi Hujan (<i>Rainfall Simulator</i>).....	41
Gambar 5.	Sketsa tutupan lahan vegetasi tampak samping kemiringan 13° dan 18°.....	45
Gambar 6.	Sketsa tutupan lahan dengan vegetasi alang-alang pola tanam lurus tampak atas dan tampak samping.....	46
Gambar 7.	Sketsa tutupan lahan dengan vegetasi alang-alang pola tanam zigzag tampak atas dan tampak samping.....	47
Gambar 8.	Flow Chart.....	51
Gambar 9.	Grafik hasil Pengukuran erosi tanpa vegetasi.....	55
Gambar 10.	Grafik hasil Pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang-alang pola tanam lurus jarak 20cm x 20cm.....	57
Gambar 11.	Grafik hasil Pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm.....	58
Gambar 12.	Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada tanah dengan pola tanam vegetasi alang-alang dengan kemiringan 13°.....	60
Gambar 13.	Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada tanah dengan pola tanam vegetasi alang-alang dengan kemiringan 18°.....	61
Gambar 14.	Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang dengan curah hujan 221.832 mm/jam.....	62

Gambar 15.	Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang dengan curah hujan 275.787 mm/jam.....	65
Gambar 16.	Grafik Perbandingan Laju Erosi.....	67



DAFTAR TABEL

Nomor	Gambar	Halaman
Tabel 1.	Penggolongan iklim menurut Schmidt dan Ferguson.....	19
Tabel 2.	Intensitas Curah Hujan.....	20
Tabel 3.	Kriteria kecuraman lereng.....	22
Tabel 4.	Struktur tanah.....	29
Tabel 5.	Klasifikasi Butir-Butir Primer Tanah.....	30
Tabel 6.	Permeabilitas Tanah.....	30
Tabel 7.	Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	30
Tabel 8.	Jenis tanah dan nilai faktor erodibilitas tanah (K).....	31
Tabel 9.	Penilaian Kelas Lereng dan Faktor LS.....	32
Tabel 10.	Nilai Faktor Vegetasi Penutup Tanah dan Pengelolaan Tanaman (C).....	33
Tabel 11.	Nilai Faktor P Sesuai Tindakan Khusus Konservasi.....	35
Tabel 12.	Tingkat Pengelolaan dan Faktor Pengelolaan Pertanian.....	36
Tabel 13.	Tingkat Pengelolaan dan Faktor Pengelolaan Perkebunan.....	37
Tabel 14.	Faktor CP untuk Padang Rumput.....	37
Tabel 15.	Faktor CP untuk Hutan.....	38
Tabel 16.	Perkiraan Nilai CP untuk Jenis Penggunaan Lahan.....	52
Tabel 17.	Format Pengambilan Data Laboratorium.....	53
Tabel 18.	Hasil Analisa Intensitas Curah Hujan (I).....	53
Tabel 19.	Hasil uji laboraterium tekstur tanah.....	54

Tabel 20.	Penilaian Faktor Erodibilitas (K)	55
Tabel 21.	Variasi Kemiringan Lereng.....	56
Tabel 22.	Hasil Pengukuran Erosi Tanpa Vegetasi.....	58
Tabel 23.	Hasil pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang- alang (<i>imperata cylindrica</i>) pola tanam lurus jarak 20cm x 20cm.....	59
Tabel 24.	Hasil Pengukuran Erosi Tanah Vegetasi Rumput Alang-Alang (<i>Imperata Cylindrica</i>) Pola Tanam Zigzag.....	61
Tabel 25.	Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang-alang (<i>imperata cylindrica</i>) dengan kemiringan 13°.....	61
Tabel 26.	Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang-alang (<i>imperata cylindrica</i>) dengan kemiringan 18°.....	62
Tabel 27.	Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang (<i>imperata cylindrica</i>) dengan curah hujan 221.832 mm/jam	64
Tabel 28.	Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang (<i>imperata cylindrica</i>) dengan curah hujan 275.787 mm/jam	66
Tabel 29.	Persentase laju Erosi	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan lahan yang berpotensi menjadi sumber air bagi makhluk hidup, masalah yang sering terjadi adalah potensi erosi yang besar dibandingkan daerah yang lain, minimnya pengelolaan serta kurangnya memaksimalkan peran vegetasi sebagai upaya pencegahan erosi pada permukaan tanah.

Faktor penyebab erosi dinyatakan dalam erosivitas yang merupakan manifestasi hujan dipengaruhi oleh adanya vegetasi serta faktor tanah dinyatakan dalam erodibilitas yang juga dipengaruhi oleh adanya vegetasi, erosi juga ditentukan oleh sifat hujan, sifat tanah, derajat dan panjang lereng, adanya penutup tanah berupa vegetasi dan aktifitas manusia dalam hubungannya dengan pemakaian dan pengelolaan tanah.

Wilayah sungai terus mengalami tekanan akibat dari banyaknya sidimen atau kuat arus aliran dan secara ekologis aktifitas lain adalah pengrusakan hutan maupun vegetasi penutup lain (riparian) yang mengakibatkan terkikisnya lapisan atas tanah yang banyak mengandung unsur hara untuk kesuburan dan kestabilan tanah maka ketahanan tanah terhadap erosi, dan kemampuan tanah dalam menyerap air menurun. Erosi yang disebabkan kerusakan vegetasi penutup tersebut menyebabkan banjir seperti terjadi beberapa waktu lalu dan yang menyebabkan bahaya terhadap longsor tanah, yang merupakan sumber endapan

sedimen jika masuk ke dalam aliran air. Jika vegetasi riparian di DAS hilang, maka seluruh fungsi ekologis vegetasi riparian akan hilang.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Vegetasi Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Dengan Model Riparian Terhadap Erosi Permukaan”**. Dengan adanya penelitian ini di harapkan mampu mengetahui laju erosi, begitu pula kemampuan vegetasi dalam mengurangi laju erosi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh vegetasi terhadap erosi permukaan ?
2. Bagaimana tingkat efektif vegetasi terhadap erosi permukaan ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh vegetasi terhadap laju erosi pada permukaan.
2. Untuk mengetahui bagaimana tingkat efektif vegetasi mengurangi peningkatan laju erosi permukaan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Dapat memperlihatkan gambaran peran vegetasi untuk mengurangi erosi permukaan.
2. Dapat mendeskripsikan vegetasi efektif dapat mengurangi laju erosi permukaan.
3. Dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin meneliti mengenai pengaruh vegetasi dalam mengurangi laju erosi.

E. Batasan Masalah

Berdasarkan pada fasilitas serta keadaan yang ada, maka untuk mencapai sasaran yang diinginkan penulis cukup membatasi ruang lingkup penelitian ini pada:

1. Penelitian ini dilakukan di laboratorium hidrologi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Penelitian ini hanya membahas tentang erosi pada permukaan sungai
3. Vegetasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput alang-alang (*Imperata Cylindrica*)
4. Penelitian ini menggunakan intensitas hujan

F. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proposal tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN merupakan pendahuluan yang berisikan penjelasan umum mengenai materi pembahasan yakni latar belakang, rumusan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisean.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA dalam bab ini terdapat kajian literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN pada bab ini berisi pemaparan mengenai lokasi penelitian, pengumpulan data, manfaat penelitian, prosedur penelitian, dan analisis penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN yang berisi tentang hasil penelitian yang menguraikan tentang Studi perubahan bentuk dasar saluran tanah akibat bangunan krib bentuk T tipe permeabel

BAB V PENUTUP yang berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Vegetasi

Vegetasi adalah kumpulan beberapa tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis dan hidup bersama pada suatu tempat. Diantara individu-individu tersebut terdapat interaksi yang erat antara tumbuhan-tumbuhan itu sendiri maupun dengan binatang-binatang yang hidup dalam vegetasi itu dan faktor-faktor lingkungan (Marsono, 1977).

Untuk menuju ke suatu vegetasi yang mantap diperlukan waktu sehingga dengan berjalannya waktu vegetasi akan menuju ke keadaan yang stabil, proses ini merupakan proses biologi yang dikenal dengan istilah suksesi (Odum, 1972).

ada beberapa faktor yang mempengaruhi komposisi dan struktur vegetasi, yaitu flora, habitat (iklim, tanah, dan lain-lain), waktu dan kesempatan sehingga vegetasi di suatu tempat merupakan hasil resultante dari banyak faktor baik sekarang maupun yang lampau, faktor lingkungan memegang peranan sangat penting. (Odum, 1998).

Vegetasi dalam ekologi adalah istilah untuk keseluruhan komunitas tetumbuhan. Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tumbuhan yang menempati suatu ekosistem, beraneka tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi. 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 di bedakan antara satu dengan lainnya umumnya tidak menimbulkan kesukaran yang berarti. (Irwanto,2010)

Vegetasi secara umum dapat menjegah erosi, namun setiap jenis tanaman dan banyaknya tajuk terhadap erosi berbeda-beda. Pada tanaman yang rimbun kemungkinan erosi lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh jarang. Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi yaitu intersepsi air serta hujan oleh tanaman, mengurangi kecepatan aliran dan energy perusak air serta meningkatkan efektivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses humifikasi (Marsono, 1977).

Menurut Soemaryoto (1983) bahwa selain berfungsi menghalangi pukulan langsung air hujan kepermukaan tanah, Vegetasi penutup lahan juga menambah kandungan bahan organik tanah yang meningkatkan resistensi terhadap erosi yang terjadi. Selanjutnya,

menurut (Hardjowigeno,1987) pencegahan erosi dapat berlangsung secara efektif apabila paling sedikit 70% permukaan lahan tertutup oleh vegetasi.

B. Alang-Alang (*Imperata cylindrica*)

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan tumbuhan dari family Gramineae. Tumbuhan ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi, sehingga mudah tumbuh di mana-mana dan sering menjadi gulma yang merugikan petani. Gulma Alang-alang dapat bereproduksi secara vegetatif dan generatif atau tumbuh pada jenis tanah yang beragam.



Gambar 1. Alang-alang (*Imperata cylindrica*)
 Klasifikasi dari Alang-alang (*Imperata cylindrica*) adalah sebagai berikut:

- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledonae
- Bangsa : Poales
- Suku : Gramineae
- Marga : Imperata
- Jenis : Imperata cylindrica

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan tanaman herba, rumput, merayap di bawah tanah, batang tegak membentuk satu perbungaan, padat, dan bukannya berambut panjang. Alang-alang adalah gulma perennial, dengan sistem rizoid yang meluas serta tinggi batang mencapai 60-100 cm, daun agak tegak dan pelepah daun lembut, tulang daun utama keputihan, daun atas lebih pendek daripada daun sebelah bawah, rhizoma bersifat regeneratif yang kuat dapat

berpenetrasi 15-40 cm, sedang akar dapat vertikal ke dalam sekitar 10-15 cm. Rhizoma berwarna putih, sukulen terasa manis, beruas pendek dengan cabang lateral membentuk jarring-jaring yang kompak dalam tanah. Gulma ini tersebar luas dan dapat tumbuh pada tanah terbuka yang belum maupun yang sudah di olah. 19 Alang-alang merupakan gulma golongan rumput yang sangat merugikan petani. Kelompok gulma ini ditandai dengan ciri utama yaitu tulang daun sejajar dengan tulang daun utama, berbentuk pita, dan terletak berselang-seling pada ruas batang. Batang berbentuk silindris, beruas, dan berongga. Akar gulma golongan ini tergolong dalam akar serabut.

Sejauh ini, alang-alang dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan, bahan baku kertas, pupuk, selebihnya dipotong dan dibuang karena menghambat pertumbuhan tanaman utama. gulma tersebut mengandung bahan lignoselulosa yang cukup tinggi, yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

C. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa sehingga merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang melaluinya. Sungai dan anak-anak sungai tersebut berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan serta sumber air lainnya. Penyimpanan dan pengaliran air dihimpun dan tata berdasarkan hukum alam di sekelilingnya sesuai dengan keseimbangan daerah tersebut. Proses tersebut dikenal sebagai siklus hidrologi (Rahayu, 2009).

DAS merupakan suatu unit pengelolaan ekosistem ang harus dikelola secara terpadu, baik biofisik, sosial ekonomi, maupun kelembagaan dan budaya

yang ada dalam suatu DAS. Upaya Rehabilitas Hutan dan Lahan (RHL) sebagai salah satu input dalam kerangka pengelolaan sumber daya alam DAS.

Dalam pengelolaan DAS, dikenal zonasi batas yang imajiner yakni bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir. Masing-masing zona mempunyai karakteristik dimana bagian hulu menjadi sumber sedimen, bagian tengah menjadi transpor dan bagian hilir menjadi tempat pengendapan. Bagian hulu DAS umumnya berfungsi sebagai kawasan lindung sehingga peranannya sangat penting. Fungsi kawasan lindung ini secara umum melindungi kawasan bagian bawahnya dengan mengontrol aliran permukaan dan aliran bawah permukaan.

Proses degradasi sumber daya alam pada wilayah DAS di Indonesia sudah relatif mengkhawatirkan. Kerusakan yang terjadi pada DAS di Indonesia ditandai dengan semakin tingginya fluktuasi debit maksimum dan minimum, terjadinya penurunan produktifitas lahan, frekuensi terjadinya banjir dan kekeringan semakin meningkat, serta semakin banyaknya bencana tanah longsor. Kegiatan RHL dilaksanakan untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan, untuk menjamin terjaganya daya dukung, produktifitas dan peranan hutan dan lahan dalam mendukung sistem penyangga kehidupan. Hal ini terjadi karena masih luasnya lahan kritis berdampak negatif terhadap fungsi hidrologi DAS dan kesejahteraan masyarakat.

Pengaruh DAS terhadap air larian adalah melalui bentuk dan ukuran (morfometri) DAS, topografi, geologi dan tata guna (jenis dan kerapatan vegetasi). Semakin besar ukuran DAS, semakin besar laju air larian dan volume air larian. Tetapi, baik laju maupun volume air larian per satuan wilayah dalam

DAS tersebut turun apabila luas daerah tangkapan air (*catchment area*) bertambah besar (Asdak, 2010).

Suatu "Daerah Aliran Sungai" atau DAS adalah sebidang lahan yang menampung air hujan dan mengalirkannya menuju parit, sungai dan akhirnya bermuara ke danau atau laut. Batas DAS adalah punggung perbukitan yang membagi satu DAS dengan DAS lainnya.



Gambar 2. Skema gambar Daerah Aliran Sungai (DAS)

Karena air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah sepanjang lereng maka garis batas sebuah DAS adalah punggung bukit sekeliling sebuah sungai. Garis batas DAS tersebut merupakan garis khayal yang tidak bisa dilihat, tetapi dapat digambarkan pada peta. batas DAS kebanyakan tidak sama dengan batas wilayah administrasi. Akibatnya sebuah DAS bisa berada pada lebih dari satu wilayah administrasi. Ada DAS yang meliputi wilayah beberapa negara, beberapa wilayah kabupaten, atau hanya pada sebagian dari suatu kabupaten. Tidak ada ukuran baku (definitif) suatu DAS. Ukurannya mungkin bervariasi dari beberapa hektar sampai ribuan hektar. DAS Mikro atau tampungan mikro (*micro*

catchment) adalah suatu cekungan pada bentang lahan yang airnya mengalir pada suatu parit. Parit tersebut kemungkinan mempunyai aliran selama dan sesaat sesudah hujan turun (*intermittent flow*) atau ada pula yang aliran airnya sepanjang tahun (*perennial flow*).

D. Fungsi Dan Peranan DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai suatu hamparan wilayah atau kawasan yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen dan unsur hara serta mengalirkannya ke laut atau ke danau maka fungsi hidrologisnya sangat dipengaruhi jumlah curah hujan yang di terima, geologi yang mendasari dan bentuk lahan. Fungsi hidrologis yang termasuk kapasitas Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk:

1. Mengalirkan air
2. Menyangga kejadian puncak hujan
3. Melepas air secara bertahap
4. Memelihara kualitas air
5. Mengurangi pembuangan massa (seperti tanah longsor)

Memahami hubungan antara penggunaan lahan dan aliran air ke daerah hilir memiliki arti yang sangat penting karena permintaan air bagi produk pertanian, industry dan kebutuhan domestic terus meningkat, sementara suplai tetap. Dalam banyak kasus, kekhawatiran akan dampak penggundulan hutan pada kualitas dan keteraturan aliran air dari hulu, merupakan dasar diterapkannya aturan penggunaan lahan. Suatu aturan penggunaan lahan seringkali

mengakibatkan makin terbatasnya kesempatan masyarakat hulu untuk hidup sesuai dengan cara yang mereka inginkan atau yang dianggap cocok.

E. Pengelolaan DAS

Dalam mengelola sumberdaya lahan suatu DAS perlu diketahui apa yang menjadi masalah utama DAS. Masalah DAS pada dasarnya dapat dibagi menjadi:

1. Kuantitas (jumlah) air
 - a. Banjir dan kekeringan
 - b. Menurunnya tinggi muka air tanah
 - c. Tingginya fluktuasi debit puncak dengan debit dasar.
2. Kualitas air
 - a. Tingginya erosi dan sedimentasi di sungai
 - b. Tercemarnya air sungai dan air tanah oleh bahan beracun dan berbahaya
 - c. Tercemarnya air sungai dan air danau oleh hara seperti N dan P (*eutrofikasi*).

