

SKRIPSI
KAJIAN KERUGIAN EKONOMI PADA KEJADIAN EROSI DI PERTANAMAN
JAGUNG

MIFTAHUL IHSANI
G011191215



DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2023

HALAMAN SAMPUL
KAJIAN EROSI UNTUK MENGHITUNG KERUGIAN EKONOMI PADA
PERTANAMAN JAGUNG

MIFTAHUL IHSANI
G011 19 1215

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
Pada

Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar



DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Erosi Untuk Menghitung Kerugian Ekonomi Pada Pertanaman Jagung
Nama : Miftahul Ihsani
Nim : G011 19 1215

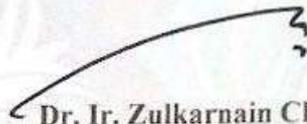
Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Ir. Sartika Laban, S.P., MP., Ph.D
NIP. 19821028 200912 2 002



Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, Mp
NIP. 19590919 198604 1 001

Diketahui oleh :

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal Lulus : 28 Agustus 2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kajian Erosi Untuk Menghitung Kerugian Ekonomi Pada Pertanaman Jagung

Nama : Miftahul Ihsani

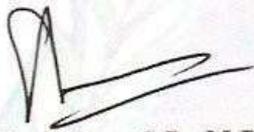
Nim : G011 19 1215

Disetujui oleh :

UNIVERSITAS HASANUDDIN

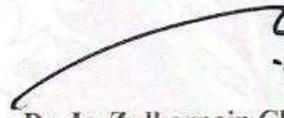
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Ir. Sartika Laban, S.P., M.P., Ph.D

NIP. 19821028 200812 2 002



Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, M.P

NIP. 19590919 198604 1 001

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abdul Haris. B, M.Si

NIP. 19670811 199403 1 003

DEKLARASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Miftahul Ihsani
Nomor Induk Mahasiswa : G011 19 1215
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : Strata-1 (S1)

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

"Kajian Kerugian Ekonomi Pada Kejadian Erosi di Pertanaman Jagung"

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan tulis orang lain bahwa semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka, semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkssan dalam persantunan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa, sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, Juli 2023
Yang Menyatakan,



Miftahul Ihsani

ABSTRAK

MIFTAHUL IHSANI. Kajian Kerugian Ekonomi Pada Kejadian Erosi di Pertanaman Jagung. Pembimbing : SARTIKA LABAN dan ZULKARNAIN CHAIRUDDIN

Latar Belakang. Tompobulu merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Maros yang daerahnya didominasi oleh sektor pertanian, salah satunya komoditas jagung. Pengembangan budidaya tanaman jagung pada kemiringan lereng terkendala oleh erosi yang tinggi. Nilai kuantifikasi ekonomi erosi atau kerugian ekonomi akibat erosi dapat dihitung dengan pendekatan biaya ganti (*replacement cost*) **Tujuan.** Menganalisis kehilangan tanah dan hara akibat terjadinya erosi dan menghitung kerugian ekonomi dari erosi yang terjadi. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2023, di Desa Pucak, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros yang dilakukan dengan metode plot erosi dengan ukuran plot 2 x 8 m² yang dipasang pada lahan jagung tanpa vegetasi penutup tanah dan lahan jagung dengan vegetasi penutup tanah. Adapun parameter yang diamati yaitu erosi, aliran permukaan, dan N total yang terlarut dalam sedimen. **Hasil.** Pada plot tanpa vegetasi penutup tanah diperoleh nilai erosi sebesar 2.756 g, total aliran permukaan 220 mm, kehilangan nitrogen sebesar 11,28 g dengan jumlah kerugian akibat kehilangan nitrogen sebesar Rp 1.736,6 jika berdasarkan pupuk urea non subsidi dan Rp Rp 434,2 jika berdasarkan pupuk urea subsidi dan total kerugian akibat kehilangan tanah sebesar Rp 36.288.000. Pada plot dengan vegetasi penutup tanah diperoleh nilai erosi sebesar 821,55, total aliran permukaan 184, kehilangan nitrogen sebesar 3,29 g dengan jumlah kerugian Rp 506,3 jika berdasarkan pupuk urea nonsubsidi dan Rp 126,6 jika berdasarkan pupuk urea subsidi dan total kerugian akibat kehilangan tanah sebesar Rp 29.700.000. **Kesimpulan.** Pada lahan tanpa vegetasi penutup tanah diperoleh total erosi sebesar 2756 g, dengan total kehilangan unsur hara nitrogen 11,28 g yang mengakibatkan kerugian ekonomi sebesar Rp 159.559,81 dalam satu tahun. Sedangkan pada lahan dengan vegetasi penutup tanah diperoleh total erosi sebesar 821,55 g, dengan total kehilangan 3,29 g yang mengakibatkan kerugian sebesar Rp 283.662,29

Kata kunci : erosi, kerugian ekonomi, plot, vegetasi

ABSTRACT

MIFTAHUL IHSANI. Erosion Study to Calculate Economic Losses in Corn Plantations. Supervisors: SARTIKA LABAN and ZULKARNAIN CHAIRUDDIN.

