

KAJIAN

Tingkat Bahaya Erosi

Untuk Merumuskan Dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan Disuatu Daerah Aliran Sungai

Erosi tanah adalah peristiwa terangkutnya tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh air atau angin, menipisnya lapisan tanah pada lereng bagian atas yang menyebabkan menurunnya kemampuan tanah pada lereng, dan menurunkan kemampuan tanah untuk menyerap air (Asdak, 1995).

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) merupakan penilaian atau prediksi terhadap besarnya erosi tanah dan berpotensi bahaya terhadap badan jalan. TBE ditentukan berdasarkan perbandingan antara besarnya laju erosi tanah (A) dengan erosi tanah yang ditoleransikan (Arsyad, 2000).

Buku ini mengkaji dan menjelaskan secara tuntas mengenai tingkat bahaya erosi untuk merumuskan dan mengevaluasi dinamika kerentanan lingkungan di suatu daerah.



Wonocolo Utara V/18 Surabaya
+628977416123
globalaksarapers@gmail.com



KAJIAN

Tingkat Bahaya Erosi

Untuk Merumuskan Dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan Disuatu Daerah Aliran Sungai



Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si. ; Nurlina, S.Si., M.Sc.
Dr.rer.nat. Ir. H. Wahyuni Ilham, M.P. ; Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
Dr. Badaruddin, S.Hut, M.P. ; Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S. Hut., M.P.
Ridha Hariani, S.Hut., Wisda Hartati, S.Hut.,
dan Hartinah Harman, S.Hut.

Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si., Ikh

Kajian Tingkat Bahaya Erosi

Untuk Merumuskan Dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan Disuatu Daerah Aliran Sungai

**KAJIAN TINGKAT BAHAYA EROSI
UNTUK MERUMUSKAN DAN MENGEVALUASI
DINAMIKA KERENTANAN LINGKUNGAN
DI SUATU DAERAH ALIRAN SUNGAI**

Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si. | Nurlina, S.Si., M.Sc. |
Dr.rer.nat. Ir. H. Wahyuni Ilham, M.P. | Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. |
Dr. Badaruddin, S.Hut, M.P. | Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S. Hut., M.P. |
Ridha Hariani, S.Hut., | Wisda Hartati, S.Hut., | Hartinah Harman, S.Hut.

**UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA**

**PASAL 113
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si. | Nurlina, S.Si., M.Sc. |
Dr.rer.nat. Ir. H. Wahyuni Ilham, M.P. | Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. |
Dr. Badaruddin, S.Hut, M.P. | Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S. Hut., M.P. |
Ridha Hariani,S.Hut., | Wisda Hartati,S.Hut., | Hartinah Harman,S.Hut.

**KAJIAN TINGKAT BAHAYA EROSI
UNTUK MERUMUSKAN DAN MENGEVALUASI
DINAMIKA KERENTANAN LINGKUNGAN
DI SUATU DAERAH ALIRAN SUNGAI**



Kajian Tingkat Bahaya Erosi untuk Merumuskan dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan di Suatu Daerah Aliran Sungai

*Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia
oleh Penerbit Global Aksara Pers*

ISBN: 978-623-462-123-5

viii+ 96 hal; 14,8 x 21 cm

Cetakan Pertama, Agustus 2022

copyright © Agustus 2022 Global Aksara Pers

Penulis

Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si.
Nurlina, S.Si., M.Sc.
Dr.rer.nat. Ir. H. Wahyuni Ilham, M.P.
Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.

Dr. Badaruddin, S.Hut, M.P.
Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S. Hut., M.P.
Ridha Hariani, S.Hut., Wisda Hartati, S.Hut.,
Hartinah Harman, S.Hut.

Penyunting : M. Yusuf, M.Pd

Desain Sampul : Arum Nur Laili

Layouter : Ilil Ni'matul M

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:



CV. Global Aksara Pers

Anggota IKAPI, Jawa Timur, 2021, No. 282/JTI/2021

Jl. Wonocolo Utara V/18 Surabaya

+628977416123/+628573269334

globalaksarapers@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Rabbul Alamin yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku ini mengkaji dan menjelaskan secara tuntas mengenai tingkat bahaya erosi untuk merumuskan dan mengevaluasi dinamika kerentanan lingkungan di suatu daerah aliran sungai.

Erosi tanah adalah peristiwa terangkutnya tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh air atau angin, menipisnya lapisan tanah pada lereng bagian atas yang menyebabkan menurunnya kemampuan tanah pada lereng, dan menurunkan kemampuan tanah untuk menyerap air (Asdak, 1995). Tingkat Bahaya Erosi (TBE) merupakan penilaian atau prediksi terhadap besarnya erosi tanah dan berpotensi bahaya terhadap badan jalan. TBE ditentukan berdasarkan perbandingan antara besarnya laju erosi tanah (A) dengan erosi tanah yang ditoleransikan (Arsyad, 2000).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan buku ini. Kami menyadari bahwa tulisan ini belum sempurna, namun disusun dengan maksimal untuk lebih teliti. Kritik dan saran kami butuhkan untuk perbaikan buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat untuk masyarakat luas.

Banjarbaru, Juli 2022

Penulis utama

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir., M.Si

NIP. 19630408 198903 1 018

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB I	
Erosi Dan Persoalan Lingkungan.....	1
BAB II	
Mengenal Tingkat Bahaya Erosi Serta Penanganannya	8
A. Erosi	8
B. Faktor Penyebab Terjadinya Erosi	11
C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)	18
D. Dampak, Pencegahan dan Pengendalian Erosi.....	19
BAB III	
Faktor Geografis Suatu Daerah	22
A. Administrasi	22
B. Hidrologi DAS	24
C. Tanah dan Geologi	25
D. Topografi.....	27
E. Tutupan Lahan.....	28
BAB IV	
Kajian Tentang Bahaya Erosi Untuk Merumuskan dan Mengevaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan	30
A. Analisa Jumlah Erosi DAS Tabunio	30
B. Tingkat Bahaya Erosi DAS Tabunio.....	69

BAB V

Dampak dan Manfaat Kajian Analisis Tingkat Bahaya

Erosi.....	78
A. Jumlah Erosi.....	78
B. Tingkat Bahaya Erosi (TBE).....	79
C. Kerentanan Lingkungan pada Unit Lahan (UL)	80
Daftar Pustaka.....	82
Tentang Penulis	90

BAB I

EROSI DAN PERSOALAN LINGKUNGAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) atau *catchment area* merupakan suatu ekosistem yang terdiri atas komponen biofisik dan komponen sosial ekonomi yang saling berinteraksi dalam proses siklus hidrologi. DAS merupakan wilayah yang menjadi tempat resapan air sehingga mampu untuk mengatur sistem tata air dan kualitas air suatu DAS dipengaruhi oleh beberapa faktor biofisik pembentuk tanah, air dan vegetasi, air berperan sebagai pengikat dalam komponen utama DAS, akan tetapi keseimbangan ekosistem DAS dapat terganggu apabila penggunaan lahan oleh aktivitas manusia. Pengelolaan DAS dapat mengendalikan hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dan lingkungan DAS sehingga kegiatan manusia dapat meningkatkan kelestarian fungsi alam dan kesejahteraan masyarakat.

Perubahan tata guna lahan yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup seiring dengan perkembangan jumlah penduduk, tidak seimbang dengan ketersediaan sumberdaya alam yang semakin berkurang, dilakukan tanpa adanya tindakan pencegahan sehingga lahan hijau semakin terdegradasi yang membuat kehilangan resapan air hujan dan tingginya tingkat erosi disertai sedimentasi. Alih fungsi lahan yang dilakukan oleh berbagai pihak untuk kepentingan pembangunan dan kepentingan lainnya, sehingga mengubah pengelolaan lahan dan vegetasi pada lahan. Hal ini merupakan dua faktor yang sangat berperan terhadap terjadinya erosi pada suatu DAS (Komaruddin, 2008).

Peristiwa alih fungsi lahan membuat lahan hijau yang dulunya sangat produktif mengalami penyusutan. Fungsi tanah yang sudah dialihkan atau terganggu sehingga sudah tidak dapat lagi digunakan sesuai dengan fungsinya dapat disebut dengan tanah yang sudah kritis (Mazazatu & Yudo, 2015). Akibat dari alih fungsi lahan yang semula lahan hijau yang berfungsi sebagai resapan air sehingga menjadi lahan pertanian dan perkebunan menyebabkan resapan air

berkurang karena tanah tidak dapat menahan secara optimal.

Penggunaan dan pentupan lahan yang tidak sesuai dapat menurunkan fungsi DAS sebagai pengatur tata air, sehingga perlu adanya Kondisi DAS sebagai pemasok kerawanan banjir, yang sehingga perlu adanya kajian indikasi dan implikasi dari kerusakan lingkungan pada DAS tersebut (Kometa dan Ebot, 2012). Selanjutnya perluasan tanaman pertanian dapat berdampak pada kawasan hutan (Meng *et al.*, 2011), sesuai Liu dan Chen (2006) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk dan perluasan lahan pertanian di bagian hulu dan tengah DAS, secara signifikan merangsang perubahan ekosistem dan menyebabkan perubahan jumlah air pada bagian hilir DAS

Erosi merupakan salah satu komponen penyebab kekritisan Lahan, erosi merupakan proses pengikisan atau penghancuran tanah dan batuan menjadi partikel berukuran kecil kemudian berpindah ke tempat yang lain (Mulyono, 2009). Proses inilah yang membuat partikel tanah menjadi rusak secara alami sehingga membuat terjadinya pembuangan bahan organik dan mineral

menjadi tidak teratur (Alibasyah dan Karim, 2013). Pencegahan erosi harus dilakukan agar tidak terjadinya ketidakseimbangan dalam lingkungan. DAS memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sebagai penyangga kehidupan dan sistem perlindungan, oleh karenanya perlu dilakukan pengelolaan yang baik sehingga dapat berfungsi semestinya. Curah hujan mempengaruhi meningkatnya sedimentasi dan kekeruhan air pada suatu DAS. Tingkat kekeruhan air suatu DAS juga dapat dipengaruhi oleh faktor kelerengan.

Prihatin (2018) menyebutkan dalam pembangunan wilayah di Indonesia alih fungsi lahan merupakan salah satu dari 5 (lima) isu pokok tata ruang pada tataran mikro. Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki permasalahan mengenai alih fungsi lahan cukup serius yaitu Provinsi Kalimantan Selatan dengan kerusakan lahan sebesar 641.586 ha atau sekitar 17,07% dari luas kawasan hutan dan terdapat 31 DAS yang perlu dilakukan pemulihan (BPDAS Barito, 2013). Hal ini sesuai pendapat Kadir et al. (2016) dari hasil analisis tingkat kerusakan DAS pada tahun 2009 di DAS-DAS wilayah kerja Balai

Pengelolaan DAS Barito diketahui bahwa DAS Tabunio termasuk dalam DAS dengan urutan prioritas penanganan di Provinsi Kalimantan Selatan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2018) menyatakan bahwa luas lahan kritis di Kalimantan Selatan seluas 511.000 Ha.

Banjir awal Januari 2021 sangat mengejutkan semua pihak, rilis resmi BNPB menyebutkan banjir terjadi pada 11 kota dan kabupaten di Kalimantan Selatan, dengan dampak 20 jiwa meninggal dunia, 54.324 jiwa mengungsi dan 491.299 jiwa terdampak, serta merusak rumah dan fasilitas umum seperti tempat ibadah, sarana pendidikan, jalan dan jembatan. Secara teori banjir dan bencana akibat banjir dapat terjadi karena faktor alamiah maupun pengaruh aktivitas manusia terhadap alam dan lingkungannya dan tingginya tingkat bahaya erosi.