Apabila suatu DAS dihutankan kembali maka pengaruhnya terhadap tata air DAS akan memakan waktu puluhan tahun. Pencegahan penebangan hutan jauh lebih penting dari pada membiarkan penebangan hutan dan menanam kembali lahan gundul dengan pohonpohonan. Lagipula apabila penanaman pohon dipilih sebagai metode pengatur tata air DAS, penanamannya harus mencakup sebagian besar wilayah DAS tersebut. Jika hanya 20- 30% dari wilayah DAS ditanami, pengaruhnya terhadap tata air mungkin tidak nyata. Penyebaran tanaman kayu-kayuan secara merata dalam suatu DAS tidak terlalu memberikan arti dalam menurunkan

sedimentasi memberikan ringkasan masalah DAS dan alternatif teknologi yang dapat dipilih untuk mengatasinya.

F. Analisis Hidrologi

1. Pengertian Hidrologi

Hidrologi berasal dari bahasa Yunani, Hydrologia, yang berarti "ilmu air". Hidrologi adalah cabang ilmu Geografi yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Para ahli dalam bidang hidrologi disebut hidrologi, bekerja dalam bidang ilmu bumi dan ilmu lingkungan, serta teknik sipil dan teknik lingkungan.

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, padat, gas) pada dalam atau di atas permukaan tanah termasuk di dalamnya adalah penyebaran daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimia, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana untuk setiap bangunan teknik sipil antara lain bendung, bendungan dan jembatan. Secara umum Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari masalah keberadaan air di bumi (siklus air) dan hidrologi memberikan alternatif bagi pengembangan sumberdaya air bagi pertanian dan industri.

Lebih lanjut bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya, pergerakan dan distribusi air di bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat fisik, kimia air serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan (Marta dan Adidarma, 1983).

Sedangkan menurut Linsley (1996), menyatakan pula bahwa hidrologi ialah ilmu yang membicarakan tentang air yang ada di bumi, yaitu mengenai kejadian, perputaran dan pembagiannya, sifat-sifat fisik dan kimia, serta reaksinya terhadap lingkungan termasuk hubungannya dengan kehidupan.

Singh (1992), menyatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang membahas karakteristik menurut waktu dan ruang tentang kuantitas dan kualitas air bumi termasuk di dalamnya kejadian, pergerakan, penyebaran, sirkulasi tampungan, eksplorasi, pengembangan dan manajemen dari beberapa pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang air, baik di atmosfer, di bumi, dan di dalam bumi, tentang perputarannya, kejadiannya, distribusinya serta pengaruhnya terhadap kehidupan yang ada di alam ini.

Berdasarkan konsep tersebut, hidrologi memiliki ruang lingkup atau cakupan yang luas. Secara substansial, cakupan bidang ilmu itu meliputi: asal mula dan proses terjadinya air, pergerakan dan penyebaran air, sifat-sifat air, keterkaitan air dengan lingkungan dan kehidupan. Hidrologi merupakan suatu ilmu yang mengkaji tentang kehadiran dan gerakan air di alam. Studi hidrologi meliputi berbagai bentuk air serta menyangkut perubahan-perubahannya, antara lain dalam keadaan cair, padat, gas, dalam atmosfer, di atas dan di bawah permukaan tanah, distribusinya, penyebarannya, gerakannya dan lain sebagainya.

Pembahasan tentang ilmu hidrologi tidak dapat dilepaskan dari siklus hidrologi. Siklus hidrologi sendiri adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi.

2. Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses pengeluaran air dan perubahannya menjadi uap air yang mengembun kembali menjadi air yang berlangsung terus-menerus tiada henti-hentinya. Sebagai akibat terjadinya sinar matahari maka timbul panas. Dengan adanya panas ini maka air akan menguap menjadi uap air dari semua tanah, sungai, danau, telaga, waduk, laut, kolam, sawah dan lain-lain dan prosesnya disebut penguapan (*evaporation*). Penguapan juga terjadi pada semua tanaman yang disebut transpirasi (*transpiration*). (Soedibyo, 2003)

Siklus hidrologi dimulai dengan penguapan air dari laut. Uap yang dihasilkan dibawa oleh udara yang bergerak. Dalam kondisi yang memungkinkan, uap tersebut terkondensasi membentuk awan, pada akhirnya dapat menghasilkan presipitasi. Presipitasi jatuh ke bumi menyebar dengan arah yang berbeda-beda dalam beberapa cara. Sebagian besar dari presipitasi tersebut sementara tertahan pada tanah di dekat tempat ia jatuh, dan akhirnya dikembalikan lagi ke atmosfer oleh penguapan (*evaporasi*) dan pemeluhan (*transpirasi*) oleh tanaman. Sebagian air mencari jalannya sendiri melalui permukaan dan bagian atas tanah menuju sungai, sementara lainnya menembus masuk lebih jauh ke dalam tanah menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*). Di bawah pengaruh gaya gravitasi, baik aliran air permukaan (*surface streamflow*) maupun air dalam tanah bergerak ke tempat yang lebih rendah yang dapat mengalir ke laut. Namun, sejumlah besar air permukaan dan air bawah tanah dikembalikan ke atmosfer oleh penguapan dan pemeluhan (*transpirasi*) sebelum sampai ke laut (Linsley, 1996).

Secara gravitasi (alami) air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah, dari gunung-gunung, pegunungan ke lembah, lalu ke daerah lebih rendah, sampai ke daerah pantai dan akhirnya akan bermuara ke laut. Aliran air ini disebut aliran permukaan tanah karena bergerak di atas muka tanah. Aliran ini biasanya akan memasuki daerah tangkapan atau daerah aliran menuju ke sistem jaringan sungai, sistem danau ataupun waduk.

Sebagian air hujan yang jatuh di permukaan bumi akan menjadi aliran permukaan (*surface run off*). Aliran permukaan sebagian akan meresap ke dalam tanah menjadi aliran bawah permukaan melalui proses infiltrasi (*infiltration*), dan perkolasi (*percolation*), selebihnya terkumpul di dalam jaringan alur sungai (*river flow*). Apabila kondisi tanah memungkinkan sebagian air infiltrasi akan mengalir kembali ke dalam sungai (*river*), atau genangan lainnya seperti waduk, danau sebagai interflow. Sebagian dari air dalam tanah dapat muncul lagi ke permukaan tanah sebagai air eksfiltrasi (*exfiltration*) dan dapat terkumpul lagi dalam alur sungai atau langsung menuju ke laut/lautan. (Soewarno, 2000).

Dalam siklus hidrologi, air hujan yang turun akibat dari penguapan air dipermukaan bumi sebagian akan mengalir melalui permukaan bumi ke arah horisontal sebagai limpasan (*run off*). Sebagian lagi akan bergerak secara vertikal, meresap ke dalam tanah untuk nantinya akan keluar lagi menuju ke permukaan sebagai sumber mata air ataupun sebagai sungai bawah tanah, sedangkan sisanya akan menguap lagi menuju atmosfer. Air yang terinfiltrasi ke tanah mula-mula akan mengisi pori-pori tanah sampai mencapai kadar air jenuh. Apabila kondisi

tersebut telah tercapai, maka air tersebut akan bergerak dalam dua arah, arah horisontal sebagai interflow dan arah vertikal sebagai perkolasi (Sri Harto, 1994).

Analisis hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi. Fenomena hidrologi seperti besarnya curah hujan, temperatur, penguapan, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air, selalu berubah menurut waktu. Untuk suatu tujuan tertentu data-data hidrologi dapat dikumpulkan, dihitung, disajikan, dan ditafsirkan dengan menggunakan prosedur tertentu (Yuliana, 2008).



Gambar 3. Siklus Hidrologi (sumber: soemarto, 1987)

G. Erosi

1. Definisi Erosi

Erosi adalah suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang tersangkut ketempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air atau angin (Arsyad, 1983).

Proses hidrologi secara langsung dan tidak langsung akan berhubungan dengan terjadinya erosi, transportasi sedimen, deposisi sedimen di daerah hilir, serta mempengaruhi karakter fisik, biologi, dan kimia. Terjadinya erosi ditentukan oleh faktor-faktor iklim (intensitas hujan, topografi, karakteristik tanah, vegetasi penutup tanah, dan tata guna lahan).

Faktor-faktor penyebab erosi tanah adalah iklim, kondisi tanah, topografi, tanaman penutup permukaan tanah dan gangguan tanah oleh aktifitas manusia. Erosi merupakan proses alamiah yang tidak bisa atau sulit untuk dihilangkan sama sekali atau tingkat erosinya nol, khususnya untuk lahan-lahan yang di usahakan dalam lahan pertanian (Suripin, 2002).

Erosi internal adalah terangkutnya butir-butir tanah primer ke bawah dan masuk ke dalam celah-celah atau pori-pori tanah sehingga tanah menjadi kedap air dan udara. Erosi ini tidak menyebabkan kerusakan yang berarti, karena bagian tanah tidak hilang atau pindah ke tempat lain. Akibat erosi ini adalah menurunnya kapasitas infiltrasi tanah secara cepat sehingga meningkatkan aliran permukaan yang akan menyebabkan terjadinya erosi lembar atau erosi alur (A`Yunin, 2008).

2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi

a. Curah Hujan

Curah hujan merupakan penyedia air secara alamiah intensitas hujan yang besar menyebabkan bertambah pula partikel tanah yang terlepas sebanding dengan energi kinetik yang dilepas, sehingga partikel tanah yang terlepas semakin besar pula. Sistem klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah sistem klasifikasi menurut Schmidt dan Ferguson.

Tabel 1. Penggolongan iklim menurut Schmidt dan Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q dalam %	Keterangan
A	$0 \leq Q < 0,143$	Sangat Basah
B	$0,143 \leq Q < 0,333$	Basah
C	$0,333 \leq Q < 0,600$	Agak Basah
D	$0,600 \leq Q < 1,000$	SsSedang
E	$1,000 \leq Q < 1,670$	Agak Kering
F	$1,670 \leq Q < 3,000$	Kering
G	$3,000 \leq Q < 7,000$	Sangat kering
H	$7,000 \leq Q$	Luar biasa Kering

Sumber : (Schmidt dan Ferguson, 1951)

Intensitas hujan adalah jumlah hujan persatuan waktu (mm/jam, mm/min, mm/det). Lama waktu hujan adalah lama waktu berlangsungnya hujan. Durasi hujan adalah lamanya curah hujan dalam menit atau jam. Dalam hal ini dapat mewakili total curah hujan atau periode hujan yang disingkat dengan curah hujan yang relative seragam (Asdak, 1995).

Untuk perhitungan curah hujan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Mononobe (Suripin, 2010) sebagai berikut:

$$1. \quad I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \quad (1)$$

Dengan :

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

R24 = Curah hujan maksimum harian (selama 24jam) (mm)

t = Lamanya hujan (24 jam

Tabel 2. Intensitas Curah Hujan

Run condition	Rain full Rate	Flow Rates
Hujan Extreme	More than 14 mm/min 840 mm/hour 33,1 inchi/hour	More than 16,8 L/min
Hujan Lebat	8 mm/min-14 mm/min 480 mm/hour-840 mm/hour 18,9 inchi/hour – 33,1 inchi/hour	9,6 L/min – 16,8 L/min
Hujan Sedang	1,7 mm/min – 8 mm/min 102 mm/hour – 480 mm/hour 2,5 inchi/hour – 18,9 inchi/hour	2,04 L/min – 9,6 L/min
Hujan Ringan	1,07 mm/min – 1,7 mm/min 64,2 mm/hour – 102 mm/hour 2,5 inchi/hour – 4,0 inchi/hour	1,28 L/min – 2,04 L/min
Berawan	0 mm/min – 1,07 mm/min 0 mm/hour – 64,2 mm/hour 0 inchi/hour – 2,5 inchi/hour	0 l/min – 1,28 L/min

Sumber : Laboratorium Hidrogi Teknik Sipil Pengairan Unismuh Makassar.

b. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan dari berbagai golongan besar partikel tanah dalam suatu masa tanah terutama perbandingan antara fraksi liat lempung dan pasir (Suripin, 2001).

Tekstur tanah mempengaruhi proses perembesan air dan menghambat perakaran. Tekstur tanah liat memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi apabila ditembus oleh akar tanaman dibandingkan dengan tanah yang bertekstur pasir, demikian juga dalam meloloskan air tekstur liat lebih sulit dari pada tekstur pasir.

c. Struktur Tanah

Struktur tanah berpengaruh pada peresapan air ke dalam tanah bentuk struktur tanah yang membulat (granular, remah, gumpal membulat) menghasilkan tanah dengan daya serap tinggi sehingga air mudah meresap ke dalam tanah, dan aliran permukaan menjadi kecil sehingga erosi juga kecil. Struktur tanah yang mantap tidak akan mudah hancur oleh pukulan-pukulan air hujan sehingga akan tahan terhadap erosi. Sebaliknya struktur tanah yang tidak mantap sangat peka terhadap pukulan butiran-butiran air hujan, menjadi butir-butir halus sehingga menutup pori-pori tanah. Akibatnya infiltrasi terhambat dan aliran permukaan meningkat yang berarti erosi juga akan meningkat.

d. Lereng (Kemiringan Lereng Dan Panjang Lereng)

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah aliran sungai. Kedua faktor tersebut berperan besar pada proses erosi karena faktor tersebut menentukan besarnya kecepatan dan volume air permukaan (Suripin, 2001).

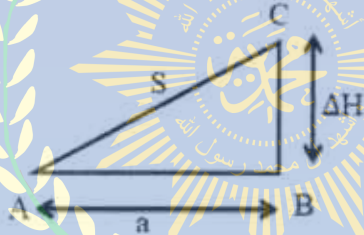
Kecuraman, panjang dan bentuk lereng semuanya mempengaruhi laju aliran permukaan dan erosi. Semakin tinggi tingkat kecuraman atau kemiringan lereng semakin tinggi pula erosinya. Panjang lereng akan berpengaruh pada proses pengangkutan tanah semakin panjang lereng semakin besar tanah yang tererosi.

Tabel 3. Kriteria kecuraman lereng.

KEMIRINGAN (%)	KLASIFIKASI	KELAS
0-3	Datar	A
3-8	Landai atau berombak	B
8-15	Agak miring	C
15-30	Miring	D
30-45	Agak Curam	E
45-65	Curam	F
>65	Sangat Curam	G

Sumber : (Sitinala Arsyad 1989)

Untuk menentukan derajat dan persentase kemiringan yang di gunakan perhitungan sebagai berikut:



1. Kemiringan Derajat (°) dapat diperoleh dengan cara:

$$\tan \alpha = \frac{\Delta H}{a} \quad (2)$$

Keterangan:

ΔH = Bedah tinggi

a = jarak A ke B

Sumber: (Lorens.2014).

2. Kelerengan (%) dapat dapat di peroleh dengan cara:

$$S (\%) = \frac{\Delta H}{a} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

S = Kemiringan Lereng

ΔH = Beda Tinggi

a = Jarak A ke B

Sumber: (Lorens,2014).

3. Erosi Tebing Sungai

Erosi tebing sungai (streambank erosion) adalah pemikisan tanah pada tebing-tebing sungai dan penggerusan dasar sungai oleh aliran air sungai. Proses berlangsungnya erosi tebing sungai adalah oleh adanya gerusan aliran sungai dan oleh adanya longsoran tanah pada tebing sungai. Semakin cepat laju aliran sungai (debit puncak atau banjir) semakin besar terjadinya erosi tebing.

Erosi tebing sungai dalam bentuk gerusan dapat berubah menjadi tanah longsor ketika permukaan sungai surut (meningkatkan gaya tarik kebawah) sementara pada saat bersamaan tanah tebing sungai terjadi setelah debit aliran besar berakhir atau surut. Proses terjadinya erosi tebing yang kedua lebih ditentukan oleh keadaan kelembapan tanah di tebing sungai menjelang terjadinya erosi. Dengan kata lain erosi tebing sungai dalam bentuk longsoran tanah terjadi karna beban meningkat oleh adanya kelembapan tanah yang tinggi dan beban ini lebih besar gaya yang mempertahankan tanah tepat pada tempatnya.

Bagian tebing sungai mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi adalah tikungan-tikungan sungai karna gaya benturan aliran sungai di tempat tersebut adalah besar.

Erosi tebing sungai dapat dikurangi dengan cara penanaman vegetasi sepanjang tepi sungai. Vegetasi ini, melalui sistem perekatan, tidak saja menurunkan laju erosi, tetapi juga mencegah tanah longsor di daerah tersebut karena mengurangi kelembaban tanah oleh adanya proses transpirasi.(nenny dkk 2017)

4. Macam-Macam Erosi

Agar lebih jelas, berikut adalah daftar macam – macam erosi yang ada, yang seluruhnya ada 10 macam (Kartasapoetra, 2000).