Background. Tompobulu is one of the sub-districts in Maros Regency whose area is dominated by the agricultural sector, one of which is corn. The development of corn cultivation on slopes is constrained by high erosion. The economic quantification value of erosion or economic loss due to erosion can be calculated using the replacement cost approach. **AIM.** Analyze the loss of soil and nutrients due to erosion and calculate the economic losses from the erosion that occurs. **Method.** This research was conducted in January 2023, in Pucak Village, Tompobulu District, Maros Regency, which was carried out using the erosion plot method with a plot size of 2 x 8 m² which was installed on corn fields without ground cover vegetation and corn fields with ground cover vegetation. The parameters observed were erosion, surface runoff, and total N dissolved in sediments. **Results.** In plots without ground cover vegetation, an erosion value of 2,756 g, a total surface runoff of 220 mm, nitrogen loss of 11.28 g with a total loss due to nitrogen loss of Rp. 1,736.6 if based on non-subsidized urea fertilizer and Rp. 434.2 if based on subsidized urea fertilizer and a total loss due to soil loss of IDR 36,288,000. In plots with ground cover vegetation, the erosion value was 821.55, total runoff was 184, nitrogen loss was 3.29 g with a total loss of IDR 506.3 if based on non-subsidized urea fertilizer and IDR 126.6 if based on subsidized urea fertilizer and the total loss due to loss of land amounting to IDR 29,700,000. **Conclusion.** On land without vegetation cover, the total erosion was 2756 g, with a total loss of nitrogen nutrients of 11.28 g, which resulted in an economic loss of IDR 159,559.81 in one year. Meanwhile, on land with ground cover vegetation, the total erosion was 821.55 g, with a total loss of 3.29 g, resulting in a loss of IDR 283,662.29

Keywords: erosion, economic loss, plot, vegetation

PERSANTUNAN

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat yang melimpah dan Kesehatan, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kajian Kerugian Ekonomi Pada Kejadian Erosi di Pertanaman Jagung” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah.

Kesanggupan dan keberhasilan penulis dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari arahan, bimbingan, bantuan berupa moril maupun materil serta doa yang selalu dipanjatkan oleh kedua orang tua Ayahanda Rustan dan Ibunda Alm. Rosmawati Rani, serta seluruh saudara saya yang senantiasa menjaga dan mengayomi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Sartika Laban, S.P., M.P., Ph.D dan Bapak Dr. Ir. Zulkarnain Chairuddin, M.P selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, arahan, nasehat, serta telah sabar dalam membimbing penulis dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam pelaksanaan penelitian banyak pihak-pihak yang berperan besar dalam memberikan bantuan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada S.M.Fhadly, A.Elan Mulya Nurandi, Muh Irfandy, Aiman aqilah, Andika Darmawangsa, Seprianita Randabunga, Nurul Khalisha, Hasyim Asyihari Amiruddin, Andi Massalangka, Muhammad Agung Nugraha, Naufal Siraj Iqbal, Anisa Riadhul Jannah, Fify Nuril Afni, Indrayani Muslim, Widya Iswara Kusuma, Fadillah Nur Azizah, Nur Insani, Siti Hawa Fachruddin. Kepada Muh. Asyraf S.P, Nur Isra S.P, penulis ucapkan terima kasih atas saran dan masukan selama penyusunan skripsi. Terimah kasih juga penulis ucapkan kepada teman seperjuangan penelitian Shifa Nova Lestari dan Yusni Reski, teman-teman MKU D, Agroteknologi 19, HIMTI FAPERTA UNHAS, teman-teman Ilmu Tanah 19, teman-teman posko 6 KKNT Pertanian Organik Bantaeng serta terimah kasih kepada seluruh kerabat lainnya yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini

Demikian Persantunan ini, semoga Allah SWT membalas atas kebaikan dan kemurahan hati kepada pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini

Penulis

Miftahul Ihsani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
DEKLARASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Erosi.....	3
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Erosi	4
2.3 Aliran Permukaan	5
2.4 Pengukuran Erosi.....	5
2.5 Sedimen	6
2.6 Tanaman Penutup Tanah	6
2.7 Unsur Hara Nitrogen.....	7
2.8 Kerugian Ekonomi Erosi.....	7
3. METODOLOGI	8
3.1 Tempat dan Waktu.....	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Tahapan penelitian.....	8
3.3.1 Tahapan persiapan	8
3.3.2 Perizinan Lokasi	9
3.3.3 Studi Pustaka.....	9
3.3.4 Pembuatan Peta Administrasi	9
3.3.5 Pembuatan Plot Erosi.....	11
3.3.6 Pengamatan Aliran Permukaan dan Erosi.....	11
3.3.7 Pengukuran Curah Hujan.....	11
3.3.8 Wawancara Petani.....	12
3.3.9 Analisis Laboratorium	12
3.3.10 Perhitungan Kerugian Ekonomi.....	12
3.4 Prosedur Tahapan Penelitian.....	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil	14
4.1.1 Curah Hujan, Aliran Permukaan, Erosi, dan Kehilangan Nitrogen.....	14

-

4.1.2 Hubungan Antara Kehilangan Nitrogen dan Curah Hujan	14
4.1.3 Hubungan Antara Kehilangan Nitrogen dan Aliran Permukaan.....	15
4.1.4 Hubungan Antara Kehilangan Nitrogen dan Erosi	15
4.1.3 Kerugian Ekonomi	15
4.2 Pembahasan.....	17
5. KESIMPULAN	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Alat dan kegunaan yang digunakan dalam penelitian.....	8
Tabel 3-2. Bahan dan kegunaan yang akan digunakan dalam penelitian	9
Tabel 4-1. Curah hujan, aliran permukaan, erosi, dan kehilangan nitrogen.....	14
Tabel 4-2. Kerugian ekonomi dari kehilangan nitrogen pada plot 1 selama pengamatan.....	16
Tabel 4-3. Kerugian ekonomi dari kehilangan nitrogen pada plot 2 selama pengamatan.....	16
Tabel 4-4 . Kerugian ekonomi dari kehilangan tanah selama pengamatan	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Peta administrasi	10
Gambar 3-2. Skema plot erosi.....	12
Gambar 3-3. Skema alur penelitian.....	13
Gambar 4-1. Hubungan antara kehilangan nitrogen dan tinggi curah hujan (a) lahan jagung tanpa vegetasi penutup tanah (b) lahan jagung dengan vegetasi penutup tanah	14
Gambar 4-2. Hubungan antara kehilangan nitrogen dan aliran permukaan (a) lahan jagung tanpa vegetasi penutup tanah (b lahan jagung dengan vegetasi penutup tanah...	15
Gambar 4-3. Hubungan antara kehilangan nitrogen dan sedimen (a) lahan jagung tanpa vegetasi penutup tanah (b) lahan jagung dengan vegetasi penutup tanah.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data curah hujan bulan Januari 2023	23
Lampiran 2. Data aliran permukaan pada pertanaman jagung tanpa vegetasi penutup tanah bulan Januari 2023	24
Lampiran 3. Data aliran permukaan pada pertanaman jagung dengan vegetasi penutup tanah bulan Januari 2023	25
Lampiran 4. Perhitungan kehilangan unsur hara nitrogen.....	26
Lampiran 5. Hasil wawancara petani	26
Lampiran 6. Pengambilan sampel sedimen	27
Lampiran 7. Tampak samping plot erosi berukuran (8x2) m pada pertanaman jagung di Desa Pucak, Kec. Tompobulu, Kab. Maros	27
Lampiran 8. Pengambilan sampel sedimen	27
Lampiran 9. Penyaringan sedimen tanah di Laboratorium Kimia dan Kesuburuan Tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.....	28
Lampiran 10. Analisis unsur hara nitrogen di Laboratorium Kimia dan Kesuburuan Tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.....	28
Lampiran 11. Wawancara Petani Jagung di Desa Pucak Kab. Maros.....	28

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penyebab utama kerusakan tanah di Indonesia adalah aliran permukaan dan erosi tanah oleh air. Kekuatan jatuh air hujan dan kemampuan aliran permukaan menggerus permukaan tanah merupakan penghancur utama agregat tanah. Aliran permukaan mengakibatkan partikel-partikel tanah permukaan terlepas dan terangkut ke tempat lain serta hilangnya unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Banyaknya partikel-partikel tanah yang terangkut sangat tergantung pada hujan, kecepatan aliran permukaan dan sifat-sifat tanah (Arsyad 2018).