Asdak (2010) mengemukakan bahwa Infiltrasi sebagai salah satu faktor dalam siklus hidrologi memainkan peranan penting dalam mendistribusi curah hujan, sehingga sangat berpengaruh terhadap limpasan permukaan, banjir dan ketersediaan air dan tingkat bahaya erosi.

DAS Tabunio dengan karakteristik wilayah sehingga termasuk dalam DAS dengan prioritas penanganan di Provinsi Kalimantan Selatan. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Tanah Laut sehingga membuat alih fungsi lahan banyak terjadi, seperti pada lahan perkebunan, pertanian, pertambangan, pemukiman, dan pembangunan infrastuktur yang membuat DAS pada daerah tersebut terganggu dan tidak berfungsi dengan baik. Meningkatnya bencana alam membuat kerusakan lingkungan yang menjadi keprihatinan banyak pihak, seperti bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan.

DAS Tabunio yang pada bagian hulu memiliki kemiringan lereng yang besar, vegetasinya berupa tegakan hutan, sungainya memiliki arus yang deras dan rawan terjadinya erosi dan banjir pada bagian hilir DAS Tabunio. Bagian hulu memiliki fungsi sebagai tata kelola air dan setiap aktivitas yang terjadi di daerah hulu sangat berdampak pada bagian tengah dan hilir. Meminimalisir dampak tersebut perlu mengetahui kondisi di daerah hulu dan menentukan pengelolaan yang tepat untuk dilakukan.

Berdasarkan karakteristik DAS di Provinsi Kalimantan Selatan, maka Perlu adanya upaya untuk pengendalian terjadinya erosi di DAS Tabunio Provinsi Kalimantan Selatan dengan memprediksi peluang terjadinya erosi dengan menggunakan salah satu metode pendugaan tingkat bahaya erosi di DAS Tabunio adalah metode yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith, yaitu Universal Soil Loss Equation (USLE). Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menganalisis tingkat bahaya erosi di DAS Provinsi Kalimantan Selatan.

BAB II

MENGENAL TINGKAT BAHAYA EROSI SERTA PENANGANANNYA

A. Erosi

Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ketempat lain oleh media alami, yaitu air atau angin (Arsyad 2010) Selanjutnya menurut Yu (2003), rendahnya kapasitas infiltrasi menyebabkan besarnya erosi sebagai akibat tingginya aliran permukaan

Penyebab terbesar kerusakan tanah disebabkan oleh erosi (Sutrisno *et al.*, 2013). Erosi merupakan proses hilangnya lapisan tanah ataupun bagian tanah di permukaan (Kadir, 2016). Erosi dapat terjadi dikarenakan terkikisnya tanah atau bagian-bagian yang lain di suatu tempat yang kemudian berpindah ke tempat lain dan terjadi pengendapan. Media alam seperti angin dan air merupakan penyebab pengikisan dan pengangkutan tanah

(Arsyad, 2010). Akibat erosi lapisan tanah menjadi kehilangan bagian lapisan tanah yang subur, pertumbuhan tanaman juga menurun serta kemampuan tanah dalam menyerap air dan menahan air menjadi berkurang. Pada daerah DAS laju erosi dipengaruhi atau dikendalikan oleh cepatnya aliran air dan karakteristik sedimentasi tanah.

Jacob *at al.* (2009) mengemukakan bahwa kejadian erosi pada lahan pertanian menyebabkan perubahan praktek pertanian. Selanjutnya Roig-Munar *at al.* (2012) mengemukakan bahwa degradasi lahan menyebabkan terjadi erosi yang mempengaruhi perubahan kondisi sungai.

Indonesia sebagai negara daerah tropis basah atau beriklim basah yang membuat erosi disebabkan oleh air daripada erosi yang disebabkan oleh angin, erosi angin biasanya terjadi ditempat yang beriklim kering. Erosi air terjadi karena kekuatan air, sedangkan erosi oleh angin terjadi karena kekuatan angin. Erosi air terjadi disebabkan oleh air hujan ataupun aliran air secara terus menerus dan membuat lapisan tanah terkikis dan terangkut ke tempat yang lain. Ketika terjadi hujan, air yang turun membuat

limpasan permukaan tanah berubah sangat cepat akan tetapi ketika hujan mulai berhenti maka limpasan permukaan tanah juga berkurang dengan kelajuan yang rendah sehingga pada saat itu tidak akan terjadi erosi (Asmaranto, 2012).

Proses penghancuran atau pengikisan partikel-partikel tanah jika tidak terjadi maka tidak akan terjadi adanya erosi, erosi dapat menjadi terbatas jika tidak terjadi proses pengangkutan (Banuwa, 2013). Proses penghancuran dan pengangkutan kemudian dibagi lagi menjadi 4 sub proses yaitu (1) penghancuran dilakukan oleh hujan; (2) pengangkutan dilakukan oleh curah hujan; (3) penghancuran oleh aliran permukaan, dan (4) pengangkutan dilakukan oleh aliran permukaan. Apabila air hujan sampai ke permukaan tanah, maka akan membentuk partikel-partikel tanah dengan berbagai ukuran akan tersebar ke segala arah, maka menyebabkan penghancuran dan pengangkutan partikel-partikel tanah dengan berbagai ukuran tersebut.

Kerusakan yang ditimbulkan akibat terjadinya erosi antara lain sifat-sifat fisika dan kimia tanah menjadi

berkurang sehingga tanah kehilangan unsur hara dan bahan organiknya, kepadatan tanah menjadi meningkat serta ketahanan kepekaan tanah, dan kekuatan infiltrasi tanah mengalami penurunan terhadap kemampuan sebagai penanan air. Pada peristiwa ini berdampak pada menurunnya produktifitas tanah dan berkurangnya daya serap tanah terhadap air sehingga pengisian air bawah tanah berkurang. Dampak lain dari erosi adalah sedimentasi tanah atau pelumpuran, waduk, sungai saluran irigasi, muara sungai, dan pelabuhan serta badan air lainnya menjadi dangkal (Arsyad, 2010).

B. Faktor Penyebab Terjadinya Erosi

Menurut Utomo (1989), pengelolaan faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi adalah sebagai berikut:

1. Faktor energi meliputi: a) erosivitas; b) aliran permukaan; c) angin; d) relief; e) sudut lereng; f) panjang lereng; dan h) jarak antar teras;
2. Faktor ketahanan meliputi: a) erodibilitas; b) infiltrasi; dan c) pengelolaan tanah; dan

3. Faktor pelindung meliputi: a) kepadatan penduduk; b) tanaman penutup; d) nilai kegunaan; dan e) pengelolaan lahan.

Faktor yang secara keseluruhan mempengaruhi ataupun penyebab laju erosi diantaranya adalah erosivitas (iklim), pengelolaan tanaman(vegetasi), erodibilitas, panjang dan kemiringan lereng (topografi) serta konservasi tanah (manusia).

1. Erosivitas

Erosivitas adalah sifat curah hujan, hujan dengan intensitas tinggi dengan periode panjang dapat menyebabkan erosi, akan tetapi hujan dengan intensitas rendah ataupun tinggi dapat menyebabkan adanya limpasan yang besar dan kehilangan tanah. Iklim merupakan kondisi alam yang tidak dapat dikendalikan. Laju erosi paling ditentukan oleh faktor eksternal yaitu iklim, curah hujan yang ditentukan dalam nilai indeks erosivitas hujan (Arsyad, 2010). Indonesia sebagai daerah yang beriklim basah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi adalah hujan. Air hujan yang terjatuh sampai ke permukaan tanah akan terjadi

penghancurkan agregat tanah menjadi partikel-partikel tanah berbagai ukuran disebabkan oleh laju turunnya dari air hujan tersebut. Kemudian partikel-partikel tanah yang hancur, sebagian akan menutup pori-pori tanah dan menyebabkan porositas tanah menjadi turun. Akibat dari menurunnya porositas tanah adalah lapisan permukaan tanah menjadi keras dan membuat jumlah air yang terinfiltrasi tanah menjadi menurun sehingga aliran permukaan menjadi besar sehingga mengakibatkan terjadinya erosi. Tetesan air hujan dan aliran permukaan menjadi penyebab utama erosi.

2. Pengelolaan Tanaman

Vegetasi berperan penting dalam menangkap air hujan yang turun sebagai lapisan pelindung. Selain itu, keberadaan vegetasi sangat berperan dalam mempengaruhi terjadinya erosi. Rumput yang rimbun adalah vegetasi penutup tanah yang baik dan berpengaruh untuk menghilangkan efek hujan dan topografi terhadap erosi. Daun dan batang adalah bagian vegetasi yang berada diatas permukaan tanah berperan sebagai penyerap energi perusak hujan sehingga air hujan tidak langsung jatuh ke

tanah dan mengurangi dampaknya terhadap tanah. Sedangkan perakaran merupakan bagian vegetasi yang berada di dalam tanah sehingga kekuatan mekanik tanah meningkat. Arsyad (2010) menyebutkan tentang bagaimana pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi, antara lain: (1) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman, (2) mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air, (3) pengaruh akar dan kegiatan biologi lain yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif, (4) pengaruh terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah, dan (5) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air berkurang.

3. Erodibilitas

Tanah secara fisik terdiri dari partikel mineral dan organik dengan berbagai ukuran. Partikel tersebut berbentuk matrik dengan pori-pori kurang dari 50% yang sebagian terisi dengan air dan sebagian lainnya terisi oleh udara. Dalam hubungannya dengan konservasi tanah dan air, ada beberapa faktor yang berpengaruh antara lain: tekstur, struktur, infiltrasi dan kandungan bahan organik (Suripin, 2002). Tekstur tanah berperan pada partikel yang

berukuran besar menunjukkan bahwa sifat tanah yang tahan pada pengangkutan dikarenakan membutuhkan tenaga yang lebih untuk mengangkutnya dan partikel yang berukuran kecil atau halus menunjukkan sifat tanah yang tahan terhadap pelepasan dikarenakan sifat kohesifnya. Partikel tanah yang membentuk suatu agregat disebut dengan struktur tanah. Struktur tanah berperan dalam mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air tanah. Kemampuan infiltrasi dipengaruhi oleh pori-pori dan bentuk dari profil tanah. Selain itu, kemampuan infiltrasi ditentukan oleh banyaknya air permukaan, apabila semakin besar kemampuan infiltrasi maka semakin kecil aliran permukaan. Bahan organik memiliki peran dalam proses pembentukan dan pengikatan agregat tanah.

4. Panjang dan Kemiringan Lereng

Unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap erosi dan aliran permukaan adalah kemiringan dan panjang lereng. Meningkatnya kemiringan dan panjang lereng maka terjadinya erosi akan semakin tinggi. Semakin curam lereng atau semakin panjang lereng maka makin tinggi juga kecepatan aliran permukaan serta bahaya

erosinya. Kecepatan aliran akan lebih kecil jika pada tanah yang datar berbeda dengan tanah yang curam dikarenakan; (1) topografi yang miring memperbesar erosi, (2) topografi yang datar kebanyakan air hujan yang jatuh diresap oleh tanah (Findiana, 2013).

Asdak (2010) menyampaikan bahwa dua faktor yang menentukan karakteristik topografi pada suatu daerah aliran sungai adalah kemiringan dan panjang lereng. Kedua faktor tersebut yang sangat menentukan besarnya kecepatan dan volume air larian yang membuat terjadinya erosi. Daerah tropis seperti Indonesia memiliki topografi yang bergelombang dan curah hujan yang tinggi sehingga sangat berpotensi terjadinya erosi dan tanah longsor. Lereng yang lebih curam sehingga dapat mempercepat aliran permukaan biasanya terjadi pada bagian hulu DAS (May & Lisle, 2012).