1. Erosi air sungai
2. Erosi air laut (*abrasi*)
3. Erosi es (*gletser*)
4. Erosi angin (*korasi*)
5. Erosi percik (*splash erosion*)
6. Erosi permukaan/Erosi Lembar (*sheet erosion*)
7. Erosi alur (*rill erosion*)
8. Erosi parit (*gully erosion*)
9. Erosi tebing sungai (*stream bank erosion*)
10. Erosi air terjun (*waterfall erosion*)

5. Jenis-Jenis Erosi

Chay Asdak dalam hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai, menyebutkan bahwa erosi dapat dibedakan menjadi tujuh jenis, yaitu:

1. Erosi percikan (*splash erosion*) adalah peroses terkelupasnya partikel-partikel tanah bagian atas oleh tenaga kinetik air hujan bebas atau air lolos.
2. Erosi kulit atau lembar erosi atau lembar (*sheet erosion*) adalah pengikisan lapisan tipis permukaan tanah di daerah berlereng oleh kombinasi air hujan dan air larian (*run off*).
3. Erosi alur (*rill erosion*) adalah pengangkutan partikel-partikel tanah oleh aliran air yang mengalir di permukaan tanah yang terkonsentrasi pada alur tertentu. Alur-alur tertentu pada permukaan tanah merupakan prit-parit kecil dan dangkal.
4. Erosi parit (*gully erosion*) terjadinya hamper sama dengan proses erosi alur tetapi alur yang terbentuk sudah sangat besar.
5. Erosi tebing sungai (*steambank erosion*) adalah pengikisan tanah pada tebing sungai, penggerusan dasar sungai oleh aliran air sungai atau terjangan aliran sungai yang kuat pada daerah belokan sungai.
6. Erosi internal sungai (*internal erosion atau subsurface erosion*) adalah terangkutnya partikel-partikel tanah primer dan masuk ke dalam celah-celah atau pori-pori tanah sehingga tanah menjadi kedap air dan udara. Erosi internal menyebabkan menurunnya kapasitas infiltrasi tanah secara cepat sehingga aliran permukaan meningkat dan menyebabkan terjadinya erosi lembar atau erosi alur.

6. Akibat Yang Di Timbulkan Erosi

Salah satu dampak yang utama dari erosi adalah terjadinya penipisan lapisan permukaan tanah yang ada di bagian atas, sehingga menyebabkan

penurunan kemampuan lahan atau degradasi lahan. Akibat lainnya adalah menurunnya kemampuan tanah dalam peresapan air atau infiltrasi. Penurunan kemampuan lahan dalam meresap air akan menyebabkan peningkatan limpasan air permukaan dan kemudian menyebabkan banjir di sungai-sungai serta berkurangnya cadangan air tanah. (Farida dkk 2020)

Salah satu masalah yang dihadapi di tempat suvei yaitu erosi daerah aliran sungai. Pengikisan daerah aliran sungai adalah akibat derasnya aliran sungai yang membawa sampah membuat sampah tersebut menyangkut dan perlahan-lahan mengikis lapisan permukaan sungai, sampai yang terdapat di daerah ini kebanyakan sampah rumah tangga yang di buang secara sembrangan. Banyaknya sampah rumah tangga yang terdapat di sini di akibatkan oleh padatnya pemukiman di sekitar tempat ini. Pada musim hujan hal ini dapat mengakibatkan air meluap dan berakibatkan banjir. Sedangkan pada musim kemarau hal ini dapat mengakibatkan pada penurunan debit air, sehingga penyediaan air dapat menurun. Jika terjadinya ketidakstabilan ketersediaan air ini maka berimbas pada lahan persawahan yang ada di sekitar. Petani bisa saja gagal panen akibat air yang tidak stabil. (Ahmad H dan Agung R)

H. Metode USLE

Metode Usle (*Universal Soil Loss Equation*) merupakan metode yang umum digunakan untuk memprediksi laju erosi. Selain sederhana, metode ini juga sangat baik diterapkan di daerah-daerah yang faktor utama penyebab erosinya adalah hujan dan aliran permukaan Arzi (2012)

mengatakan bahwa metode USLE didesain untuk digunakan memprediksi kehilangan tanah yang dihasilkan oleh erosi dan diendapkan pada segmen lereng bukan pada hulu DAS.

USLE memungkinkan perencanaan memprediksi laju erosi rata-rata lahan tertentu pada kemiringan dengan pola hujan tertentu untuk setiap macam jenis tanah dan penerapan pengelolaan lahan (tindakan konservasi lahan). USLE direncanakan untuk memprediksi erosi jangka panjang. Persamaan tersebut dapat juga memperdiksi erosi pada lahan-lahan (A'yunin, 2008).

Alasan utama penggunaan model USLE untuk memprediksi erosi DAS karena model tersebut relative sederhana dan input parameter model yang diperlukan mudah diperoleh (Biasanya tersedia dan dapat dengan mudah diamati di lapangan) (Hidayat, 2003).

Perkiraan besarnya erosi didasarkan pada data kehilangan tanah pada suatu tempat tertentu. Karenanya dibatasi oleh faktor topografi, vegetasi, dan meteorology. Hal ini, terbatas pada lokasi tertentu yang telah diketahui, spesifikasi tanahnya, maka menggunakan rumus USLE yang dikembangkan oleh (Arsyad, 2010).

Dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (4)$$

Keterangan:

A = besarnya kehilangan tanah persatuan luas lahan, (ton/ha/tahun)

R = faktor erosivitas hujan,

K = faktor erodibilitas tanah, yaitu kehilangan tanah perunit indeks erovitas

hujan

LS = faktor panjang dan kecuraman lereng

C = faktor pengelolaan tanaman

P = faktor pengendalian erosi secara mekanis

1. Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas hujan adalah kemampuan atau daya hujan untuk menimbulkan erosi. Kemampuan air hujan menyebabkan terjadinya erosi bersumber pada laju dan distribusinya, dimana keduanya saling mempengaruhi besarnya energy kinetik air hujan. Energi kinetik inilah yang menjadi penyebab terkelupasnya lapisan tanah atas oleh air hujan (Winarso, 2005).

Untuk menentukan besarnya erosivitas hujan rata-rata tahunan adalah:

$$EI_{30} = 6,12 (RAIN)^{1,21} (DAYS)^{-0,47} (MAXP)^{0,53}$$

EI_{30} = erosivitas hujan rata-rata tahunan

RAIN = curah hujan rata-rata tahunan (cm)

DAYS = jumlah hari hujan rata-rata per tahun (hari)

MAXP = curah hujan maksimum rata-rata dalam 24 jam per bulan untuk kurun waktu satu tahun (cm)

2. Erodibilitas Tanah (K)

Menurut (Suripin 2002) faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan kepekaan partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik air hujan. Besarnya kepekaan tanah tergantung pada topografi, kemiringan lereng dan besarnya gangguan oleh

manusia. Besarnya erodibilitas atau kepekaan tanah juga ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi, dan kandungan organik dan kimia tanah. Karakteristik tanah tersebut bersifat dinamis, selalu berubah, oleh karenanya, karakteristik tanah dapat berubah seiring dengan perubahan waktu dan tataguna lahan. Perubahan erodibilitas tanah yang signifikan berlangsung ketika terjadi hujan karena pada waktu tersebut partikel-partikel tanah mengalami perubahan orientasi dan karakteristik bahan kimia dan fisika tanah. Nilai Erodibilitas tanah dapat dihitung dengan rumus:

$$100 K = 1,292(2,1.M^{1.14}(10^{-4})(12-a)+3,25(b-2)(c-3)) \quad (5)$$

Dimana:

- K = nilai erodibilitas tanah
M = ukuran partikel (% debu + % pasir sangat halus) $\times$ (100-%liat)
a = kandungan bahan organik (%)
b = kelas struktur tanah
c = kelas permeabilitas tanah (cm/jam)

Tabel 4. Struktur tanah

No	Tipe Struktur Tanah (diameter)	Kode
1	Granular sangat halus (< 1 mm)	1
2	Granular halus (1 – 2 mm)	2
3	Granular sedang dan halus (2 – 10 mm)	3
4	Berbentuk gumpal, lempeng, pejal	4

Sumber : (Suripin, 2004)

Tabel 5. Klasifikasi Butir-Butir Primer Tanah

No	Fraksi tanah	Diameter (mm)
1	Krikil	> 2
2	Pasir kasar	2,0 – 0,2
3	Pasir halus	0,2 – 0,02
4	Debu	0,002 – 0,02
5	Liat	< 0,002

Sumber : (Arsyad 2010)

Tabel 6. Permeabilitas Tanah

No	Kelas Permeabilitas Tanah	Kode
1	Sangat Lambat (< 0,5 cm/jam)	6
2	Lambat (0,5 – 2,0 cm/jam)	5
3	Lambat Sampai Sedang (2,0 – 6,3 cm/jam)	4
4	Sedang (6,3 – 12,7 cm/jam)	3
5	Sedang Sampai Cepat (12,7 – 25,4 cm/jam)	2
6	Cepat (> 25,4 cm/jam)	1

Sumber: (Arsyad 2010)

Sebagai keterangan untuk menghitung nilai K dengan nomograf, di atas adalah tabel pelengkap yaitu tipe Struktur Tanah pada Tabel 4, Klasifikasi Butir-Butir Primer Tanah pada Tabel 5, dan Permeabilitas Tanah pada Tabel 6.

Faktor erodibilitas tanah menggunakan prakiraan besarnya nilai K untuk jenis tanah di DTA (Lembaga Ekologi : 1979) dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

No	Jenis klasifikasi tanah	K
1	Latosol	0.31
2	Regosol	0.12
3	Lithosol	0.16
4	Grumosol	0.21
5	Hydromoor abu – abu	0.20

Sumber : Hidrologi dan Pengelolaan DAS, 2014

Untuk beberapa jenis tanah di Indonesia, yang dikeluarkan oleh dinas RLKT, Departemen Kehutanan, Nilai K dapat diperoleh sesuai dengan table 8 berikut :

Tabel 8. Jenis tanah dan nilai faktor erodibilitas tanah (K)

No	Jenis Tanah	Nilai K
1	Latosol coklat kekuningan	0,43
2	Latosol kuning kemerahan dan litosol	0,36
3	Komplek mediteran dan litosol	0,46
4	Latosol kuning kemerahan	0,56
5	Grumusol	0,20
6	Alluvial	0,47
7	Regosol	0,40
8	Latosol	0,31

Sumber : (Kironoto, 2003)

3. Panjang Lereng dan kemiringan (LS)

Nilai faktor LS didapatkan berdasarkan peta kelerengan serta pengamatan langsung di lapangan terhadap panjang dan kecuraman lereng, dan selanjutnya ditentukan menggunakan nomograph LS.

Faktor panjang lereng diperoleh dengan menggunakan persamaan yang diperkenalkan oleh (Eyles 1968) yaitu:

$$L = (L_0/22)^{0,5} \quad (6)$$

Keterangan:

L = faktor panjang lereng

L₀ = panjang lereng (m),

Sedangkan untuk menghitung faktor kemiringan lereng digunakan persamaan yang dikemukakan oleh (Eppink 1979) yaitu:

$$S = (s/9)^{1,4} \quad (7)$$

Keterangan:

S = Faktor kemiringan lereng

s = Kemiringan lereng dalam persen.

Faktor panjang lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan lereng tertentu terhadap erosi tanah dengan panjang lereng 22,1 m di bawah keadaan yang terjadi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan kemiringan 9% di bawah keadaan yang identik (Arsyad, 2010).

Faktor panjang dan kemiringan dihitung menurut rumus (Wischmeier dan Smith 1978) untuk kemiringan kurang dari 12 persen:

$$LS = \left(\frac{X}{22}\right)^{0,50} (0,0138 + 0,00965 S + 0,00138 S^2) \quad (8)$$

Untuk lahan dengan kemiringan di atas 12 persen menggunakan rumus menurut Eppink (1985) sebagai berikut:

$$LS = \left(\frac{X}{22}\right)^{0,35} \left(\frac{S}{9}\right)^{1,35} \quad (9)$$

Keterangan : X = panjang lereng (m) dan S = kecurangan lereng (%)

Tabel 9. Penilaian Kelas Lereng dan Faktor LS

Kelas Lereng	Klasifikasi	Kemiringan Lereng %	Nilai LS
I	Datar	0-8	0,40
II	Landai	8-15	1,40
III	Sedikit curam	15-24	3,10
IV	Curam	25-40	6,80
V	Sangat curam	>40	9,50

Sumber : (Asdak, 2010)

4. Pengelolaan (C)

Faktor C menunjukkan keseluruhan pengaruh dari vegetasi, seresah, kondisi permukaan tanah, dan pengelolaan terhadap besarnya erosi. Pada dasarnya untuk mendapatkan nilai C sangatlah sulit karena harus mempertimbangkan sifat perlindungan tanaman terhadap erosivitas hujan. Sifat perlindungan tanaman harus dinilai dari mulai penanaman sampai panen, bahkan hingga panen selanjutnya. Untuk menentukan nilai C tanpa mengurangi tingkat ketelitian, maka perlu merujuk publikasi yang sesuai dengan keadaan lingkungan Indonesia (Hidayat, 2003).

Tabel 10. Nilai Faktor Vegetasi Penutup Tanah dan Pengelolaan Tanaman (C)

No.	Macam Penggunaan	Nilai Faktor
1	Tanah Terbuka/Tanpa Tanaman	1,0
2	Sawah	0,01
3	Tengalan	0,7
4	Ubi kayu	0,8
5	Jagung	0,7
6	Kedelai	0,399
7	Kentang	0,4
8	Kacang Tanah	0,4
9	Padi	0,561
10	Tebu	0,2
11	Pisang	0,6
12	Akar Wangi (sereh wangi)	0,4
13	Rumput Bede (tahun pertama)	0,287
14	Rumput Bede (tahun kedua)	0,002
15	Kopi dengan penutup tanah buruk	0,2

Sambungan tabel 10

No.	Macam Penggunaan	Nilai Faktor
16	Talas	0,85
17	Kebun campuran : - Kerapatan tinggi	0,1
	- Kerapatan sedang	0,2
	- Kerapatan rendah	0,5
18	Perladangan	0,4
19	Hutan alam : - Serasah banyak	0,001
	- Serasah kurang	0,005
20	Hutan produksi : - Tebang habis	0,5
	- Tebang pilih	0,2
21	Semak belukar / padang rumput	0,3
22	Ubi kayu + Kedelai	0,181
23	Ubi kayu + Kacang tanah	0,195
24	Padi – sorghum	0,345
25	Padi – kedelai	0,417
26	Kacang tanah + Gude (tanaman polongan)	0,495
27	Kacang tanah + Kacang tunggak	0,571
28	Kacang tanah + Mulsa jerami 4 ton/ha	0,049
29	Padi + Mulsa jerami 4 ton/ha	0,096
30	Kacang tanah + Mulsa jangung 4 ton/ha	0,128
31	Kacang tanah + Mulsa kacang tungguk	0,259
32	Kacang tanah + Mulsa jerami 2 ton/ha	0,377
33	Pola tanam tumpang gilir + Mulsa jerami	0,079
34	Pola tanam berurutan + Mulsa sisa tanaman	0,357
35	Alang-alang murni subur	0,001

Sumber : (Hardjoamidjojo, 2013)

5. Konservasi (P)

Faktor konservasi tanah (P) merupakan tindakan pengawetan yang meliputi usaha-usaha untuk mengurangi erosi tanah yaitu secara mekanis maupun biologis atau vegetasi. Dengan catatan faktor-faktor penyebab erosi yang lain diasumsikan tidak berubah. Nilai faktor P untuk tindakan khusus konservasi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Faktor P Sesuai Tindakan Khusus Konservasi

No.	Tindakan Khusus Konservasi tanah	Nilai P
1	Teras bangku	
	Konstruksi baik	0,04
	Konstruksi sedang	0,15
	Konstruksi kurang baik	0,35
	Teras tradisional baik	0,40
2	Strip tanaman rumput (padang rumput)	0,40
3	Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur	
	Kemiringan 0 - 8%	0,50
	Kemiringan 9 - 20%	0,75
	Kemiringan > 20%	0,90
4	Tampa tindakan konservasi	1,00

Sumber : (Hardjoamidjojo, 2013)

Faktor P lebih mudah digunakan bila digabungkan dengan faktor C, karena dalam kenyataannya kedua faktor tersebut berkaitan erat. Beberapa nilai faktor CP dapat ditentukan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk tingkat pengelolaan pertanian non irigasi dan pengelolaan perkebunan nilai P adalah rasio perbandingan antara tanah tererosi rata-rata dari lahan yang

mendapat perlakuan konservasi tertentu terhadap tanah tererosi rata-rata dari lahan yang diolah tanpa tindakan konservasi, dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 12. Tingkat Pengelolaan dan Faktor Pengelolaan Pertanian

Tingkat pengelolaan	Faktor P			
	Kemiringan	Kemiringan	Kemiringan	Kemiringan
	0 – 2%	2 – 15%	15 – 40%	>40%
Sangat Rendah	0.620	0.600	0.790	0.880
Sedang	0.220	0.290	0.460	0.620
Tinggi	0.890	0.125	0.191	0.273
Optimal	0.023	0.039	0.060	0.087

Sumber : (Sutapa, 2010)

Tabel 13. Tingkat Pengelolaan dan Faktor Pengelolaan Perkebunan

Tingkat Pengelolaan	Faktor P			
	Kemiringan	Kemiringan	Kemiringan	Kemiringan
	0 – 2%	2 – 15%	15 – 40%	>40%
Sangat Rendah	0.500	0.565	0.635	0.712
Sedang	0.104	0.146	0.192	0.260
Tinggi	0.010	0.023	0.044	0.075
Optimal	0.003	0.004	0.005	0.007

Sumber: (Sutapa, 2010)

Nilai P ditentukan berdasarkan label indeks konservasi tanah yang dilakukan. Indeks penutupan lahan (C) dan indeks pengolahan lahan atau tindakan konservasi tanah (P) dapat digabung menjadi faktor CP. Pengelolaan tanaman yang baik akan menyebabkan tanah lebih mudah menahan air dari pada mengalirkannya secara langsung. Pengelolaan tanaman ini juga berfungsi untuk mengurangi daya butir hujan dalam merusak tanah di bawahnya (Sutapa, 2010).

