

SKRIPSI

PENERAPAN KONSERVASI LAHAN BERDASARKAN INDIKATOR
TINGKAT BAHAYA EROSI DI DAS MATA ALLO KAB. ENREKANG



Oleh :

YUSRIL

105 81 11202 18

SYAHRIL ANWAR

105 81 11009 18

PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2025



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
HALAMAN PENGESAHAN

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

Judul Skripsi : **PENERAPAN KONSERVASI LAHAN BERDASARKAN INDIKATOR
TINGKAT BAHAYA EROSI DI DAS MATA ALLO KAB. ENREKANG**

Nama : 1. Yusnil
2. Syahril Anwar

Stambuk : 1. 105 81 11202 18
2. 105 81 11009 18


Makassar, 10 Juli 2025

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II


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


Dr. Marupah, SP., MP

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Pengairan




Ir. M. Agusahim, ST., MT.

NBM : 947 993





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK



پنڃساحان PENGESAHAN

Skripsi atas nama Yusril dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11202 18 dan Syahril Anwar dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 11009 18, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0007/SK-Y/22202/091004/2025, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis, 10 Juli 2025.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar,

14 Muharram 1447 H
10 Juli 2025 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT, IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. Eng. Muhammad Israh Ramli, S.T., MT, ASEAN Eng

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Sukmasari Antana, M.Si.

b. Sekretaris : Fanda Gaffar, ST., MM, IPM

3. Anggota

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT., PU-SDA

2. Dr. Ir. H. Riswal K, ST., MT, IPM., Asean Eng

3. Dr. Fithriyah Arief Wangsa, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Mub. Yunus Ali, ST., MT., IPM.

Dr. Marupah, SP., MP

Dekan



Dr. Muhammad Syafa'at S Kuba, ST., MT.

NBM : 975 288

Gedung Menara Iqra Lantai 3

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

Web: <https://teknik.unismuh.ac.id/>, e-mail: teknik@unismuh.ac.id



PENERAPAN KONSERVASI LAHAN BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT BAHAYA EROSI DI DAS MATA ALLO KAB. ENREKANG

Yusril¹, Syahril Anwar², Marufah^{3*}, Muhammad Yunus Ali⁴

1,2. Mahasiswa Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

3,4. Dosen Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

* Email: Marufah@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Sub Das Mata Allo bagian hulu termasuk dalam wilayah dengan kategori tingkat bahaya erosi berat, produktifitas lahan sangat rendah dan termasuk dalam kategori lahan agak kritis. Hal ini sesuai dengan hasil kajian prediksi erosi yang dilakukan oleh Mansida (2015), DAS Mata Allo termasuk kategori TBE sangat berat dengan laju erosi rata-rata untuk penggunaan lahan hortikultura sebesar 854.34 ton/ha/thn. Salah satu faktor penyebab terjadinya Erosi dan kerusakan sumber daya air di DAS Mata Allo adalah akibat banyaknya pembukaan lahan untuk pertanian yang pada umumnya tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah. Tujuan penelitian ini adalah 1. Menganalisis Tingkat Bahaya Erosi DAS Mata Allo. 2. Merekomendasi konservasi tanah dalam menurunkan laju erosi di DAS Mata Allo. Penelitian ini menggunakan metode USLE dan RUSLE dalam memprediksi laju erosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Diperoleh rata-rata besaran erosi pada DAS Mata Allo yaitu sebesar 1.352.283 ton/ha/tahun dengan klasifikasi tingkat bahaya erosi Kelas V (Sangat Berat). 2. Penerapan konservasi lahan dengan menggunakan Teras Bangku (Konstruksi Baik) dapat menurunkan jumlah erosi pada setiap tutupan lahan terutama pada tutupan lahan Tegalan/Ladang yang nilai jumlah erosinya sangat berat yaitu sebanyak 528.525 ton/ha/tahun kategori Sangat Berat menjadi 21.141 ton/ha/tahun Ringan.

Kata Kunci: DAS, Erosi, TBE, Tindakan Konservasi

ABSTRAK

The upstream Mata Allo sub-watershed is included in the area with a high erosion hazard category, very low land productivity and is included in the somewhat critical land category. This is in accordance with the results of the erosion prediction study conducted by Mansida (2015), the Mata Allo Watershed is included in the very severe TBE category with an average erosion rate for horticultural land use of 854.34 tons/ha/year. One of the factors causing erosion and damage to water resources in the Mata Allo Watershed is the large amount of land clearing for agriculture which generally does not pay attention to soil conservation principles. The objectives of this study are 1. To analyze the level of erosion hazard in the Mata Allo watershed. 2. To recommend soil conservation in reducing the rate of erosion in the Mata Allo watershed. This study uses the USLE and RUSLE methods in predicting the rate of erosion. The results of the study show that: 1. The average amount of erosion in the Mata Allo Watershed is 1,352,283 tons/ha/year with a classification of erosion hazard level of Class V (Very Severe). 2. The application of land conservation using Bench Terraces (Good Construction) can reduce the amount of erosion in each land cover, especially in dry land/fields where the value of the amount of erosion is very severe, namely 528.525 tons/ha/year in the Very Severe category to 21.141 tons/ha/year Light.

Key Words: Erosion, Land Conservation, River Basin, Erosion Hazard Level.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'Alaikum Warahmarullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal ini dengan baik. Salawat serta salam tak henti-hentinya kami haturkan kepada Baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan kerabatnya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan Program Studi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah **"PENERAPAN KONSERVASI LAHAN BERDASARKAN INDIKATOR TINGKAT BAHAYA EROSI DI DAS MATA ALLO KAB. ENREKANG"**

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak masukan yang berguna dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu dengan segala ketulusan serta keikhlasan hati, kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Syafa'at S Kuba, ST., MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Ir. M. Agusalm, ST., MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Yunus Ali, ST., MT., IPM selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Ma'rufah, SP., MP selaku pembimbing II, yang telah meluangkan banyak waktu, memberikan bimbingan dan arahan sehingga terwujudnya tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staff pegawai pada Fakultas Teknik atas segala waktunya yang telah mendidik dan melayani kami selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa memberikan limpahan kasih sayang, doa serta pengorbanan kepada penulis.

Pada akhir penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis meminta saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga laporan tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik dan menambah penegetahuan kami dalam menulis laporan selanjutnya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 7 Februari 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

| | |
|------------------------------------------------|-----|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| 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. Pengertian Erosi | 5 |
| B. Faktor-faktor yang mempengaruhi erosi | 5 |
| C. Kerugian akibat Erosi Lahan | 6 |
| D. Prakiraan dan pengukuran erosi | 6 |
| E. Erosi yang dapat ditoleransikan | 15 |
| F. Tingkat bahaya erosi | 18 |
| G. Konservasi lahan | 19 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 23 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| A. Lokasi Penelitian | 23 |
| B. Bahan dan Alat | 24 |
| C. Metode Pelaksanaan | 24 |
| D. Diagram Aliran Penelitian | 28 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 29 |
| A. Perhitungan Erosi..... | 29 |
| 1. Faktor Erosivitas Hujan (R) | 29 |
| a. Metode USLE (<i>Universal Soil Loss Equation</i>) | 32 |
| b. Metode RUSLE (<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>)..... | 36 |
| 2. Faktor Erodibilitas Tanah (K) | 40 |
| 3. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) | 43 |
| 4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C) | 44 |
| 5. Faktor Tindakan Konservasi Tanah (P) | 45 |
| B. Analisa Laju Erosi | 47 |
| 1. Metode USLE (<i>Universal Soil Loss Equation</i>) | 47 |
| 2. Metode RUSLE (<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>) | 50 |
| C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) | 54 |
| D. Arahan Konservasi | 56 |
| BAB V PENUTUP | 59 |
| A. Kesimpulan | 59 |
| B. Saran | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 61 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang | 23 |
| Gambar 2. Diagram Aliran Penelitian | 28 |
| Gambar 3. Lokasi Stasiun Curah Hujan..... | 33 |
| Gambar 4. Grafik Faktor erosifitas hujan DAS Mata Allo stasiun Salubarani | 38 |
| Gambar 5. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Mata Allo | 39 |
| Gambar 6. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Bungin..... | 39 |
| Gambar 7. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Salubarani | 43 |
| Gambar 8. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Mata Allo | 43 |
| Gambar 9. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Bungin..... | 44 |
| Gambar 10. Peta Jenis Tanah DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang..... | 46 |
| Gambar 11. peta klasifikasi kemiringan lereng DAS Mata Allo..... | 48 |
| Gambar 12. Peta Penggunaan Lahan DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang..... | 49 |
| Gambar 13. Grafik Perubahan Jumlah Erosi..... | 53 |
| Gambar 14. Grafik Perubahan Jumlah Erosi Metode RUSLE | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. klasifikasi intensitas hujan..... | 9 |
| tabel 2. Pedoman penetapan Nilai Etol untuk tanah-tanah di Indonesia..... | 17 |
| tabel 3. Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi..... | 19 |
| tabel 4. data Curah Hujan Bulanan Tahun 2014-2023 stasiun Salubarani..... | 30 |
| tabel 5. data curah hujan bulanan tahun 2014-2023 stasiun Mata Allo | 31 |
| tabel 6. data curah hujan bulanan tahun 2014-2023 stasiun Bungin | 32 |
| tabel 7. Perhitungan Nilai Faktor Erosivitas Hujan (R) stasiun Salubarani | 35 |
| tabel 8. Perhitunhan nilai erosivitas hujan (R) stasiun Mata Allo | 36 |
| tabel 9. Perhitunhan nilai erosivitas hujan (R) stasiun Bungin | 37 |
| tabel 10. Rata-rata nilai erosivitas hujan stasiun Salubarani, stasiun Mata Allo dan stasiun bungin | 38 |
| tabel 11. Nilai Erosivitas Hujan (R) Salubarani | 40 |
| tabel 12. Nilai Erosivitas Hujan (R) Stasiun Mata Allo..... | 41 |
| tabel 13. Nilai Erosivitas Hujan (R) Stasiun Bungin..... | 41 |
| tabel 14. Nilai Rata-rata Erosivitas Hujan Stasiun Salubarani, Stasiun Mata Allo dan stasiun Bungin..... | 42 |
| tabel 15. Jenis Tanah dan nilai K..... | 44 |
| Tabel 16. Analisa Tanah Awal Lokasi Penelitian | 46 |
| tabel 17. Faktor Kemiringan Lereng (LS)..... | 47 |
| tabel 18. Nilai C untuk Berbagai Jenis Tanaman dan Pengelolaan Tanaman. | 49 |
| tabel 19. Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah | 50 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| tabel 20. perhitungan erosi dengan tanpa adanya tindakan konservasi Metode USLE..... | 52 |
| tabel 21. perhitungan erosi dengan adanya tindakan konservasi Teras Bangku Metode USLE..... | 53 |
| tabel 22. Perhitungan Erosi Tanpa Adanya Tindakan Konservasi Metode RUSLE..... | 55 |
| tabel 23. Perhitungan Erosi dengan Adanya Tindakan Konservasi Teras Bangku Metode RUSLE | 56 |
| tabel 24. Hasil Perhitungan Rata-rata Erosi dengan Metode USLE dan Metode RUSLE | 57 |
| tabel 25. Tingkat Bahaya Erosi Sebelum Dan Setelah Tindakan Konservasi Metode USLE..... | 59 |
| tabel 26. Tingkat Bahaya Erosi Sebelum Dan Setelah Tindakan Konservasi Metode RUSLE | 59 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan sumber daya air di DAS diakibatkan oleh erosi, permasalahan erosi yang saat ini terjadi di sekitar daerah aliran sungai ditimbulkan akibat banyaknya pembukaan lahan untuk pertanian yang pada umumnya tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah, sehingga mengakibatkan terkelupasnya lapisan tanah bagian atas. Kondisi ini juga terjadi pada sub DAS Mata Allo yang merupakan bagian dari DAS Saddang, seperti diketahui dari data spasial lahan kritis wilayah BP DAS Saddang dinyatakan bahwa sub DAS Mata Allo hulu termasuk dalam kategori tingkat erosi berat, produktifitas lahan sangat rendah dan termasuk dalam kategori lahan agak kritis dan berdasarkan hasil kajian prediksi erosi sub DAS Mata Allo termasuk kategori sangat berat dengan laju erosi rata-rata untuk penggunaan lahan sebesar 854.34 ton/ha/thn, (A. Mansida, dan M. Mahmuddin, 2015)

Penurunan kualitas air yang berdampak pada kemerosotan kesuburan tanah atau pemiskinan tanah (*degradasi*) yang terjadi di sub DAS Mata Allo merupakan akibat dari erosi tanah yang membuat kualitas lahan kritis semakin meluas. Begitu pula terhadap pembukaan lahan secara serampangan, dapat menyebabkan lahan terbuka sehingga terjadi limpasan permukaan yang menurunkan infiltrasi, dan memicu terjadinya erosi.

Berdasarkan latar belakang diatas maka kami mengambil judul tugas akhir
**"PENERAPAN KONSERVASI LAHAN BERDASARKAN INDIKATOR
TINGKAT BAHAYA EROSI DI DAS MATA ALLO KAB. ENREKANG".**

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat bahaya erosi DAS Mata Allo?
2. Bagaimana penerapan tindakan konservasi pada DAS Mata Allo?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah sebagaimana yang diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis Tingkat Bahaya Erosi DAS Mata Allo
2. Rekomendasi konservasi tanah dalam menurunkan laju erosi di DAS Mata Allo

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian maka manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi besarnya erosi di DAS Mata Allo.
2. Memperoleh data tentang pengendalian erosi dalam perencanaan DAS Mata Allo.
3. Diharapkan dapat membantu pihak lain dalam penyajian informasi untuk

penelitian yang serupa

E. Batasan Masalah

1. Analisa besaran erosi menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*)
2. Kajian dilakukan pada DAS Mata Allo yang terletak di Kabupaten Enrekang.
3. Data curah hujan bulanan pada DAS Mata Allo yang digunakan dari tahun 2013 – 2024 (10 tahun).
4. Penelitian ini menggunakan lahan yang ada di sekitaran sungai Mata Allo.

F. Sistematika Penulisan

Sistematikan penulisan dibuat agar tetap terarah pada tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN : Dalam bab ini, membahas tentang latar belakang rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan yang digunakan. Bab ini menjelaskan permasalahan yang akan di teliti, menjelaskan tujuan dan hasil penelitian analisis profil tingkat bahaya erosi dan klasifikasi erosi beserta konservasi lahan, ruang lingkup sebagai batasan dalam penulisan, serta sistematika dan organisasi pengenalan isi per bab dalam disertasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Dalam bab ini, memberikan penguraian berbagai literatur yang digunakan dan berhubungan dengan penelitian. Serta menguraikan teori yang berkaitan dengan penelitian agar dapat memberikan gambaran yang akan digunakan dalam penanggulangan/penanganan masalah.

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

BAB IV HASIL PEMBAHASAN : Dalam bab ini membahas tentang hasil dan pembahasan yang menguraikan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari proses penelitian dan hasil pembahasannya. Penyajian hasil penelitian memuat deskripsi sistematis tentang data yang diperoleh. Sedangkan pada pembagian pembahasan adalah mengolah data hasil penelitian dengan tujuan untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB V PENUTUP : Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisa perhitungan dan saran-saran berhubungan dengan penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Erosi

Menurut Arsyad (1989), erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau butiran-butiran tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau butiran-butiran pengikisan tanah dari suatu tempat terkikis dan terangkut kemudian diendapkan pada suatu tempat lain. Pengangkutan atau pemindahan tanah tersebut terjadi oleh media alami yaitu air dan/atau angin.

Erosi angin disebabkan oleh angin kekuatan air sedangkan daerah yang beriklim basah erosi air yang penting, sedangkan erosi angin tidak berarti. Ada dua macam erosi yaitu erosi normal dan erosi dipercepat. Erosi normal disebut juga erosi geologi atau erosi alami merupakan proses-proses pengangkutan tanah yang terjadi pada vegetasi alami. Erosi dipercepat adalah pengangkutan tanah yang menimbulkan kerusakan antara proses pembentukan dan pengangkutan tanah.

Menurut bentuknya, erosi dibedakan dalam erosi lembar, erosi alur, erosi parit, erosi tebing sungai, longsor dan erosi internal. Erosi yang terjadi pada tanggul dan tepi saluran irigasi dan drainase dapat terbentuk salah satu bentuk di atas.

B. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi

Secara alami erosi ditentukan dan dipengaruhi oleh faktor-faktor: iklim, topografi, vegetasi, tanah dan kegiatan manusia (Direktorat Perluasan Areal Pertanian Jakarta, 1986).

Di daerah beriklim basah faktor iklim yang mempengaruhi adalah hujan. Besarnya curah hujan, intensitas, dan distribusi hujan menentukan kekuatan disperse tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan, dan kerusakan erosi.

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Unsur lain yang mungkin berpengaruh adalah konfigurasi, keseragaman dan arah lereng.

Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dikelompokkan kedalam 5 bagian: a. Intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; b. Mengurangi kecepatan aliran dan kekuatan perusak air; c. Pengaruh akar dan kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif; d. Pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan prositas tanah; dan e. Transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang.

Berbagai tipe tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi berbeda-beda. Kepekaan erosi tanah yaitu mudah atau tidaknya tanah erosi yang merupakan fungsi berbagai interaksi sifat-sifat fisik dan kimia tanah.

Pada akhirnya manusia lah yang menentukan apakah tanah yang diusahakannya akan rusak dan tidak produktif atau menjadi baik dan produktif secara lestari.

C. Kerugian Akibat Erosi Lahan

Menurut Suripin (2001) biaya dan keuntungan erosi merupakan hal yang sulit diestimasi. Dalam jangka pendek, biaya produksi pertanian (makanan) meningkat pada areal di mana erosi terjadi. Erosi juga memberi andil pada meningkatnya banjir dan suplai sedimen di daerah hilirnya.

D. Prakiraan Dan Pengukuran Erosi

Laju erosi yang terjadi pada setiap penggunaan lahan bisa diprediksi. Prediksi erosi sngat bermanfaat untuk menentukan cara pencegahan erosi aatau sistem pengelolaan tanah pada umumnya, sehingga kerusakan tanah oleh erosi dapat

ditekan sekecil mungkin. Prediksi erosi adalah metode untuk memperkirakan erosi yang akan terjadi dari tanah yang digunakan untuk penggunaan lahan dan pengelolaan tertentu. Prediksi erosi umumnya digunakan pada saat ini adalah model parametrik, terutama model kotak kelabu (Banuwa, 2013).

Menurut Arsyad (2010), metode prediksi merupakan alat untuk menilai apakah suatu program atau tindakan konservasi tanah telah berhasil mengurangi erosi dari suatu bidang tanah atau suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Di samping itu, prediksi erosi juga sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan dalam perencanaan konservasi tanah pada suatu areal.

1. *Universal Soil Loss Equation (USLE)*

metode *Universal Soil Loss Equation (USLE)* yang dikembangkan oleh *wischmeir dan smith (1978)* adalah metode yang paling umum digunakan untuk memperkirakan besarnya erosi. Perkiraan besarnya erosi dengan menggunakan persamaan matematis seperti dikemukakan oleh *wischmeir dan smith (1978)* dan dikenal sebagai persamaan USLE.

$$A = R.K.L.S.C.P.....(1)$$

Keterangan :

- | | | |
|---|---|-------------------------------------------------------|
| A | = | banyak tanah yang tererosi (ton/ha/th) |
| R | = | faktor indeks (erosivitas) hujan |
| K | = | faktor erodibilitas tanah |
| L | = | faktor panjang lereng |
| S | = | faktor kecuraman lereng |
| C | = | faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman |

P = faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah

Penetapan nilai faktor-faktor dalam model USLE dapat dihitung dengan menggunakan rumus-rumus atau hasil penelitian yang sudah ada:

a. *Faktor Erosivitas Hujan (R)*

Erosivitas hujan adalah tenaga pendorong (*driving Force*) yang menyebabkan terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah (Asdak, 2014). Nilai erosivitas hujan dapat dihitung menggunakan rumus Lenvain (DHD, 1989 dalam Asdak, 2007).

$$R_m = 2,21 (Rain)_m \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

R_m - Rata-rata indek erosivitas hujan (unit/bulan)

$(Rain)_m$ - Rata-rata jumlah hujan bulanan (cm/bulan)

Hujan yang terjadi di alam tidak selalu menimbulkan erosi tanah. Hujan dengan intensitas yang tinggi namun berlangsung sangat singkat tidak menimbulkan erosi, akan tetapi hujan dengan intensitas yang rendah dan berlangsung sangat lama, akan menghasilkan aliran permukaan yang besar dan akan menimbulkan erosi. Menurut Hudson (1973) kemampuan potensi hujan yang dapat menyebabkan terjadinya erosi disebut erosivitas hujan. Lebih lanjut dikatakan bahwa erosivitas hujan merupakan fungsi dari karakteristik hujan. Karakteristik hujan akan menentukan besarnya energi yang dimiliki hujan, terutama energi kinetik hujan, karakteristik hujan yang berpengaruh terhadap besarnya erosivitas hujan, menurut Hudson (1973) adalah

1. jumlah curah hujan

2. intensitas hujan
3. ukuran butiran hujan
4. sebaran atau distribusi ukuran butiran hujan selama hujan berlangsung
5. kecepatan akhir jatuh butir hujan

Dalam setiap kejadian hujan, kelima sifat hujan ini tidak selalu sama dan bahkan jarang dijumpai adanya suatu pola yang pasti.

Jumlah curah hujan merupakan parameter hujan yang paling tersedia dalam setiap data stasiun klimatologi. Namun jarang sekali para pakar menghubungkan antara jumlah curah hujan dengan besarnya erosi yang terjadi. Pengetahuan tentang jumlah curah hujan belum cukup dapat menjelaskan fenomena kejadian erosi.

Intensitas hujan menjadi alternatif lain sebagai parameter hujan dalam kajian erosi. Para pakar sepakat bahwa intensitas hujan mempunyai hubungan yang lebih jelas dengan erosi yang terjadi, dibandingkan dengan parameter jumlah curah hujan. Intensitas hujan menyatakan besarnya curah hujan yang jatuh per satuan waktu tertentu. Biasanya intensitas hujan dinyatakan dalam satuan mm/jam. Klasifikasi intensitas hujan menurut Arsyad (2010) seperti pada Tabel 1 :

Tabel 1. klasifikasi intensitas hujan

| Intensitas Hujan (mm/jam) | Klasifikasi |
|---------------------------|---------------|
| 0 - 5 | Sangat Rendah |
| 10-25 | Rendah |
| 25-35 | Sedang |
| 35 - 50 | Agak Tinggi |
| 51 - 75 | Tinggi |
| > 75 | Sangat Tinggi |

Sumber: Arsyad 2010

Menurut Morgan (1980) erosivitas hujan merupakan fungsi dari :

1. indeks dan durasi hujan,
2. diameter butir hujan, dan
3. kecepatan jatuh hujan

Untuk menghitung erosivitas diperlukan analisis distribusi diameter butir hujan. Distribusi ukuran butir hujan biasanya dinyatakan dalam diameter median butir hujan 50% (D_{50}) yaitu diameter rata-rata butir hujan dimana $1/2$ volume curah hujan total berasal dari diameter butir $< D_{50}$. Morgan (1980) menyimpulkan bahwa distribusi diameter butir hujan sangat berkaitan dengan intensitas hujan yaitu semakin tinggi intensitas hujan diameter median butir hujan semakin besar. Hasil penelitian Hudson (1973) di daerah tropika dinyatakan bahwa hubungan D_{50} dengan intensitas hujan hanya sampai intensitas 100 mm/jam.

b. Faktor Erovisitas Tanah(k)

Erodibilitas tanah (kepekaan erosi tanah), yaitu laju erosi per indeks erosi tanah (K) untuk suatu tanah, yang didapat dari petak percobaan standar, yaitu petak percobaan yang panjangnya 22,1 m terletak pada lereng 9%, tanpa tanaman ($k = A/R$) (Arsyad, 2010). Kepekaan erosi tanah ini sangat dipengaruhi oleh tekstur, kandungan bahan organik, permeabilitas dan kemantapan struktur tanah, nilai erodibilitas tanah dihitung dengan menggunakan rumus *Wischmeier dan smith* (1978)

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

Keterangan:

K = erodibilitas tanah

M = kelas tekstur tanah (% pasir halus + % debu)(100- % liat)

a = % bahan organik

b = kode struktur tanah (tabel lampiran)

c = kode permeabilitas profil tanah (tabel lampiran 2)

c. *faktor panjang dan kemiringan lereng (ls)*

faktor panjang lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu tanah dengan lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 22,1 m di bawah keadaan yang identik. Faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi 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%:

$$LS = (X/22)^{0,50}(0,0138 + 0,00965 S + 0,00138 S^2) \dots \dots \dots (4)$$

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

$$LS = (X/22)^{0,50}(S/9)^{1,35} \dots \dots \dots (5)$$

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

d. *Faktor tanaman dan pengelolaannya (c)*

Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman (Arsyad,2010). Penentuan faktor C didasarkan atas berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

c. *Faktor tindakan konservasi (P)*

Faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah (pengelolaan dan penanaman menurut kontur, penanaman dalam strip, gudan, teras). Yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus, seperti pengelolaan menurut kontur, penanaman dalam strip, gudan, teras, terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah serah lereng, dalam keadaan yang identik (Arsyad, 2010).

2. RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*)

Nilai erosi juga bisa di prediksi menggunakan metode RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) yang merupakan pengembangan metode penaksiran erosi tanah dari metode USLE. RUSLE adalah metode perhitungan yang dapat digunakan untuk evaluasi tapak dan tujuan perencanaan dan untuk membantu dalam proses keputusan memilih tindakan pengendalian erosi. Ini memberikan perkiraan tingkat keparahan erosi. Hal ini juga akan memberikan nomor untuk membuktikan manfaat dari tindakan pengendalian erosi yang direncanakan, seperti keuntungan dari menambahkan parit pengalihan atau mulsa (Hadiharyanto, 2003).

Model RUSLE masih mempertahankan struktur USLE yaitu tetap menggunakan variabel R (erosivitas hujan/aliran permukaan), K (erodibilitas tanah), LS (panjang dan kemiringan lereng), C (pengelolaan tanaman), P (tindakan konservasi) untuk menghitung laju erosi, hanya saja pembeda dari metode USLE yaitu faktor erosivitas hujan (R) dimana curah hujan yang kurang dari 6,35 mm tidak dimasukkan dalam perhitungan, dan distribusi R sebagai persentase terhadap nilai tahunan, digunakan periode 15 hari, yaitu untuk setiap penggalan 15 hari setiap

bulan (Arsyad S, 2010).

Metode RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) merupakan pengembangan prediksierosi tanah metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*), yaitu dengan mengganti faktor energi pukulan air hujan (*rainfall energy factor*) dengan faktor aliran permukaan (*runoff factor*) yang merupakan fungsi dari hasil volume aliran permukaan dan puncak laju aliran permukaan (*peak runoff rate*) (William, 1975; Onstad dan Foster *et al*, 1977; Foster *et al*, 1980) dalam hadiharyanto (2003). Berikut dibawah ini persamaan RUSLE yang dikembangkan dari persamaan USLE yaitu dengan mengganti dengan mengganti faktor erosivitas hujan (R), diganti dengan faktor erosivitas hujan aliran permukaan (R_m /rainfall-runoff erosivity) sebagai berikut (Williams, 1975):

$$R_m = a (V Q_p)^b \dots \dots \dots (6)$$

Dimana : R_m = erosivitas hujan aliran permukaan

V = volume aliran permukaan dalam m^3 Q_p = puncak
laju aliran permukaan dalam m^3/dt $a = 11,80$ $b = 0,56$

(Catatan : nilai a dan b perlu dikalibrasi dengan penerapan ditempat berbeda) pada penetapan besarnya Metode RUSLE selengkapnya dapat ditulis persamaan yang dikembangkan dari metode USLE yaitu dengan mengganti faktor R dengan $EI_{30} = E (I_{30} \cdot 10^2)$ (Khakim, 2019)

Keterangan;

EI_{30} = interaksi energi intensitas

E = Energi kinetik (ton/m/ha)

I_{30} = Intensitas max 30 menit (cm/jam)

Penerapan rumus EI_{30} tersebut hanya untuk data dari penakar hujan otomatis, karena keterbatasan alat, maka disusunlah persamaan lain dengan penakar hujan biasa. Untuk mengetahui besarnya erosivitas hujan pada suatu lahan dapat menggunakan rumus yang telah di kembangkan. Adapun metode perhitungan erosivitas hujan antara lain sebagai berikut:

a. Soemarwoto (1991) (Andriana et al 2021)

$$R_m = 0,41 (Rain)_m^{1,09} \dots\dots\dots (7)$$

b. Utomo dan Mahmud (1984) (dalam Andriana et al 2021) (Dalam Kurniawati 2023)

$$R_m = -8,7 + 17,01 \times (Rain)_m \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

R_m = Erosivitas hujan

$(Rain)_m$ = Rata-rata jumlah curah hujan bulanan (cm/bulan)

Model RUSLE dapat digunakan untuk memprediksi erosi lembar dan erosi alur. Kekuatan dari model RUSLE adalah disebabkan karena model tersebut dibangun berdasarkan hasil pertemuan nasional masyarakat konservasi tanah dan air di Amerika Serikat pada tahun 1993 yang membahas data erosi tanah pada areal lebih dari 10.000 plot penelitian tahunan (Renald *et al.*, 1996 dalam Widjayanto, 2006).

Menurut Widjayanto (2006), model RUSLE telah diperbaiki berdasarkan

kelemahan model USLE sehingga menghasilkan pokok-pokok pemikiran sebagai berikut;

1. Model RUSLE dapat berjalan lebih efektif dan efisien daripada penggunaan data erosi tanah absolut.
2. Prediksi kehilangan tanah jangka panjang dapat dimungkinkan dilakukan dengan lebih baik dibandingkan dengan dengan penggunaan prediksi erosi tanah pada setiap kejadian hujan.
3. Verifikasi model yang dilakukan berdasarkan berdasarkan penggunaan data kelerengan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan *Digital Elevation Model* (DEM) memungkinkan untuk digunakan dalam mengevaluasi srosi dalam skala ruang yang lebih besar dan kompleks.
4. Model RUSLE dapat digunakan untuk memprediksi erosi pada skala DAS maupun Sub DAS.
5. Model RUSLE juga dapat digunakan berdasarkan kawasan yang lebih luas dengan mempertimbangkan perubahan kondisi geografis setempat sehingga kesalahan-kesalahan dalam aplikasinya dapat dikurangi.

E. Erosi yang dapat ditoleransikan

Tujuan penetapan batas laju erosi yang dapat dibiarkan adalah agar dapat menurunkan laju erosi yang terjadi pada suatu lahan baik pertanian maupun non pertanian terutama pada lahan-lahan yang mempunyai kemiringan yang berlereng. Secara teori dapat dikatakan bahwa laju erosi harus seimbang dengan laju

pembentukan tanah, namun dalam prakteknya sangat sulit untuk mencapai keadaan yang seimbang tersebut (Nurpilihan, dkk., 2011).

Penetapan batas tertinggi laju erosi yang masih dapat dibiarkan atau ditoleransikan adalah perlu, oleh karena tidaklah mungkin menekan laju erosi menjadi nol dari tanah-tanah yang diusahakan untuk pertanian terutama pada tanah-tanah yang berlereng. Akan tetapi suatu kedalaman tanah tertentu harus dipelihara agar didapat suatu volume tanah yang cukup, baik bagi tempat berjangkarnya akar tanaman dan untuk tempat menyimpan air serta unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Arsyad, 2010).

Beberapa cara untuk menetapkan nilai erosi yang dapat ditoleransi (E_{tol}) telah dikemukakan. Thompson (1957, dalam Arsyad, 2010) menyarankan sebagai pedoman penetapan nilai E_{tol} dengan menggunakan kedalaman tanah, permeabilitas lapisan bawah tanah kondisi substratum.

Selanjutnya, Arsyad (2010) menyatakan bahwa di Indonesia pada daerah-daerah yang masa tumbuhnya lebih dari 270 hari kecepatan pembentukan tanah dapat mencapai lebih dari 2 mm petahun.