5. Konservasi Tanah

Pengelolaan tanah yang dilakukan oleh manusia sering kali dikelola dengan cara yang salah sehingga menyebabkan intensitas erosi semakin tinggi. Misalnya dengan pembukaan hutan, pembukaan areal lainnya

untuk tanaman perladangan dan lain sebagainya. Maka dengan dilakukannya praktek konservasi, tanaman diharapkan dapat mengurangi laju erosi yang terjadi (Asdak, 2010). Menurut Indarto (2010) aktivitas manusia sangat mempengaruhi terhadap terjadinya erosi dikarenakan banyaknya perubahan tata guna lahan di sekitar daerah aliran sungai. Faktor-faktor yang yang dapat mempengaruhi laju erosi seperti faktor yang dapat dikendalikan oleh manusia yaitu jenis dan tipe vegetasi, sebagian sifat tanah (ketahanan tanah, kesuburan tanah dan kemampuan infiltrasi) serta panjang lereng. Sedangkan faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia adalah iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng (Manik, 2003).

Konservasi tanah merupakan salah satu dari berbagai macam konservasi sumberdaya alam. Konservasi tanah perlu lebih diperhatikan atau dilaksanakan untuk pengembangan lahan kedepannya sehingga sehingga dapat menanggulangi kerusakan yang telah terjadi dan diperlukan untuk pengelolaan ruang yang lebih bijaksana (Rachman, 2012). Menurut Zahro (2011), konservasi tanah berperan sangat penting dalam prospek pengembangan

lahan dalam mengatasi kerusakan lahan dan diharapkan akan ada pengelolaan yang lebih baik lagi. Sehingga akan tercipta pembangunan berkelanjutan.

C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat bahaya erosi (TBE) merupakan prediksi kehilangan jumlah tanah maksimum yang akan terjadi pada suatu lahan, apabila konservasi tanah dan pengelolaan tanaman tidak terjadi perubahan (Ariyanto & Widijanto, 2013). Tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan perbandingan jumlah tanah yang tererosi dengan kedalaman tanah yang efektif tanpa harus memperhatikan jangka waktu yang diharapkan kelestariannya, jumlah erosi yang diperbolehkan dan kecepatan proses pembentukan tanah. Apabila laju erosi lebih cepat dari laju pembentukan tanah maka dapat terjadi erosi tanah yang berubah menjadi bencana.

Banuwa (2013) menyebutkan agar mengetahui besaran tingkat bahaya erosi yang terjadi pada suatu daerah atau pada suatu lahan dapat dilakukan dengan menghitung Indeks Bahaya Erosi (IBE), dengan tahap awal maka harus

ditetapkan erosi potensial umumnya berdasarkan persamaan USLE. Selanjutnya menurut Herawati (2010) hasil dari perhitungan nilai laju erosi dengan menggunakan metode USLE, diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas antara lain: sangat ringan, ringan, sedang, berat, dan sangat berat.

D. Dampak, pencegahan dan pengendalian erosi

Jacob *at al.* (2009) mengemukakan bahwa kejadian erosi pada lahan pertanian menyebabkan perubahan praktek pertanian. Selanjutnya Roig-Munar *at al.* (2012) mengemukakan bahwa degradasi lahan menyebabkan terjadi erosi yang mempengaruhi perubahan kondisi sungai. Lebih lanjut Samuels (2008) mengemukakan bahwa pantai yang menonjol keluar ke Samudera Atlantik terlibat dalam proses yang berkesinambungan erosi. Selanjutnya Lantican, Guerra, dan Bhuiyan (2003) mengemukakan bahwa dampak kejadian erosi terdiri atas: a) Meningkatnya tren konsekuen pendangkalan kanal; b) Mengakibatkan signifikan penurunan produktivitas dan pendapatan

petani; c) Meningkatnya biaya operasi rutin dan pemeliharaan sungai.

Menurut Asdak (2010) berdasarkan rumus USLE, maka komponen yang dapat dikendalikan untuk usaha pencegahan erosi adalah faktor pengelolaan tanaman (c), konservasi (P), dan faktor topografi (LS). Selanjutnya dinyatakan bahwa komponen erodibilitas tanah (K) umumnya di anggap konstan kendatipun dapat pula berubah tergantung dari perubahan struktur tanah.

Menurut Baja (2012), DAS merupakan suatu ekosisten yang kompleks, dan kualitas serta kesehatannya sangat ditentukan oleh aktivitas tata guna lahan, hal ini menandakan pentingnya prosedur pemodelan yang dikembangkan, khususnya dalam konteks di mana pola spasial tata guna lahan di masa depan dapat dirancang berbasis risiko degradasi pada suatu DAS, agar erosi dapat terkendali. Selanjutnya menurut Arsyad (2010), konservasi tanah dan air serta pemilihan usaha tani sesuai penggunaan lahan dapat merupakan bagian dari upaya penyelamatan sumberdaya alam (tanah, air, dan hutan).

Rayes (2007) mengemukakan bahwa kecuraman lereng suatu lahan dapat meningkatkan aliran permukaan yang berpengaruh terhadap besarnya erosi. Selanjutnya Franti *et al.* (1998) mengemukakan bahwa terasering bertujuan memperpendek panjang lereng yang dapat mengurangi limpasan permukaan yang juga dapat mengurangi jumlah erosi. Selanjutnya menurut Kartasapoetra dan Sotedjo (2000) mengemukakan bahwa erosi dapat disebut pengikisan atau kelongsoran, yang sesungguhnya merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan-kekuatan air dan angin, baik yang berlangsung secara alami ataupun sebagai akibat tindakan/perbuatan manusia. Kadir (2002) melaporkan bahwa kawasan lindung DAS Riam Kanan merupakan salah satu DAS yang dikelompokkan sebagai DAS prioritas penangannya di Indonesia, peranan DAS ini sangat penting bagi daerah Kalimantan Selatan, hal ini disebabkan oleh adanya bangunan waduk PLTA dibagian DAS ini, selain berfungsi sebagai pengendali banjir, namun beberapa tahun terakhir waduk ini terjadi pendangkalan karena besarnya erosi yang terjadi pada *catchment area* ini.

BAB III

FAKTOR GEOGRAFIS SUATU DAERAH

A. Administrasi

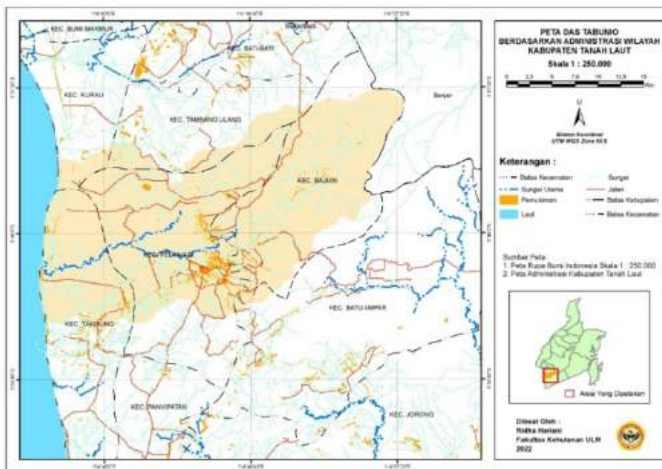
Secara geografis DAS Tabunio terletak $3^{\circ}37'2,72''$ - $3^{\circ}51'51,43''$ Lintang Selatan dan $114^{\circ}36'12,02''$ - $114^{\circ}57'47,62''$ Bujur Timur. Secara administrasi DAS Tabunio terletak pada enam kecamatan dan desa sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Batas Administrasi DAS Tabunio

No	Kecamatan	Desa	Luas (ha)
1.	Bajuin	Tebing Siring; Tanjung; Bajuin, Sungai Bakar; Ketapang; Galam; Kunyit; Tirta Jaya; Pamalongan	21,906.74
2.	Batu Ampar	Gunung Melati; Pantai Linuh	479.22
3.	Kurau	Sungai Bakau; Tambak Raden; Maluka Baulin	1,426.25
4.	Pelaihari	Ujung Batu; Tungkaran; Panjaratan; Pelaihari;	24,169.43

	Guntung besar; Telaga; Ambungan; Panggung; Panggung Baru; Pabahanan; Angsau; Atu-atu; Sarang Halang; Bumi Jaya; Karang Taruna	
5.	Takisung Tabanio; Pagatan Besar; Ranggang Dalam; Batilai; Ranggang; Banua Lawas; Banua Tengah; Gunung Makmur; Takisung	10,997.01
6.	Tambang Ulang Tambang Ulang; Sungai Jelai; Martadah; Bingkulu	3,579.91
Total		62,558.56

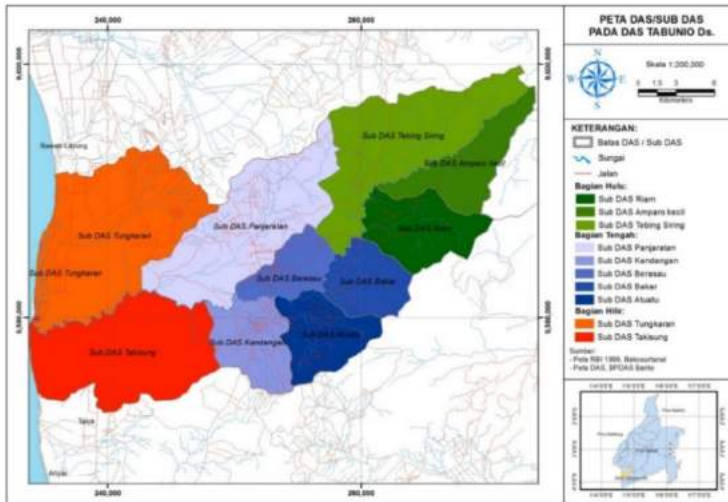
Sumber: Kadir *et al* (2016)



Gambar 1. Peta Administrasi DAS Tabunio

B. Hidrologi DAS

Berdasarkan Penyusunan Batas Sub DAS/ Sub-Sub DAS hasil analisis peta diketahui data Sub DAS dari DAS Tabunio ada 10 sub DAS dari 4 Kecamatan dan 44 Desa. Sub DAS Amparo kecil memiliki total luas 3912,86 ha (6,25%). Sub DAS terluas adalah sub DAS Tungkaran 12.305,13 ha (19,67%) bagian hilir DAS Tabunio, sub DAS Berasau yang terkecil 2.548,65 ha bagian tengah DAS Tabunio. Setiap DAS terdiri atas DAS bagian hulu, tengah dan DAS bagian hilir, sehingga pengelolaan DAS seharusnya terpadu bagian hulu, tengah dan bagian hilir untuk meningkatkan fungsi DAS untuk kepelestarian lingkungan yang berkelanjutan, peran bidang ekologis (pengatur tata air), ekonomis dan social (Kadir *et al*, 2021). Peta Sub DAS pada DAS Tabunio disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sub DAS pada DAS Tabunio

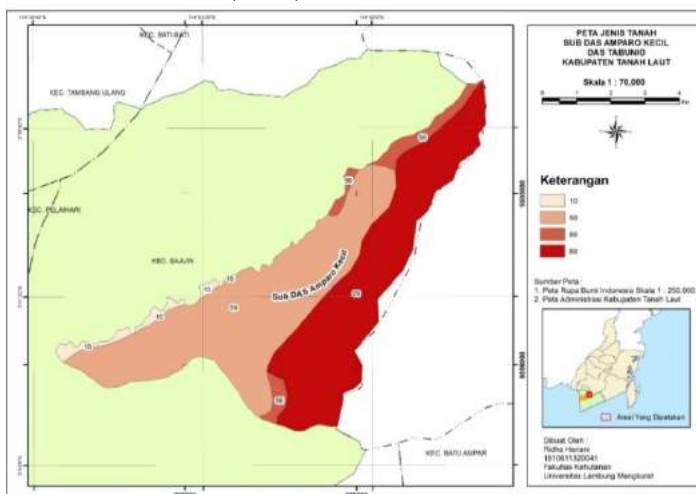
C. Tanah dan Geologi

Berdasarkan peta tanah hasil inventarisasi dan identifikasi karakteristik DAS Tabunio Provinsi Kalimantan Selatan bahwa jenis tanah yang terdapat di DAS Tabunio yaitu Aluvial, Marin, Aluvio Marin dan Volkan (Utami SD, 2022).