Pengembangan budidaya tanaman jagung di dataran tinggi terkendala oleh erosi yang tinggi. Lahan di dataran tinggi merupakan lahan berlereng yang rawan terhadap erosi. Disamping itu, curah hujan dengan intensitas yang tinggi merupakan salah satu penyebab tingginya laju erosi dan penurunan produktivitas tanah. Sa'ad (2002) menerangkan bahwa erosi terjadi terutama karena curah hujan yang tinggi dan kelalaian pengguna lahan dalam menerapkan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air.

Vegetasi memegang peranan penting dalam mempengaruhi erosi yang terjadi. Dalam hal ini memberikan perlindungan terhadap tanah dari proses penghancuran agregat oleh hujan dan aliran permukaan, dengan demikian dapat membatasi kekuatan merusak dari hujan dan aliran permukaan (Asdak, 2020). Pemahaman tentang efektivitas vegetasi dalam melindungi permukaan tanah menahan erosi dapat menjadi alternatif teknologi pengelolaan sumberdaya lahan yang baik dan tepat. Terkait dengan ini, Sarminah, 2018 melaporkan bahwa kombinasi sengon dan kacang tanah yang ditanam secara *agroforestry* diketahui dapat mengendalikan aliran permukaan dan erosi tanah

Tompobulu merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Maros yang daerahnya didominasi oleh sektor pertanian, salah satu potensi yang menonjol adalah komoditas jagung, kedelai, bawang, cabai, tebu, dan padi. Untuk tanaman jagung pakan di Kecamatan Tompobulu yang mulai berkembang pada tahun 2014 dengan luas pertanaman mencapai 319 ha dengan nilai produksi sebanyak 2.191 ton/ha. Produktivitas tanaman jagung rata-rata mencapai 6,86 ton/ha dengan luas pertanaman terbanyak ada di Desa Pucak. Selain itu jika dikaitkan dengan produktivitas optimal yang bisa dicapai pada luas panen dan produksi jagung di Kabupaten maros pada tahun 2016 adalah 412 ton/ha dengan produktivitas 7,76 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2017)

Nilai kuantifikasi ekonomi erosi atau kerugian ekonomi lingkungan akibat erosi dapat dihitung dengan pendekatan biaya ganti (*replacement cost*), yaitu nilai erosi didekati dengan biaya ganti tanah dan unsur hara yang hilang terbawa erosi. Sampai saat ini, erosi dan sedimentasi yang terjadi diketahui hanya dalam satuan ton/ha/thn. Padahal apabila nilai ini diubah dalam Rp/ha/thn nilainya akan sangat besar karena biaya untuk mengganti tanah dan kandungan haranya sangat besar. Melalui penelitian ini diharapkan pada masa yang akan datang sumberdaya alam, tanah dan kandungan hara akibat erosi dapat diukur dengan ukuran setara uang sehingga tanah dapat dihargai sebagai barang yang jumlahnya terbatas dan berharga.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka dipandang perlu untuk mengadakan penelitian untuk mengkaji tentang pengaruh erosi permukaan terhadap kandungan unsur hara Nitrogen

pada tanah dan kerugian ekonomi akibat kehilangan unsur hara Nitrogen dan tanah pada kebun jagung di Desa Pucak, Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kehilangan tanah dan hara akibat erosi serta menghitung kerugian ekonomi dari erosi yang terjadi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Erosi

Erosi adalah peristiwa berpindahnya atau terangkutnya material tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami dalam hal ini air atau angin, kemudian diendapkan pada daerah yang lebih rendah sebagai bahan sedimen atau deposit. Lahan pada suatu daerah aliran sungai (DAS) memiliki tingkat erosi yang lebih tinggi pada kondisi lahan dengan curah hujan tinggi, tanah yang peka erosi, topografi berupa lereng yang Panjang dan lebih curam, vegetasi yang terganggu, dan tidak adanya tindakan konservasi tanah dan air (Osk *et al.*, 2018).