Faktor penggunaan lahan dan pengelolaan lahan sering dinyatakan sebagai satu kesatuan parameter, yaitu faktor CP. Secara umum faktor CP dipengaruhi

oleh jenis tanaman (tata guna lahan) dan tindakan pengelolaan lahan (teknik konservasi) yang dilakukan, seperti misalnya penanaman mengikuti kontur, strip cropping, dan pembuatan teras. Jika pengelolaan lahan (tindakan konservasi) tidak dilakukan maka nilai P adalah 1, sedangkan bila usaha pengelolaan lahan dilakukan maka nilai P menjadi kurang dari 1. Berikut ini adalah nilai faktor CP untuk beberapa penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 14, Tabel 15, dan Tabel 16.

Tabel 14. Faktor CP untuk Padang Rumput

Tingkat Pengelolaan	Faktor CP		
	Kemiringan 0 - 2 %	Kemiringan 2 - 15 %	Kemiringan 15 - 40 %
Dibiarkan	0,02	0,05	0,07
Diperbaiki	0,005	0,01	0,02

Sumber : (Sutapa, 2010)

Tabel 15. Faktor CP untuk Hutan

Tipe Hutan	Laju Pengambilan	Kemiringan 0 - 2 %	Kemiringan 2 - 15 %	Kemiringan 15 - 40 %
Alam	Tinggi	0,0005	0,001	0,0015
	Rendah	0,0002	0,0005	0,001
Produksi	Tinggi	0,001	0,002	0,003
	Rendah	0,001	0,001	0,002
Semak	Rendah	0,001	0,0015	0,002

Sumber : (Sutapa, 2010)

Tabel 16. Perkiraan Nilai CP untuk Jenis Penggunaan Lahan

Konservasi Dan Pengelolaan Tanaman	Nilai CP
Hutan :	
a. Tak terganggu	0,1
b. Tanpa tumbuhan bawah, dengan serasah	0,05
Semak / belukar	
a. Tak terganggu	0,01
b. Sebagian berumput	0,1
Kebun	
a. Kebun talun	0,02
b. kebun pekarangan	0,2
Perkebunan	
a. Penutupan tanah sempurna	0,01
b. Penutupan tanah sebagian	0,07
Perumputan	
a. Penutupan tanah sempurna	0,01
b. Penutupan tanah sebagian, di tumbuh alang – alang	0,02
c. Alang – alang	0,06
d. Serai wangi	0,65
Tanaman Pertanian :	
a. Umbi – umbian	0,51
b. Biji – bijian	0,51
c. Kacang –kacangan	0,36
d. Campuran	0,43
e. Padi irigasi	0,02
Perladangan :	
a. 1 tahun, 1 tahunan bera	0,28

Sambungan tabel 16

b. 1 tahun, 2 tahun bera	0.19
Pertanian dengan konservasi :	
a. Mulsa	0.14
b. Teras bangku	0.03
c. Contour cropping	0.14

Sumber : (Sutapa, 2010)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboraterium Hidrologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, untuk pengujian jenis tanah yang akan digunakan pada penelitian akan dilakukan di laboraterium mektan Fakultas Teknik Jurusan Sipil Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan estimasi waktu yang direncanakan kurang lebih 2 bulan, dari bulan April 2021 sampai dengan bulan Mei 2021

B. Jenis Penelitian dan Sumber Data

1. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian bersifat eksperimental dimana proses pengujian ini dilakukan di Laboratorium Hidrologi Jurusan Sipil Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar dengan menggunakan empat tutupan tanah pada kreng tanah, uji coba ini menggunakan alat *Rainfall Simulator* dimana penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh vegetasi terhadap pencegahan erosi pada tanah dan juga untuk mengetahui laju erosi pada tanah dan pola tanam vegetasi, metode yang digunakan dalam pengambilan data dari penelitian ini adalah pengaruh pola tanam vegetasi terhadap pencegahan erosi pada sampel pengujian.

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri atas :

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat diantaranya adalah Tutupan tanah (Tt), Intensitas Curah Hujan (I), Kemiringan (S).
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas yaitu diantara laju erosi (A).

Tabel 17. Format Pengambilan Data Laboratorium

No	Variasi Bebas			Variasi Terikat
	Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I/M)	Kemiringan Derajat (°) Keterangan	Jumlah Erosi (Ton/ha/tahun)
1	Tanah Kosong	5	13	Landai
			18	Miring
		25	13	Landai
			18	Miring
2	Pola Tanam Lurus	5	13	Landai
			18	Miring
		25	13	Landai
			18	Miring
3	Pola Tanam Zigzag	5	13	Landai
			18	Miring
		25	13	Landai
			18	Miring

3. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua sumber data, yang terdiri dari data primer dan sekunder :

- a. Data primer, yaitu data yang diperoleh dengan cara pengamatan langsung pada saat melakukan simulasi experimental di laboratorium Hidrologi

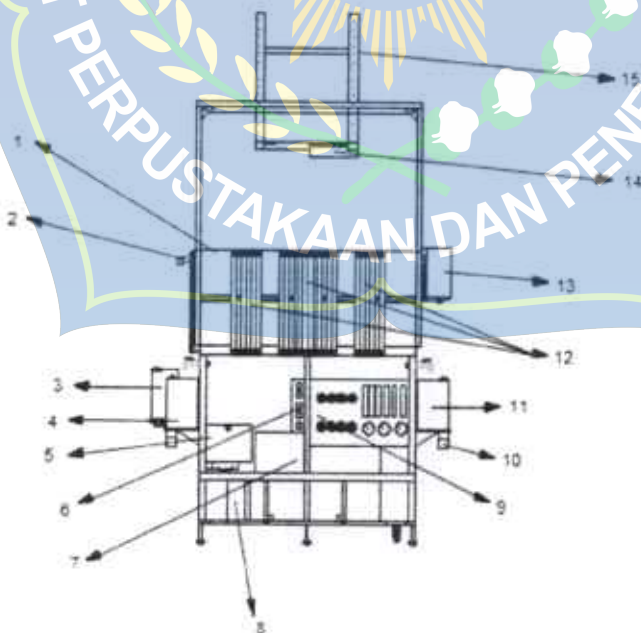
- b. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literatur, data curah hujan dan data klimatologi periode 1999 - 2019 di lokasi Sungai Pappa Bontocinde, Kab.Takalar Dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang

C. Alat Dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

Rainfall Simulator merupakan alat simulasi hujan dalam skala kecil. Alat ini memiliki bak dengan ukuran lebar 60 cm dan panjang 120 cm dan memiliki tinggi 50 cm, penyimpanan air berkapasitas 400 liter yang berfungsi sebagai penyuplai air yang dihubungkan ke nozzle sebagai penyemprot air hujan.



Gambar 4. Tampak Depan Alat Simulasi Hujan (*Rainfall Simulator*)

Sumber : Laboratorium Hidrologi Fakultas Teknik Pengajaran Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Makassar.

Keterangan :

1. Bak percobaan utama.
2. Pintu keluaran air dari bak percobaan utama.
3. Bejana pengukuran keluaran air dari bak percobaan utama.
4. Bejana pengukuran drain sisi kiri (ada 6 buah).
5. Penampungan air dan penyaring air buangan dari bejana pengukuran keluaran bak percobaan.
6. Panel kendali 1.
7. Reservoir (penampungan air sumber hujan, sungai dan air tanah).
8. Penampung air buangan untuk seluruh bejana pengukuran drain dari seluruh drain.
9. Panel kendali katup untuk operasional sistem Basic Hydrology Study 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).

2. Bahan

Bahan uji yang digunakan adalah tanah dan variasi tutupan tanah, adapun rincian bahan uji dan pembuatan benda uji. Tanah yang digunakan untuk bahan uji

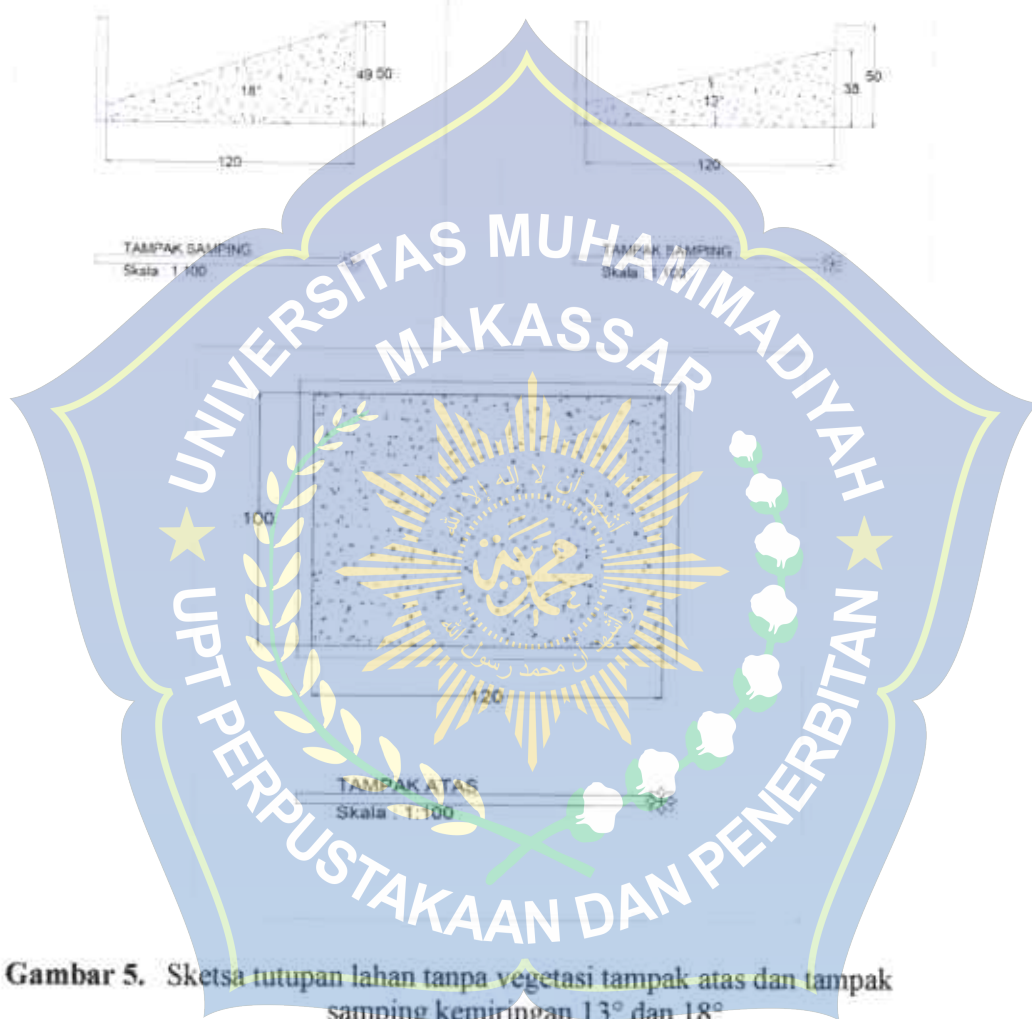
berasal dari tanah yang berlokasi riparian sungai pappa Kabupaten Takalar. Selanjutnya material tanah di uji di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, untuk mengetahui Kepadatan tanah yang telah dikumpulkan dimasukkan kedalam bak uji pada variasi kemiringan 13° dan 18° selanjutnya tanah yang dimasukkan lalu diratakan kemudian dipadatkan.

D. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dilakukan dengan pengujian pengamatan laju erosi permukaan menggunakan alang-alang. Pengujian dilakukan dengan tutupan tanah tanpa vegetasi serta menggunakan model pola tanam lurus dan model pola tanam zigzag. Sedangkan sampel tanah yang digunakan diambil berdasarkan karakteristik tanah yang diwakili kondisi tebing, yakni pada tebing sungai Pappa di Kab. Takalar.

Bibit tanaman alang-alang di peroleh dari Dusun Tamangape Desa Bontolangkasa Selatan Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. Bibit tanaman alang-alang ini telah cukup lama dikembangkan oleh masyarakat sekitar dan dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Berikut model pola tanam yang akan di terapkan pada penelitian ini :

1. Tutupan lahan tanpa vegetasi



Gambar 5. Sketsa tutupan lahan tanpa vegetasi tampak atas dan tampak samping kemiringan 13° dan 18°.

2. Tutupan lahan dengan menggunakan pola tanam lurus 20cm x 20cm



Gambar 6. Sketsa tutupan lahan dengan vegetasi alang-alang pola tanam lurus tampak atas dan tampak samping.

3. Tutupan lahan dengan menggunakan pola tanam zigzag 20cm x 20cm.



Gambar 7. Sketsa tutupan lahan dengan vegetasi alang-alang pola tanam zigzag tampak atas dan tampak samping.

E. 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 bila diperlukan.

2. Persiapan Pengoperasian Alat Rainfall Simulator

- a. Pengisian air pada *Reservoir*
- b. 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 I dilakukan sesuai kebutuhan apakah semua nozzle aktif atau hanya sebagian yang aktif. Untuk mengatur hujan group, pastikan:
 - c. Katup pegatur suplay air hujan dengan posisi maksimal.
 - d. Katup pengoperasian hujan dalam posisi maksimal.
 - e. Katup pengoperasian sungai/air tanah dalam posisi minmal.
 - f. Katup pengoperasian intensitas hujan group 2 dalam posisi minimal.
 - g. Katup-katup yang lain dalam posisi minimal.
 - h. Pintu keluaran air bak percobaan diatur sesuai posisi yang diinginkan.
 - i. Simulasi air tanah. Pada simulasi sungai pastikan terlebih dahulu:
 - j. Katup pengatur suplai air dalam posisi maksimal.

- k. Katup pengoperasian sungai/air tanah dalam posisi maksimal.
- l. Katup pengoperasian air hujan dalam posisi minimal.
- m. Katup pengaturan debit sungai dalam posisi minimal.
- n. Pintu keluaran air bak percobaan diatur sesuai posisi yang diinginkan.

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

- a. Membuka dan menutup *drain* sesuai waktu yang diinginkan untuk menghitung *infiltrasi* dan *runoff* yang terjadi.
- b. Mengukur tinggi air dalam tanah pada manometer.
- c. Tekan tombol "STOP" pada saat *infiltrasi* dan *runoff* konstan.

Catatan: *Running test* dapat disesuaikan dengan metode dan tujuan percobaan/penelitian.

F. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah pengambilan data yang diperoleh dari semua parameter dari hasil laboratorium.

- 1. Perhitungan penentuan intensitas curah hujan dengan menggunakan persamaan 1.

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

Sumber: Mononobe (Suripin, 2010).