Tabel 2. Data Jenis Tanah Sub DAS Amparo Kecil

No	Satuan Peta Tanah (SPT)	Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persen (%)
1	10	Eutrudepts, Udifluvents, Endoaquepts	104,40	2,67
2	59	Kandiudox (D), Hapludox, Kanhpludults	1958	50,04
3	66	Kandiudox (D), Hapludox	210,90	5,39
4	69	Inceptisols, Ultisols, Oxisols	1639,58	41,90

Sumber: Kadir *et al* (2021)



Gambar 3. Peta Jenis Tanah pada Sub DAS Amparo Kecil

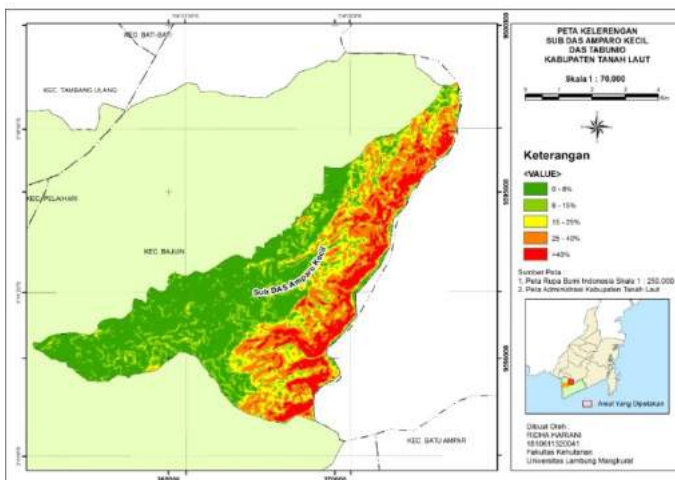
D. Topografi

Keadaan topografi dapat menggambarkan keadaan suatu wilayah dalam suatu Sub DAS maupun DAS. Kondisi Topografi sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi dan sedimentasi, keduanya dianggap merupakan indikator kerusakan yang terjadi pada suatu DAS.

Tabel 3. Kelerengn Sub DAS Amparo Kecil

No	Kelerengn	Luas (Ha)	Persen (%)
1	0-8%	1767,08	43,98
2	8-15%	572,62	14,25
3	15-25%	701,89	17,47
4	25-40%	772,20	19,21
5	>40%	203,93	5,07

Sumber: Kadir *et al* (2021)



Gambar 4. Peta Kelerengn pada Sub DAS Amparo Kecil

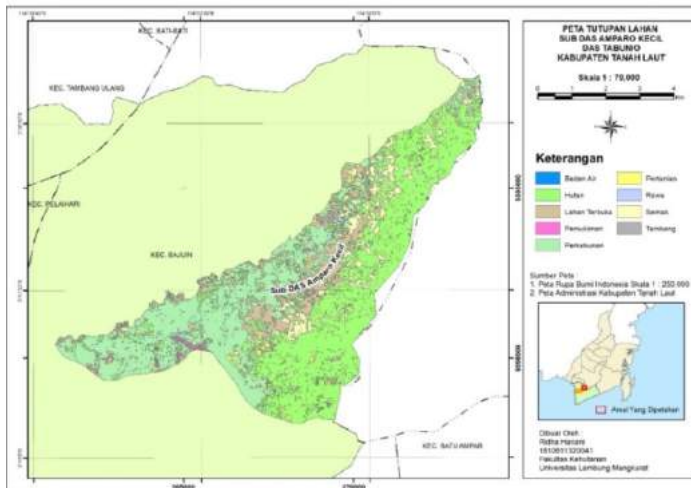
E. Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan kondisi kenampakan biofisik permukaan bumi. Penggunaan lahan adalah pengaturan, kegiatan dan input terhadap jenis tutupan lahan tertentu untuk menghasilkan sesuatu, mengubah atau mempertahankannya.

Tabel 4. Tutupan Lahan Sub DAS Amparo Kecil

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persen (%)
1	Badan Air	0,55	0,01
2	Hutan	1744,26	44,58
3	Lahan Terbuka	284,85	7,28
4	Pemukiman	19,69	0,50
5	Perkebunan	1352,95	34,58
6	Pertanian	63,87	1,53
7	Rawa	10,46	0,27
8	Semak	424,38	10,85
9	Tambang	11,87	0,30

Sumber: Kadir *et al* (2021)



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan pada Sub DAS Amparo Kecil

BAB IV

KAJIAN TENTANG BAHAYA EROSI UNTUK MERUMUSKAN DAN MENGEVALUASI DINAMIKA KERENTANAN LINGKUNGAN

A. Analisis Jumlah Erosi DAS Tabunio

Analisis perhitungan jumlah erosi di DAS Tabunio pada Sub DAS Amparo Kecil, Sub DAS Panjaratan dan Sub DAS Tebing Siring di DAS Tabunio Provinsi Kalimantan Selatan dilakukan pengukuran dengan beberapa parameter berdasarkan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Analisis jumlah erosi dengan metode USLE melibatkan perkalian faktor erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), penutupan lahan (C), konservasi tanah (P), dan faktor koreksi (0,61). Analisis jumlah erosi pada sub DAS Amparo Kecil, Sub DAS Panjaratan dan Sub DAS Tebing Siring, pengukuran masing-masing parameter disajikan sebagai berikut:

1. Analisis Jumlah Erosi Sub DAS Amparo Kecil

a. Faktor Erosivitas Hujan

Nilai erosivitas hujan ditentukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2012-2021) yang diperoleh dari BMKG Banjarbaru. Data curah hujan yang didapat dihitung dengan persamaan Lenvain (1975). Hasil perhitungan curah hujan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Erosivitas Sub DAS Amparo Kecil Periode 2012-2021

Bulan	Tahun										Rata-rata (cm)	R (cm)
	2012 (cm)	2013 (cm)	2014 (cm)	2015 (cm)	2016 (cm)	2017 (cm)	2018 (cm)	2019 (cm)	2020 (cm)	2021 (cm)		
Jan	25,36	32,62	27,45	42,13	27,46	38,51	28,89	31,54	33,17	68,03	35,52	283,77
Feb	18,94	41,78	26,70	42,52	30,32	24,31	50,17	33,08	38,31	34,02	34,01	267,56
Mar	29,15	34,11	38,23	24,66	39,93	21,23	50,18	26,64	75,86	27,17	36,72	296,90
Apr	35,40	21,01	19,43	26,90	27,05	17,50	21,89	32,62	26,70	15,95	24,45	170,74
Mei	14,00	25,44	24,87	20,21	26,63	31,35	10,27	11,42	22,64	18,27	20,51	134,46
Jun	13,92	12,49	26,20	16,97	20,02	26,20	16,16	26,91	18,94	21,70	19,95	129,51
Jul	17,08	21,18	11,07	5,19	12,41	18,85	9,01	2,14	23,21	15,57	13,57	76,68
Agn	4,76	15,66	9,27	1,80	8,45	12,09	3,92	2,40	17,70	26,42	10,25	52,33
Sep	3,71	12,80	3,13	0,11	17,24	13,23	4,88	0,73	17,96	22,15	9,59	47,85
Okt	15,16	8,26	0,75	2,57	23,83	14,06	7,35	7,67	22,51	28,08	13,02	72,51
Nov	28,92	34,66	15,95	12,47	35,55	32,63	19,98	13,54	39,22	34,34	26,72	192,75
Des	42,60	41,83	33,87	44,05	30,45	31,20	54,76	26,54	42,10	38,69	38,61	317,90
Jumlah												2.042,96

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2022

Keterangan:

Rm : Faktor erosivitas hujan tahunan rata-rata

Rain : Curah hujan rata-rata bulanan (cm)

R : Jumlah Rm selama 12 bulan

Jumlah total erosivitas dalam kurun waktu 10 tahun (2012-2021) sebesar 2.042,96 cm . Nilai erosivitas yang tinggi akan memberikan dampak terhadap permukaan tanah. Akibat air hujan yang jatuh dipermukaan tanah karena hujan memberikan pukulan dan tekanan saat jatuh ke tanah membuat terlepasnya partikel-partikel tanah. Partikel-partikel tanah yang terlepas terbawa oleh aliran permukaan karena tanah sudah tidak bisa menampung air hujan. Peristiwa tersebut akan terjadi secara berulang-ulang sehingga menimbulkan proses erosi yang berdampak pada kerusakan tanah.

Menurut Arsyad (2010) curah hujan, intensitas hujan, dan distribusi hujan memberikan pengaruh terhadap kekuatan pukulan hujan terhadap tanah, jumlah, dan kekuatan aliran permukaan serta tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh proses erosi. Menurut Kartika *et al.* (2016) tingkat curah hujan mempengaruhi nilai erosivitas yang berdampak terhadap besarnya erosi. Berdasarkan Morgan

(1978, dikutip dari Arsyad, 2010), menyatakan bahwa semakin tinggi intensitas hujan, maka semakin tinggi tenaga pukulannya dengan demikian berarti semakin banyak pula partikel tanah yang terlepas kemudian terlempar bersama percikan air.

b. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam menentukan erosi yang terjadi. Semakin tinggi nilai erodibilitas tanah maka semakin rentan terhadap erosi, sebaliknya semakin rendah nilai erodibilitas suatu lahan akan resisten terhadap erosi. Nilai erodibilitas diperoleh dari sifat fisik tanah yang merupakan hasil dari uji laboratorium seperti yang tertera pada Lampiran 6. Besar tingkat erodibilitas tanah sebagaimana disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Erodibilitas Tanah Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	Perkebunan Karet	UL1	0,001	Sangat Rendah
2	Perkebunan Karet	UL2	0,080	Sangat Rendah
3	Semak Belukar	UL3	0,119	Rendah
4	Hutan Sekunder	UL4	0,025	Sangat Rendah
5	Hutan Sekunder	UL5	0,015	Sangat Rendah

Sumber: Data Primer Lapangan, 2022

Berdasarkan Tabel 13 erodibilitas tanah yang tertinggi yaitu pada UL (Unit Lahan) 3 dengan tutupan lahan berupa semak belukar sebesar 0,119 sedangkan yang terendah ada pada UL 1 dengan tutupan lahan berupa perkebunan karet sebesar 0,001. Semakin tinggi nilai erodibilitas maka akan semakin mudah terjadi erosi. Kandungan bahan organik juga berpengaruh pada nilai erodibilitas dilihat dari hasil analisis lab nilai c-org pada UL 2 lebih rendah daripada UL 5 yaitu sebesar 1,41 dan 3,69. Menurut Sulistyaningrum *et al* (2014) semakin tinggi presentase kandungan bahan organik pada tanah maka nilai indeks erosinya semakin kecil. Menurut Kartasapoetra (2000), tanah dengan erodibilitas tinggi akan tererosi lebih cepat dibandingkan dengan nilai erodibilitasnya rendah, pada intensitas hujan yang sama.

c. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Panjang dan kemiringan lereng merupakan faktor yang lebih dominan dalam mempengaruhi nilai tingkat bahaya erosi. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh nilai panjang dan kemiringan lereng disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Nilai Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS)
Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	L (m)	S (%)	LS
1	Perkebunan Karet	UL1	104,04	4	0,34
2	Perkebunan Karet	UL2	71,3	20	1.18
3	Semak Belukar	UL3	29,76	33	1,56
4	Hutan Sekunder	UL4	252,2	20	2,22
5	Hutan Sekunder	UL5	33,44	20	0,81

Sumber: Data Primer Lapangan, 2022

Keterangan:

L = Panjang lereng

S = Kemiringan lereng (%)

Berdasarkan Tabel 14 diperoleh hasil analisis panjang dan kemiringan lereng yang beragam dari pengamatan di lapangan dan nilai panjang lereng didapatkan dari data sekunder yang diperoleh dari hasil analisis *ArcGIS*. Hasil yang diperoleh nilai panjang dan kemiringan lereng dari rendah sampai yang dengan tinggi, panjang dan tinggi suatu lereng pada setiap unit lahan memberikan pengaruh pada aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi. Hasil analisis tersebut diperkuat oleh Arsyad (2010), yang menyatakan jika semakin curam lereng maka akan memperbesar kecepatan aliran yang berarti juga akan

memperbesar energi angkut air. Jika semakin panjang lereng maka semakin besar kecepatan aliran air permukaan pada tanah sehingga pengikisan terhadap bagian-bagian tanah semakin besar (Andriani *et al*, 2014).