Hammer (1981, dalam Arsyad, 2010) menggunakan konsep kedalaman ekuivalen (*equivalent depth*) dan umur guna (*resources life*) tanah untuk menetapkan nilai E_{tol} suatu tanah. Kedalaman ekuivalen adalah kedalaman tanah yang setelah mengalami erosi produktifitasnya berkurang dengan 60% dari produktifitas tanah yang tidak tererosi. Menurunnya produktifitas tanah oleh erosi

disebabkan oleh menurunnya kandungan unsur hara tanah dan atau memburuknya sifat-sifat fisik tanah.

Nilai E_{tot} juga dapat dihitung dengan kriteria yang digunakan oleh Thompson (1957, dalam Arsyad, 2010), dengan menentukan E_{tot} maksimum untuk tanah yang dalam, dengan lapisan bawah yang permeabel, di atas bahan (*substratum*) yang telah melapuk (tidak terkonsolidasi) sebesar 2,5 mm/th, dan dengan menggunakan nilai-nilai untuk berbagai sifat dan stratum tanah, maka nilai E_{tot} seperti tertera pada Tabel 2. Disarankan untuk menjadi pedoman penetapan nilai E_{tot} tanah-tanah di Indonesia.

tabel 2. Pedoman penetapan Nilai Etol untuk tanah-tanah di Indonesia

| Sifat Tanah dan Substratum | Nilai E_{tot} (mm/th) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Tanah sangat dangkal di atas batuan | 0,0 |
| Tanah sangat dangkal di atas bahan telah melapuk (tidak terkonsolidasi) | 0,4 |
| Tanah dangkal di atas bahan telah melapuk | 0,8 |
| Tanah dengan kedalaman sedang di atas bahan telah melapuk | 1,2 |
| Tanah yang dalam dengan lapisan bawah yang kedap air di atas substrata yang telah melapuk | 1,4 |
| Tanah yang dalam dengan lapisan bawah berpermeabilitas lambat, di atas substrata telah melapuk | 1,6 |
| Tanah yang dalam dengan lapisan bawah berpermeabilitas sedang, di atas substrata telah melapuk | 2,0 |
| Tanah yang dalam dengan lapisan bawah yang permeabel sedang, di atas substrata telah melapuk | 2,5 |

Sumber: Thompson (1957, dalam Arsyad, 2010)

Berat isi tanah berkisar antara 0,8 sampai 1,6 g/cm³ akan tetapi pada umumnya tanah-tanah berkadar liat tinggi mempunyai berat isi antara 1,0 sampai 1,2 g/cm³

Sumber: Thompson (1957, dalam Arsyad, 2010)

Dalam penelitian ini, erosi yang dapat ditoleransi (E_{tol}) dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Wood dan Dent (1983, dalam Banuwa, 2008) yang memperhitungkan kedalaman minimum tanah, laju pembentukan tanah, kedalaman ekuivalen (*equivalent depth*), dan umur guna tanah (*resources life*).

Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

$$E_{tol} = \frac{D_e - D_{min}}{UGT} + LPT \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

- D_e = kedalaman ekuivalen
- = kedalaman efektif tanah (mm) x faktor kedalaman tanah
- D_{min} = kedalaman tanah minimum (mm)
- UGT = umur guna tanah (th)
- LPT = laju pembentukan tanah (mm/th)

F. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dihitung dengan cara membandingkan tingkat erosi di suatu lahan (*land unit*) dan kedalaman tanah efektif pada suatu lahan tersebut. Besar erosi di klasifikasikan berdasarkan hasil erosi yang telah dihitung dalam penelitian, sehingga dapat diketahui tingka bahaya erosi disuatu daerah dapat diketahui sehinggagga kita dapat mengambil tindakan khusus yang dapata di lakukan pada lokasi tersebut untuk mengurangi erosi pada lokasi penelitian. Klasifikasi bahaya erosi menggunakan tabel kelas bahaya erosi seperti pada Tabel

3.

tabel 3. Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi

| Kelas Bahaya Erosi | Tanah Hilang, A, (ton/ha/tahun) | Keterangan |
|--------------------|---------------------------------|---------------|
| I | <15 | Sangat ringan |
| II | 15 – 60 | Ringan |
| III | 60 – 180 | Sedang |
| IV | 180 – 480 | Berat |
| V | >480 | Sangat berat |
| | | |

Sumber: Kironoto, (2003) dalam Sutapa, (2010)

Keterangan :

SR = Sangat Ringan S = Sedang B = Berat

R = Ringan SB = Sangat Berat

Perkiraan erosi rata-rata tahunan dan kedalaman tanah dipertimbangkan dalam penentuan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada setiap satuan lahannya kelas TBE diberikan pada tiap satuan lahan dengan menggunakan informasi kedalaman tanah dan perkiraan erosi tahunan dari USLE. Kelas TBE ditentukan dengan matriks seperti tabel 3.

G. Konservasi Lahan

Konservasi lahan adalah usaha yang dilakukan untuk meningkatkan produktifitas tanah. Pada umumnya konservasi tanah dimaksudkan untuk melindungi tanah dari curah langsung air hujan, meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah, mengurangi limpasan permukaan, meningkatkan stabilitas agregat tanah (Hardjowigeno,1995:163). Secara garis besar, teknik pengendalian erosi di bedkan menjadi dua,yaitu teknik konservasi mekanik dan vegetatif (Arsyad,2000).

Konservasi tanah secara mekanik adalah semua perlakuan fisik mekanis dan pembuatan bangunan yang di tujukan untuk mengurangi aliran permukaan guna menekan erosi dan meningkatkan kemampuan tanah mendukung usaha tani secara berkelanjutan. Pada prinsipnya konservasi mekanik dan pengendalian erosi harus selalu diikuti oleh secara vegetatif, yaitu penggunaan tumbuhan/tanaman dan sisa sisa tanaman/tumbuhan (misalny mulsa dan pupuk hijau), serta penerapan pola tanam yang dapat menutup permukaan tanah sepanjang tahun.

1. Metode Vegetatif

Metode vegetatif memanfaatkan bagian-bagian dari tanah untuk menahan air hujan agar tidak langsung mengenai tanah misalnya daun, batang, dan ranting. Selain itu akar tanaman juga berfungsi untuk memperbesar kapasitas infiltrasi tanah.

2. Metode Mekanik (Sipil Teknis)

Usaha konservasi dengan mekanik bertujuan untuk memperkecil laju limpasan permukaan, sehingga daya rusaknya berkurang untuk menampung limpasan permukaan kemudian mengalirkannya melalui bangunan atau saluran yang telah dipersiapkan.

Tanah yang tererosi berat atau dipakai kultivasi dengan intensif harus dipulihkan produktifitasnya tetap atau lebih baik sebagaimana disebutkan oleh Subandi (2012).

a. Teras bangku

Teras bangku atau teras tangga di buat dengan cara memotong panjang lereng dan meratakan tanah di bagian bawahnya, sehingga terjadi

deret bangunan yang berbentuk seperti tangga. Pada uaha tani lahan kering, fungsi utama teras bangku adalah:

1. Memperlambat aliran permukaan
2. Menampung dan mengalirkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak sampai merusak
3. Meningkatkan laju infiltrasi
4. Mempermudah pengolahan tanah.

Efektifitas teras bangku sebagai pengendali erosi akan meningkat bila ditanami dengan tanaman penguat teras di bibir dan tampungan teras. Rumput dan legum pohon merupakan tanaman yang baik untuk digunakan sebagai penguat teras. Tanaman murbei sebagai tanaman penguat teras banyak ditanam di daerah pengembangan ulat sutra. Teras bangku adakalanya dapat diperkuat dengan batu yang disusun, khususnya pada tampungan. Odel seperti ini banyak digunakan pada kawasan yang berbatu.

b. Teras gulud

Teras gulud adalah barisan guludan yang dilengkapi dengan saluran air dibagian belakang gulud. Etode ini dikenal pula dengan guludan bersaluran. Bagian-bagian dari teras gulud terdiri atas guludan, saluran air, dan bidang olah.

Fungsi teras gulud hampir sama dengan teras bangku, yaitu untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah saluran air dibuat untuk mengalirkan alira permukaan dari bidang

olah ke saluran pembuangan air. Untuk meningkatkan efektifitas teras gulud untuk menanggulangi erosi permukaan, guludan diperkuat dengan tanaman penguat teras. Jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman penguat teras bangku juga dapat digunakan sebagai tanaman penguat teras gulud. Sebagai kompensasi dari kehilangan luas bidang olah, bidang teras gulud dapat juga ditanami dengan tanaman bernilai ekonomi (*Cash Crops*), misalnya tanaman katuk dan cabai rawit.



BAB III METODELOE PENELITIAN

A. Tempat/Lokasi dan waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) yang berada pada wilayah administrasi Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan data dari Rencana Tata Ruang Pengembangan Komoditas Andalan (berorientasi agropolitan) Prov. Sulsel (Kab. Enrekang), 2004 dan BPS Kab. Enrekang 2003. Yaitu Daerah Aliran Sungai (DAS) Mata Allo memiliki luas cakupan DAS 35.211 Ha serta panjang sungai utama \pm 65 km. Bagian hulu DAS berada di gugusa pegunungan Toraja bagian selatan meliputi Buttu Damai (1.541 mdpf), Buttu Benteng Alla 91.562 mdpf) dan Buttu Kandeang Manuk (1.004 mdpf). Sub DAS Mata Allo mencakup satu kindang dan satu dolok. Hilir Mata Allo di wilayah tontonan pertemuan dengan Sungai Malua. Waktu penelitian dimulai bulan Agustus 2024 sampai dengan selesai.



Sumber: Buku Morvometri, perubahan penggunaan lahan, zonasi dan pemodelan banjir Kab. Enrekang 2022.

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang

B. Alat Penelitian

1. Seperangkat laptop,
2. *Software Arcgis*,
3. *Microsoft office*,

C. Metode Pelaksanaan

Dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut ini.

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder seperti pada jenis dan sumber data berikut. Data primer diperoleh dari hasil peninjauan langsung ke lapangan dan data sekunder yang dikumpulkan melalui salinan atau data/copy dari instansi yang terkait melalui permohonan data atau peta. Selain itu data juga diperoleh dari akses internet. Jenis data yang diperlukan untuk melakukan analisis penelitian sebagai berikut ini.

1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Berikut ini sumber data dari jenis data tersebut.

a. Data Primer

Materi atau objek yang diteliti adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Mata Allo, dalam hal ini objek pokok sesuai dengan jenis data yaitu data kedalaman solum tanah dengan mencangkul pada titik daerah lalu diamati dan diukur berapa kedalaman tanah tersebut dengan meteran, nantinya data tersebut digunakan untuk mengetahui Tingkat Bahaya

Erosi (TBE).

b. Data Sekunder

Data yang dikumpulkan berasal dari instansi-instansi terkait berupa data-data maupun arsip melalui permohonan data atau peta. Selain itu data juga diperoleh dari akses internet, serta kajian kepustakaan berupa referensi dari buku bacaan/jurnal hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

1. Curah Hujan

Data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan selama 10 tahun mulai tahun 2014 hingga tahun 2023 didapat dari BMKG.

2. Peta Kontur

Peta kontur berupa peta rupa bumi DAS Mata Allo, kondisi perairan, daerah pemungkiman di sekitar, batas administratif dan lainnya. Berdasarkan peta kontur ini akan dikaji untuk penentuan panjang dan kemiringan lahan (faktor L dan S).

3. Peta Jenis Tanah

Peta jenis tanah berupa peta yang menampilkan jenis tanah di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Mata Allo. Dengan mengetahui jenis tanah, maka dapat digunakan untuk menentukan nilai K (erodibilitas tanah) dengan tabel nilai K.

4. Peta Penggunaan Lahan

Peta tata guna lahan digunakan untuk mengetahui kondisi pemanfaatan lahan saat ini yang dapat di gunakan untuk memonitor

pengembangan suatu aktifitas di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mata Allo, peta ini biasanya dipakai untuk melakukan kajian terhadap rencana pembangunan suatu wilayah.

Pada pengukuran erosi dengan metode USLE ini, peta tata guna lahan berfungsi untuk menentukan faktor tanaman (C) dan faktor konservasi tanah (P). Selain mengacu pada peta penutupan lahan, pada penelitian kali ini faktor C dan faktor P juga ditentukan melalui pengamatan langsung di lokasi penelitian.

2. Pengolahan Data

Tahap awal penelitian ini adalah pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam mendeskripsikan permasalahan untuk memprediksi tingkat bahaya erosi di DAS Mata Allo. Tahap selanjutnya mengolah data-data yang diperlukan untuk dipakai dalam perhitungan pendekatan USLE guna memprediksi besarnya erosi.

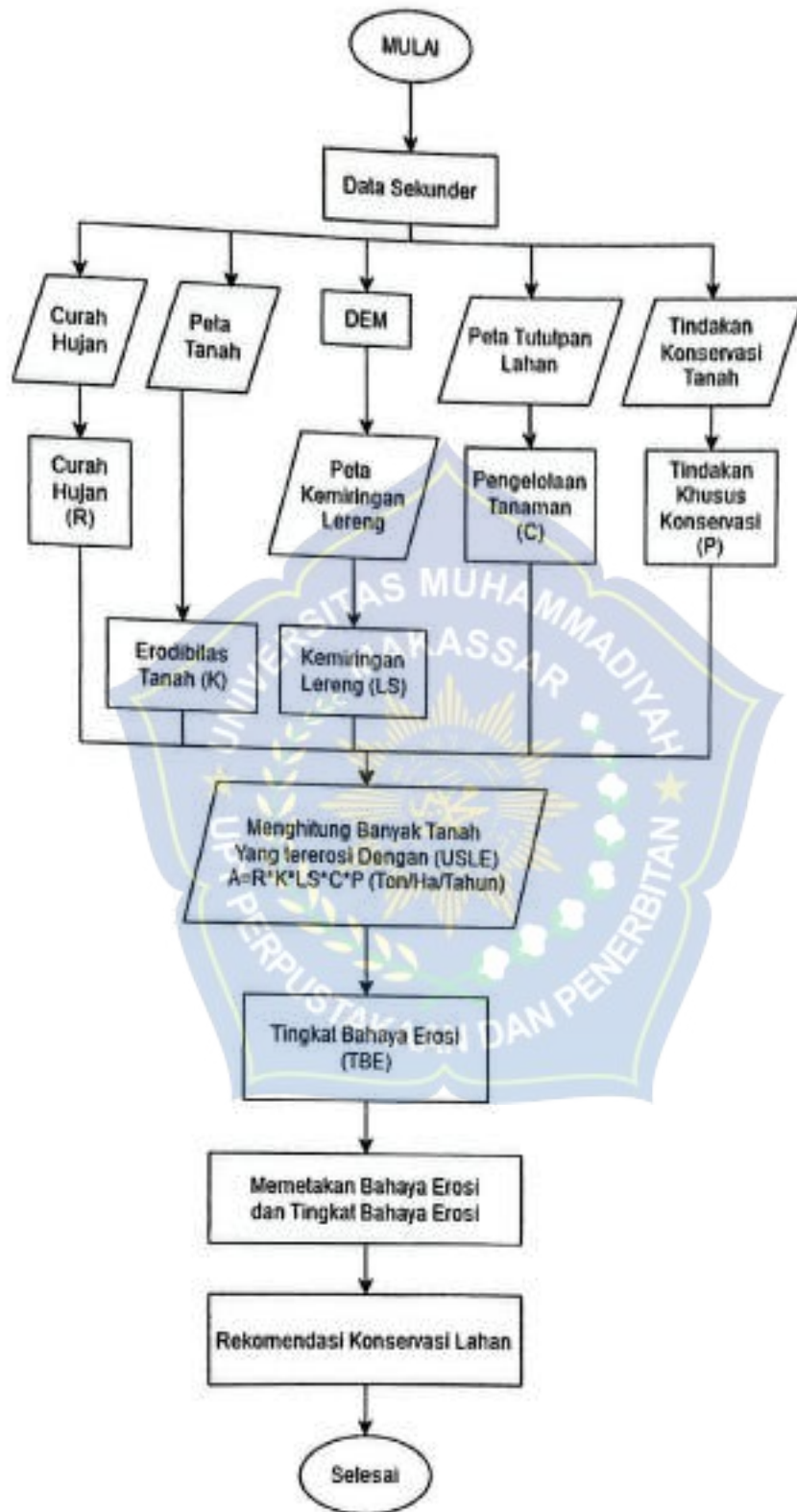
Tahap-tahap pengolahan data selengkapnya sebagai berikut.