2. Perhitungan penentuan kemiringan dalam persen dan derajat dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\tan \alpha = \frac{\Delta H}{a}$$

Dan

$$S(\%) = \frac{\Delta H}{a} \times 100\%$$

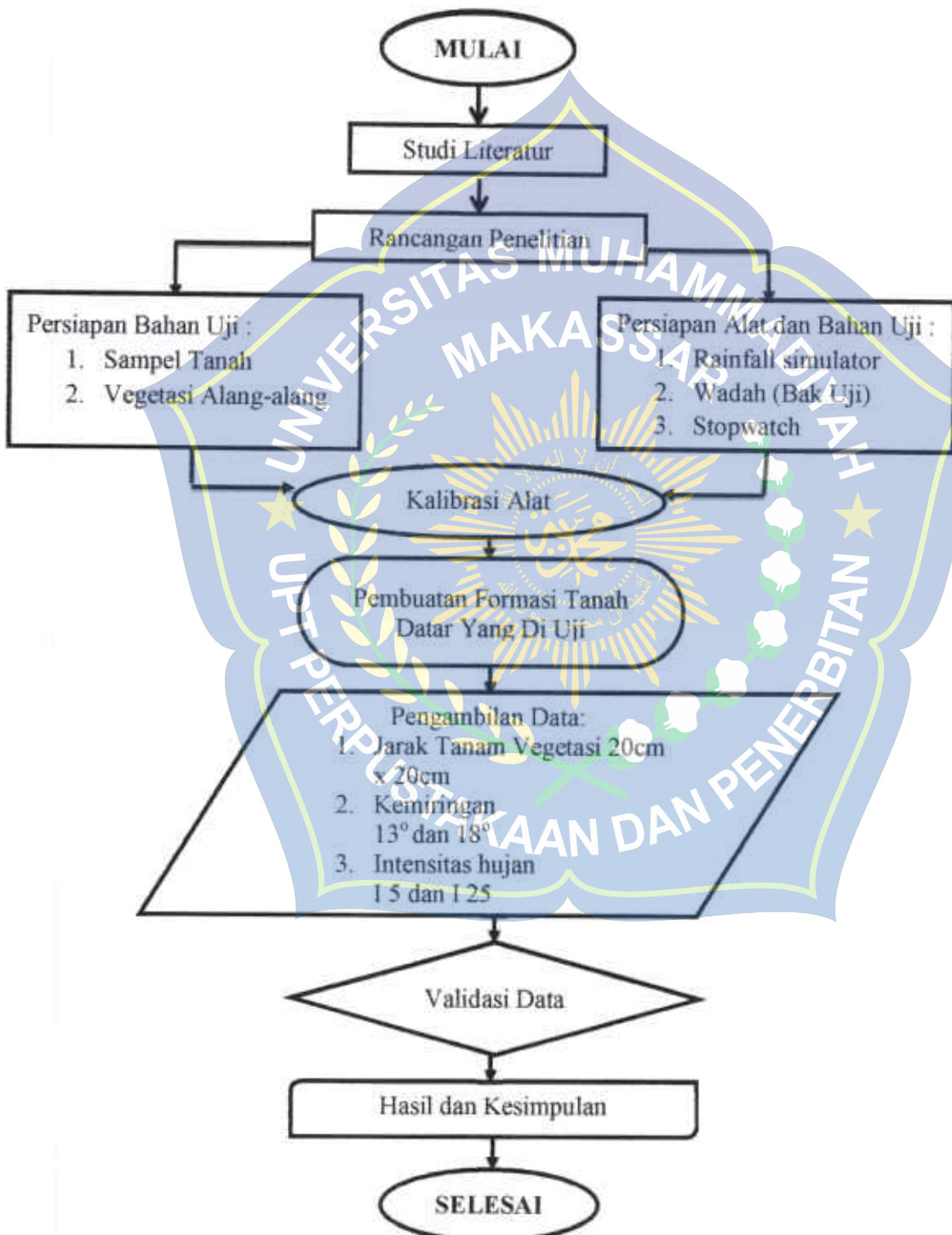
Sumber: (Lorens, 2014).

3. Perhitungan laju erosi menggunakan Rumus USLE dengan menggunakan persamaan 4.

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Sumber : (Arsyad, 2010).

G. BAGAN ALUR PENELITIAN



Gambar 8. flow chart

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Analisis Pengaruh Vegetasi Terhadap Pencegahan Erosi Pada Lereng Tanah.

Menentukan pengaruh vegetasi terhadap pencegahan erosi permukaan dapat diketahui dengan menentukan terlebih dahulu kemiringan dan curah hujan yang digunakan. Adapun lahan yang digunakan yaitu tanah kosong dan tutupan tanah dengan vegetasi rumput Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*).

1. Intensitas Curah Hujan (R)

Intensitas curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah 2 variasi curah hujan, dapat dilihat pada tabel tersebut :

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I_5 = \frac{116.576}{24} \left(\frac{24}{(5/60)} \right)^{2/3} = 211.832 \text{ mm/jam}$$

$$I_{25} = \frac{151.772}{24} \left(\frac{24}{(5/60)} \right)^{2/3} = 275.787 \text{ mm/jam}$$

Tabel 18. Hasil Analisa Intensitas Curah Hujan (I)

No.	Intensitas Curah Hujan (mm/jam)	Keterangan
1	211.832	Hujan Sedang
2	275.787	Hujan Sedang

(Sumber : Hasil Perhitungan)

2. Menentukan nilai Erodibilitas tanah (K)

Tabel 19. Penggunaan lahan

NO	PENGUNAAN LAHAN	LUASAN
1	Sawah	149,98 Ha
2	Pemukiman	24,44 Ha
3	Kebun Campuran	5,26 Ha

Tabel 20. Hasil uji laboraterium tekstur tanah

No	Tutupan lahan	Tekstur (Pipet)			Bahan organik C (%)	Permeabilitas Cm/jam
		Pasir	Debu	Liat		
1	Sawah	84,50	2,15	6,68	Liat Berpasir	0,89
2	Permukiman	99,07	0,29	0,72	Pasir	0,37
3	Kebun Campuran	98,56	0,83	0,60	Pasir	0,07

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Tanah dan Hidrolik UNM

Nilai erodibilitas tanah (K) di peroleh dengan rumus :

$$K \times 100 = 1,292 \{ 2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3) \}$$

Dimana :

$$M = (98,56\% + 0,89\%) \times (100\% - 0,60)$$

$$a = (0,07 \times 1,724)$$

$$b = 3$$

$$c = 2$$

Sehingga erodibilitas tanah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 K &= 1,292 \times \{ 2,1 \times M^{1,14} \times (10^{-4}) \times (12-2) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3) \} \times 100 \\
 &= 1,292 \times \{ 2,1 \times (98,56\% + 0,83\%) \times (100\% - 0,60)^{1,14} \times 10^{-4} \times (12 - (1,724 \times \\
 &\quad 0,37) + 3,25 \times (3-2) + 2,5 \times (2-3)) \} \times 100 \\
 &= 0,32
 \end{aligned}$$

Tabel 21. Penilaian Faktor Erodibilitas (K)

Tempat	Nilai M			Persentase bahan organik	Kode struktur tanah	Kelas permeabilitas profil tanah	K
	Pasir	Debu	Liat				
Sawah	84,50	2,15	6,68	0,98	2	5	0,33
Pemukiman	99,07	0,20	0,72	0,37	3	2	0,34
Kebun campuran	98,56	0,83	0,60	0,07	3	2	0,32

Sumber: Hasil perhitungan

3. Kemiringan Lereng (LS)

Kemiringan yang digunakan pada penelitian ini adalah 2 variasi kemiringan, dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 22. Variasi Kemiringan Lereng

No.	Kemiringan (Derajat)	Keterangan	Nilai LS
1	13	Landai	0,4
2	18	Miring	1,4

4. Laju Erosi

a. Tanpa Vegetasi

Hasil penelitian yang telah kami lakukan pada perlakuan tanpa vegetasi disajikan pada tabel berikut :

$$\begin{aligned}
 &\frac{6.4}{140} = 0.046 \quad \text{kg/menit} \\
 &\frac{0.046}{1.2} = 0.038 \quad \text{kg/m}^2/\text{menit} \\
 &\frac{0.038}{1.000} = 0.000038 \quad \text{ton/m}^2/\text{menit} \\
 &\frac{0.000038}{10.000} = 0.0000000038 \quad \text{ton/ha/menit} \\
 &0.0000000038 \times 525600 = 0.00199 \quad \text{ton/ha/tahun}
 \end{aligned}$$

0.00199×5.26
 $= 0.0105$
ton/ha/tahun

Tabel 23. Hasil Pengukuran Erosi Tanpa Vegetasi

Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I)	Kemiringan (S)	Jumlah Erosi (E)
	(mm/jam)	(Derajat)	(Ton/ha/tahun)
Tanpa Vegetasi	221.832	13	0.0105
		18	0.0131
	Jumlah		0.0236
	275.787	13	0.0127
		18	0.0158
	Jumlah		0.0285
	Jumlah Total		0.0521

(Sumber: hasil uji laboratorium)



Gambar 9. Grafik hasil Pengukuran erosi tanpa vegetasi.

Dari table dan grafik diatas jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi tertinggi terdapat pada kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0158 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada kemiringan 13° dan intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.00105 ton/ha/tahun.

Jadi, pada perbandingan diatas dapat diketahui bahwa kemiringan dan curah hujan sangat berpengaruh pada jumlah erosi yang terjadi. Semakin tinggi kemiringan tanah dan curah hujan semakin tinggi pula laju erosi yang terjadi, Hal ini dijelaskan juga pada bahwa lahan dengan kemiringan lereng yang curam (41-60%) memiliki pengaruh gaya berat (gravitasi) yang lebih besar dibandingkan lahan dengan kemiringan lereng agak curam (15-26%).(Ma'rufah 2017, wiradisastar 1999)

b. Tutupan Lahan Vegetasi Rumput Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Pola Tanam Lurus Jarak 20cm X 20cm.

Penelitian yang menggunakan vegetasi rumput alang-alang pola tanam lurus hasil penelitiannya disajikan pada tabel berikut :

Tabel 24. Hasil pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang-alang (*imperata cylindrica*) pola tanam lurus jarak 20cm x 20cm

Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I)	Kemiringan (S)	Jumlah Erosi (E)
	(mm/jam)	(Derajat)	(Ton/ha/tahun)
vegetasi pola tanam lurus	221.832	13	0.0062
		18	0.0085
	Jumlah		0.0147
	275.787	13	0.0075
		18	0.0100
	Jumlah		0.0175
Jumlah Total			0.0322

(Sumber: hasil uji laboratorium)



Gambar 10. Grafik hasil Pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang-alang pola tanam lurus jarak 20cm x 20cm.

Dari tabel dan grafik diatas jumlah erosi pada lahan tanah bervegetasi dengan rumput alang-alang pola tanam lurus jarak 20cm x 20cm tertinggi terdapat pada kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0100 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada kemiringan 13° dan intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0062 ton/ha/tahun.

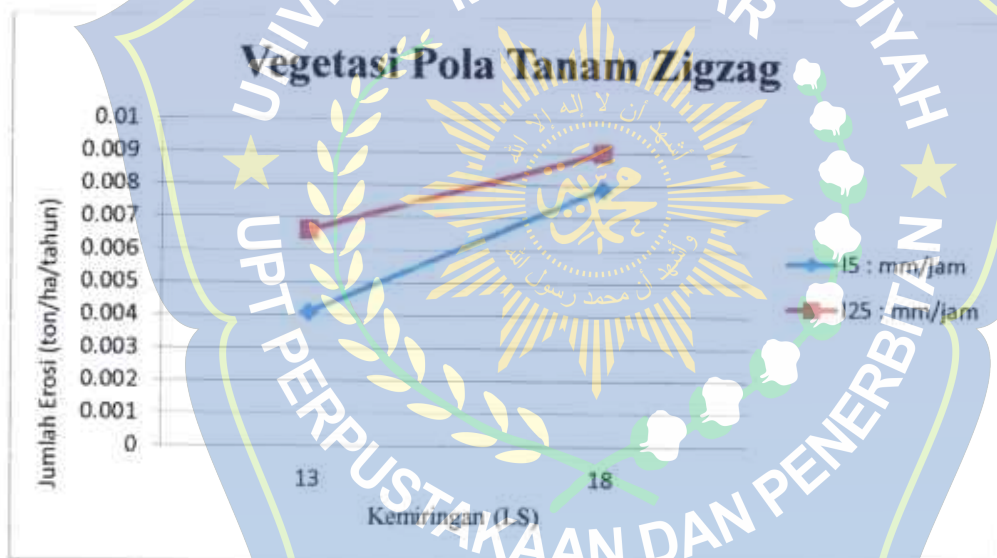
c. Tutupan Lahan Vegetasi Rumput Alang-Alang Pola Tanam Zigzag jarak 20cm x 20cm.

Hasil pengukuran laju erosi pada perlakuan vegetasi rumput alang-alang pola tanam zigzag disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 25. Hasil Pengukuran Erosi Tanah Vegetasi Rumput Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Pola Tanam Zigzag.

(Impervious) Pola Tanam Zigzag			
Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I)	Kemiringan (S)	Jumlah Erosi (E)
	(mm/jam)	(Derajat)	(Ton/ha/tahun)
vegetasi pola tanam zigzag	221.832	13	0.0041
		18	0.0079
	Jumlah		0.012
	275.787	13	0.0066
		18	0.0090
	Jumlah		0.0156
Jumlah Total			0.0276

(Sumber: hasil uji laboratorium)



Gambar 11. Grafik hasil Pengukuran erosi tanah vegetasi rumput alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm.

Dari tabel dan grafik diatas jumlah erosi pada lahan bervegetasi alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm tertinggi terdapat pada kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0090 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada kemiringan 13° dan intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0041 ton/ha/tahun.

Hasil penelitian ini sesuai dengan menyatakan bahwa besarnya air yang tertampung pada permukaan tajuk, batang dan cabang vegetasi dinamakan kapasitas simpan intersepsi dan besarnya ditentukan oleh kerapatan, bentuk dan tekstur vegetasi. (Asdak 2010)

(Suripin, 2010) menyatakan bahwa efektifitas tanaman dalam mencegah erosi tergantung pada tinggi dan kontinuitas kanopi, kerapatan penutupan lahan dan kerapatan perakaran.

B. PEMBAHASAN

1. Perbandingan tingkat laju erosi pada lahan tanpa vegetasi dan pola tanam alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan kemiringan.

Tabel di bawah ini menunjukkan perbandingan erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan kemiringan lahan.

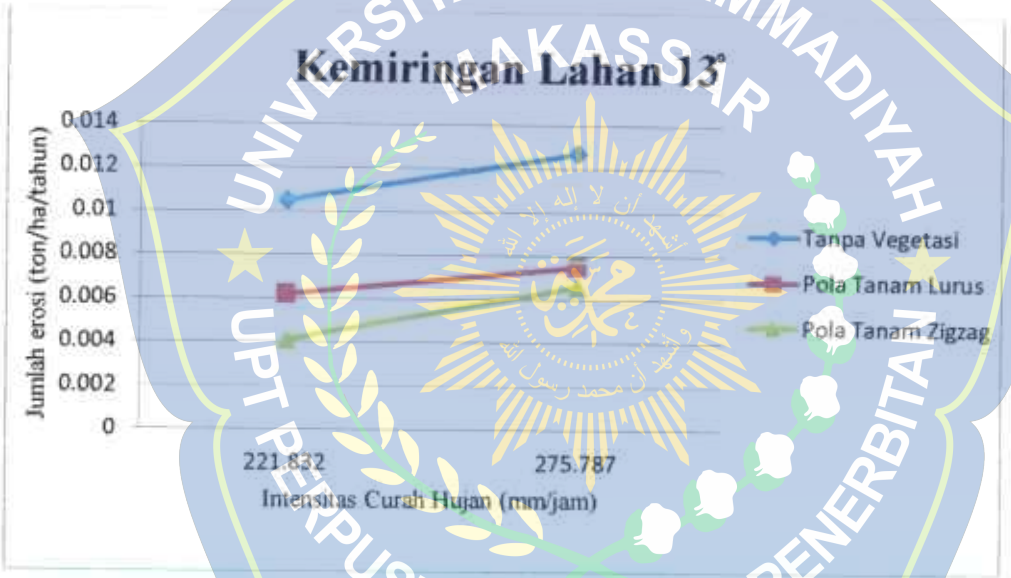
Tabel 26. Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan kemiringan 13°

Tanpa Vegetasi		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0105
13	275.787	0.0127
Jumlah		0.0232
Pola Tanam Lurus		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0062
13	275.787	0.0075
Jumlah		0.0137

Lanjutan tabel 27

Pola Tanam Zigzag		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0041
13	275.787	0.0066
Jumlah		0.0107
Jumlah Total		0.0476

(Sumber: hasil uji laboratorum)



Gambar 13. Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada tanah dengan pola tanam vegetasi alang-alang dengan kemiringan 13°

Dari tabel dan grafik diatas perbandingan jumlah erosi pada tanah bervegetasi tertinggi terdapat pada tutupan tanah tanpa vegetasi dengan kemiringan 13° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0127 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada tutupan tanah vegetasi alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm dengan kemiringan 13° dan intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0041 ton/ha/tahun.

Tabel 27. Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan kemiringan 18°

Tanpa Vegetasi		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
18	221.832	0.0131
18	275.787	0.0158
Jumlah		0.0289
Pola Tanam Lurus		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
18	221.832	0.0086
18	275.787	0.0100
Jumlah		0.0186
Pola Tanam Zigzag		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
18	221.832	0.0079
18	275.787	0.0090
Jumlah		0.0169
Jumlah Total		0.0644

Sumber: hasil uji laboratorium



Gambar 14. Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada tanah dengan pola tanam vegetasi alang-alang dengan kemiringan 18°

Dari tabel dan grafik diatas perbandingan jumlah erosi pada tanah bervegetasi tertinggi terdapat pada tutupan tanah tanpa vegetasi dengan kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0158 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada tutupan tanah vegetasi alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm dengan kemiringan 18° intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0079 ton/ha/tahun.

Dari hasil perbandingan tingkat laju erosi dengan pengaruh kemiringan pada tanah vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dapat kita ketahui bahwa kemiringan lereng merupakan parameter yang berpengaruh besar terhadap kuantitas erosi. Pada sudut kemiringan lereng yang sama, intensitas hujan meningkat, akan mengakibatkan peningkatan erosi. Makin curam lereng makin besar laju dan jumlah aliran permukaan dan semakin besar erosi yang terjadi. Selain itu partikel tanah yang terpercik akibat tumbukan butir hujan makin banyak.