Semakin panjang lereng suatu lahan menyebabkan semakin banyak air permukaan yang terakumulasi, sehingga aliran permukaan menjadi lebih tinggi kedalaman maupun kecepatannya. Laju aliran permukaan semakin tinggi jika kemiringan lereng semakin besar dan semakin kecil kemampuan tanah untuk meresapkan air, sehingga menyebabkan daerah yang memiliki daerah kelerengan besar potensi erosinya lebih besar (Suroño *et al*, 2013).

d. Faktor Pengelolaan Tanaman Penutup (C)

Tanaman penutup sebagai faktor C memiliki kontribusi yang besar terhadap laju erosi. Jenis dan ragam nilai C yang mendekati hutan memiliki daya menahan air yang tinggi menyebabkan minimnya terjadi erosi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengamatan di lapangan maka nilai tanaman penutup (C) disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Faktor C pada Berbagai Penutupan Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	C
1	Perkebunan Karet	UL1	0,15
2	Perkebunan Karet	UL2	0,15
3	Semak Belukar	UL3	0,25
4	Hutan Sekunder	UL4	0,10
5	Hutan Sekunder	UL5	0,10

Sumber : Kementerian Kehutanan, 2009

Berdasarkan Tabel 15 dari pengamatan di lapangan dan sesuai dengan ketentuan nilai C dari Kementerian Kehutanan (2009) dapat dilihat bahwa semakin tipe tutupan lahannya mendekati hutan maka semakin kecil juga nilai faktor (C) yang artinya tutupan lahan dengan tipe hutan sekunder dan perkebunan akan berpengaruh kecil dalam perhitungan erosi dibandingkan dengan semak belukar. Kadir (2016) berpendapat, lahan yang tidak bervegetasi meningkatkan aliran permukaan dan erosi, pada akhirnya menyebabkan lahan menjadi kritis. Nursa'ban (2006) menyatakan, vegetasi dapat menghambat aliran permukaan dan memperbesar infiltrasi, selain itu juga penyerapan air ke dalam tanah diperkuat oleh transpirasi (penyerapan air melalui akar vegetasi).

Menurut Bhan & Bahera (2014), vegetasi mempunyai pengaruh yang besar terhadap erosi karena dengan adanya vegetasi air hujan terhalangi agar tidak langsung jatuh menghantam permukaan tanah sehingga kekuatan air untuk menghancurkan tanah berkurang. Arsyad (2010) menambahkan, akar tanaman menyebabkan agregat tanah menjadi stabil secara kimia dan mekanik. Butir-butir tanah diikat oleh akar serabut, sedangkan sekresi dari bagian tanaman memberikan zat-zat kimia yang berfungsi sebagai pemantap agregat tanah.

Aliran permukaan dan erosi sangat besar dipengaruhi oleh vegetasi penutup tanah. Semakin banyak vegetasi maka semakin memperendah laju erosi yang akan terjadi. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (2010) bahwa vegetasi merupakan faktor yang penting dalam terjadinya erosi, air hujan yang jatuh di permukaan tanah akan dapat tertahan dalam tajuk-tajuk vegetasi sehingga tenaga kinetik air tidak langsung mengenai permukaan tanah.

e. Faktor Konservasi Tanah (P)

Faktor P berkaitan erat dengan cara-cara pengelolaan lahannya, pengelolaan yang sesuai dengan kaidah akan

memberikan dampak yang baik, begitu sebaliknya jika lahan dikelola hanya seadanya maka akan memberikan dampak negatif untuk lahan tersebut. Upaya konservasi atau tindakan pengelolaan lahan guna mengurangi erosi tanah disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Faktor Konservasi Tanah (P) Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	P	Keterangan
1	Perkebunan Karet	UL1	1	Tanpa tindakan konservasi
2	Perkebunan Karet	UL2	1	Tanpa tindakan konservasi
3	Semak Belukar	UL3	1	Tanpa tindakan konservasi
4	Hutan Sekunder	UL4	1	Tanpa tindakan konservasi
5	Hutan Sekunder	UL5	1	Tanpa tindakan konservasi

Sumber: Kementerian Kehutanan, 2009

Menurut Arsyad (2010) faktor konservasi tanah (P) adalah perbandingan antara besarnya erosi tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang diolah menurut arah lereng. Tabel 16 menunjukkan bahwa faktor P di Sub DAS Amparo Kecil belum ada tindakan konservasi sehingga nilai P pada semua tutupan lahan bernilai 1 sesuai dengan ketentuan

Kementerian Kehutanan (2009) bahwa jika tidak adanya tindakan konservasi maka nilai $P=1$. Menurut Indriati (2012) tidak adanya konservasi tanah ($P=1$) maka indeks P tidak mempengaruhi besar kecilnya perhitungan erosi yang akan terjadi pada suatu lahan. Pengelolaan lahan sangat dipengaruhi oleh campur tangan manusia, selain faktor tutupan lahan dan tingkat kelerengan, sistem pengelolaan yang tidak tepat juga akan menyebabkan degradasi lahan sehingga erosi tanah semakin meningkat.

Menurut Arsyad (2010) pada daerah lereng tinggi umumnya penurunan kualitas dan kuantitas lahan terjadi lebih cepat. Konservasi lahan dilakukan agar energi perusak (aliran permukaan dan butir-butir hujan) dapat dikurangi sekecil mungkin sehingga tidak merusak dan agregat tanah dapat lebih tahan terhadap pukulan butir hujan dan aliran permukaan agar sumber daya lahan tetap terjaga kelestariannya. Menurut Kartika *et al* (2016) konservasi tanah dan pengelolaan tanaman berguna untuk melindungi tanah dari benturan air hujan serta meningkatkan kepekaan tanah dalam penyerapan air hujan. Menurut Banuwa (2013) manusia sendirilah yang

menentukan apakah tanah yang diusahakannya menjadi rusak dan tidak produktif atau memperbaikinya sehingga menjadi produktif dan lestari. Pengendalian erosi sangat bergantung terhadap pengelolaan lahan yang baik, berupa upaya menanam tanaman penutup atau mengelola lahan dengan tepat.

f. Pendugaan Laju Erosi

Nilai dari semua parameter-parameter pendukung pendugaan laju erosi diakumulasikan untuk memperoleh nilai erosi tiap unit lahan. Berdasarkan hasil yang didapat nilai erosi disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Luas (ha)	Lereng (%)	R	K	LS	C	P	Fk	A
1	Perkebunan Karet	UL1	297,35	0-8	2042,96	0,010	0,34	0,15	1	0,61	0,06
2	Perkebunan Karet	UL2	4,91	15-25	2042,96	0,080	1,18	0,15	1	0,61	17,65
3	Semak Belukar	UL3	9,29	25-40	2042,96	0,119	1,56	0,25	1	0,61	57,84
4	Hutan Sekunder	UL4	5,43	15-25	2042,96	0,025	2,22	0,10	1	0,61	6,92
5	Hutan Sekunder	UL5	0,81	15-25	2042,96	0,015	0,81	0,10	1	0,61	1,51

Sumber: Data Primer Lapangan, 2022

Keterangan :

A : Jumlah tanah yang hilang (ton/ha/tahun).

R : Faktor erositivitas hujan tahunan rata-rata (cm).

K : Faktor erodibilitas tanah (ton/ha.jam/ha/mj.cm).

- L : Faktor panjang lereng (m).
- S : Faktor kemiringan lereng (%).
- C : Faktor pengelolaan tanaman.
- P : Faktor konservasi.
- 0,61 : Faktor koreksi (Ruslan, 1992).

Berdasarkan Tabel 17 menunjukkan nilai erosi pada tiap unit lahan, nilai erosi tertinggi berada pada Unit Lahan (UL) 3 dengan nilai erosi sebesar 57,84 ton/ha/thn berupa penutupan lahan berupa semak belukar dengan nilai panjang dan kemiringan lereng sebesar 1, 56. Sedangkan nilai erosi terendah pada UL 1 dengan nilai erosi sebesar 0,64 ton/ha/thn dengan tutupan lahan pada UL 1 berupa perkebunan karet, nilai panjang dan kemiringan lereng sebesar 0,34. Setiap UL memiliki nilai tingkat erodibilitas yang berbeda yang artinya sifat tanah seperti ketahanan, kesuburan dan kemampuan infiltrasi berbeda. Tutupan lahan dan kelerengan berkaitan erat dengan nilai erosi karena semakin curam lereng maka semakin memperbesar kecepatan aliran permukaan sehingga pengikisan tanah semakin besar. Menurut Arsyad (2010) tutupan lahan yang baik akan mampu menekan terjadinya erosi sehingga nilainya akan mengecil. Seresah dan tajuk pohon juga

dapat memperkecil butiran air hujan sehingga ketika menghantam tanah energi kinetik air hujan tidak terlalu besar.

Tutupan lahan yang memiliki tingkat kelerengan yang curam sangat berpengaruh karena semakin besar kelerengannya maka air yang akan masuk semakin susah kedalam tanah dan infiltrasi menjadi rendah dan tanah akan semakin mudah terbawa oleh air. Nilai erodibilitas (K) yang artinya pada perhitungan erosi karena besar angka yang sama pada tiap unit lahan semakin besar nilai K maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap erosi. Untuk nilai erosivitas, faktor konservasi tanah dan faktor koreksi tidak terlalu banyak berpengaruh.