Proses pengikisan kulit bumi pada lahan yang terjadi secara alamiah disebut erosi atau dikenal juga sebagai erosi geologi. Erosi geologi merupakan erosi yang berjalan sangat lambat, dimana jumlah tanah yang tererosi sama dengan jumlah tanah yang terbentuk dan tidak berbahaya karena terjadi dalam keseimbangan alami tanpa ada campur tangan manusia. (Abidin *et al.*, (2017)

Bentangan lahan akan selalu mengalami proses erosi, disuatu tempat akan terjadi pengikisan sementara di tempat lain akan terjadi penimbunan, sehingga bentuknya akan berubah sepanjang masa. Peristiwa ini terjadi secara alami dan berlangsung sangat lambat, akibat yang ditimbulkan baru muncul setelah berpuluh bahkan beratus tahun kemudian (Nearing *et al.*, 2017)

Erosi merupakan salah satu proses dalam DAS yang terjadi akibat dari pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahan. Erosi juga merupakan salah satu indikasi untuk menentukan kekritisitas suatu DAS. Besarnya erosi dan sedimentasi dari tahun ke tahun akan semakin bertambah apabila tidak dilakukan pengendalian maupun pencegahan. Pengaruh penggunaan lahan oleh aktivitas manusia yang tidak sesuai juga berdampak pada tingginya erosi, terjadinya sedimentasi berlebih dan menurunnya kualitas lahan. Pencemaran dan sedimentasi yang terjadi di hilir DAS dapat dipengaruhi oleh perubahan tatanan kehidupan masyarakat di daerah hulu DAS. Perubahan pemanfaatan ruang dan sumberdaya alam diiringi dengan penurunan fungsi lahan sehingga mengakibatkan kerugian bagi kehidupan manusia seperti terjadinya banjir, tanah longsor, kekeringan, penurunan produktivitas lahan, serta mempunyai dampak yang paling besar terhadap koefisien aliran permukaan (Wahyudien *et al.*,2018),

Erosi tanah merupakan proses bergeraknya butiran tanah yang disebabkan oleh angin atau air. Erosi dapat menyebabkan lapisan atas tanah yang subur akan menghilang, padahal fungsi lapisan atas tanah tersebut adalah sebagai media untuk proses pertumbuhan tanaman serta kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air menjadi berkurang sehingga permeabilitas tanah menjadi tinggi dan hal ini dapat menyebabkan kadar air dalam tanah bertambah. Kadar air yang sangat besar yang terkandung di dalam tanah dapat menyebabkan kuat geser tanah menjadi lemah dan berpotensi terjadinya longsor. Beberapa peneliti telah menyatakan bahwa intensitas hujan yang tinggi memiliki hubungan yang saling terkait secara langsung dengan keruntuhan lereng (Sitepu, 2017).

Pada dasarnya erosi yang paling sering terjadi dengan tingkat produksi sedimen paling besar adalah erosi permukaan (*sheet erosion*) jika dibandingkan dengan beberapa jenis erosi yang lain yakni erosi alur (*rill erosion*), erosi parit (*gully erosion*) dan erosi tebing sungai (*stream bank erosion*).

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Erosi

Faktor-faktor alam yang berpengaruh dalam erosi adalah erodibilitas tanah, erosivitas hujan dan topografi, tetapi manusia juga berperan dalam terjadinya erosi di muka bumi ini. Maka dari itu, penggunaan lahan yang tidak mengikuti kaidah-kaidah yang telah menjadi acuan (kaidah konservasi tanah dan air) akan menjadi salah satu penyebab erosi yang diakibatkan oleh pengaruh manusia. Faktor yang sangat berpengaruh pada erosi ialah curah hujan atau faktor iklim. Erosivitas hujan (R) termasuk dalam faktor yang berpengaruh terhadap besarnya nilai erosi tanah. Curah hujan yang turun adalah ciri karakteristik pengaruh jenis erosi yang terjadi pada suatu tempat. Tingginya intensitas hujan maka semakin tinggi pula tenaga tumbukan dan percikannya maka semakin banyak pula partikel tanah yang terlepas dan kemudian teledar bersama percikan air (Harahap *et al.*, 2021).

Menurut hasil penelitian Osk *et al.* (2018) membuktikan bahwa faktor-faktor meliputi curah hujan, erosivitas hujan, erodibilitas, nilai faktor dan kemiringan lereng, dan beberapa faktor pengelolaan tanah dengan tanaman mempengaruhi erosi. Adapun pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kejadian erosi yaitu sebagai berikut:

- 1) Curah hujan merupakan faktor iklim paling besar yang menyebabkan erosi. Hal ini dikarenakan air hujan memiliki berat 800 kali lebih berat daripada udara. Ketika mengalir, air dapat memindahkan massa tanah sehingga partikel tanah dapat lepas dengan mudah dan momen hujan paling merusak adalah Ketika suatu tetesan air memukul tanah.
- 2) Erosivitas hujan baik tahunan maupun bulanan mempengaruhi erosi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa bulan tertentu dengan erosivitas hujan yang tinggi memiliki energi penghancur permukaan tanah yang tinggi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan potensial hujan untuk menyebabkan degradasi tanah akibat erosi sangat tinggi pada bulan tersebut sehingga berpotensi untuk terjadinya bahaya erosi.
- 3) Erodibilitas merupakan kemudahan suatu tanah untuk menimbulkan erosi. Jika pada tingkat energi yang sama, tanah memiliki nilai erodibilitas tinggi akan lebih mudah mengalami erosi daripada tanah dengan nilai erodibilitas rendah. Hal tersebut mengindikasikan erodibilitas mempengaruhi erosi.
- 4) Semakin tinggi nilai faktor panjang dan kemiringan lereng suatu lahan maka semakin meningkat nilai erosi pada lahan tersebut. Hal ini didukung pada beberapa penelitian lainnya yang menunjukkan bahwa lahan datar biasanya lebih stabil, tetapi terjadi peningkatan kehilangan tanah dengan cepat apabila kemiringan lahan semakin meningkat.
- 5) Pengelolaan tanah dengan tanaman tertentu merupakan faktor yang mempengaruhi erosi dimana nilai vegetasi (C) dan nilai konservasi (P) merupakan nisbah besarnya erosi dari suatu lahan dengan vegetasi dan Tindakan konservasi tertentu terhadap besar erosi pada lahan yang sama tanpa tanaman/vegetasi yang diolah searah lereng, sehingga semakin besar nilai C dan P akan berpotensi menyebabkan erosi yang lebih tinggi.

Faktor-faktor penyebab erosi dapat digolongkan ke dalam dua kelompok yaitu 1) energi merupakan kemampuan potensial hujan, limpasan permukaan atau angin untuk menyebabkan erosi, kemampuan tersebut yaitu *erosivitas*; 2) Kepekaan tanah yang bergantung kepada sifat fisik dan kimia tanah, kemampuan tersebut yaitu *erodibilitas*. (Julien, 2010)

2.3 Aliran permukaan

Aliran permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Jumlah air yang menjadi aliran permukaan tergantung dari intensitas hujan, keadaan penutup tanah, topografi, jenis tanah dan ada tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya. Jumlah dan kecepatan aliran permukaan selain tergantung dari luas areal tangkapan, juga yang tidak kalah pentingnya kepada koefisien *runoff* dan intensitas hujan maksimum. Aliran permukaan dengan jumlah dan kecepatan yang besar sering menyebabkan pemindahan atau pengangkutan massa tanah secara besar-besaran. Aliran permukaan memegang peranan penting terhadap terjadinya erosi. Pada kondisi lahan terbuka atau tidak tertutup sempurna, semakin tinggi aliran permukaan yang terjadi, maka erosi yang dihasilkan juga semakin tinggi. Menurut Arsyad (2018) bahwa kecepatan aliran permukaan dipengaruhi oleh dalamnya aliran atau radius hidrolis, kekerasan permukaan dan kecuraman lereng. Laju aliran permukaan atau debit ditentukan oleh luas penampang air dan kecepatan lainnya.

Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer, air hujan yang jatuh ke permukaan daratan sebagian akan berinfiltrasi ke dalam tanah dan yang sebagian lagi akan mengalir di atas permukaan tanah sebagai aliran permukaan atau *run off*. *Run off* atau aliran permukaan tanah mempunyai kemampuan untuk memindahkan atau mengangkut ataupun pula menghanyutkan partikel-partikel tanah yang telah dilepaskan dari agregat-agregatnya. Kemiringan lahan sangat membantu mempercepat aliran air dan pada tanah-tanah yang datar, kecepatan run off sangat berkurang dan akan terjadi sedimentasi sementara. Pengendapan yang terus-menerus pada tanah-tanah yang datar ini tentunya akan membentuk lahan yang agak miring, sehingga pada waktu terjadinya hujan partikel-partikel tanah yang mengadakan pengendapan sementara tersebut akan terangkut kembali ke tempat-tempat yang lebih datar. Jadi dalam pengangkutan partikel-partikel tanah, ini, aliran air permukaan tanah sangat memegang peranan yaitu pada lahan-lahan yang miring, makin miring keadaan lahan maka semakin cepat pula aliran air itu dan makin jauh pula partikel-partikel tanah tersebut akan terangkut. Dengan demikian jauh atau dekatnya aliran air permukaan tanah itu dapat melangsungkan pengangkutan partikel-partikel tanah, akan tergantung pada:

1. Kemiringan lereng dan panjang lereng
2. Besar dan cepatnya aliran permukaan
3. Ukuran partikel, dan
4. Adanya tanaman permukaan dan batu-batuan (Kartasapoetra, 1985)

2.4 Pengukuran Erosi

Pengukuran laju erosi dapat dihitung langsung di lapangan dengan menggunakan petak kecil. Karakteristik wilayah yang harus diperhatikan adalah kemiringan lereng, jenis tanah, dan sistem bercocok tanam. Plot yang digunakan adalah dengan segi empat memanjang lereng dengan sumbu bawah merupakan tempat untuk menampung aliran permukaan dan sedimen. Ukuran petak adalah 22 m dan lebar 2 m. Di sekeliling petak akan dibatasi oleh sekat yang ditancapkan di permukaan tanah sehingga semua aliran permukaan yang terjadi pada suatu kejadian hujan dapat ditampung di dalam alat penampung tanah dan aliran permukaan. Air aliran permukaan dan sedimen akan disalurkan ke dalam ember penampung yang diletakkan di ujung petak percobaan bagian bawah. Pada bagian atas ember penampung diberi penutup untuk mencegah masuknya air hujan langsung. Besarnya aliran permukaan ditentukan dengan mengukur volume

air aliran permukaan yang masuk ke dalam ember penampung yang telah disiapkan. Adapun cara untuk menentukan pengikisan dan terhanyutnya tanah yaitu dengan menggunakan metode pengukuran besarnya tanah yang terkikis dan aliran permukaan untuk per setiap kali kejadian hujan. Metode ini ditujukan untuk mendapatkan data besarnya erosi, pengaruh faktor tanaman, serta pengelolaan tanah. Petak yang dipakai biasanya kecil sehingga semua aliran air permukaan yang terjadi pada saat hujan turun dapat ditampung dalam suatu bak penampungan air yang dipasang di ujung bagian bawah petak tersebut (Perangin – Angin, 2017)

Pengukuran erosi pada petak kecil memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan. Keunggulan dari pengukuran erosi petak kecil ini adalah mendekati dengan keadaan sebenarnya di lapangan apabila vegetasi yang digunakan vegetasi asli, dalam keadaan eksisting. Adapun kelemahan yang ada dalam pengukuran erosi petak kecil yaitu tidak bisa dilakukan sepanjang waktu, jadi hanya bisa dilakukan pada musim hujan. Pengamatan sedimen tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah dari penampung, kemudian sedimen sampel akan dikeringkan dengan cara dioven dengan suhu 105° selama 1 x 24 jam dan setelah itu akan ditimbang berat kering sedimen sampel (Sari, 2021).

2.5 Sedimen

Sedimen adalah suatu proses pengendapan material yang ditranspor oleh media air, angin, es, atau gletser di suatu cekungan. Sedimen merupakan hasil pengendapan material secara terus menerus melalui pengikisan material yang dilalui oleh media pembawa sedimen. Sedimentasi terjadi akibat dari adanya erosi pada suatu daerah. Menurut Asdak (2010) sedimentasi adalah hasil proses erosi baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Hasil proses erosi yang berupa pengendapan akan terbentuk di darat, laut dan sungai.

Sedimentasi adalah proses terjadinya suatu pengendapan material yang terbawa oleh aliran dari bagian hulu akibat hasil dari proses erosi yang terjadi. Sedimen dapat terletak di mana saja pada suatu aliran. Hal ini bergantung pada proses keseimbangan antara kecepatan ke atas pada partikel serta kecepatan dari pengendapan partikel tersebut (Andayono, 2019).

Erosi, transportasi, dan pengendapan sedimen kohesif yang sangat terkonsentrasi di muara dapat menyebabkan pembentukan lapisan lumpur cair di bagian bawah. Karakteristik endapan lumpur terkonsolidasi sangat berbeda dengan karakteristik lapisan lumpur fluida terkonsolidasi lemah di atas lapisan. Endapan lumpur ini bersama dengan perubahan morfologi memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan pesisir dan muara karena dapat menyebabkan akumulasi kontaminan, dan berbagai masalah desain, pemeliharaan, dan manajemen seperti pengurangan kedalaman navigasi dan daya dukung banjir, dll (Azhikodan, 2021)