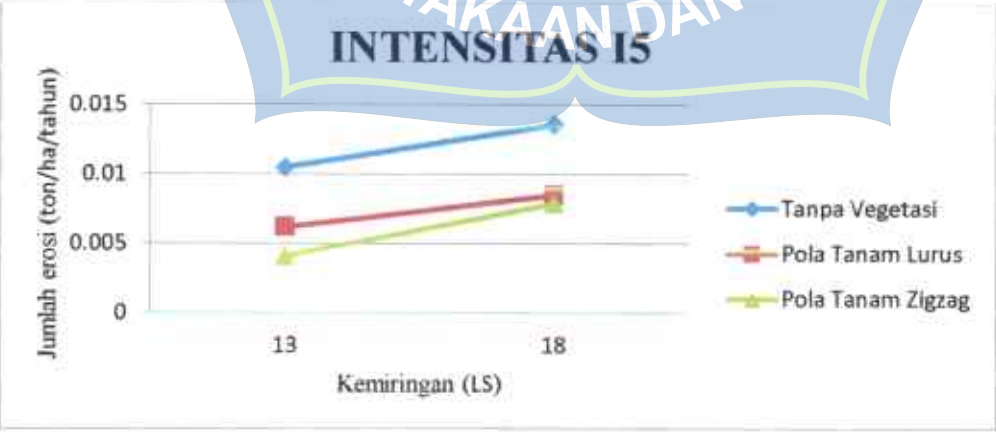
2. Perbandingan tingkat laju erosi terhadap lahan tanpa vegetasi dan pola tanam alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan intensitas curah hujan.

Tabel dibawah ini menunjukkan perbandingan erosi pada lahan tanpa vegetasi dan dengan pola tanam vegetasi alang- alang (*imperata cylindrica*) dengan intensitas curah hujan.

Tabel 28. Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan curah hujan 221.832 mm/jam

Tanpa Vegetasi		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0105
18	221.832	0.0136
Jumlah		0.0241
Pola Tanam Lurus		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0062
18	221.832	0.0085
Jumlah		0.0147
Pola Tanam Zigzag		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	221.832	0.0041
18	221.832	0.0079
Jumlah		0.012
Jumlah Total		0.0508

(Sumber: hasil uji laboratorium)



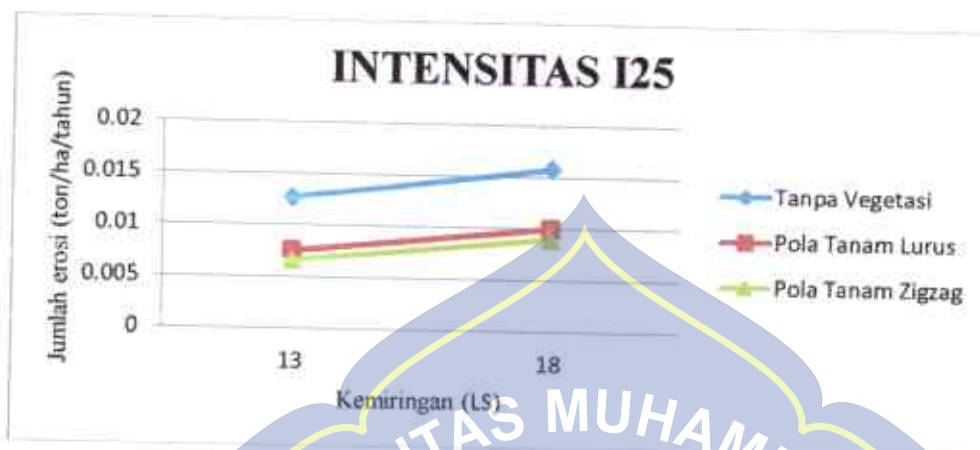
Gambar 15. Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang dengan curah hujan 221.832 mm/jam.

Dari tabel dan grafik diatas perbandingan jumlah erosi pada tanah bervegetasi tertinggi terdapat pada tanpa vegetasi dengan kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0136 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada tanah vegetasi alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm dengan kemiringan 13° intensitas curah hujan 221.832 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0041 ton/ha/tahun

Tabel 29. Hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan tanpa vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) dengan curah hujan 275.787 mm/jam

Tanpa Vegetasi		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	275.787	0.0127
18	275.787	0.0158
Jumlah		0.0285
Pola Tanam Lurus		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	275.787	0.0075
18	275.787	0.0100
Jumlah		0.0175
Pola Tanam Zigzag		
Kemiringan (S)	Intensita Curah Hujan (I)	Jumlah Erosi (E)
(Derajat)	(Mm/Jam)	(Ton/ha/tahun)
13	275.787	0.0066
18	275.787	0.0090
Jumlah		0.0156
Jumlah Total		0.0616

(Sumber: hasil uji laboratorium)



Gambar 16. Grafik hasil perbandingan jumlah erosi pada lahan vegetasi dan pola tanam vegetasi alang-alang dengan curah hujan 275.787 mm/jam.

Dari tabel dan grafik diatas perbandingan jumlah erosi pada tanah bervegetasi tertinggi terdapat pada tanpa vegetasi dengan kemiringan 18° dan intensitas curah hujan 275.787 mm/jam dengan jumlah erosi 0.0158 ton/ha/tahun. Sedangkan jumlah erosi terendah terdapat pada tutupan tanah bervegetasi alang-alang pola tanam zigzag jarak 20cm x 20cm dengan kemiringan 10° intensitas curah hujan 275.787 dengan jumlah erosi 0.0066 ton/ha/tahun.

Dasi hasil perbandingan tingkat laju erosi terhadap lahan bervegetasi Alang-alang (*imperata cylindrica*) pola tanam zigzag dengan pengaruh curah hujan dapat di ketahui bahwar laju erosi dipengaruhi oleh intensitas curah hujan dimana kenaikan laju erosi meningkat pada saat intensitas curah hujan meningkat. Besarnya laju erosi dipengaruhi oleh intensitas hujan yang terjadi, dimana meningkatnya intensitas hujan yang terjadi maka laju erosinya juga meningkat. Penelitian menunjukkan bahwa jumlah erosi sebagai berikut :

- Tanah kosong : 0.0521 ton/ha/tahun.
- Tutupan lahan bervegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) pola tanam lurus jarak 20 cm x 20 cm : 0.0322 ton/ha/tahun.
- Tutupan lahan bervegetasi alang-alang (*imperata cylindrica*) pola tanam zigzag jarak 20 cm x 20 cm : 0.0276 ton/ha/tahun.

Untuk menentukan tingkat efektif erosi adalah.

$$1. \frac{0.0521}{0.0322} = 0.0199 \text{ ton/ha/tahun}$$

$$2. \frac{0.0521}{0.0276} = 0.0245 \text{ ton/ha/tahun}$$

3. Persamaan perbandingan laju erosi dengan rumus USLE

Nilai A (laju erosi) di peroleh dengan rumus :

Perhitungan laju erosi sawah

$$A = R \times K \times Ls \times CP$$

Dimana :

$$R = 211.832$$

$$K = 0,32$$

$$LS = 0.4$$

$$CP = 0,06$$

Sehingga laju erosi sebagai berikut :

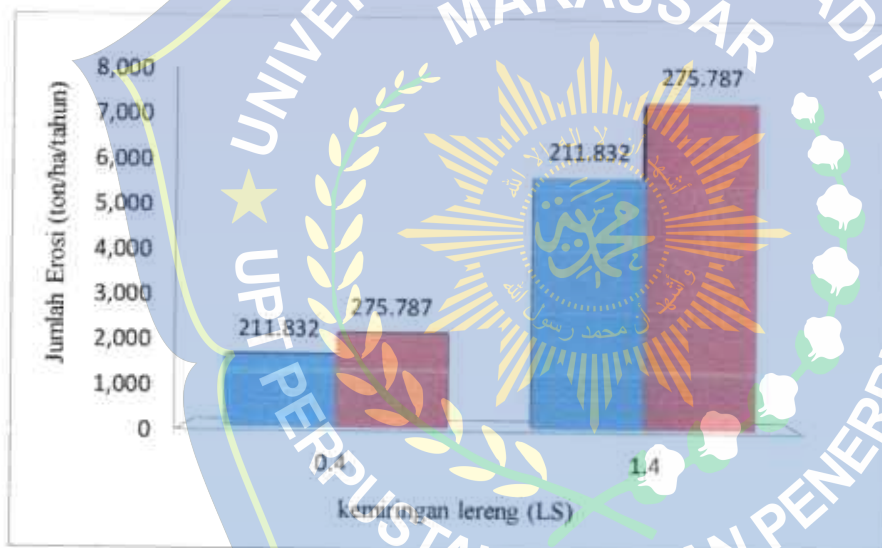
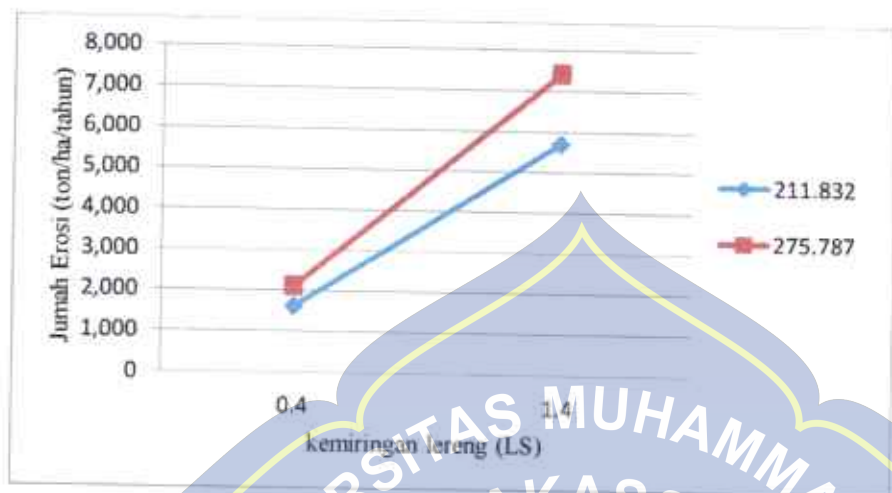
$$= 211.832 \times 0,32 \times 0,4 \times 0,06$$

$$= 1.627 \text{ ton/ha/tahun}$$

Tabel 30. Persentase laju Erosi

Penggunaan Lahan	R	K	LS	CP	Laju aerosi (Ton/ha/tahun)
Kebun Campuran	211.832	0,32	0.4	0.06	1,627
			1.4		5,694
	275.787	0,32	0.4	0.06	2,118
			1.4		7,413

(sumber: hasil perhitungan)



Gambar 17. Grafik Perbandingan Laju Erosi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Pengaruh karakteristik vegetasi sangat besar dalam menurunkan laju erosi, pada tutupan tanah tanpa vegetasi terjadi erosi sebesar 0.0521 ton/ha/tahun, sedangkan tutupan tanah bervegetasi alang-alang dengan pola tanam lurus berjarak 20 cm x 20 cm dapat meredam laju erosi sebesar 0.0199 ton/ha/tahun, tutupan tanah bervegetasi alang-alang pola tanam zigzag dengan jarak 20 cm x 20 cm dapat meredam laju erosi sebesar 0.0245 ton/ha/tahun.
2. Tutupan tanah yang paling efektif mengurangi erosi adalah tutupan tanah vegetasi alang-alang dengan pola tanam zigzag jarak 20 cm x 20 cm karena mampu menurunkan laju erosi menjadi 0.0245 ton/ha/tahun.

B. SARAN

Setelah melakukan penelitian, disarankan kepada teman-teman yang ingin melanjutkan penelitian ini yaitu :

1. Disarankan pada penelitian berikutnya menggunakan jenis tanah yang berbeda sebagai perlakuan.
2. Tingkat kepadatan tanah juga patut di pehitungkan dalam penelitian erosi selanjutnya.
3. Tingkat kerapatan tanaman patut di pehitungkan dalam penelitian erosi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, Qurratul. (2008). Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode USLE Di Lereng Timur Gunung Sindoro. Skripsi, Sarjana, Universitas Sebelas Maret.
- Arzi, Z. 2012. Prediksi Erosi Menggunakan Metode USLE di Gunung Sanggabuana Jawa Barat. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Depok.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Edisi Kedua Cetakan Kedua. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Hal 5-6, 52-56, 107-154, 354, 366-367, dan 375.
- Arsyad, S. 1983. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.
- Arsyad, Sitinala. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 630p.
- Asdak, Chay. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Pres.
- Djambatan.Irwanto. (2010). Analisis Vegetasi Parameter Kuantitatif. UI Press. Jakarta. Ito, T and
- Farida Dkk. (2020) Laju Erosi di Areal Sungai Pappa Kelurahan Bontocinde Kecamatan Polombangkeng Selatan
- Hidayat, Y. 2003. Model Penduga Erosi. Tumoutou.net/6_sem2_023/yayat_hidayat.htm-99k. Diambil 9 September 2020.
- Kartasapoetra.2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air.PT. Rineka Cipta.
- Linsley, R. K., Kohler, M. A., Paulhus, J. L., & Hermawan, Y. (1996). Hidrologi untuk Insinyur (Edisi Ketiga). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Marsono, 1977 Diskripsi Vegetasi dan Tipe-tipe Vegetasi Tropika. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.

- Martha, W & Adidarma, W. (1983). Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi. Bandung: Nova
- Nenny Dkk, (2017). Peranan Vegetasi Dalam Mengurangi Erosi Tebing Sungai Jenneberang Kec.Bontomarannu,Kab.Gowa
- Odum, E. P. 1972. Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Ir. Thahjono Samingan, M.Sc. Cet. 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi, Edisi Ketiga, Terjemahan: Tjahyono Samingan. Gadjah Mada University Pres. Yogyakarta.
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Yogyakarta: Andi.
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Sutapa, I., 2010. Analisis Potensi Erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sulawesi Tengah. Jurnal Smartek, Vol. 8, No. 3. Palu.
- Soemarwoto, Otto, 1983, Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan, Jakarta, Penerbit
- Soemarto, CD. 1987. Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional
- Soewarno. 2000. Hidrologi Operasional Jilid Kesatu. PT.Citra Aditya Bakhti. Bandung. ISBN: 979-414-833-4
- Soedibyo, 2003, Teknik Bendungan, Pradnya Paramita, Banjarnegara.
- Yuliana, Silvy, 2008, Kajian Ulang Hidrologi, Buku Ajar Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Wischmeier, W.H.& Smith DD. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses* : A Guide to Conservation Planning, USDA Agriculture. Handbook No. 37.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta



PERHITUNGAN INTENSITAS CURAH HUJAN

A. Perhitungan Curah Hujan Maksimum Harian Rata-Rata

Perhitungan curah hujan maksimum harian rata-rata menggunakan metode rata-rata aljabar. Sampel perhitungan tahun 1999 dengan data curah hujan maksimum harian masing-masing stasiun: pammukkulu, malolo dan takalar dengan data berturut-turut,

Adapun rekapitulasi hasil perhitungan curah hujan maksimum harian rata-rata metode aljabar disajikan dalam table dibawah ini.