2. Analisis Jumlah Erosi Sub DAS Panjaratan

a. Faktor Erosivitas Hujan

Erosivitas hujan merupakan tenaga pendorong yang menyebabkan terkelupasnya partikel tanah ke tempat yang lebih rendah. Menggambarkan kemampuan hujan dalam menimbulkan terjadinya erosi semakin besar nilai erosivitas maka semakin besar pula kemampuan hujan

menimbulkan erosi. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan beberapa permasalahan yang dipengaruhi oleh jarak dari sumber air, perbedaan suhu daratan dan perairan, arah angin, topografi, garis lintang, luas daratan dan deretan gunung yang menjai sebuah penghalang bagi awan sehingga curah hujan menjadi rendah. Perhitungan dan mengolah data curah hujan dengan metode erosivitas yang banyak ditentukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir yaitu dari tahun 2012 hingga 2021

Data curah hujan diperoleh dari BMKG Banjarbaru dan dilakukan perhitungan data curah hujan dengan persamaan Lenvain (1975). Hasil perhitungan curah hujan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Erosivitas Sub DAS Periode 2012 – 2021

Bulan	Tahun										Rata-rata (cm)	Rm
	2012 (cm)	2013 (cm)	2014 (cm)	2015 (cm)	2016 (cm)	2017 (cm)	2018 (cm)	2019 (cm)	2020 (cm)	2021 (cm)		
Jan	25,36	32,62	27,45	42,13	27,46	38,51	28,89	31,54	33,17	68,03	35,52	283,8
Feb	18,94	41,78	26,70	42,52	30,32	24,31	50,17	33,08	38,31	34,02	34,01	267,6
Mar	29,15	34,11	38,23	24,66	39,93	21,23	50,18	26,64	75,86	27,17	36,72	296,9
Apr	35,40	21,01	19,43	26,90	27,05	17,50	21,89	32,62	26,70	15,95	24,45	170,7
Mei	14,00	25,44	24,87	20,21	26,63	31,35	10,27	11,42	22,64	18,27	20,51	134,5
Jun	13,92	12,49	26,20	16,97	20,02	26,20	16,16	26,91	18,94	21,70	19,95	129,5
Jul	17,08	21,18	11,07	5,19	12,41	18,85	9,01	2,14	23,21	15,57	13,57	76,7
Agu	4,76	15,66	9,27	1,80	8,45	12,09	3,92	2,40	12,70	26,42	9,75	48,9
Sep	3,71	12,80	3,13	0,11	17,24	13,23	4,88	0,73	17,96	22,15	9,59	47,9
Okt	15,16	8,26	0,75	2,57	23,83	14,06	7,35	7,67	22,51	28,08	13,02	72,5
Nov	28,92	34,66	15,95	12,47	35,55	32,63	19,98	13,54	39,22	34,34	26,72	192,7
Des	42,60	41,83	33,87	44,05	30,45	31,20	54,76	26,54	42,10	38,69	38,61	317,9
R	Rm = Erosivitas Hujan (unit/tahun)										2039,53	

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2021

Hasil yang didapat meliputi jumlah total erosi dalam kurun waktu 10 tahun mulai dari tahun 2012 sampai dengan 2021 sebesar 2039,53 (unit/thn). Nilai curah hujan tinggi diakibatkan beberapa factor berdampak dari permukaan tanah diakibatkan air hujan sehingga partikel tanah terjadi pengikisan serta daya tekanan saat jatuh ke tanah. Tertampungnya air hujan mengakibatkan aliran

permukaan menjadi peristiwa timbulnya erosi yang berdampak pada kerusakan pori-pori tanah.

Erosivitas hujan berdampak terhadap tanah, jumlah dan aliran permukaan mengalami tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh proses erosi sehingga dipengaruhi oleh curah hujan yang terjadi serta intensitas lamanya hujan turun ke permukaan tanah yang menyebabkan tanah cepat mengalami pengikisan dan terjadi sedimentasi. Menurut Kartika *et al.* (2016) erodibilitas hujan yang tinggi dapat menyebabkan erosi yang tinggi sehingga tanah memiliki nilai rendah terletak pada kelerengan landau serta perbaikan manajemen menjadi lebih baik bahkan intensitas hujan tinggi semakin banyak tanah mengalami pukulan partikel terlepas bersama percikan air.

b. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah bersifat kompleks berdampak pada laju infiltrasi dan kapasitas tanah terhadap hancurnya agregat tanah serta menjadi pengangkutan oleh air hujan pada permukaan tanah dan berperan penting dalam Tindakan konservasi serta pengelolaan dalam pengendalian erosi. Erodibilitas tanah berpengaruh dalam

menentukan perhitungan erosi, semakin tinggi nilai erodibilitas maka semakin rentan terjadi erosi pada suatu unit lahan. Nilai erodibilitas diperoleh dari sifat fisik tanah yang didapatkan dari hasil uji laboratorium seperti yang tertera pada Lampiran. Besarnya tingkat erodibilitas tanah dapat dilihat dalam Tabel 19.

Tabel 19. Nilai Erodibilitas Tanah Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	Perkebunan jagung	UL1	0,033	Sangat Rendah
2	Alang alang	UL2	0,043	Sangat Rendah
3	Pertanian Umbi kayu	UL3	0,336	Sedang
4	Perkebunan nangka	UL4	0,300	Sedang
5	Semak belukar	UL5	0,129	Rendah
6	Alang alang	UL6	0,105	Rendah
7	Perkebunan sawit	UL7	0,170	Rendah
8	Perkebunan sawit	UL8	0,245	Sedang
9	Lahan Terbuka	UL9	0,080	Sangat Rendah

Sumber: Data Primer Lapangan

Berdasarkan Tabel 19 erodibilitas tanah yang tertinggi yaitu pada unit lahan 3 dengan tutupan lahan perkebunan umbi kayu sebesar 0,336 termasuk tingkat erodibilitas tanah sedang dan nilai erodibilitas terendah ada pada unit lahan perkebunan jagung 1 sebesar 0,033. Semakin tinggi nilai erodibilitas maka semakin mudah tanah tersebut

mengalami erosi. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai erodibilitas tanah meliputi tekstur tanah yang membandingkan pasir, debu, liat sehingga nilai tertinggi terdapat pada perkebunan Nangka dan terendah pada perkebunan jagung dikarenakan kondisi tanah dan struktur tanah, bahan organik, serta jenis tanah lempung berliat mengalami perbedaan daya serap tanah terhadap air dan pori-pori tanah yang lambat menyerap air mengakibatkan perbedaan daya tampung tanah.

Kandungan bahan organik juga berpengaruh pada nilai erodibilitas dilihat dari hasil analisis lab nilai c-org pada UL 5 lebih rendah daripada UL 6 yaitu sebesar 0,18 dan 2,12. Erodibilitas dipengaruhi oleh kedalaman dan sifat lapisan tanah yang berhubungan dengan karakteristik profil tanah yang dapat menentukan tingkat erodibilitas tanah. Kedalaman tanah sampai lapisan kedap atau bahan induk akan menentukan jumlah air yang meresap ke dalam tanah. Sedangkan sifat lapisan tanah berpengaruh terhadap laju peresapan air ke dalam tanah dan kesuburan tanah dengan erodibilitas tinggi akan mengalami erosi cepat

dibandingkan dengan erobilitas rendah yang terjadi dikarenakan tanah yang banyak terdapat vegetasi.

c. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Panjang lereng adalah titik awal terjadinya limpasan air permukaan dengan kemiringan yang landai dan datar untuk mengurangi terjadinya erosi. Kemiringan lereng adalah kenampakan lahan relatif datar yang dinyatakan dalam bentuk persen. Panjang dan kemiringan lereng dapat mempengaruhi nilai tingkat bahaya erosi. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh nilai panjang dan kemiringan lereng yang tertera pada Tabel 20.

Tabel 20. Nilai Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS) Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	L (m)	S (%)	LS
1	Perkebunan jagung	UL1	52,64	1,64	0,242
2	Alang-alang	UL2	14,84	4,12	0,296
3	Pertanian Umbi kayu	UL3	29,88	1,64	0,182
4	Perkebunan Nangka	UL4	0,64	1,64	0,027
5	Semak Belukar	UL5	18,08	1,64	0,142
6	Alang-alang	UL6	6,64	4,12	0,198
7	PKB Sawit	UL7	4,5	1,64	0,071
8	PKB Sawit	UL8	22,52	1,64	0,158
9	Lahan terbuka	UL9	0,54	4,12	0,057

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan:

L = Panjang lereng

S = Kemiringan lereng (%)

Berdasarkan Tabel 20 diperoleh hasil analisis panjang dan kemiringan lereng relatif landai dan datar dikarenakan tidak terlalu jauh perbedaannya dari lokasi penelitian. Hasil Analisa Panjang dan kemiringan lereng tertinggi terdapat unit lahan 2 pada alang alang dengan jumlah 0,296 dan Panjang dan kemiringan lereng yang terendah terdapat unit lahan 9 pada tutupan lahan terbuka. Panjang dan kemiringan lereng bervariasi dari yang rendah sampai dengan tinggi dimana tinggi dan panjang suatu lereng pada penutupan lahan memberikan pengaruh pada aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi.

Semakin panjang lereng suatu lahan menyebabkan semakin banyak air permukaan yang terakumulasi, sehingga aliran permukaan menjadi lebih tinggi kedalaman maupun kecepatannya. Semakin besar kemiringan lereng maka laju aliran permukaan semakin tinggi dan kemampuan tanah untuk meresapkan air semakin kecil, inilah yang menyebabkan daerah yang memiliki

kelerengan besar potensi erosinya lebih besar (Surono *et. al*, 2013).

d. Faktor Pengelolaan Tanaman Penutup (C)

Tanaman penutup berperan untuk mengurangi dan menahan masuknya air berlebih kedalam tanah diakibatkan hujan yang jatuh ke tanah serta melalui aliran permukaan tanah. Vegetasi berperan menambah kandungan bahan organik yang disebabkan oleh seresah yang jatuh ke tanah dan melakukan proses transpirasi untuk mengurangi kadar air tanah. Tanaman penutup sebagai faktor C memiliki kontribusi yang besar terhadap laju erosi. Jenis dan ragam nilai C yang mendekati hutan memiliki daya menahan air yang tinggi menyebabkan minimnya terjadi erosi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengamatan di lapangan maka nilai tanaman penutup (C) tertera pada Tabel 21.

Tabel 21. Nilai Faktor C Pada Berbagai Penutupan Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	C
1	Perkebunan jagung	UL1	0,64
2	Alang alang	UL2	0,25
3	Pertanian Umbi kayu	UL3	0,19
4	Perkebunan Nangka	UL4	0,20

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	C
5	Semak belukar	UL5	0,30
6	Alang alang	UL6	0,25
7	Perkebunan sawit	UL7	0,50
8	Perkebunan sawit	UL8	0,50
9	Lahan terbuka	UL9	1,00

Sumber: Data Primer Lapangan

Berdasarkan Tabel 21 didapatkan hasil bahwa terdapat dua titik lokasi pengamatan yang memiliki nilai faktor C yang sama yaitu pada perkebunan sawit yang terdapat pada unit lahan 7 dan 8 nilai faktor penutupan lahan sebesar 0,50. Kondisi lahan yang tidak memiliki vegetasi dapat meningkatkan daya serap tanah yang cepat sehingga menimbulkan terjadinya erosi tanah dan akhirnya lahan tersebut mengalami perubahan menjadi lahan kritis yang tidak ada vegetasi dan mudah terjadi longsor dan permasalahan lingkungan lain pada lahan tersebut. Vegetasi atau tanaman yang tumbuh dapat menghambat serta aliaran permukaan dapat menyerap kedalam tanah dan proses infiltrasi menjadi besar dikarenakan daya serap air melalui akar.

Pengaruh vegetasi berdampak pada besarnya erosi yang terjadi apabila air hujan tertampung dan tidak

langsung masuk kedalam tanah hal ini menyebabkan kekuatan air menghancurkan agregat tanah dikurangi akibat adanya vegetasi di permukaan tanah. Akar berperan penting dalam proses penyerapan air pada tanah menjadi stabil sehingga tanah tidak mudah jenuh dan proses erosi tidak terjadi secara kimia dan mekanik dalam penerapannya.

Aliran permukaan tanah berdampak langsung terhadap erosi, semakin banyak vegetasi yang terdapat pada tanah maka semakin rendah laju erosi yang terjadi tetapi sebaliknya semakin sedikit atau tidak adanya vegetasi pada tanah maka peluang terjadinya erosi semakin besar dikarenakan penyerapan air yang langsung masuk ke tanah mengakibatkan lahan menjadi rusak dan dapat menjadikan lahan tersebut menjadi kritis dan mudah mengalami kerusakan.

e. Faktor Konservasi Tanah (P)

Faktor P berkaitan erat dengan cara-cara pengelolaan lahannya, pengelolaan yang sesuai dengan kaidah akan memberikan dampak yang baik, begitu sebaliknya jika lahan dikelola hanya seadanya maka akan memberikan

dampak negatif untuk lahan tersebut. Upaya konservasi atau tindakan pengelolaan lahan guna mengurangi erosi tanah dimuat pada Tabel 22.