1. Menghitung nilai R (erosivitas hujan) untuk metode USLE, menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Lenvain (DHD, 1989) pada persamaan 1 dan untuk metode RUSLE menggunakan persamaan 8, Dipilih persamaan 1 dan 8, karena data curah hujan yang tersedia hanya data curah hujan bulanan.
2. Menentukan nilai K (erodibilitas tanah) berdasarkan jenis tanah. Berdasarkan jenis tanah, bersumber pada nilai K terdapat pada tabel 2. Jenis tanah diperoleh berdasarkan Peta Jenis Tanah di DAS Mata Allo.
3. Menentukan nilai LS (kemiringan lereng) dihitung dengan persamaan 5, sebelum menentukan besarnya LS, harus diketahui terlebih dahulu

kemiringan lereng. Kemiringan lereng pada penelitian ini diperoleh berdasarkan data DEM dan kemudian diolah menggunakan aplikasi ArcGIS.

4. Menentukan nilai (C) berdasarkan pengelolaan tanaman, pengelolaan tanaman dapat diperoleh berdasarkan peta penutup lahan di DAS Mata Allo.
5. Menentukan nilai tindakan konservasi (P) berdasarkan pengamatan langsung di lapangan dan mencari informasi ke instansi terkait.
6. Menghitung nilai A (banyaknya tanah yang tererosi) dapat dihitung sesuai dengan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan RUSLE (*Universal Soil Loss Equation*) dengan persamaan 1.
7. Dari hasil perhitungan erosi kemudian besarnya erosi diklasifikasikan berdasarkan kelas bahaya erosi.
8. Selanjutnya menentukan tingkat bahaya erosi dilakukan dengan membandingkan hasil besarnya erosi dan kedalaman tanah. Nilai kedalaman tanah/solum tanah dan klasifikasi tingkat bahaya erosi pada tabel 3.
9. Selanjutnya menerapkan konservasi lahan berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan (Nilai Tingkat Bahaya Erosi).

D. Diagram Aliran Penelitian



Gambar 2. Diagram Aliran Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan erosi

Untuk menghitung erosi tanah permukaan, peneliti menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang di kembangkan oleh Wischmeir dan Smith (1978), dalam Asdak (2014) dan metode RUSLE (*Revised universal soil loss Equation*) . Adapun menentukan laju erosi aktual dengan persamaan USLE dapat diketahui dengan menggunakan rumus $A = R.K.LS.C.P$, dengan Terlebih dahulu menentukan nilai dari masing masing parameter USLE yaitu erosivitas hujan (R),faktor erodibilitas tanah (K), faktor panjang dan kemiringan lereng (LS), dan faktor pengelolaan tanaman (C), serta faktor tindakan konservasi (P).

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Persamaa USLE (*universal soil loss Equation*) dan RUSLE (*Revised universal soil loss Equation*) menetapkan bahwa nilai R yang merupakan daya perusak hujan (erosivitas hujan) dapat dihitung melalui data curah hujan otomatis (rata rata bulanan) yang diperoleh dari data penangkar curah hujan BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Kab.Enrekang data curah hujan yang digunakan tersebut adalah data curah hujan dari tahun 2014 samapai tahun 2023 dengan jangka waktu 10 tahun .

Berikut ini adalah data curah hujan BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Kab. Enrekang tahu 2014 sampai tahun 2023 seperti pada Tabel 4, 5 dan Tabel 6.

tabel 4. data Curah Hujan Bulanan Tahun 2014-2023 stasiun Salubarani

| Tahun | Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm) | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|------|-------|-------|-------|
| | Jan | Peb | Mar | Apr | Mei | Juni | Juli | Agt | Sep | Okt | Nop | Des |
| 2014 | 239 | 64 | 82 | 175 | 216 | 98 | 22 | 21 | 28 | 17 | 62 | 173 |
| 2015 | 126 | 116 | 128 | 344 | 164 | 93 | 51 | 66 | 120 | 149 | 193 | 117 |
| 2016 | 66 | 29 | 337 | 230 | 121 | 164 | 80 | 94 | 157 | 216 | 191 | 74 |
| 2017 | 97 | 96 | 245 | 136 | 459 | 86 | 82 | 15 | 47 | 54 | 66 | 126 |
| 2018 | 171 | 127 | 82 | 98 | 120 | 91 | 190 | 448 | 269 | 370 | 177 | 123 |
| 2019 | 149 | 121 | 85 | 321 | 184 | 71 | 73 | - | 97 | 82 | 271 | 232 |
| 2020 | 160 | 264 | 305 | 291 | 179 | 88 | 128 | 76 | 126 | 142 | 183 | 161 |
| 2021 | 171 | 90 | 114 | 270 | 349 | 291 | 254 | 180 | 21 | 185 | 98 | 218 |
| 2022 | 219 | 28 | 180 | 164 | 119 | 247 | 81 | 113 | 2 | 39 | 176 | 257 |
| 2023 | 62 | 282 | 127 | 172 | 96 | 188 | - | 30 | 7 | 31 | 111 | 184 |
| Rata rata (mm) | 146 | 121.7 | 168.5 | 220.1 | 200.7 | 141.7 | 106.78 | 115.89 | 87.4 | 128.5 | 152.8 | 166.5 |
| Rata rata (cm) | 14.6 | 12.17 | 16.85 | 22.01 | 20.07 | 14.17 | 10.678 | 11.589 | 8.74 | 12.85 | 15.28 | 16.65 |

Sumber: BMKG Kabupaten Enrekang 2024

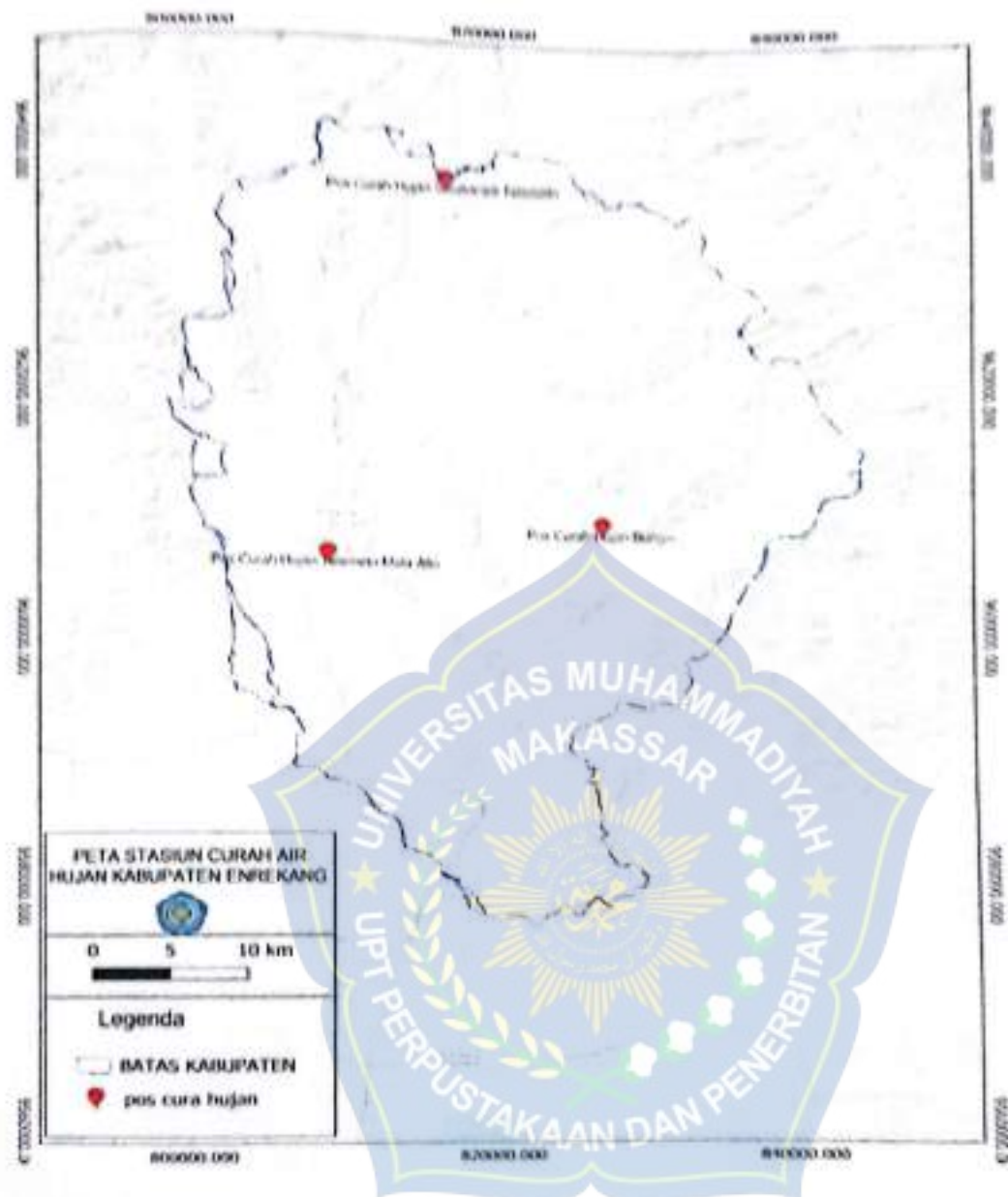
Dari hasil analisis pada tabel 4 dapat diketahui bahwa rata-rata curah hujan bulanan tertinggi pada stasiun Salubarani selama 10 tahun terjadi pada bulan April yaitu 22,01 cm, sedangkan rata-rata curah hujan bulanan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 8,74 cm.

tabel 6. data curah hujan bulanan tahun 2014-2023 stasiun Bungin

| Tahun | Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm) | | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 2014 | 194 | 125 | 197 | 49 | 353 | 228 | 0 | 0 | 11 | 285 | 489 | 247 |
| 2015 | 118 | 176 | 69 | 129 | 372 | 304 | 36 | 12 | 28 | 0 | 145 | 206 |
| 2016 | 140 | 75 | 77 | 371 | 389 | 626 | 325 | 89 | 82 | 147 | 129 | 284 |
| 2017 | 142 | 175 | 337 | 254 | 60 | 232 | 184 | 178 | 200 | 370 | 179 | 132 |
| 2018 | 57 | - | 199 | 145 | 239 | 40 | 170 | 4 | 31 | 266 | 106 | 308 |
| 2019 | 127 | 116 | 188 | 287 | 430 | 440 | 535 | 335 | 353 | 546 | 177 | 33 |
| 2020 | 27 | 8 | 38 | 306 | 126 | 131 | 31 | 32 | 46 | 267 | 354 | 231 |
| 2021 | 47 | 194 | 206 | 220 | 415 | 167 | 472 | 96 | 59 | 97 | 106 | 215 |
| 2022 | 131 | 101 | 270 | 121 | 323 | 170 | 341 | 92 | 34 | 46 | 262 | 225 |
| 2023 | 135 | 38 | 187 | 103 | 196 | 156 | 116 | 119 | - | 10 | 156 | 102 |
| Rata rata (mm) | 111.8 | 112 | 176.8 | 198.5 | 290.3 | 249.4 | 221 | 95.7 | 93.78 | 203.4 | 210.3 | 198.3 |
| Rata rata (cm) | 11.18 | 11.2 | 17.68 | 19.85 | 29.03 | 24.94 | 22.10 | 9.57 | 9.38 | 20.34 | 21.03 | 19.83 |

Sumber: BMKG Kabupaten Enrekang 2024

Dari hasil analisis data curah hujan bulanan pada tabel 6 dapat diketahui bahwa rata-rata curah hujan bulanan tertinggi pada stasiun Bungin tahun 2014-2023 terjadi pada bulan Mei yaitu sebesar 29,03 cm, sedangkan rata-rata curah hujan bulanan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 9,38 cm



Gambar 3. Lokasi Stasiun Curah Hujan

Berdasarkan Tabel 4, 5 dan tabel 6, tersebut dapat diketahui bahwa curah hujan rata-rata bulanan tertinggi di Kab. Enrekang pada stasiun Salubarani tahun 2014 sampai tahun 2023 terjadi pada bulan April, yaitu 22,01 cm, sedangkan curah hujan bulanan terendah terjadi pada bulan September, yaitu 8,74 cm, sedangkan pada

stasiun Mata Allo curah hujan tertinggi terjadi pada bulan April, yaitu 22,11 cm, sedangkan curah hujan bulanan terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 6,53 cm serta pada stasiun Bungin curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Mei yaitu 29,03 cm sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 9.38 cm .

a. Lenvain (1989)

Adapun untuk menentukan nilai erosivitas hujan tahunan rata-rata pada tahun 2014-2023 dengan rumus Lenvain (1989), penulis menggunakan persamaan 2, dengan persamaan Lenvain (1989) karena penulis hanya menggunakan data curah hujan bulanan. Dibawah ini persamaan yang dikembangkan oleh Lenvain (1989) perhitungan untuk bulan Januari sebagai berikut:

Diketahui curah hujan bulanan $(\text{Rain})_m$ Januari = 14,6 cm, sehingga dengan menggunakan rumus:

$$R_m = 2,21 \cdot (\text{Rain})_m^{1,36}$$

$$= 2,21 \times (14,6)^{1,36}$$

$$= 84,705 \text{ cm}$$

Untuk hasil perhitungan erosivitas hujan (R) pada bulan Januari - Desember dapat di lihat pada tabel 7,8 dan tabel 9. Berikut ini hasil perhitungan nilai faktor erosivitas hujan pada daerah penelitian pada tahun 2014 – 2023 di rangkum pada Tabel 7,8 dan Tabel 9.

tabel 7. Perhitungan Nilai Faktor Erosivitas Hujan (R) stasiun Salubarani

| Bulan | Curah Hujan (cm) | R (cm) |
|-----------|------------------|-----------|
| Januari | 14.6 | 84,705 |
| Februari | 12.17 | 66,128 |
| Maret | 16.85 | 102,936 |
| April | 22.01 | 148,031 |
| Mei | 20.07 | 130,573 |
| Juni | 14.17 | 81,330 |
| Juli | 10.67 | 55,351 |
| Agustus | 11.58 | 61,871 |
| September | 8.74 | 42,154 |
| Oktober | 12.85 | 71,203 |
| November | 15.28 | 90,115 |
| Desember | 16.65 | 101,278 |
| Total (R) | | 1.035,681 |

Dari tabel 7 dapat diketahui bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun salubarani terjadi pada bulan April dan nilai erosivitas curah hujan terendah terjadi pada bulan September dengan jumlah curah hujan rata-rata bulanan sebesar 1.035,681 cm.

tabel 8. Perhitungan nilai erosivitas hujan (R) stasiun Mata Allo

| Bulan | Curah Hujan (cm) | R (cm) |
|-----------|------------------|---------|
| Januari | 18.28 | 114.995 |
| Februari | 9.68 | 48.438 |
| Maret | 16.83 | 102.770 |
| April | 22.11 | 148.947 |
| Mei | 19.3 | 123.808 |
| Juni | 11.44 | 60.793 |
| Juli | 9 | 42.257 |
| Agustus | 7 | 28.349 |
| September | 8.05 | 37.694 |
| Oktober | 12.67 | 69.850 |
| November | 16.43 | 99.462 |
| Desember | 12.2 | 66.350 |
| Total (R) | | 943.715 |

Dari tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun Mata Allo terjadi pada bulan April yaitu sebesar 148,947 cm sedangkan nilai erosivitas hujan terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 28,349 dengan jumlah nilai erosivitas hujan sebesar 943,715 cm.

tabel 9. Perhitungan nilai erosivitas hujan (R) stasiun Bungin

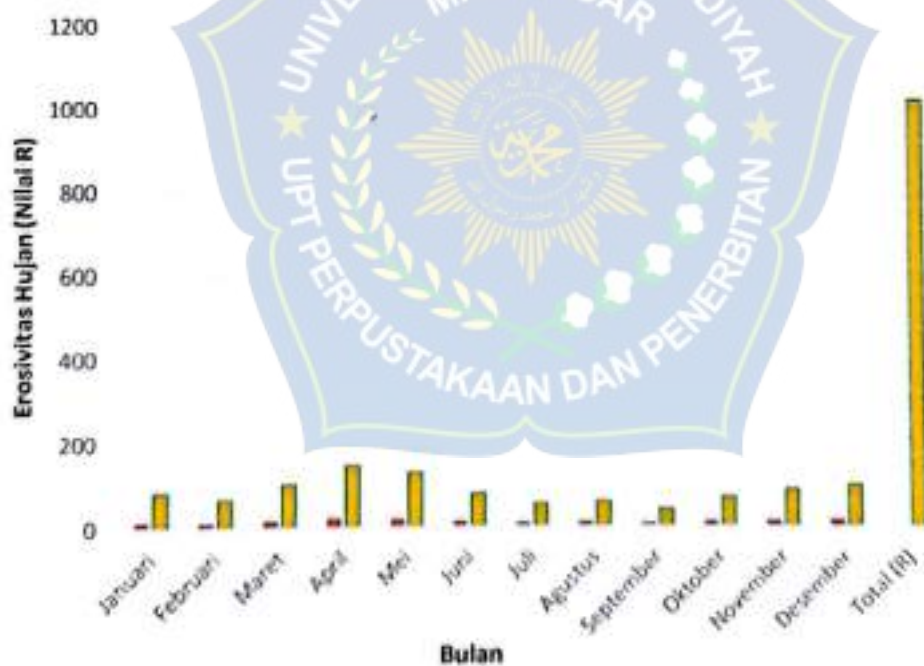
| Bulan | Curah Hujan (cm) | R (cm) |
|-----------|------------------|----------|
| Januari | 11.18 | 58.921 |
| Februari | 11.2 | 59.065 |
| Maret | 17.68 | 109.893 |
| April | 19.85 | 128.631 |
| Mei | 29.03 | 215.707 |
| Juni | 24.94 | 175.457 |
| Juli | 22.10 | 148.856 |
| Agustus | 9.57 | 47.691 |
| September | 9.38 | 46.393 |
| Oktober | 20.34 | 132.969 |
| November | 21.03 | 139.141 |
| Desember | 19.83 | 128.455 |
| Total (R) | | 1391.178 |

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun Bungin terjadi pada bulan Mei sebesar 215,707 cm sedangkan nilai erosivitas hujan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 46,393 cm dengan jumlah nilai erosivitas hujan pada stasiun Bungin yaitu sebesar 1.391,178 cm.