Table 1. Rekapitulasi hujan maksimum harian rata-rata

No	Tahun	Hujan Maks Harian Rata-rata
1	1999	71
2	2000	142
3	2001	76
4	2002	112
5	2003	48
6	2004	65
7	2005	73
8	2006	103
9	2007	88
10	2008	106
11	2009	116
12	2010	109
13	2011	69
14	2012	65
15	2013	94
16	2014	87
17	2015	136
18	2016	79
19	2017	136

Lanjutan tabel 1

No	Tahun	Hujan Maks Harian Rata-rata
20	2018	135
21	2019	58

Sumber : Hasil Perhitungan

Table 2. Pengukuran dispersi

no	Tahun	X_i	X_r	$(X_i - X_r)$	$(X_i - X_r)^2$	$(X_i - X_r)^3$	$(X_i - X_r)^4$
1	2000	142	94	48	2332	112579	5435940
2	2015	136	94	42	1788	75610	3197236
3	2017	136	94	42	1788	75610	3197236
4	2018	135	94	41	1705	70372	2905355
5	2009	116	94	22	497	11068	246664
6	2002	112	94	18	334	6114	111802
7	2010	109	94	15	234	3572	54594
8	2008	106	94	12	151	1854	22783
9	2006	103	94	9	86	801	7435
10	2013	94	94	0	0	0	0
11	2007	88	94	-6	33	-187	1066
12	2014	87	94	-7	45	-303	2032
13	2016	79	94	-15	217	-3186	46877
14	2001	76	94	-18	314	-5559	98468
15	2005	73	94	-21	429	-8888	184111
16	1999	71	94	-23	516	-11719	266193
17	2011	69	94	-25	611	-15095	373072
18	2004	65	94	-29	825	-23675	679817
19	2012	65	94	-29	825	-23675	679817
20	2019	58	94	-36	1276	-45554	1626926
21	2003	48	94	-46	2090	-95534	4367247
Σ		1968			16092	124205.878	23504669

Sumber: Hasil Perhitungan

Table 3 . Pengukuran Disperse Dengan Logaritma

no	Tahun	X_i	$\text{Log } X_i$	$\text{Log } X_r$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X_r)$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X_r)^2$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X_r)^3$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X_r)^4$
1	1999	142	2.152	0.080	0.19998	0.03999	0.00799778875735	0.00159941
2	2000	136	2.134	0.080	0.18123	0.03285	0.00595	0.00107880
3	2001	136	2.134	0.080	0.18123	0.03285	0.00595	0.00107880
4	2002	135	2.130	0.080	0.17803	0.03169	0.00564	0.00100448
5	2003	116	2.064	0.080	0.11215	0.01258	0.00141	0.00015820
6	2004	112	2.049	0.080	0.09691	0.00939	0.00091	0.00008821
7	2005	109	2.037	0.080	0.09512	0.00925	0.00062	0.00005250
8	2006	106	2.025	0.080	0.07500	0.00533	0.00039	0.00002840
9	2007	103	2.013	0.080	0.06053	0.00366	0.00022	0.00001342
10	2008	94	1.973	0.080	0.02082	0.00043	0.00001	0.00000019
11	2009	88	1.944	0.080	-0.00782	0.00006	0.00000	0.00000000
12	2010	87	1.940	0.080	-0.01279	0.00016	-0.00000	0.00000003
13	2011	79	1.898	0.080	-0.05468	0.00299	-0.00016	0.00000894
14	2012	76	1.881	0.080	-0.07149	0.00511	-0.00037	0.00002613
15	2013	73	1.863	0.080	-0.08898	0.00792	-0.00070	0.00006270
16	2014	71	1.851	0.080	-0.10105	0.01021	-0.00103	0.00010426
17	2015	69	1.839	0.080	-0.11346	0.01287	-0.00146	0.00016571
18	2016	65	1.813	0.080	-0.13939	0.01943	-0.00271	0.00037755
19	2017	65	1.813	0.080	-0.13939	0.01943	-0.00271	0.00037755
20	2018	58	1.763	0.080	-0.18888	0.03568	-0.00674	0.00127272
21	2019	48	1.681	0.080	-0.27107	0.07347652465929	-0.01991695352017	0.00539880
Σ		1826	40.998			0.36336	-0.00670	0.01289678

Sumber : Hasil Perhitungan

Table 4. Uji parameter statistik

Jenis Distribusi / Sebaran	Syarat	Hasil Perhitungan	Kesimpulan
Normal	$C_s \approx 0$	0.301	Tidak
	$C_k \approx 3$	2.341	Memenuhi
Gumbel	$C_s = 1.1396$	0.301	Tidak
	$C_k = 5.4002$	2.341	Memenuhi
Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3 C_v$	0.207	Tidak
	$C_k = C_v^8 + 8 C_v^4 + 15 C_v^2 + 3$	3.077	Memenuhi
Log Pearson III	Selain dari nilai-nilai diatas	$C_s = -0.151$ $C_k = 2.519$	Memenuhi

Tabel 5. Tabel nilai G untuk $C_s = -0,013$

Cs	Periode Ulang (Tahun)						
	2	5	10	25	50	100	200
0.0	0.000	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326	2.576
-0.151	0.026	0.833	1.264	1.698	1.972	2.214	2.434
-0.1	0.017	0.836	1.270	1.716	2.000	2.252	2.482

Sumber : Hasil Perhitungan

Table 6 . hasil perhitungan nilai X untuk setiap kala ulang (T) tahun

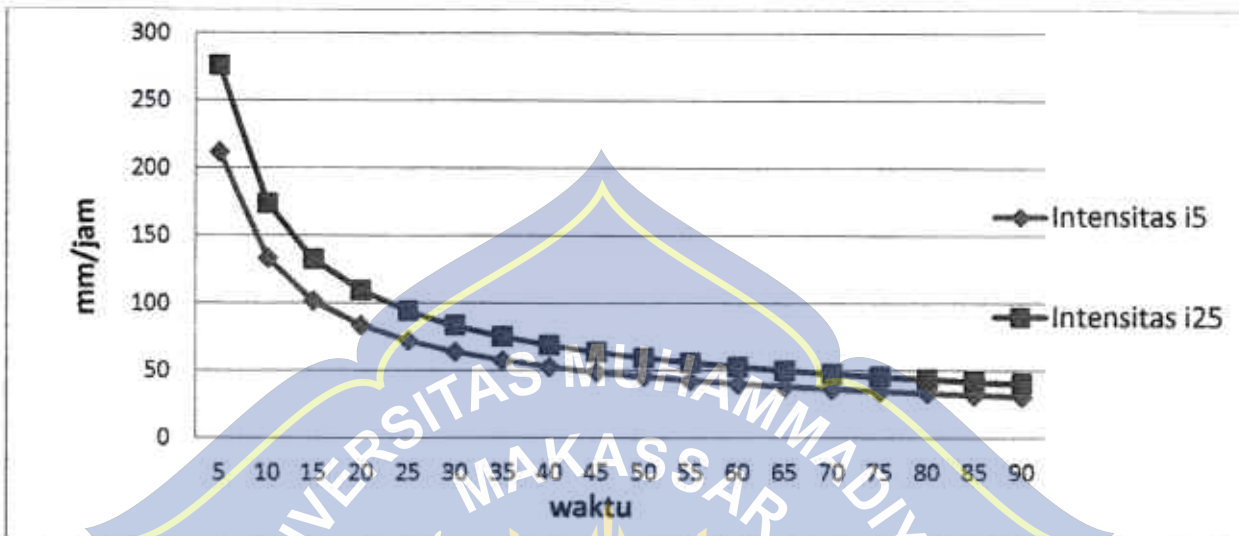
T	Log X _r	G	Sd	Log X _T	X _T
2	1.952	0.026	0.135	1.956	90.317
5	1.952	0.848	0.135	2.067	116.576
10	1.952	1.264	0.135	2.123	132.636
25	1.952	1.698	0.135	2.181	151.772
50	1.952	1.972	0.135	2.218	165.257
100	1.952	2.214	0.135	2.251	178.134
200	1.952	2.434	0.135	2.280	190.709

Sumber : Hasil Perhitungan

Table 7 . Rekapitulasi Hasil Perhitungan Intensitas Curah Hujan Metode Mononobe

No	Waktu (menit)	I ₂ mm/jam	I ₅ mm/jam	I ₁₀ mm/jam	I ₂₅ mm/jam	I ₅₀ mm/jam	I ₁₀₀ mm/jam	I ₂₀₀ mm/jam
1	5	164.117	211.832	241.015	275.787	300.292	323.692	346.540
2	10	103.387	133.446	151.830	173.735	189.172	203.913	218.307
3	15	78.899	101.838	115.868	132.585	144.365	155.615	166.599
4	20	65.130	84.065	95.647	109.446	119.171	128.457	137.525
5	25	56.127	72.445	82.426	94.318	102.698	110.701	118.515
6	30	49.703	64.154	72.992	83.523	90.944	98.031	104.951
7	35	44.849	57.889	65.864	75.366	82.063	88.457	94.701
8	40	41.029	52.958	60.254	68.947	75.073	80.923	86.635
9	45	37.931	48.959	55.704	63.740	69.404	74.812	80.093
10	50	35.358	45.638	51.925	59.417	64.696	69.737	74.660
11	55	33.181	42.828	48.728	55.759	60.713	65.444	70.064
12	60	31.311	40.414	45.982	52.616	57.291	61.756	66.115
13	65	29.684	38.314	43.593	49.882	54.314	58.547	62.679
14	70	28.253	36.467	41.491	47.478	51.696	55.725	59.658
15	75	26.983	34.828	39.626	45.343	49.372	53.219	56.976
16	80	25.847	33.361	37.958	43.434	47.293	50.978	54.577
17	85	24.823	32.040	36.454	41.713	45.420	48.959	52.415
18	90	23.895	30.842	35.091	40.154	43.722	47.128	50.455

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 1. Hubungan antara Intensitas Curah Hujan dan waktu

Tabel 8. Standar Intensitas Curah Hujan pada rainfall simulator

Rain condition	Rain fall rate	Flow rates
Extreme	14 Mm/Min	More Than : 16,8 L/Min
	840 Mm/Jam	
	33,1 Inc/Jam	
High	8 Mm/Min – 14 Mm/Min	9,6 L/Min – 16,8 L/Min
	480 Mm/Hour – 840 Mm/Hour	
	18,7 Inchi/Hour – 33,1 Inchi/Hour	
Medium	1,7 Mm/Min – 8 Mm/Min	2,04 L/Min – 9,6 L/Min
	102 Mm/Hour – 480 Mm/Hour	
	4,0 Inchi/Hour- 18,9 Inchi/Hour	
	1,07 Mm/Min – 1,7 Mm/Min	

Low	64,2 Mm/Hour – 102 Mm/Hour 2,5 Inchi/Hour – 4,0 Inchi/Hour	1,28 L/Min – 2,04 L/Min
Very Low	0 Mm/Min – 1,07 Mm/Min 0 Mm/Hour – 64,2 Mm/Hour 0 Inchi/Hour – 2,5 Inchi/Hour	0 L/Min – 1,28 L/Min



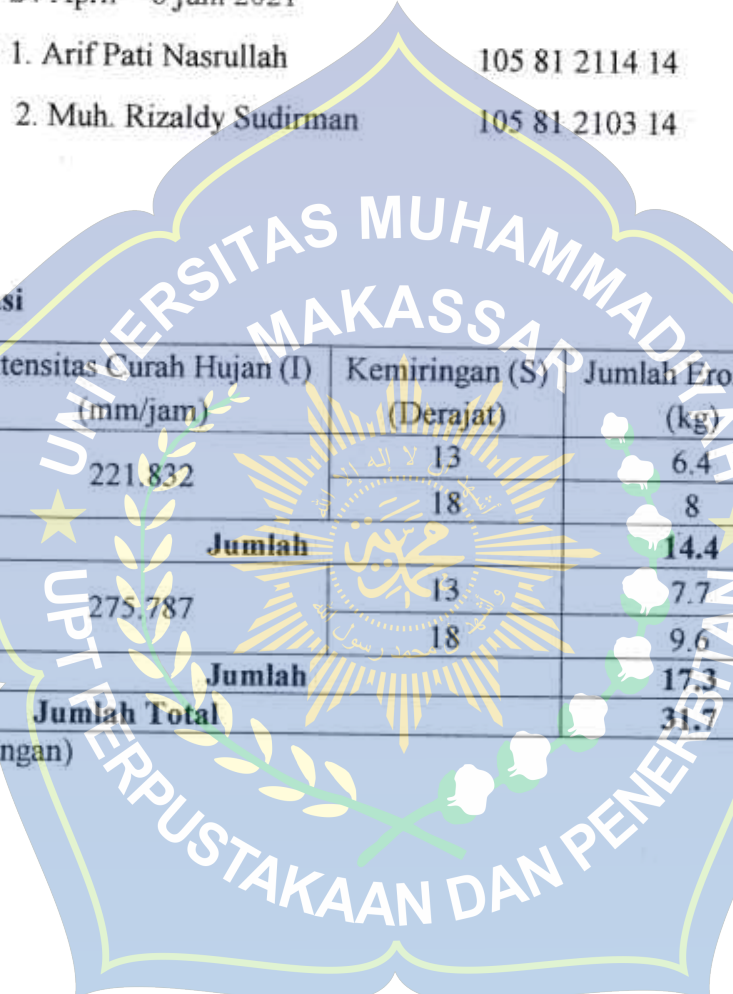


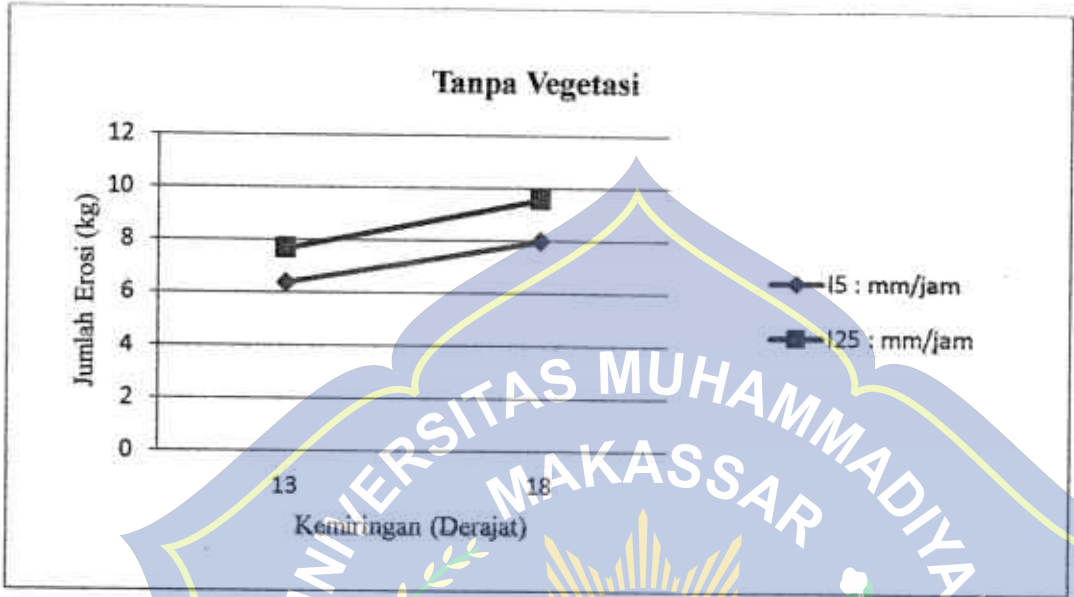
Praktikum : Pengambilan data erosi menggunakan alat Rainfall Simulator
Lokasi : Lab. Hidrologi Fakultas Teknik Unismuh Makassar
Tanggal Percobaan : 24 April – 8 juni 2021
Nama : 1. Arif Pati Nasrullah 105 81 2114 14
2. Muh. Rizaldi Sudirman 105 81 2103 14

Tabel 1. Tanpa Vegetasi

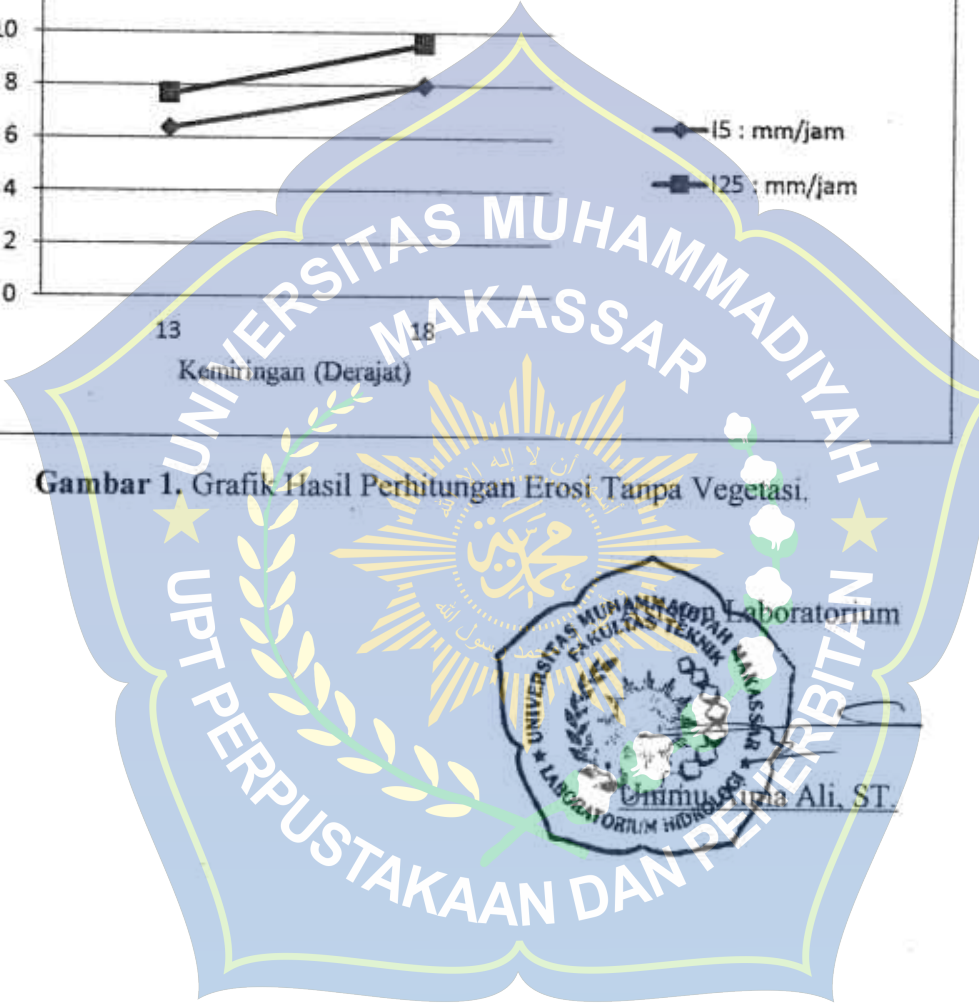
Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I) (mm/jam)	Kemiringan (S) (Derajat)	Jumlah Erosi (E) (kg)
Tanpa Vegetasi	221.832	13	6.4
		18	8
	Jumlah		14.4
	275.787	13	7.7
		18	9.6
	Jumlah		17.3
	Jumlah Total		31.7

Sumber : Hasil Perhitungan)





Gambar 1. Grafik Hasil Perhitungan Erosi Tanpa Vegetasi.