2.6 Tanaman Penutup Tanah

Vegetasi merupakan kumpulan dari suatu kelompok atau komunitas dari tumbuhan yang terdiri dari berbagai jenis sebagai yang hidup berdampingan pada suatu tempat serta saling berinteraksi. Vegetasi dasar adalah lapisan dari tumbuhan penutup tanah yang terdiri dari berbagai jenis yaitu dari herba, semak, liana, dan paku – pakuan. Pada suatu lingkungan yang telah rusak juga dapat ditemukan vegetasi dasar sebagai tumbuhan pionir dan dapat terjadi pada lahan bekas tambang (Nusyakra, 2016)

vegetasi sebagai penutup tanah dapat mengurangi pengaruh hujan dan topografi terhadap erosi diantaranya yaitu transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang

sehingga terjadi kesetimbangan kadar air tanah, mengurangi kemampuan aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel tanah (Satriawan, 2014)

Tanaman penutup tanah adalah tumbuhan atau tanaman yang khusus ditanam untuk melindungi tanah dari ancaman kerusakan oleh erosi, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta meningkatkan laju infiltrasi

Tanaman penutup tanah adalah salah satu dari beberapa praktek pertanian berbasis alam yang paling dikenal dapat meningkatkan penyediaan berbagai layanan ekosistem di agroekosistem (Keesstra *et al.*, 2018)

2.7 Unsur Hara Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi status kesuburan pada tanah adalah ketersediaan unsur hara nitrogen. Adapun penyebab hilangnya unsur hara nitrogen dari tanah yaitu kehilangan nitrogen akibat tercuci bersama air drainase, penguapan, dan unsur nitrogen yang diserap oleh tanaman. Fungsi unsur hara nitrogen sangat penting terutama pada sintesis senyawa protein dalam tanaman sehingga mempengaruhi produksi tanaman. Dengan demikian dinamika unsur hara nitrogen sangat penting untuk dipelajari (Patty *et al.*, 2013).

Nitrogen adalah penyusun utama protein dan realtif tidak tersedia bagi tanaman walaupun molekul nitrogen menduduki 80% dari total unsur di atmosfer. Pada umumnya, nitrogen di atmosfer secara kimiawi bersifat inert dan tidak bisa langsung digunakan oleh tanaman. Sebagai pengganti tanaman harus bergantung pada sejumlah kecil senyawa nitrogen yang terdapat dalam tanah. Nitrogen dapat diserap tanaman didalam tanah dalam bentuk ion NO_3^- dan NH_4^+ . Unsur nitrogen dalam bentuk ion nitrit dan ammonium selanjutnya berlangsung fiksasi hayati pada berbagai jenis organisme baik yang hidup bebas maupun simbiosis antara jasad renik dan tanaman tinggi (Tando, 2019).

2.8 Kerugian Ekonomi Erosi

Erosi tanah memberikan konsekuensi ekologi dan ekonomi yang sangat penting, diantaranya erosi permukaan (*surface erosion*) menyebabkan menipisnya lapisan top-soil yang berdampak pada merosotnya produktivitas lahan dan meningkatnya muatan sedimen (*sediment loads*). Dalam kondisi alami, laju erosi tanah adalah sebanding dengan laju pelapukan dan pembentukan tanah. Namun jika kondisi lingkungan terganggu maka terjadi percepatan erosi (*accelerated erosion*) yang sangat merusak dan memerlukan usaha dan biaya yang besar untuk mengendalikannya.

Perhitungan nilai ekonomi lahan didekati melalui hilangnya tanah yang terbawa air limpasan dalam bentuk sedimen yang secara langsung membawa unsur hara yang terdapat dalam tanah

Pendugaan nilai ekonomi dampak erosi yang terjadi pada lahan dilakukan dengan *cost based method*, yakni melalui kalkulasi biaya pengganti (*replacement cost*). Dalam hal ini dilakukan kalkulasi nilai kerugian yang ditimbulkan oleh erosi dalam hal penurunan tingkat kesuburan tanah yang nilai ekonomi yaitu dikalukasi berdasarkan kesetaraan nilai hara yang hilang akibat erosi dengan pupuk organik, Urea, SP-36 dan KCl tanah (Fauzi, 2010)

Banyaknya kehilangan tanah akibat erosi dapat diganti dengan menghitung biaya angkut (sewa truk) dan upah tenaga kerja untuk meratakan tanah dengan anggapan bahwa tanah yang tererosi dan terendap di waduk dapat dikembalikan ke daerah semula dan diratakan sesuai dengan keadaan sebelum terjadinya erosi (Sutrisno *et al.*, 2012)