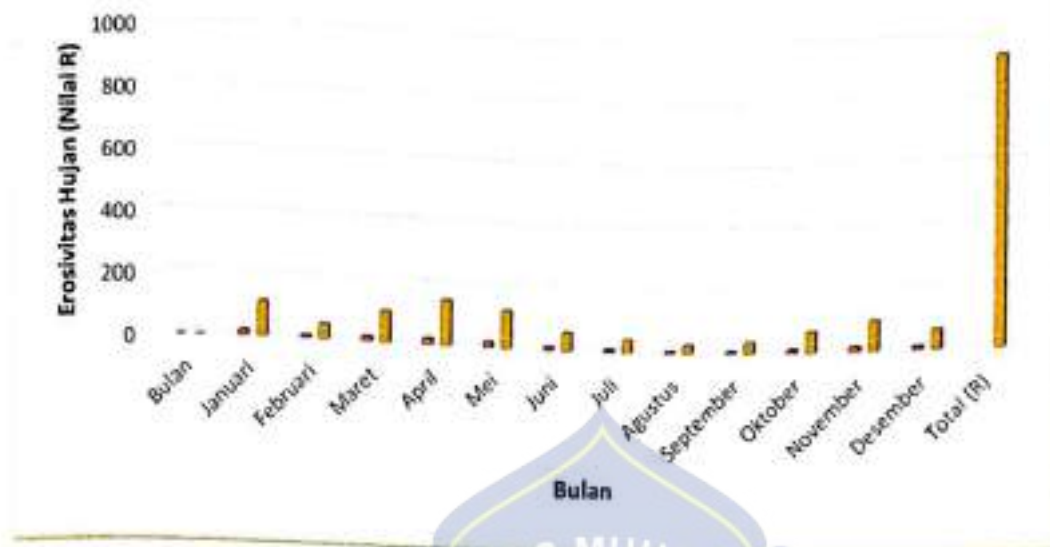
tabel 10. Rata-rata nilai erosivitas hujan stasiun Salubarani, stasiun Mata Allo dan stasiun bungin

| stasiun | Nilai Erosivitas ujan (R) |
|------------|---------------------------|
| Salubarani | 943.715 |
| Mata Allo | 1035.681 |
| Bungin | 1979.396 |
| Rata-rata | 1319.597 |

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata erosivitas hujan pada Das Mata Allo stasiun Salubarani, stasiun Mata allo dan stasiun bungin adalah 1319.957 cm.



Gambar 4. Grafik Faktor erosifitas hujan DAS Mata Allo stasiun Salubarani



Gambar 5. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo
Stasiun Mata Allo



Gambar 6. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo
Stasiun Bungin

Berdasarkan Gambar 4,5 dan Gambar 6, dapat diketahui bahwa hubungan antara curah hujan dan faktor erosifitas hujan pada DAS Mata Allo menghasilkan

grafik yang selaras karena data yang digunakan untuk menghitung nilai R didapatkan dari data curah hujan itu sendiri.

b. Rumus Utomo dan Mahmuddin (1984)

Adapun untuk menentukan nilai erosivitas hujan tahunan rata-rata pada tahun 2014-2023 dengan rumus modifikasi (Utomo dan Mahmuddin, 1984), penulis menggunakan persamaan 8, dengan persamaan Utomo dan Mahmuddin (1984) karena penulis hanya menggunakan data curah hujan bulanan. Dibawah ini persamaan yang dikembangkan oleh Utomo dan Mahmuddin (1984), perhitungan untuk bulan Januari sebagai berikut:

Diketahui curah hujan bulanan $(\text{Rain})_m$ Januari = 14,60 cm, sehingga dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} R_m &= -8,79 + 17,01 \times (\text{Rain})_m \\ &= -8,79 + 17,01 \times (14,60) \\ &= 246,377 \text{ cm} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan erosivitas hujan (R) pada bulan Januari - Desember dapat di lihat pada tabel 5. Berikut ini hasil perhitungan nilai faktor erosivitas hujan pada daerah penelitian pada tahun 2014–2023 di rangkum pada Tabel 11, 12 dan Tabel 13.

tabel 11. Nilai Erosivitas Hujan (R) Salubarani

| Bulan | Curah Hujan (cm) | R(cm) |
|-----------|------------------|---------|
| Januari | 14.60 | 239.556 |
| Februari | 12.17 | 198.222 |
| Maret | 16.85 | 277.829 |
| April | 22.01 | 365.600 |
| Mei | 20.07 | 332.601 |
| Juni | 14.17 | 232.242 |
| Juli | 10.68 | 172.839 |
| Agustus | 11.59 | 188.337 |
| September | 8.74 | 139.877 |

| Bulan | Curah Hujan (cm) | R(cm) |
|-----------|------------------|----------|
| Oktober | 12.85 | 209.789 |
| November | 15.28 | 251.123 |
| Desember | 16.65 | 300.227 |
| Total (R) | | 2908.240 |

Dari tabel 11 dapat diketahui bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun salubarani terjadi pada bulan April sebesar 365,600 cm dan nilai erosivitas curah hujan terendah terjadi pada bulan September sebesar 139,877 cm dengan jumlah curah hujan rata-rata bulanan sebesar 2.908,240 cm.

tabel 12. Nilai Erosivitas Hujan (R) Stasiun Mata Allo

| Bulan | Curah Hujan (cm) | R(cm) |
|-----------|------------------|----------|
| Januari | 18.28 | 302.153 |
| Februari | 9.68 | 155.867 |
| Maret | 16.83 | 277.488 |
| April | 22.11 | 367.301 |
| Mei | 19.3 | 319.503 |
| Juni | 11.44 | 185.804 |
| Juli | 8.76 | 140.142 |
| Agustus | 6.53 | 102.261 |
| September | 8.05 | 128.141 |
| Oktober | 12.67 | 206.727 |
| November | 16.43 | 270.684 |
| Desember | 12.2 | 198.732 |
| Total (R) | | 2654.803 |

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun Mata Allo terjadi pada bulan April yaitu sebesar 367,301 cm sedangkan nilai erosivitas hujan terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 102,261cm, dengan jumlah nilai erosivitas hujan sebesar 2.654,803 cm.

tabel 13. Nilai Erosivitas Hujan (R) Stasiun Bungin

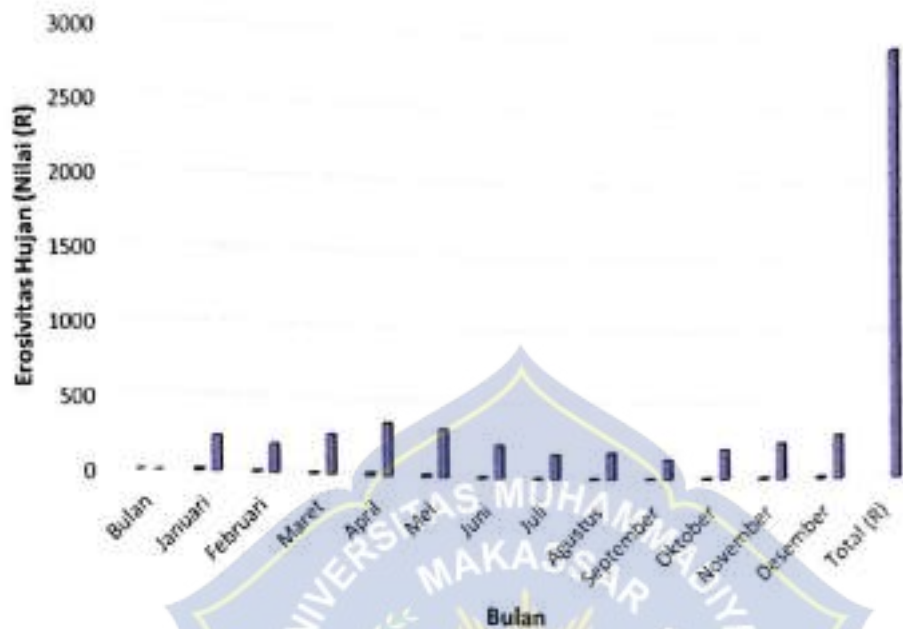
| Bulan | Curah Hujan (cm) | R (cm) |
|-----------|------------------|----------|
| Januari | 11.18 | 181.382 |
| Februari | 11.2 | 181.722 |
| Maret | 17.68 | 291.947 |
| April | 19.85 | 328.859 |
| Mei | 29.03 | 485.010 |
| Juni | 24.94 | 415.439 |
| Juli | 22.10 | 367.131 |
| Agustus | 9.57 | 153.996 |
| September | 9.38 | 150.726 |
| Oktober | 20.34 | 337.193 |
| November | 21.03 | 348.930 |
| Desember | 19.83 | 328.518 |
| Total (R) | | 3570.854 |

Dari tabel 13 dapat dilihat bahwa nilai erosivitas hujan tertinggi pada stasiun Bungin terjadi pada bulan Mei sebesar 485,010 cm cm sedangkan nilai erosivitas hujan terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 150,726 cm dengan jumlah nilai erosivitas hujan pada stasiun Bungin yaitu sebesar 3.570,854 cm.

tabel 14. Nilai Rata-rata Erosivitas Hujan Stasiun Salubarani, Stasiun Mata Allo dan stasiun Bungin

| stasiun | Nilai Erosivitas ujan (R) |
|------------|---------------------------|
| Salubarani | 2908.240 |
| Mata Allo | 2654.803 |
| Bungin | 3570.854 |
| Rata-rata | 3044.632 |

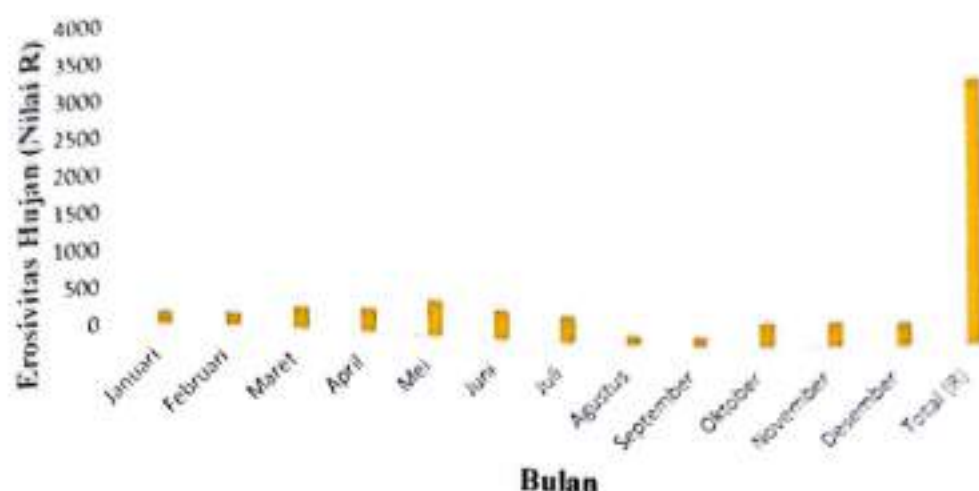
Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata erosivitas hujan pada Das Mata Allo stasiun Salubarani dan stasiun Bungin adalah 3044.632 cm.



Gambar 7. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Salubarani



Gambar 8. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Mata Allo



Gambar 9. Grafik Curah Hujan dan Faktor Erosivitas Hujan Das Mata Allo Stasiun Bungin

Berdasarkan Gambar 7,8 dan Gambar 9, dapat diketahui bahwa hubungan antara curah hujan dan faktor erosi pada DAS Mata Allo menghasilkan grafik yang selaras karena data yang digunakan untuk menghitung nilai R didapatkan dari data curah hujan itu sendiri.

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Berdasarkan data yang diperoleh dari Buku Morfometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir Kab. Enrekang pada wilayah penelitian terdapat 7 jenis tanah beserta nilai K masing masing jenis tanah. Adapun jenis tanah dan nilai K masing-masing tanah dapat di lihat pada Tabel 12.

tabel 15. Jenis Tanah dan nilai K

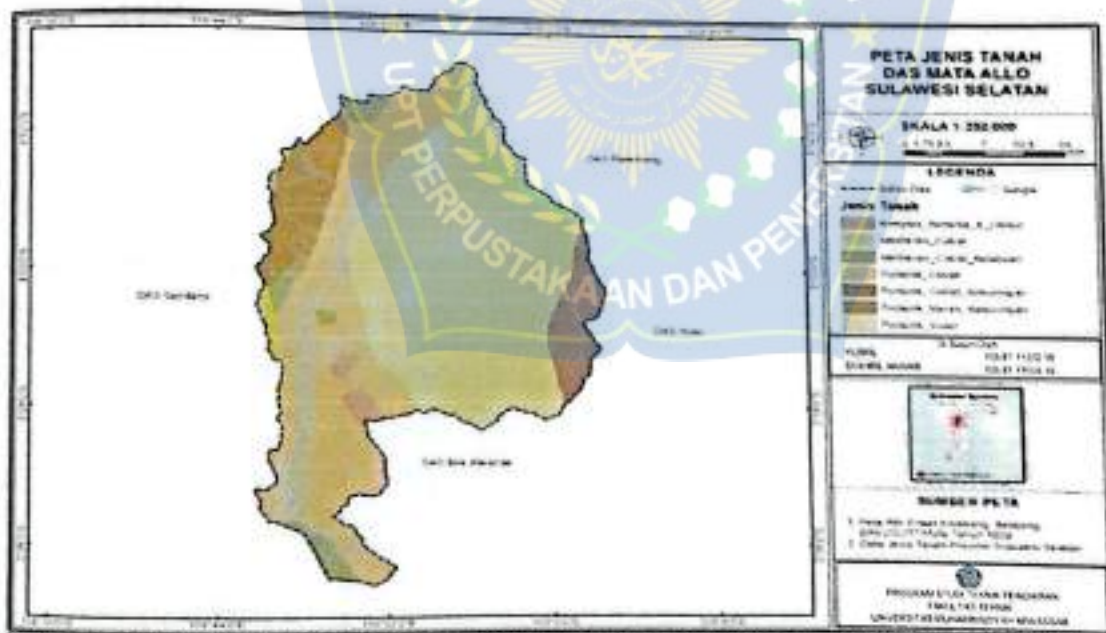
| Jenis Tanah | Nilai K |
|-------------------------------|---------|
| Komplex Rensina & Litosol | 0,157 |
| Mediterranean Coklat | 0,323 |
| Mediterranean Coklat Kelabuan | 0,273 |
| Podsolik Coklat | 0,346 |
| Podsolik Coklat Kekuningan | 0,331 |
| Podsolik Merah Kekuningan | 0,166 |
| Podsolik Violet | 0,200 |

Berdasarkan Tabel 12, terdapat 7 jenis tanah yang ada di lokasi penelitian yaitu Komplek Rensina & litosol dengan nilai $K=0,157$, Mediteran Coklat dengan nilai $K=0,323$, Mediteran Coklat Kelabuan dengan Nilai $K=0,273$, Podsolik Coklat dengan nilai $K=0,346$, Podsolid Coklat Kekuningan dengan Nilai $K=0,331$, Podsolik MerahKekuningan dengan Nilai $K=0,166$ dan Podsolik Violet dengan Nilai $K=0,200$. jenis tanah di Kabupaten Enrekang memiliki tekstur liat berpasir, struktur remuk, konsistensi gembur permcabilitas sedang. Keadaan tersebut menjadikan Kabupaten Enrekang sebagai daerah yang subur dan menjadu pusat produksi hasil pertanian dataran tinggi Provinsi Sulawesi Selatan dan Kawasan Indonesia Timur. Selain itu, tekstur tanah juga berpengaruh pada erodibilitas tanah yaitu dengan semakin kasarnya tekstur tanah, maka nilai K (faktor erodibilitas tanah) akan cenderung semakin besar yang berarti bahwa semakin tinggi nilai K maka tanah tersebut akan semakin mudah tererosi. Sebaliknya pula semakin halus tekstur suatu tanah, maka nilai K akan semakin rendah yang berarti tanah tersebut tahan (resisten) terhadap erosi menurut Harjadi (1997) dalam Qurratul (2008). Sifat lapisan tanah mempengaruhi laju peresapan air ke dalam tanah dan kesuburan tanah dengan erodibilitas tinggi akan mengalami erosi cepat, sedangkan erodibilitas rendah terjadi karena tanah yang mempunyai banyak vegetasi. Sedankan kedalaman tanah sampai bahan induk akan menentukan jumlah air yang terserap kedalam tanah.