Ummu Rima Ali, ST.

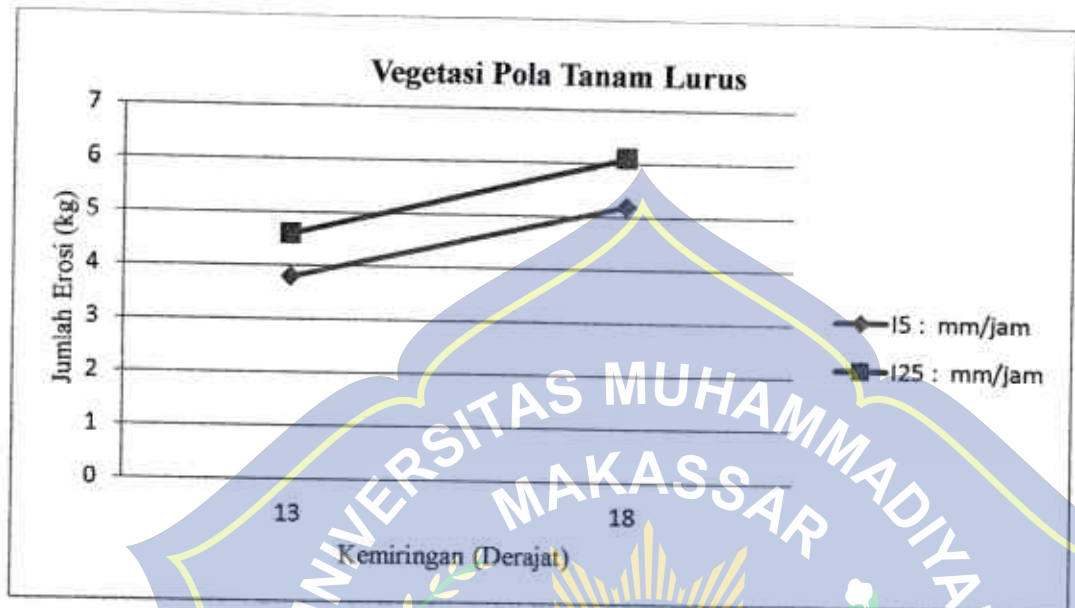


Praktikum : Pengambilan data erosi menggunakan alat Rainfall Simulator
Lokasi : Lab. Hidrologi Fakultas Teknik Unismuh Makassar
Tanggal Percobaan : 24 April – 8 juni 2021
Nama : 1. Arif Pati Nasrullah 105 81 2114 14
2. Muh. Rizaldy Sudirman 105 81 2103 14

Tabel 2. Menggunakan Alang-Alang Pola Tanam Lurus Jarak 20 cm x 20 cm

Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I) (mm/jam)	Kemiringan (S) (Derajat)	Jumlah Erosi (E) (kg)
vegetasi pola tanam lurus	221.832	13	3.8
		18	5.2
	Jumlah		9
	275.787	13	4.6
		18	6.1
	Jumlah		10.7
Jumlah Total			19.7

umber : Hasil Perhitungan)



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan Erosi Dengan Menggunakan Vegetasi Alang-Alang Pola Tanam Lurus Jarak 20 cm x 20 cm.



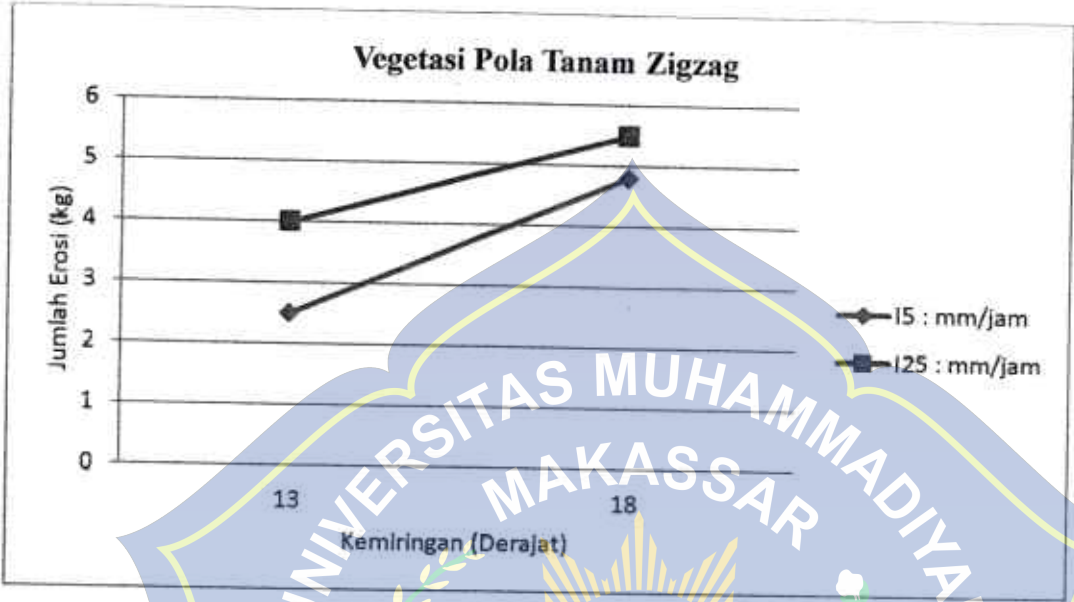


Praktikum : Pengambilan data erosi menggunakan alat Rainfall Simulator
Lokasi : Lab. Hidrologi Fakultas Teknik Unismuh Makassar
Tanggal Percobaan : 24 April – 8 juni 2021
Nama : 1. Arif Pati Nasrullah 105 81 2114 14
2. Muh. Rizaldy Sudirman 105 81 2103 14

Tabel 3. Menggunakan Vegetasi Alang-Alang Pola Tanam Zigzag Jarak 20 cm x 20 cm

Jenis Tutupan	Intensitas Curah Hujan (I) (mm/jam)	Kemiringan (S) (Derajat)	Jumlah Erosi (E) (kg)
vegetasi pola tanam zigzag	221.832	13	2.5
		18	4.8
	Jumlah		7.3
	275.787	13	4
		18	5.5
	Jumlah		9.5
Jumlah Total			16.8

Sumber : Hasil Perhitungan)



Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan Erosi Dengan Menggunakan Vegetasi Alang-Alang Pola Tanam Zigzag Jarak 20 cm x 20 cm.

Asisten Laboratorium

Orhina Aqma Ali, ST.



Praktikum : Pengambilan data erosi menggunakan alat Rainfall Simulator
Lokasi : Lab. Hidrologi Fakultas Teknik Unismuh Makassar
Tanggal Percobaan : 24 April – 8 juni 2021
Nama : 1. Arif Pati Nasrullah 105 81 2114 14
2. Muh. Rizaldy Sudirman 105 81 2103 14

TABEL SAND CONE TEST

Water Content Sample		A-1	
Test Number		1	Compaction Test Result
Container no.		A	Optimum laboratory Dry Density, $\gamma_{dry Lab}$ 1.316
Veight of Container	gram	12	Optimum Moulsture Content (OMC) 34.520
Veight of Container + Wet soil	gram	59	Sand cone Data:
Veight of Container + Dry soil	gram	50	
Veight of wet soil	gram	47	
Veight of Dry soil	gram	38	
Water Content, $w = Ww/Ws \cdot 100\%$	%	23.884	Density of sand, γ_{sand} 1.383
	%	23.684	Weight of sand in the fannel, W_f 1321

o. Titik		
berat botol + corong kosong (W1)	Gram	1187
berat Botol+Corong air (W2)	Gram	5812
berat botol +pasir + corong (W3)	Gram	7585
berat sisa pasir+ botol + corong (W4)	Gram	3903
berat tanah basah + kaleng lapangan (W5)	Gram	3796
berat kosong kaleng lapangan (W6)	Gram	0
berat tanah basah dalam lubang $W = W5 - W6$	Gram	3796
berat sisa pasir dilubang $W7 = (W3 - W4)$	Gram	3682
olume sisa pasir dilubang, $V = W7 / \gamma_{sand}$	cm ³	2661.652
berat isi tanah basah $\gamma_w = W / V$	Gram/Cm ³	1.426
berat isi tanah kering $\gamma_d = \gamma_w / (1 + w)$	Gram/Cm ³	1.060

Density of sand, γ_{sand}

$$\gamma_{sand} = \frac{W3-W1}{W3-W2}$$

Derajat kepadatan = $\frac{\gamma_{dryfield}}{\gamma_{drylab}} \times 100\% = \frac{1.060}{1.316} \times 100\% = 80.562 \%$

Assan Laboratorium
Umma Ali, ST.



Praktikum : Pengambilan data erosi menggunakan alat Rainfall Simulator
Lokasi : Lab. Hidrologi Fakultas Teknik Unismuh Makassar
Tanggal Percobaan : 24 April – 8 juni 2021
Nama : 1. Arif Pati Nasrullah 105 81 2114 14
2. Muh. Rizaldy Sudirman 105 81 2103 14

TABEL SAND CONE TEST

Water Content Sample		A-1	
Test Number		1	Compaction Test Result
Container no.		A	Optimum laboratory Dry Density, γ_{dry} Lab 1.316
Veight of Container	gram	13	Optimum Mouisture Content (OMC) 34.520
Veight of Container + Wet soil	gram	70	Sand cone Data:
Veight of Container + Dry soil	gram	60	
Veight of wet soil	gram	57	
Veight of Dry soil	gram	47	
Water Content, $w = W_w/W_s \times 100\%$	%	21.277	Density of sand, γ_{sand} 1.547
	%	21.277	Weight of sand in the fannel, W_f 1321

o. Titik		
berat botol + corong kosong (W1)	Gram	1187
berat Botol+Corong air (W2)	Gram	5812
berat botol +pasir + corong (W3)	Gram	8341
berat sisa pasir+ botol + corong (W4)	Gram	3636
berat tanah basah + kaleng lapangan (W5)	Gram	3919
berat kosong kaleng lapangan (W6)	Gram	0
berat tanah basah dalam lubang $W = W5 - W6$	Gram	3919
berat sisa pasir dilubang $W7 = (W3 - W4)$	Gram	4705
volume sisa pasir dilubang, $V = W7 / \gamma_{sand}$	cm ³	3041.742
berat isi tanah basah $\gamma_w = W / V$	Gram/Cm ³	1.288
berat isi tanah kering $\gamma_d = \gamma_w / (1 + w)$	Gram/Cm ³	0.958

Density of sand, γ_{sand}

$$\gamma_{sand} = \frac{W3 - W1}{W3 - W2}$$

Derajat kepadatan = $\frac{\gamma_{dryfield}}{\gamma_{drylab}} \times 100\% = \frac{0.958}{1.316} \times 100\% = 72.78 \%$

Asisten Laboratorium
Universitas Muhammadiyah Makassar
Fakultas Teknik
Ummu Aima Ali, ST.



Laboratorium Hidrologi

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Makassar

Kegiatan : Penelitian Skripsi

Lokasi : Laboratorium Hidrologi

Tanggal : 22 Maret 2021

Nama Peserta : 1. ARIF PATI NASRULLAH 105 81 2114 14
2. MUH. RIZALDY SUDIRMAN 105 81 2103 14

Judul : PENGARUH VEGETASI ALANG-ALANG (*IMPERATA CYLINDRICA*) DENGAN MODEL RIPARIAN TERHADAP EROSI PERMUKAAN

Pembimbing : 1. Dr. Ir Nenny T karim, ST., MT., IPM
2. Farida Gaffar, ST., MM., IPM

Asisten Laboratorium : 1. Asriany, S.T
2. Ummu Aima Ali, S.T
3. Aisyah Amini, S.T.

Prosedur Penelitian : Pengambilan data Erosi, menggunakan alat Rainfall Simulator dengan intensitas curah hujan I_5 (221.832 mm/jam), I_{25} (275.787 mm/jam).

Makassar, 08 juni 2021

Pengantar Jawab



(Dr. Ir. N. Rakhim Nanda, M.T., IPM.)

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

Nomor : 001/LG/XII/2020
 Pemintaan : 1. Arif Pati Nasrullah
 2. Muh. Rizaldy Sudirman
 Asal contoh/Lokasi : Riparian Sungai Pappa
 Objek : Penelitian
 Tgl. Terima : 27 November 2020
 Tgl. Pengujian : 30 November 2020
 Jumlah : 4 Contoh Tanah
 Parameter : Tekstur, Berat Jenis, Kadar air, dan Permeabilitas

Nomor Contoh		Parameter						
Urut	Kode Sampel	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Kelas Tekstur	Berat Jenis	Kadar Air	Permeabilitas
1	Persawahan	54,50	1,82	43,68	Liat Berpasir	2,59	25,63	1,90
2	Kebun Campuran	68,56	4,84	26,60	Lempung Liat Berpasir	2,61	19,40	10,11
3	Pemukinan	97,08	1,20	1,72	Pasir	2,64	16,50	16,28

atatan :

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang di uji dan tidak untuk di perbanyak

Makassar, 07 Desember 2020

Kepala Lab. Geografi



Dr. Muhammad Yusuf S.Si., S.Pd., M.Pd

NIP.198308082010121004

DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN



Pengambilan Sampel Tanah

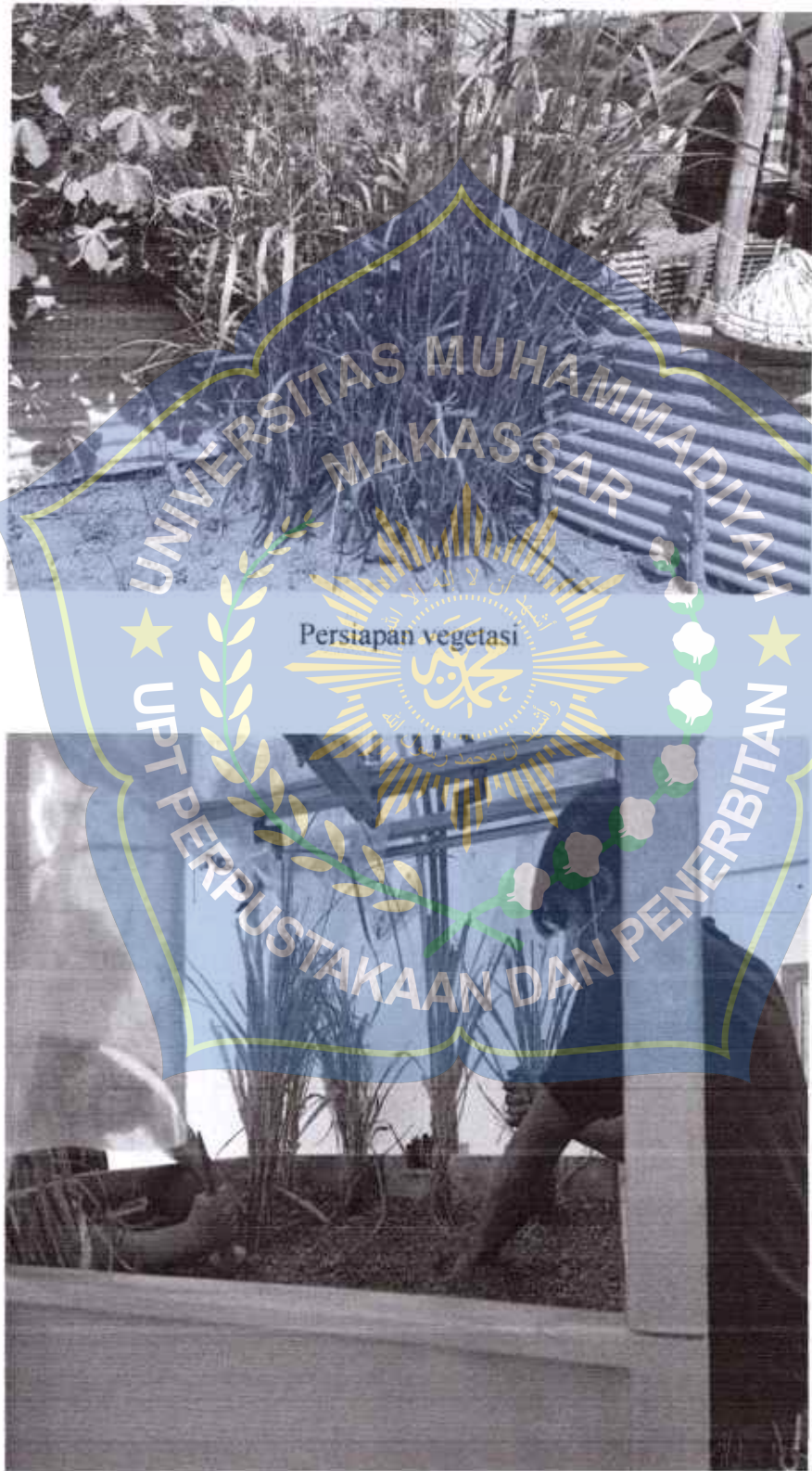
Proses mix



Sandcone tes sebelum ranning



Pengambilan data saat ranning



Proses penanaman vegetasi



Vegetasi pola tanam lurus



Proses ranning vegetasi



Proses pengeringan tanah



Proses pembersihan alat



Dokumentasi Lapangan