Tabel 22. Nilai Faktor Konservasi Tanah (P) Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	P	Keterangan
1	Perkebunan jagunng	UL1	1	Tanpa tindakan konservasi
2	Alang alang	UL2	1	Tanpa tindakan konservasi
3	Pertanian lahan kering	UL3	1	Tanpa tindakan konservasi
4	Perkebunan nangka	UL4	1	Tanpa tindakan konservasi
5	Semak belukar	UL5	1	Tanpa tindakan konservasi
6	Alang alang	UL6	1	Tanpa tindakan konservasi
7	Perkebunan sawit	UL7	1	Tanpa tindakan konservasi
8	Perkebunan sawit	UL8	1	Tanpa tindakan konservasi
9	Lahan terbuka	UL9	1	Tanpa tindakan konservasi

Sumber: Data Primer Lapangan dan hasil Analisis, 2022

Menurut Arsyad (2010) faktor konservasi tanah (P) adalah perbandingan antara besarnya erosi tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi

tanah yang diolah menurut arah lereng. Tabel 22 menunjukkan bahwa faktor P di Sub DAS Panjaratan belum ada tindakan konservasi sehingga nilai P pada semua tutupan lahan adalah 1. Menurut Indriati (2012) tidak adanya konservasi tanah ($P=1$) maka indeks P tidak mempengaruhi besar kecilnya perhitungan erosi yang terjadi pada suatu lahan. Pengelolaan lahan sangat dipengaruhi oleh campur tangan manusia, selain faktor tutupan lahan dan tingkat kelerengan, sistem pengelolaan yang tidak tepat juga menyebabkan degradasi lahan sehingga erosi tanah semakin meningkat.

Menurut Arsyad (2010) pada daerah lereng tinggi umumnya penurunan kualitas dan kuantitas lahan terjadi lebih cepat. Konservasi lahan dilakukan agar energi perusak (butir butir hujan dan aliran permukaan) dapat dikurangi sekecil mungkin sehingga tidak merusak dan agregat tanah lebih tahan terhadap pukulan butir hujan dan aliran permukaan agar sumber daya lahan tetap terjaga kelestariannya. Menurut Kartika *et al.* (2016) konservasi tanah dan pengelolaan tanaman berguna untuk melindungi tanah dari tumbukan air hujan serta meningkatkan

kepekaan tanah dalam penyerapan air hujan. Menurut Banuwa (2013) manusia itu sendirilah yang menentukan apakah tanah yang diusahakannya akan rusak dan menjadi tidak produktif atau memperbaikinya sehingga menjadi produktif dan lestari. Pengendalian erosi bergantung terhadap pengelolaan lahan yang baik, berupa upaya menenam tanaman penutup tanah atau mengelola lahan dengan tepat.

f. Pendugaan Laju Erosi

Nilai dari semua parameter-parameter pendukung pendugaan laju erosi diakumulasikan guna memperoleh nilai erosi tiap unit lahan. Berdasarkan hasil yang didapat nilai erosi disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Luas (ha)	Lereng (%)	R (mm)	K	LS (m%)	C (%)	P	Fk	A (ton/ha/tahun)
1	Perkebunan jagung	UL1	1.933	0-8	2039,5	0,033	0,242	0,64	1	0,61	6,41
2	Alang alang	UL2	102	8-15	2039,5	0,043	0,296	0,25	1	0,61	3,96
3	Pertanian umbi kayu	UL3	947	0-8	2039,5	0,336	0,182	0,19	1	0,61	14,47
4	Perkebunan mangka	UL4	1.836	0-8	2039,5	0,300	0,027	0,20	1	0,61	1,99
5	Semak belukar	UL5	101	0-8	2039,5	0,129	0,142	0,30	1	0,61	6,81
6	Alang alang	UL6	111	8-15	2039,5	0,105	0,198	0,25	1	0,61	6,47
7	Perkebunan sawit	UL7	2.043	0-8	2039,5	0,170	0,071	0,50	1	0,61	7,47
8	Perkebunan sawit	UL8	2.033	0-8	2039,5	0,245	0,071	0,50	1	0,61	7,78
9	Lahan terbuka	UL9	791	8-15	2039,5	0,080	0,057	1,00	1	0,61	5,65

Sumber: Data Primer Lapangan dan hasil Analisis, 2022

Keterangan :

- A : Jumlah tanah yang hilang (ton/ha/tahun).
- R : Faktor erosivitas hujan tahunan rata-rata (cm).
- K : Faktor erodibilitas tanah (ton/ha.jam/ha/mj.cm).
- L : Faktor panjang lereng (m).
- S : Faktor kemiringan lereng (%).
- C : Faktor pengelolaan tanaman.
- P : Faktor konservasi.
- 0,61 : Faktor koreksi (Ruslan, 1992).

Tabel 23 menunjukkan nilai erosi pada tiap unit lahan, nilai erosi tertinggi berada pada Unit Lahan (UL) 3 dengan nilai erosi sebesar 14,47 ton/ha/thn serta penutupan lahannya berupa Pertanian lahan kering. Sedangkan nilai terendah ada pada UL 4 dengan nilai erosi sebesar 3,96 ton/ha/thn terdapat pada tutupan lahan alang-alang dan tutupan lahan perkebunan pada UL 4 yaitu 1,99. Tutupan lahan dan kelerengan erat kaitannya dengan nilai erosi. Menurut Arsyad (2010) tutupan lahan yang baik akan mampu menekan terjadinya erosi sehingga nilainya akan mengecil. Tajuk pohon dan seresah juga dapat memperkecil butir air hujan sehingga ketika menghantam tanah energi kinetik air hujan menjadi tidak terlalu besar.

Tutupan lahan yang memiliki tingkat kelerengan yang curam sangat berpengaruh karena semakin besar kelerengan maka air akan semakin susah untuk masuk kedalam tanah dan infiltrasi menjadi rendah dan tanah akan semakin mudah terbawa air. Nilai erodibilitas (K) yang artinya pada perhitungan erosi karena besar angka yang sama pada tiap unit lahan semakin besar nilai K maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap erosi. Untuk nilai erosivitas, faktor konservasi tanah dan faktor koreksi tidak terlalu banyak berpengaruh.

3. Analisis Jumlah Erosi Sub DAS Tebing Siring

a. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Hujan berpengaruh terhadap besar kecilnya erosi yang terjadi. Erosivitas hujan memerlukan data curah hujan bulanan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki rentang waktu 2011 hingga 2021. Data dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Nilai Erosivitas Sub DAS Tebing Siring periode 2012-2021

Bulan	Tahun										Rata-rata (cm)	Rm
	2012 (cm)	2013 (cm)	2014 (cm)	2015 (cm)	2016 (cm)	2017 (cm)	2018 (cm)	2019 (cm)	2020 (cm)	2021 (cm)		
Jan	25.36	32.62	27.45	42.13	27.46	38.51	28.89	31.54	33.17	68.03	35.52	283.77
Feb	18.94	41.78	26.70	42.52	30.32	24.31	50.17	33.08	38.31	34.02	34.01	267.56
Mar	29.15	34.11	38.23	24.66	39.93	21.23	50.18	26.64	75.86	27.17	36.72	296.90
Apr	35.40	21.01	19.43	26.90	27.05	17.50	21.89	32.62	26.70	15.95	24.45	170.74
Mei	14.00	25.44	24.87	20.21	26.63	31.35	10.27	11.42	22.64	18.27	20.51	134.46
Jun	13.92	12.49	26.20	16.97	20.02	26.20	16.16	26.91	18.94	21.70	19.95	129.51
Jul	17.08	21.18	11.07	5.19	12.41	18.85	9.01	2.14	23.21	15.57	13.57	76.68
Agu	4.76	15.66	9.27	1.80	8.45	12.09	3.92	2.40	17.70	26.42	10.25	52.33
Sep	3.71	12.80	3.13	0.11	17.24	13.23	4.88	0.73	17.96	22.15	9.59	47.85
Okt	15.16	8.26	0.75	2.57	23.83	14.06	7.35	7.67	22.51	28.08	13.02	72.51
Nov	28.92	34.66	15.95	12.47	35.55	32.63	19.98	13.54	39.22	34.34	26.72	192.75
Des	42.60	41.83	33.87	44.05	30.45	31.20	54.76	26.54	42.10	38.69	38.61	317.90
R											2042.96	

Sumber: Badan Meteorologi dan Geofisika dan Hasil Analisis

Kemampuan air hujan sebagai penyebab terjadinya erosi adalah bersumber dari laju dan distribusi tetesan air hujan, dimana keduanya mempengaruhi besarnya energi kinetik air hujan, Asdak (2010). Hasil erosivitas hujan (R) diperoleh menggunakan persamaan Lenvain (1975), berdasarkan hasil perhitungan sepuluh tahun terakhir (2012-2021) diketahui bahwa besar erosivitas hujan 2042,96 MJ.cm/ha.jam.tahun. Erosi berkaitan erat dengan curah hujan.

b. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah menentukan ketahanan tanah terhadap pelepasan dan pengangkutan. Meskipun ketahanan tanah terhadap erosi sebagaimana tergantung pada topografi, kecuraman lereng dan jumlah gangguan. Sifat-sifat tanah adalah penentu yang paling penting. Menurut Evans (1980) Tanah akan rentan tererosi apabila memiliki kandungan liat 9-30%. Nilai erodibilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Nilai Erodibilitas Tanah Sub DAS Tebing Siring

No.	Tutupan Lahan	Unit Lahan	K	Kelas Erodibilitas
1	Perkebunan Sawit	UL 1	0.314	Sedang
2	Perkebunan Sawit	UL 2	0.214	Rendah
3	Perkebunan Sawit	UL 3	0.163	Rendah
4	Lahan terbuka	UL 4	0.281	Sedang
5	Perkebunan Sawit	UL 5	0.085	Sangat Rendah
6	Perkebunan Karet	UL 6	0.047	Sangat Rendah
7	Alang-alang	UL 7	0.031	Sangat Rendah
8	Perkebunan karet	UL 8	0.075	Sangat Rendah

Sumber: Data primer lapangan dan hasil analisis erodibilitas tanah (2022)

Menurut Asdak (1995) tekstur tanah berperan dalam nilai erodibilitas tanah. Baik agregat besar maupun agregat halus, mempengaruhi resistensi terhadap daya angkut partikel tanah. Karakteristik tanah dapat berubah seiring perubahan waktu, tata guna lahan atau sistem penanaman.