Tabel 16. Analisa Tanah Awal Lokasi Penelitian

| Sifat Tanah | Hasil Analisis Tanah | Kriteria |
|------------------|----------------------|-----------|
| Tekstur | | |
| Pasir (%) | 6 | liat |
| Debu (%) | 30 | |
| Liat (%) | 64 | |
| pH | | |
| H ₂ O | 5.86 | Agak Asam |
| Bahan Organik | | |
| C- Organik (%) | 1.39 | Rendah |
| N- Total (%) | 0.45 | Sedang |

Sebaran pengelompokan jenis tanah pada DAS Mata Allo dapat di lihat pada Gambar 10.



Sumber : Buku Morvometri, perubahan penggunaan lahan, zonasi dan pemodelan banjir Kab. Enrekang 2022

Gambar 10. Peta Jenis Tanah DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang

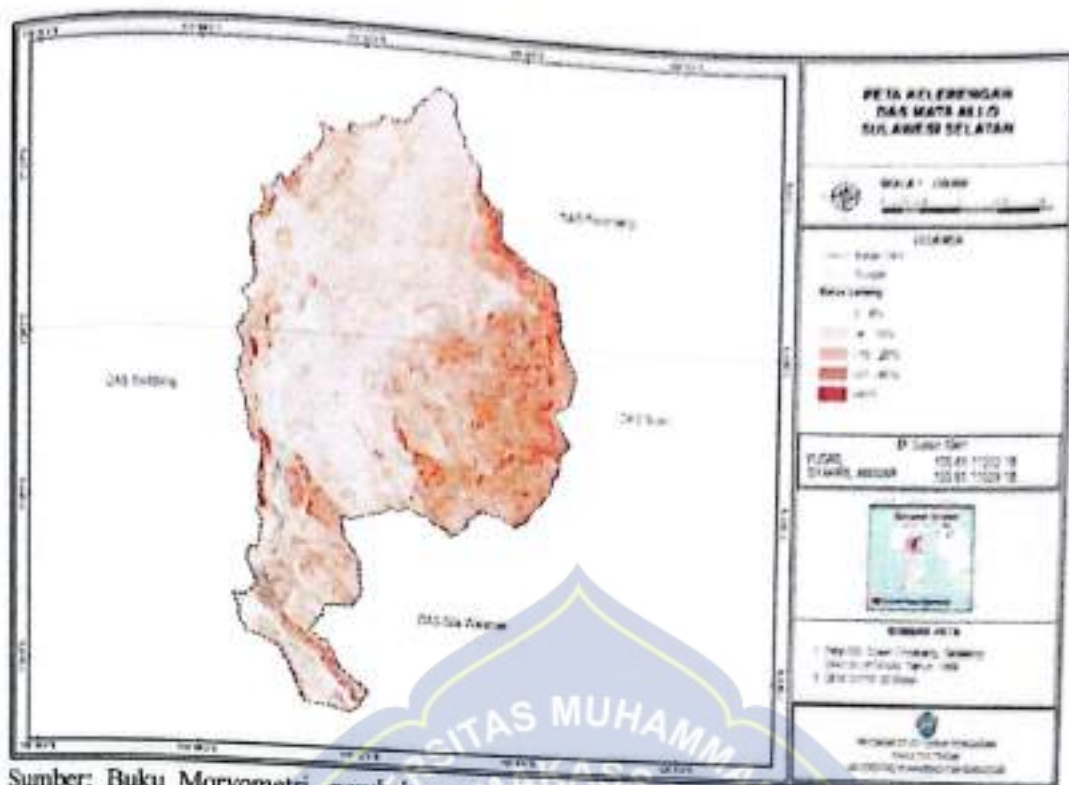
3. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Dalam penelitian ini, peneliti memperoleh peta kemiringan lereng melalui Buku Morfometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir Kab. Enrekang. Berdasarkan kajian tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas wilayah DAS Mata Allo dikategorikan ke dalam area kelas lereng II (Kemiringan 8-15 %) seluas 34.853,946 Ha atau 34,21%. Berikutnya adalah kelas lereng I (Kemiringan 0-8%) seluas 33.864,125 Ha atau 33,24%. Lalu kelas lereng III (Kemiringan 15-25%) seluas 24.830,510 Ha atau 24,36%. Diikuti dengan kelas lereng IV (Kemiringan 25-40%) dengan luas 7.846,152 Ha atau 7,70%. Dan terakhir kemiringan V (Kemiringan 40%) dengan luas 510,365 Ha atau 0,50%. Hal yang perlu di perhatikan adalah semakin besar nilai kemiringan lereng, maka tingkat erosi yang terjadi akan semakin besar dibandingkan dengan wilayah yang datar. Klasifikasi kemiringan lereng tersebut kemudian disesuaikan dengan besaran LS (Kemiringan Lereng) seperti yang disajikan dalam Tabel 16. Berikut pembagian klasifikasi faktor kemiringan lereng dapat dilihat pada Gambar 11.

tabel 17. Faktor Kemiringan Lereng (LS)

| Kemiringan Lereng | Kelas | Luas (Ha) | Luas (%) | Faktor LS | Keterangan |
|-------------------|-------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 0 - 8% | I | 33.864,125 | 33,24 | 0,40 | Datar |
| 8 - 15% | II | 34.853,946 | 34,21 | 1,40 | Agak Datar |
| 15 - 25% | III | 24.830,510 | 24,36 | 3,10 | Miring |
| 24 - 40% | IV | 7.846,152 | 7,70 | 6,80 | Curam |
| 40% | V | 510,365 | 0,50 | 9,50 | Sangat Curam |
| Total | | 101.905,098 | 100 | | |

Sumber: Buku Morfometri, perubahan penggunaan lahan, zonasi dan pemodelan banjir Kab. Enrekang (2022)



Sumber: Buku Morvometri, perubahan penggunaan lahan, zonasi dan pemodelan banjir Kab. Enrekang (2022)

Gambar 11. peta klasifikasi kemiringan lereng DAS Mata Allo

4. Faktor Pengelolaan Tanaman (C)

Faktor penutupan lahan berpengaruh besar terhadap besarnya erosi yang mungkin terjadi. Adapun jenis tutupan lahan paling baik menurut Arsyad (2006), dalam Indrianti (2012), hutan alam dengan bahan organik menutupi lahan (serasah) yang banyak dengan nilai C (Faktor Pengelolaan Tanaman) = 0,001, sedangkan nilai C tertinggi dimiliki oleh tanah kosong (tanpa tutupan lahan) dengan nilai C = 1. Hal ini berarti, semakin baik perlindungan permukaan tanah oleh tanaman maka semakin rendah erosi yang akan terjadi.

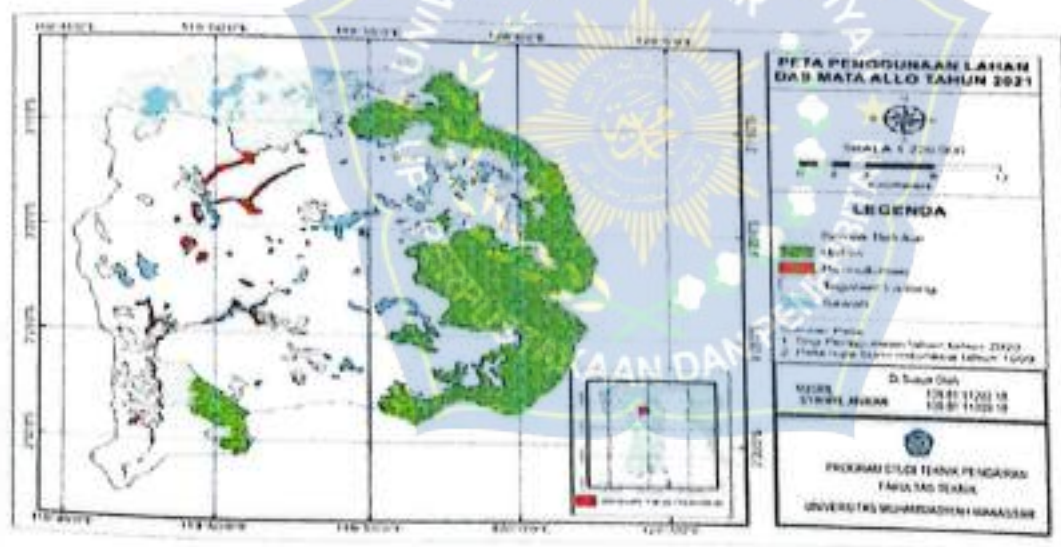
Berdasarkan data tutupan lahan yang didapatkan dari Buku Morvometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir (2021), penutupan lahan daerah penelitian didominasi oleh wilayah Tegalan/Ladang seluas 48.414,92

ha atau 56,65% dan tutupan lahan terkecil yaitu permukiman seluas 1.437,48 Ha atau 1,68 %. Nilai faktor penutupan tanaman ditentukan berdasarkan tabel data Faktor Pengelolaan Tanaman (C) dapat dilihat pada Tabel 17, sedangkan untuk peta sebaran penutup lahan dapat dilihat pada Gambar 12.

tabel 18. Nilai C untuk Berbagai Jenis Tanaman dan Pengelolaan Tanaman.

| No | Jenis Tutupan Lahan | Luas (Ha) | Luas % | Nilai C |
|-------|---------------------|-----------|--------|---------|
| 1 | Semak belukar | 13.517,13 | 15,81 | 0,001 |
| 2 | Hutan | 18.595,84 | 21,76 | 0,001 |
| 3 | Permukiman | 1.437,48 | 1,68 | 0,2 |
| 4 | Tegalan /ladang | 48.414,92 | 56,65 | 0,4 |
| 5 | Sawah | 3.482,98 | 4,01 | 0,01 |
| Total | | 85.448,36 | 100 | |

Sumber: Buku Morvometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir Kab. Enrekang (2022)



Sumber: Buku Morvometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir (2022)

Gambar 12. Peta Penggunaan Lahan DAS Mata Allo Kabupaten Enrekang

5. Faktor Tindakan Konservasi Tanah (P)

Tindakan konservasi tanah adalah upaya yang dilakukan dalam pengelolaan tanah dalam rangka menurunkan besarnya erosi tanah yang terjadi. Semakin besar

faktor tindakan konservasi tanah (P) mengindikasikan bahwa pengelolaan tanah yang kurang baik, sehingga erosi yang akan semakin besar. Tindakan konservasi tanah yang dimaksud ialah tindakan pengolahan lahan menggunakan teras, penanaman dalam garis atau (petak) yang umumnya diterapkan dilahan pertanian, jarang digunakan dilahan berhutan. Berdasarkan observasi peneliti di lapangan (di DAS Mata Allo) tidak ditemukan tindakan konservasi yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Sehingga untuk nilai pengelolaan lahan atau faktor tindakan konservasi tanah (p) dikategorikan tanpa ada tindakan konservasi nilai $P=1$ berdasarkan Tabel 15, sesuai standar (ukuran) tindakan khusus terhadap konservasi lahan. Dengan tidak adanya penanganan khusus terhadap pengelolaan lahan ini mengindikasikan tingkat pengaruh yang tinggi terhadap erosi.

tabel 19. Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah

| No | Teknik Konservasi Tanah | Nilai P |
|----|---------------------------------|---------|
| 1 | Teras Bangku | |
| | Baik | 0,04 |
| | Sedang | 0,15 |
| | Jelek | 0,35 |
| 2 | Teras tak sempurna | 0,40 |
| 3 | Vegetasi Penutup/permanent | |
| | Baik | 0,04 |
| | Jelek | 0,40 |
| 4 | Hill side ditch | 0,30 |
| 5 | Pertanaman dalam strip | |
| | kemiringan lereng 0-8% | 0,50 |
| | kemiringan lereng 9-20% | 0,75 |
| | kemiringan lereng >20% | 0,90 |
| 6 | Mulsa jerami : | |
| | 6 ton/ha/th | 0,30 |
| | 3 ton/ha/th | 0,50 |
| | 1 ton/ha/th | 0,80 |
| 7 | Reboisasi awal | 0,30 |
| 8 | Tanpa tindakan konservasi tanah | 1,00 |

Sumber: RTL-RLKT Departemen Kehutanan, (1985) dan Situnala Arsyad, (1989) dalam JokoTriyanto, (2009)

B. Analisa Laju Erosi

1. Rumus modifikasi USLE (*universal soil loss Equation*)

Sebelum melakukan pendugaan terhadap tingkat bahaya erosi, terlebih dahulu ditentukan besarnya erosi pada setiap tutupan lahan, perhitungan besarnya erosi dapat dilakukan dengan data yang telah didapatkan yakni R,K,LS,C dan P, untuk dilakukan perhitungan sesuai dengan persamaan 1. selanjutnya, hasil perhitungan tersebut dikelompokkan sesuai dengan klasifikasi bahaya erosi seperti pada Tabel 3 sesuai dengan nilai yang didapatkan pada perhitungan dengan menggunakan Rumus USLE, sehingga diperoleh nilai tingkat erosi untuk wilayah DAS Mata Allo. Contoh klasifikasi bahaya erosi tanpa tindakan konservasi = (1) pada tutupan lahan hutan sebagai berikut :

Diketahui: Erosivitas Hujan (R)=1.035,681, Erodibilitas Tanah (K)=0,157, Panjang dan Kemiringan Lereng (S)=1,4, Pengelolaan Tanaman (C)= Tindakan Konservasi Tanah (P)=1, Sehingga dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} A &= R \times K \times LS \times C \times P \\ &= 1035,681 \times 0,157 \times 1,4 \times 0,001 \times 1 \\ &= 0,227 \text{ Ton/Ha/Tahun} \end{aligned}$$

Sedangkan contoh perhitungan pada klasifikasi bahaya erosi dengan adanya tindakan konservasi Teras Bangku (Baik) = 0,04 adalah sebagai berikut:

Diketahui: Erosivitas Hujan (R)=1.035,681, Erodibilitas Tanah (K)=0,157, Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)=1,4, Pengelolaan Tanaman (C)= Tindakan Konservasi Tanah (P)=0,04, Sehingga dengan menggunakan rumus:

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

$$= 1035,681 \times 0,157 \times 1,4 \times 0,001 \times 0,4$$

$$= 0,009 \text{ Ton/Ha/Tahun}$$

Berikut hasil besarnya erosi yang lain dapat di lihat pada Tabel 19, dan Tabel 20, berdasarkan hasil perhitungan antara tidak adanya konservasi dengan nilai $P = 1$ dan adanya tindakan konservasi yaitu Teras Bangku (Konstruksi Baik) nilai $P = 0.04$. Berdasarkan hasil perhitungan laju erosi seperti yang diperoleh dari informasi bahwa rata-rata erosi yang terjadi di DAS Mata Allo sangat bervariasi, mulai dari klasifikasi ringan hingga sangat berat. Klasifikasi bahaya erosi di DAS Mata Allo didominasi dengan klasifikasi bahaya erosi V (sangat berat) yaitu seluas 48.414,92 Ha atau 56,65 % dari luas total DAS Mata Allo.

tabel 20. perhitungan erosi dengan tanpa adanya tindakan konservasi rumus modifikasi USLE

| Tutupan lahan | Luas (Ha) | Rm | K | LS | C | P | A (Ton/Ha/Tahun) |
|-----------------|-----------|----------|-------|-----|-------|---|------------------|
| Semak belukar | 13.517,13 | 1319.597 | 0.157 | 1.4 | 0.001 | 1 | 0.290 |
| Hutan | 18.595,84 | 1319.597 | 0.323 | 9.5 | 0.001 | 1 | 4.049 |
| Permukiman | 1.437,48 | 1319.597 | 0.346 | 3.1 | 0.2 | 1 | 283.080 |
| Tegalan /ladang | 48.414,92 | 1319.597 | 0.323 | 3.1 | 0.4 | 1 | 528.525 |
| Sawah | 3.482,98 | 1319.597 | 0.346 | 0.4 | 0.01 | 1 | 1.826 |
| Total | 85.448,36 | 1319.597 | | | | | 817.770 |

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 18, dengan menggunakan faktor tanpa tindakan konservasi (P) = 1, didapatkan jumlah erosi tertinggi terjadi pada tutupan lahan (tegalan/ladang) = 396,399 ton/ha/tahun, dan erosi terendah terjadi pada tutupan lahan (semak belukar) = 0,218 ton/ha/tahun dengan total jumlah keseluruhan erosi di setiap tutupan lahan pada DAS Mata Allo sebesar 613,328 ton/ha/tahun.

tabel 21. perhitungan erosi dengan adanya tindakan konservasi Teras Bangku
rumus modifikasi USLE

| Tutupan Lahan | Luas (Ha) | Rm | K | LS | C | P | A (Ton/Ha/Tahun) |
|-----------------|-----------|--------|-------|-----|-------|-----|---------------------|
| Semak belukar | 13.517,13 | 1319.6 | 0.157 | 1.4 | 0.001 | 0.4 | 0.116 |
| Hutan | 18.595,84 | 1319.6 | 0.323 | 9.5 | 0.001 | 0.4 | 1.620 |
| Permukiman | 1.437,48 | 1319.6 | 0.346 | 3.1 | 0.2 | 0.4 | 113.232 |
| Tegalan /ladang | 48.414,92 | 1319.6 | 0.323 | 3.1 | 0.4 | 0.4 | 211.410 |
| Sawah | 3.482,98 | 1319.6 | 0.346 | 0.4 | 0.01 | 0.4 | 0.731 |
| Total | 85.448,36 | 1319.6 | | | | | 327.108 |

Dari hasil perhitungan pada Tabel 19 dan Tabel 20, dapat di lihat bahwa jumlah erosi yang terjadi pada tutupan lahan terjadi penurunan setelah dilakukan tindakan konservasi Teras Bangku , dapat di lihat bahwa jumlah erosi tanpa adanya tindakan konservasi yaitu 817.770 Ton/Ha/Tahun pada Tabel 19, jumlah erosi yang terjadi menurun setelah adanya tindakan konservasi yaitu teras bangku 327,108 Ton/Ha/Tahun pada Tabel 20. Untuk lebih mudah mengetahui perbedaan hasil perhitungan erosi pada DAS Mata Allo dapat dilihat di Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Perubahan Jumlah Erosi

Dari grafik pada Gambar 13, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan jumlah erosi

yang signifikan setelah dilakukan perhitungan dengan tindakan konservasi teras bangku (Baik) dengan selisi jumlah erosi sebanyak 785,059 ton/ha/tahun, sehingga teknik konservasi teras bangku sangat dianjurkan untuk dilaksanakan pada konservasi di daerah DAS Mata Allo khususnya pada tutupan lahan tegalan/ladang yang jumlah erosinya sangat tinggi.

2. Rumus modifikasi RUSLE (*Revised universal soil loss Equation*)

Sebelum melakukan pendugaan terhadap tingkat bahaya erosi, terlebih dahulu ditentukan besarnya erosi pada setiap tutupan lahan, perhitungan besarnya erosi dapat dilakukan dengan data yang telah didapatkan yakni Rm, K, LS, C dan P, untuk dilakukan perhitungan sesuai dengan persamaan 1. selanjutnya, hasil perhitungan tersebut dikelompokkan sesuai dengan klasifikasi bahaya erosi seperti pada Tabel 3 sesuai dengan nilai yang didapatkan pada perhitungan dengan menggunakan Rumus RUSLE, sehingga diperoleh nilai tingkat erosi untuk wilayah DAS Mata Allo.

Contoh klasifikasi bahaya erosi tanpa tindakan konservasi = (1) pada tutupan lahan hutan sebagai berikut :

Diketahui: Erosivitas Hujan (R)=3.044,632, Erodibilitas Tanah (K)=0,157, Panjang dan Kemiringan Lereng (S)=1,4, Pengelolaan Tanaman (C)= Tindakan Konservasi Tanah (P)=1, Sehingga dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} A &= R \times K \times LS \times C \times P \\ &= 3044,632 \times 0,157 \times 1,4 \times 0,001 \times 1 \\ &= 0.669 \text{ Ton/Ha/Tahun} \end{aligned}$$

Sedangkan contoh perhitungan pada klasifikasi bahaya erosi dengan adanya

tindakan konservasi Teras Bangku (Baik) = 0,04 adalah sebagai berikut:

Diketahui: Erosivitas Hujan (R)=3.004,632, Erodibilitas Tanah (K)=0,157, Panjang dan Kemiringan Lereng (S)=1,4, Pengelolaan Tanaman (C)= Tindakan Konservasi Tanah (P)=0,4, Sehingga dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} A &= R \times K \times LS \times C \times P \\ &= 3044,632 \times 0,157 \times 1,4 \times 0,001 \times 0,4 \\ &= 0,268 \text{ Ton/Ha/Tahun} \end{aligned}$$

Berikut hasil besarnya erosi yang lain dapat di lihat pada Tabel 21, dan Tabel 22, berdasarkan hasil perhitungan antara tidak adanya konservasi dengan nilai P = 1 dan adanya tindakan konservasi yaitu Teras Bangku (Baik) nilai P=0.4. Berdasarkan hasil perhitungan laju erosi seperti yang diperoleh dari informasi bahwa rata-rata erosi yang terjadi di DAS Mata Allo sangat bervariasi, mulai dari klasifikasi ringan hingga sangat berat. Klasifikasi bahaya erosi di DAS Mata Allo didominasi dengan klasifikasi bahaya erosi V (sangat berat) yaitu seluas 48.414,92 Ha atau 56,65 % dari luas total DAS Mata Allo.

tabel 22. Perhitungan Erosi Tanpa Tindakan Konservasi rumus modifikasi RUSLE

| Tutupan lahan | Luas (Ha) | Rm | K | LS | C | P | A (Ton/Ha/Tahun) |
|-----------------|-----------|----------|-------|-----|-------|---|------------------|
| Semak belukar | 13.517,13 | 3044.632 | 0.157 | 1.4 | 0.001 | 1 | 0.669 |
| Hutan | 18.595,84 | 3044.632 | 0.323 | 9.5 | 0.001 | 1 | 9.342 |
| Permukiman | 1.437,48 | 3044.632 | 0.346 | 3.1 | 0.2 | 1 | 653.134 |
| Tegalan /ladang | 48.414,92 | 3044.632 | 0.323 | 3.1 | 0.4 | 1 | 1219.436 |
| Sawah | 3.482,98 | 3044.632 | 0.346 | 0.4 | 0.01 | 1 | 4.214 |
| Total | 85.448,36 | | | | | | 1886.796 |

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 21, dengan menggunakan faktor tanpa tindakan konservasi (P) = 1, didapatkan jumlah erosi tertinggi terjadi pada tutupan lahan (tegalan/ladang) = 1219,436 ton/ha/tahun, dan erosi terendah terjadi pada tutupan lahan (semak belukar) = 0,669 ton/ha/tahun dengan total jumlah keseluruhan erosi di setiap tutupan lahan pada DAS Mata Alko sebesar 1886,796 ton/ha/tahun.

tabel 23. Perhitungan Erosi dengan Adanya Tindakan Konservasi Teras Bangku rumus modifikasi RUSLE

| Tutupan Lahan | Luas (Ha) | Rm | K | LS | C | P | A (Ton/Ha/Tahun) |
|-----------------|-----------|--------------|-----------|-----|-----------|-----|------------------|
| Semak belukar | 13.517,13 | 3044.63 2 | 0.15 7 | 1.4 | 0.00 1 | 0.4 | 0.268 |
| Hutan | 18.595,84 | 3044.63 2 | 0.32 3 | 9.5 | 0.00 1 | 0.4 | 3.737 |
| Permukiman | 1.437,48 | 3044.63 2 | 0.34 6 | 3.1 | 0.2 | 0.4 | 261.254 |
| Tegalan /ladang | 48.414,92 | 3044.63 2 | 0.32 3 | 3.1 | 0.4 | 0.4 | 487.774 |
| Sawah | 3.482,98 | 3044.63 2 | 0.34 6 | 0.4 | 0.01 | 0.4 | 1.686 |
| Total | 85.448,36 | | | | | | 754.718 |

Dari hasil perhitungan pada Tabel 21 dan Tabel 22, dapat di lihat bahwa jumlah erosi yang terjadi pada tutupan lahan terjadi penurunan setelah dilakukan tindakan konservasi Teras Bangku dengan jumlah erosi , dapat di lihat bahwa jumlah erosi tanpa adanya tindakan konservasi yaitu 1886,796 Ton/Ha/Tahun dan pada Tabel 21, jumlah erosi yang terjadi menurun setelah adanya tindakan konservasi yaitu teras bangku 754,718 Ton/Ha/Tahun. Untuk lebih mudah mengetahui perbedaan

hasil perhitungan erosi pada DAS Mata Allo dapat dilihat di Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Perubahan Jumlah Erosi Metode RUSLE

Dari grafik pada Gambar 14, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan jumlah erosi yang signifikan setelah dilakukan perhitungan dengan tindakan konservasi teras bangku (Baik) dengan selisi jumlah erosi sebanyak 1.811,324 ton/ha/tahun, sehingga teknik konservasi teras bangku sangat dianjurkan untuk dilaksanakan pada konservasi di daerah DAS Mata Allo khususnya pada tutupan lahan tegalan/ladang yang jumlah erosinya sangat tinggi.

Adapun rata-rata hasil perhitungan erosi dengan dua metode yaitu rumus modifikasi USLE (*universal soil loss Equation*) rumus modifikasi RUSLE (*Revised universal soil loss Equation*) dapat di lihat pada tabel 23.

tabel 24. Hasil Perhitungan Rata-rata Erosi dengan rumus modifikasi USLE dan rumus modifikasi RUSLE

| Metode | A (ton/ha/tahun) |
|-----------|------------------|
| USLE | 817.770 |
| RUSLE | 1886.796 |
| Rata-rata | 1,352.283 |

Penelitian dari Rupa Matheus (2009), mengenai rancangan bangunan usaha tani selama 5 bulan menggunakan tanaman vegetasi kacang hujau dan tekstur tanah lempung berdebu ini menggunakan 3 model perlakuan yaitu teras bangku, teras gulud dan tanpa teras dengan kemiringan 10 – 15%. Dalam penelitian ini dikatakan bahwa model teras bangku untuk pengendalian erosi adalah paling efektif dibandingkan dengan model percobaan teras gulud, jumlah erosi yang keluar selama penelitian pada 2 model perlakuan yaitu menggunakan teras bangku sebesar 3,56 ton/ha dan yang tidak menggunakan teras bangku (Kontrol) jumlah erosi yang terkumpul sebanyak 11,53 ton/ha, dengan perbedaan persentase pada 2 model perlakuan dalam penelitian ini menggunakan teras bangku (Kontrol) mencapai 68%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tindakan konservasi yang telah diterapkan dalam penelitian ini cukup baik secara mekanik, karena telah dapat mengurangi laju erosi. Menurut Yuliarta et al (2002) dalam R. Anau, D. Rumambi dan L. Kalaseran (2023), manfaat teras adalah mengurangi kecepatan aliran permukaan sehingga daya kikis terhadap tanah dan erosi diperkecil, memperbesar peresapan air ke dalam tanah dan menampung dan mengendalikan kecepatan dan arah aliran permukaan menuju tempat yang lebih rendah secara aman.

C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Berdasarkan hasil perhitungan laju erosi pada DAS Mata Allo tingkat bahaya erosi di setiap tutupan lahan dapat dilihat pada tabel 25 dan 26. Jumlah keseluruhan dari setiap tutupan lahan diperoleh jumlah erosi 817,770 ton/ha/tahun untuk metode USLE dan 1.886,796 ton/ha/tahun untuk metode RUSLE yang termasuk dalam

kategori Sangat Berat (Kelas V) sesuai dengan ketentuan pada tabel 3, seperti yang diperoleh dari informasi bahwa rata-rata erosi yang terjadi di DAS Mata Ailo sangat bervariasi, mulai dari klasifikasi ringan hingga sedang.

tabel 25. Tingkat Bahaya Erosi Sebelum Dan Setelah Tindakan Konservasi rumus modifikasi USLE

| Tutupan Lahan | sebelum tindakan konservasi (ton/ha/tahun) | Tingkat Bahaya Erosi | Setelah Tindakan Konservasi (ton/ha/tahun) | Tingkat Bahaya Erosi |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|----------------------|
| Semak belukar | 0.290 | Sangat Ringan | 0.012 | Sangat Ringan |
| Hutan | 4.049 | Sangat Ringan | 0.162 | Sangat Ringan |
| Permukiman | 283.080 | Berat | 11.323 | Sangat Ringan |
| Tegalan /ladang | 528.525 | Sangat Berat | 21.141 | Ringan |
| Sawah | 1.826 | Sangat Ringan | 0.073 | Sangat Ringan |

Dari tabel 25 dapat di lihat bahwa setelah dilakukan tindakan konservasi lahan Teras Bangku metode USLE terjadi penurunan jumlah erosi contoh pada tutupan lahan yang awal mula nilai erosi sebanyak 528,525 ton/ha tahun dengan kelas bahaya erosi sangat berat menjadi 21,141 ton/ha/tahun dengan kelas bahay erosi ringan.

tabel 26. Tingkat Bahaya Erosi Sebelum Dan Setelah Tindakan Konservasi rumus modifikasi RUSLE

| Tutupan Lahan | Sebelum Tindakan Konservasi (ton/ha/tahun) | Tingkat Bahaya Erosi | Setelah Tindakan Konservasi (ton/ha/tahun) | Tingkat Bahaya Erosi |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|----------------------|
| Semak belukar | 0.669 | Sangat Ringan | 0.027 | Sangat Ringan |
| Hutan | 9.342 | Sangat Ringan | 0.374 | Sangat Ringan |
| Permukiman | 653.134 | Sangat Berat | 26.125 | Ringan |
| Tegalan /ladang | 1219.436 | Sangat Berat | 48.777 | Ringan |
| Sawah | 4.214 | Sangat Ringan | 0.169 | Sangat Ringan |

Dari tabel 26 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan jumlah erosi setelah penerapan konservasi lahan Teras Bangku Konstruksi (Baik) pada setiap tutupan lahan sehingga diperlukan adanya tindakan konservasi yang sesuai agar dapat

menurunkan jumlah erosi pada DAS Mata Allo. Dari perhitungan pendugaan erosi dengan dua rumus modifikasi antara USLE dan RUSLE di peroleh jumlah erosi dengan kelas erosi Sangat Berat sehingga pada lokasi penelitian sangat direkomendasikan tindakan konservasi untuk mengurangi erosi yang terjadi pada DAS Mata Allo sesuai dengan penerapan nilai konservasi lahan pada perhitungan pendugaan erosi.

D. Arahan Konservasi

Tujuan konservasi lahan untuk mengurangi besarnya tanah yang tererosi, secara umum juga memperbaiki lahan yang rusak/kritis, dan melakukan upaya pencegahan kerusakan akibat erosi, serta memelihara dan meningkatkan produktifitas lahan secara maksimal agar dapat digunakan secara berkelanjutan. Rekomendasi upaya konservasi lahan diberikan pada tutupan lahan yang termasuk dalam klasifikasi bahaya erosi sedang, berat, dan sangat berat. Dari hasil perhitungan besarnya erosi, klasifikasi yang masuk dalam upaya konservasi lahan ialah tutupan lahan Tegalan/Ladang.

Berikut ini dijelaskan contoh upaya konservasi lahan yang diterapkan pada daerah tutupan lahan Tegalan/Ladang di DAS Mata Allo sebagai berikut ini.

1. Teknik konservasi tanah secara vegetatif yang dapat diterapkan pada tutupan lahan Tegalan/Ladang di DAS Mata Allo yakni dengan pemberian tanaman perkebunan penutupan tanah rapat yang disebar untuk menutup permukaan tanah serta pengaturan pola tanam dengan mengkombinasikan tanaman kehutanan dan tanaman pertanian, yang disebar untuk menutup permukaan

tanah guna melindungi dari pukulan langsung butiran hujan sehingga mengurangi terjadinya erosi percik dan mengurangi laju erosi permukaan. Dengan adanya tindakan konservasi tanah secara vegetatif akan memperkecil nilai faktor C atau faktor penutup lahan.

2. Teknik mekanik yang dapat diterapkan untuk tutupan lahan Tegalan/Ladang di DAS Mata Allo dengan pembuatan teras bangku konstruksi baik. Teras bangku konstruksi Baik ini bisa diterapkan pada kemiringan lereng 8-15 % hingga >40 % dibuat dengan cara memotong lereng dan meratakannya dengan dibidang olahannya sehingga terjadi deretan menyerupai tangga yang bermanfaat sebagai pengendali laju aliran permukaan dan erosi. Dengan penerapan tindakan konservasi tanah secara mekanik pada tutupan lahan Tegalan/Ladang di DAS Mata Allo akan memperkecil nilai faktor P atau nilai faktor tindakan konservasi.

Contoh perhitungan erosi menggunakan tindakan konservasi didapatkan hasil perhitungan pada tutupan lahan tegalan ladang dengan tanpa adanya tindakan konservasi pada rumus modifikasi RUSLE besarnya erosi yang terjadi pada tutupan lahan tersebut sebesar 1.219,436 ton/Ha/tahun masuk dalam kategori Sangat Berat, kemudian dilakukan tindakan konservasi yang cocok pada tutupan lahan tersebut, karena pada tutupan lahan Tegalan/Ladang mempunyai kemiringan lereng 15-25 % (miring) maka dilakukan tindakan konservasi teras bangku konstruksi baik karena dengan adanya perlakuan tersebut bisa memperkecil laju aliran permukaan dan juga memperkecil laju erosi. Contoh perhitungan tutupan lahan Tegalan/Ladang menggunakan tindakan konservasi teras bangku konstruksi sedang dapat dilihat pada tabel 21.

Dari perhitungan nilai tutupan lahan Tegalan/Ladang bahwa besarnya erosi pada tutupan lahan tersebut tanpa tindakan konservasi sebesar 1.219,055 ton/Ha/tahun masuk kategori Sangat Berat, kemudian dengan adanya tindakan konservasi berupa teras bangku konstruksi sedang maka besarnya erosi menjadi 48,777 ton/Ha/tahun masuk kategori ringan. Jadi pada tutupan lahan Tegalan/Ladang dengan menggunakan tindakan konservasi teras bangku bisa meminimalisir erosi sebesar 1.170,278 ton/ha/tahun atau 96%. Untuk hasil perhitungan erosi menggunakan tindakan konservasi ditunjukan pada Tabel 22.

Menurut Idjudin (2011), efektifitas teras bangku sebagai pengendali erosi akan meningkat bila di tanami dengan tanaman penguat teras. Rumput dan legum pohon merupakan tanaman yang baik untuk digunakan sebagai penguat teras. Tanaman murbei sebagai penguat teras banyak ditanam di daerah pengembangan ulat sutra. Teras bangku adakalanya dapat di perkuat dengan batu yang disusun, khususnya pada tampingan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis potensi laju erosi DAS Mata Allo menggunakan metode USLE dan metode RUSLE maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan dengan rumus modifikasi USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan rumus modifikasi RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) diperoleh rata-rata besaran erosi pada DAS Mata Allo yaitu sebesar 1.352,283 ton/ha/tahun dengan klasifikasi tingkat bahaya erosi Kelas V (Sangat Berat).
2. Penerapan konservasi lahan dengan menggunakan Teras Bangku (Konstruksi Baik) pada dua metode yaitu rumus modifikasi USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan rumus modifikasi RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) terjadi penurunan jumlah erosi pada setiap tutupan lahan terutama pada tutupan lahan Tegalan/Ladang yang nilai jumlah erosinya sangat berat yaitu sebanyak 528,525 ton/ha/tahun kategori Sangat Berat menjadi 21,141 ton/ha/tahun Ringan pada rumus modifikasi USLE dan pada rumus modifikasi RUSLE diperoleh 1.219,436 ton/ha/tahun sebelum tindakan konservasi dengan kategori Sangat Berat menjadi 48,777 ton/ha/tahun kategori Ringan.

B. Saran

1. untuk peneliti selanjutnya dapat di lakukan analisis laju erosi dengan menggunakan metode yang lebih banyak, hal ini bertujuan agar dapat diketahui selisih perbandingan total laju erosi dari setiap metode tersebut.

2. Mengingat relatif besarnya erosi tanah yang terjadi pada DAS Mata Allo yang dapat mengancam terhadap percepatan pendangkalan dan kehidupan ekosistem perairan pada DAS Mata Allo, maka perlu di upayakan tindakan pengendalian erosi teras bangku khususnya pada tutupan lahan Tegalan/Ladang yang memiliki nilai erosi paling tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- AIR, T. D. (2018). Teknologi konservasi
- AKBAR, A. M. I. (2019). Pengaruh intensitas curah hujan dan kemiringan terhadap angkutan sedimen (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- ALKA, D. S. N. (2022). Analisis Indeks Erosivitas Hujan Menggunakan Metode Bols Dan Lenvain (Studi Kasus: Sub-Sub DAS Khilau, Sub DAS Way Bulok, DAS Way Sekampung, Provinsi Lampung).
- Anau, R., Rumambi, D., & Kalesaran, L. (2023). Pengaruh teras bangku dalam mengurangi erosi tanah pada lahan pertanian di Desa Ponompiaan Kabupaten Bolaang Mongondow. In *Cocos* (Vol. 15, No. 1).
- Andawayanti, U., & Suhartanto, E. (2016). Analisis tingkat bahaya erosi dan arahan konservasi lahan dengan aplikasi GIS di DAS Manikin. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 7(2), 216-224.
- Apriani, T., Suharwanto, S., & Wicaksono, A. P. (2021, February). Teknik Pengendalian Erosi di Sub-Sub DAS Solo Hulu, Desa Wonoharjo dan Desa Kedungrejo, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI* (Vol. 2, No. 1).
- Arsyad, S. (1989). Pengawetan tanah dan air. *Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.*
- Arsyad, S. (2010). Konservasi tanah dan Air. Edisi kedua. *Institute Pertanian Bogor, Bogor.*
- Asdak, C. (2014). Kajian lingkungan hidup strategis: jalan menuju pembangunan berkelanjutan.
- Ashari, D. A. (2012). Prediksi Erosi Dan Tingkat Bahaya Erosi Di Lahan Tanaman Wortel (*Daucus Carota L.*), Pinus (*Pinus Merkusii J.*), Dan Hutan Desa Gondosuli Dan Desa Blumbang Kecamatan Tawangmangu.
- Azizah, B., Aisah, E., & Ardiansyah, D. (2024). Analisa spasial sebaran erosi di DAS betung dengan metode USLE menggunakan GIS (Geografis Information System). *JITEK (Jurnal Ilmiah Teknosains)*, 10(1/Mei), 57-65.
- Bagian, p, program pascasarjana universitas brawijaya malang pola penggunaan lahan berbasis masyarakat pada sub DAS paku bagian hulu DAS rongkong kab luwu utara prov sulawesi selatan.

- Banuwa, I. S., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Darusman, D. (2008). Evaluasi kemampuan lahan DAS sekampung hulu. *Jurnal Tanah Tropika*, 13(2), 145-153.
- Bungolo, A. M., Lenvain, J. S., & Lungu, O. I. (1989, November). Soil erosion in Zambia with particular emphasis on the benefits of minimum tillage and mulching. In *6th International Soil Conservation Conference, Addis Ababa, Ethiopia*.
- Dewi, I. G. A. S. U., Trigunasih, N. M., & Kusmawati, T. A. T. I. E. K. (2012). Prediksi erosi dan perencanaan konservasi tanah dan air pada Daerah Aliran Sungai Saba. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(1), 12-23.
- Hardjowigeno, S. (1995). Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pertanian Daerah Rekreasi dan Bangunan. *Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. IPB Bogor*.
- Hudson, B. S., & Kohler, B. E. (1973). Polyene spectroscopy: The lowest energy excited singlet state of diphenyloctatetraene and other linear polyenes. *The Journal of Chemical Physics*, 59(9), 4984-5002.
- Idjudin, A. A. (2011). Peranan konservasi lahan dalam pengelolaan perkebunan. *Jurnal sumberdaya lahan*, 5(2), 103-116.
- Karsun, K., Merit, I. N., & Suarna, I. W. (2015). Arahan Penggunaan Lahan Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Telagawaja Provinsi Bali. *Ecotrophic*, 9(1), 19-24.
- Kurniawati, D., Meviana, I., & Ferdiannanda, A. S. (2023). Penaksiran Indeks Erosivitas Hujan Dengan Metode Lenvain di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 33-42.
- Lamato, Y., Nurmi, N., & Azis, M. A. (2023). Prediksi Erosi dan Penetapan Nilai Erosi yang Dapat Ditoleransi pada Pertanaman Jagung di Desa Huluduatomo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Agroteknotropika*, 12(2), 99-107.
- Lesmana, D. M. M., Cahyadi, T. A., Bargawa, W. S., Nursanto, E., & Winarno, E. (2021). Analisis Laju Erosi Menggunakan Metode USLE pada Studi Kasus Penambangan Sirtu, Selo, Boyolali, Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Teknologi*, 1(3), 200-214.
- Mansida, A., & Mahmuddin, M. (2015). Kajian Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Pemanfaatan Lahan Sub DAS Mata Allo Provinsi Sulawesi Selatan.
- Matheus, R. (2009). Rancang Bangun Model Usahatani Konservasi Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Lahan Kering. *Partner*, 16(1), 38-44.

- Munir, A., & Abdullah, M. N. Suripin (2001) GIS base erosion model using Embeddable Geographic Information System (EGIS). *Integrated research project.(BPPT)-LIPI, Jakarta, Indonesia (unpublished report)*.
- Nurpilihan, B., Amaru, K., & Suryadi, E. (2011). Buku Ajar Teknik Pengawetan Tanah dan Air. *Teknik dan Manajemen Industri Pertanian. FTIP. UNPAD*.
- Qurratul, A. (2008). Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode USLE di Lereng Timur Gunung Sindoro. *Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta*.
- Rabbani, A. M. (2020). *Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada DAS Riding Kabupaten Bangka Barat* (Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung).
- Saputro, G. E., & Sastranegara, M. H. (2014). Kajian tingkat bahaya erosi dan indeks nilai penting di hutan rakyat di Desa Candiulan Kecamatan Kutasari Kabupaten Purbalingga. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 31(3), 108-123.
- Setyandito, O., & Triyanto, J. (2009). Analisa erosi dan perubahan garis pantai pada pantai pasir buatan dan sekitarnya di Takisung, Propinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 7(3), pp-224.
- Setyandito, O., & Triyanto, J. (2009). Analisa erosi dan perubahan garis pantai pada pantai pasir buatan dan sekitarnya di Takisung, Propinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 7(3), pp-224.
- Sideng, U., Lamada, M. S., Mandra, M. A. S., & Jassin, A. M. I. Z. (2022). Morfometri, Perubahan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir; Daerah Aliran Sungai (DAS) Saddang & Mata Allo Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan.
- Subandi, M. (2011). Budidaya Tanaman Perkebunan: Bagian Tanaman Kopi.
- Supit, J. M. (2006). Aspek Pengolahan Tanah Dalam Konsevasi Tanah dan Air. *Soil Environment*, 4(1), 13-24.
- Suprayogo, D., Hairiah, K., & Nita, I. (2017). *Manajemen Daerah Aliran Sungai (DAS): tinjauan hidrologi akibat perubahan tutupan lahan dalam pembangunan*. Universitas Brawijaya Press.
- Sutapa, I. W. (2010). Analisis potensi erosi pada daerah aliran sungai (DAS) di Sulawesi Tengah. *SMARTek*, 8(3).

- Uca, M. S. L., Mandra, M. A. S., & Jassin, A. M. I. Z. (2022). *Morfometri, Perubahan Penggunaan Lahan, Zonasi & Pemodelan Banjir*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Wahyuni, W., Arsyad, U., Bachtiar, B., & Irfan, M. (2017). Identifikasi daerah resapan air di sub daerah aliran Sungai Malino hulu daerah aliran Sungai Jenneberang Kabupaten Gowa. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 93-104.
- Widjajanto, D. (2006). Model Penggunaan Lahan untuk Pengembangan Pertanian Berkelanjutan (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Gumbasa, Donggala).
- Williams, J. R. (1975). Sediment routing for agricultural watersheds 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 11(5), 965-974.
- Zulkarnain, I., Banuwa, I. S., Syam, T., & Buchari, H. (2014). Alternatif pengelolaan lahan laboratorium lapang terpadu fakultas pertanian universitas lampung dengan pendekatan satuan lahan.





**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Yusril / Syahril Anwar
Nim : 105811120218 / 10581100918
Program Studi : Teknik Sipil Pengairan

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 9% | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 20% | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 7% | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 9% | 10 % |
| 5 | Bab 5 | 3% | 5 % |

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan
seperlunya.

Makassar, 07 Februari 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90221
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I YUSRIL/SYHRIL ANWAR /105811120218/10581100918

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

thesis.umy.ac.id

Internet Source

2%

2

Submitted to SDM Universitas Gadjah Mada

Student Paper

2%

3

www.coursehero.com

Internet Source

2%

4

IGAI Mas Pertiwi, Fajar Surya Herlambang, W
Sri Kristinayanti. "ANALISIS WASTE MATERIAL
KONSTRUKSI PADA PROYEK GEDUNG (STUDI
KASUS PADA PROYEK GEDUNG DI
KABUPATEN BADUNG)", JURNAL SIMETRIK,
2019

Publication

2%

5

www.slideshare.net

Internet Source

2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX



INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.water.lecture.ub.ac.id

Internet Source

5%

2

jurnalpengairan.ub.ac.id

Internet Source

3%

3

e-journal.hamzanwadi.ac.id

Internet Source

3%

4

zadoco.site

Internet Source

2%

5

nextpdf.site

Internet Source

2%

6

jrpb.unram.ac.id

Internet Source

2%

7

nanopdf.com

Internet Source

2%

8

edoc.site

Internet Source

2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX



4%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Bellevue Public School
Student Paper

2%

2

repository.uir.ac.id
Internet Source

2%

3

Satria Indratmoko, Djoko Harmantyo, Eko
Kusratmoko. "Variabilitas curah hujan di
Kabupaten Kebumen", Jurnal Geografi
Lingkungan Tropik, 2017
Publication

2%

4

repository.ipb.ac.id
Internet Source

2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------------------------------|--------------|----------------|
| 9% | 9% | 4% | 0% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |
| PRIMARY SOURCES | | | |
| 1 | ejournal.unsrat.ac.id Internet Source | | 3% |
| 2 | eprints.unm.ac.id Internet Source | | 3% |
| 3 | blog.ub.ac.id Internet Source | | 2% |
| 4 | eprints.itn.ac.id Internet Source | | 2% |

Exclude quotes

Off

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

Off