Hasil perhitungan nilai erodibilitas tanah sub DAS Tebing Siring DAS Tabunio diketahui bahwa, nilai erodibilitas tertinggi pada UL1 dengan penutupan lahan perkebunan sawit sebesar 0.314 dan kelas erodibilitas sedang. Nilai erodibilitas terendah pada UL7 dengan penutupan lahan alang-alang dan kelas erodibilitas sangat rendah. Besar kecilnya nilai erodibilitas tanah akan mempengaruhi erosi yang terjadi.

c. Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Panjang dan kemiringan lereng menjadi faktor yang mempengaruhi besar kecilnya erosi yang terjadi pada suatu wilayah. Nilai panjang dan kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Nilai faktor panjang dan kemiringan lereng (LS)

No.	Tutupan Lahan	Unit Lahan	Lereng (%)	L (m)	Faktor S	LS
1	Perkebunan Sawit	UL 1	0 – 8	96.66	0.239	0.159
2	Perkebunan Sawit	UL 2	0 – 8	51.3	0.239	0.116
3	Perkebunan Sawit	UL 3	0 – 8	43.32	0.239	0.106
4	Lahan terbuka	UL 4	15 – 25	10.56	2.576	0.155
5	Perkebunan Sawit	UL 5	0 – 8	26.8	0.239	0.084
6	Perkebunan Karet	UL 6	0 - 8	2.04	0.239	0.023
7	Alang-alang	UL 7	0 – 8	2.7	0.239	0.027
8	Perkebunan karet	UL 8	25 – 40	47.36	6.604	0.946

Sumber: Data Primer Lapangan dan hasil analisis (2022)

Berdasarkan Tabel 26 diperoleh hasil analisis panjang dan kemiringan lereng relatif tidak terlalu jauh perbedaannya sebagian besar berada kelerengan kelas landai. Nilai LS terendah diperoleh pada UL 6 sebesar 0,023 dengan kemiringan 0-8% (Datar). Nilai LS tertinggi diperoleh pada UL 8 sebesar 0.946 dengan kemiringan 25-40%. Panjang dan kemiringan lereng yang bervariasi, dari yang rendah sampai dengan tinggi dimana tinggi dan

panjang suatu lereng pada penutupan lahan memberikan pengaruh pada aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi.

Menurut Kusuma (1987) kelerengan mempengaruhi besarnya nilai erosi. Hal ini berhubungan dengan aliran air permukaan. Semakin panjang jarak dan semakin lama air permukaan mengalir, maka kemungkinan air permukaan untuk membawa partikel-partikel tanah juga semakin tinggi.

d. Faktor Pengelolaan Tanaman Penutup (C)

Tanaman penutup sebagai faktor C memiliki kontribusi yang besar terhadap laju erosi. Vegetasi dapat memperlambat atau mencegah erosi namun tanaman mempunyai tajuk yang berbeda-beda. Tanaman yang rimbun dapat memperkecil terjadinya erosi dibandingkan dengan tanaman yang tumbuhnya jarang. Vegetasi mempengaruhi aliran permukaan dan bagian tanaman yang jatuh ke tanah akan menjadi humus sehingga menjadi tempat mikroorganisme untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Nilai C dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Nilai Faktor C pada Beberapa Penutupan lahan Sub DAS Tebing siring

No	Penutupan Lahan	Unit Lahan	C
1	Perkebunan Sawit	UL 1	0.5
2	Perkebunan Sawit	UL 2	0.5
3	Perkebunan Sawit	UL 3	0.5
4	Lahan terbuka	UL 4	1.00
5	Perkebunan Sawit	UL 5	0.5
6	Perkebunan Karet	UL 6	0.37
7	Alang-alang	UL 7	0.89
8	Perkebunan Karet	UL 8	0.37

Sumber: Kementerian Kehutanan, 2009

Hasil data primer lapangan faktor pengelolaan tanaman penutup menunjukkan terdapat penutupan lahan yang memiliki nilai C 1.00 yaitu pada penutupan lahan terbuka dengan UL 4. Lahan yang tidak bervegetasi meningkatkan aliran permukaan dan erosi yang pada akhirnya menyebabkan lahan menjadi kritis. Vegetasi dapat menghambat aliran permukaan dan memperbesar infiltrasi, selain itu juga penyerapan air ke dalam tanah diperkuat oleh transpirasi (penyerapan air melalui akar vegetasi) Kadir (2014).

Menurut Asdak (2010) vegetasi memiliki peranan penting dalam mengurangi erosi, jenis tanaman berkayu lebih efektif dalam mengurangi erosi dengan kecepatan

aliran besar, dibandingkan dengan jenis rumput atau semak. Jenis rumput atau semak ini mengurangi erosi pada kecepatan aliran yang lebih kecil. Kerapatan suatu penutupan lahan dalam hal ini vegetasi mempengaruhi peningkatan erosi.

Menurut Arsyad (2010) semakin bagus penutupannya akan semakin mampu menekan erosi sehingga nilai erosinya akan kecil. Sebaliknya, semakin jarang penutupannya akan semakin besar nilai erosinya. Kadir *et al.*, (2013) menyatakan penutupan dan penggunaan lahan dapat berdampak positif meningkatkan kesejahteraan, tetapi juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan dan tingginya aliran permukaan yang dapat menyebabkan terjadinya banjir dan meningkatkan tingkat bahaya erosi jika pelaksanaannya tidak mempertimbangkan kelestarian lingkungan.

e. Faktor Konservasi Tanah (P)

Konservasi tanah merupakan salah satu faktor besar kecilnya suatu erosi tanah. Konservasi tanah berhubungan dengan penggunaan lahan di suatu wilayah. Upaya

konservasi atau tindakan pengelolaan lahan guna mengurangi erosi tanah dimuat pada Tabel 28.

Tabel 28. Nilai Faktor Konservasi Tanah (P) Sub DAS Tebing Siring

No	Penutupan Lahan	Unit Lahan	P
1	Perkebunan Sawit	UL 1	1.00
2	Perkebunan Sawit	UL 2	1.00
3	Perkebunan Sawit	UL 3	1.00
4	Lahan terbuka	UL 4	1.00
5	Perkebunan Sa wit	UL 5	1.00
6	Perkebunan Karet	UL 6	1.00
7	Alang-alang	UL 7	1.00
8	Perkebunan Karet	UL 8	1.00

Sumber: Data Primer Lapangan

Faktor konservasi tanah (P) adalah perbandingan antara besarnya erosi tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang diolah menurut arah lereng, menurut Arsyad (2010). Tabel 28 menunjukkan bahwa faktor P di Sub DAS Tebing Siring belum ada tindakan konservasi sehingga nilai P pada semua tutupan lahan adalah 1. Menurut Indriati (2012) tidak adanya konservasi tanah ($P=1$) maka indeks P tidak mempengaruhi besar kecilnya perhitungan erosi yang terjadi pada suatu lahan. Pengelolaan lahan sangat dipengaruhi oleh campur tangan manusia, selain faktor

tutupan lahan dan tingkat kelerengan, sistem pengelolaan yang tidak tepat juga menyebabkan degradasi lahan sehingga erosi tanah semakin meningkat.

Menurut Arsyad (2010) pada daerah lereng tinggi umumnya penurunan kualitas dan kuantitas lahan terjadi lebih cepat. Konservasi lahan dilakukan agar energi perusak (butir butir hujan dan aliran permukaan) dapat dikurangi sekecil mungkin sehingga tidak merusak dan agregat tanah lebih tahan terhadap pukulan butir hujan dan aliran permukaan agar sumber daya lahan tetap terjaga kelestariannya.

Menurut Kartika *et al.*, (2016) konservasi tanah dan pengelolaan tanaman berguna untuk melindungi tanah dari tumbukan air hujan serta meningkatkan kepekaan tanah dalam penyerapan air hujan. Menurut Banuwa (2013) manusia itu sendirilah yang menentukan apakah tanah yang diusahakannya akan rusak dan menjadi tidak produktif atau memperbaikinya sehingga menjadi produktif dan lestari. Pengendalian erosi bergantung terhadap pengelolaan lahan yang baik, berupa upaya

menanam tanaman penutup tanah atau mengelola lahan dengan tepat.

f. Pendugaan Laju Erosi

Nilai dari parameter-parameter pendukung pendugaan besarnya erosi diakumulasikan guna memperoleh nilai erosi tiap unit lahan. Berdasarkan hasil yang didapat nilai erosi disajikan pada Tabel 29.

Tabel 29. Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Tebing Siring

No	Penutupan Lahan	Unit Lahan	Luas (Ha)	Lereng (%)	R	K	LS	C	P	Solum	FK	A (ton/ha/thn)	Kelas
1	Perkebunan Sawit	UL 1	1.5	0 - 8	2043.0	0.269	0.327	0.5	1	120	0.61	56.85	II
2	Perkebunan Sawit	UL 2	145.5	0 - 8	2043.0	0.177	0.238	0.5	1	120	0.61	27.18	II
3	Perkebunan Sawit	UL 3	21.7	0 - 8	2043.0	0.135	0.219	0.5	1	120	0.61	19.14	II
4	Lahan terbuka	UL 4	7	15 - 25	2043.0	0.241	0.453	1.00	1	76	0.61	192.18	IV
5	Perkebunan Sawit	UL 5	17.3	0 - 8	2043.0	0.071	0.172	0.5	1	150	0.61	7.92	I
6	Perkebunan Karet	UL 6	8.8	0 - 8	2043.0	0.036	0.047	0.37	1	150	0.61	0.81	I
7	Alang-alang	UL 7	0.4	0 - 8	2043.0	0.024	0.055	0.80	1	150	0.61	1.5	I
8	Perkebunan Karet	UL 8	7.2	25 - 40	2043.0	0.064	1.921	0.37	1	100	0.61	111.72	III

Sumber: Data Primer Lapangan dan hasil analisis (2022)

Tabel 29 menunjukkan nilai erosi pada setiap unit lahan. Nilai erosi tertinggi diperoleh pada Unit Lahan (UL) 4 sebesar 192,18 ton/ha/thn dengan penutupan Lahan Terbuka dan kemiringan lereng 15-25%. Nilai erosi terendah diperoleh pada Unit Lahan (UL) 6 sebesar 0,81 ton/ha/thn dengan penutupan lahan perkebunan karet dan kelerengan 0-8%. Kondisi kelerengan yang termasuk dalam

kategori agak curam yang berkisar antara 15-25% dengan penutupan lahan berupa lahan terbuka menjadi penyebab tingginya nilai erosi pada UL 4. Sedangkan pada UL 6 yang merupakan penutupan lahan perkebunan karet dengan kondisi kelerengan yang datar menyebabkan faktor-faktor erosi tidak terlalu mempengaruhi. Besarnya nilai erosi ini juga dipengaruhi oleh nilai erodibilitas tanah pada setiap unit lahan.

B. Tingkat Bahaya Erosi DAS Tabunio

1. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Sub DAS Amparo Kecil

Tingkat bahaya erosi didapat dari perhitungan kelas bahaya erosi dimana hasil perhitungan erosi (A) dikelompokkan dan dimasukkan kedalam tabel kelas bahaya erosi. Hasil analisis dari Kelas Bahaya Erosi (KBE) dihubungkan dengan kelas solum tanah, sehingga didapat beberapa Tingkat Bahaya Erosi (TBE). Berikut rincian tingkat bahaya erosi yang disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Nilai Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Amparo Kecil

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Luas (ha)	Lereng (%)	Kedalaman Solum		Bahaya Erosi		TBE
					Cm	Kelas	(ton/ha/th)	Kelas	
1	Perkebunan Karet	UL1	297,35	0-8	> 90	Dalam	0,06	I	0 – SR
2	Perkebunan Karet	UL2	4,91	15-25	> 90	Dalam	17,65	II	I – R
3	Semak Belukar	UL3	9,29	25-40	> 90	Dalam	57,84	II	I – R
4	Hutan Sekunder	UL4	5,43	15-25	> 90	Dalam	6,92	I	0 – SR
5	Hutan Sekunder	UL5	0,81	15-25	> 90	Dalam	1,51	I	0 – SR

Sumber: Data Primer Lapangan dan Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan data Tabel 30 bahwa tingkat bahaya erosi di Sub DAS Amparo Kecil yang terjadi termasuk dalam klasifikasi sangat ringan sampai dengan ringan dan dapat dilihat bahwa semakin dalam solum tanah maka akan semakin ringan tingkat bahaya erosinya. Kedalaman solum tanah berperan penting terhadap besar kecilnya erosi pada suatu lahan. Erosi dapat diminimalisir dengan solum tanah yang dalam sehingga memberikan ruang terhadap air yang ada dipermukaan tanah. Menurut Rauf (2011) semakin tebal solum tanah maka akan semakin tinggi kemampuan tanah dalam memulihkan kerusakan tanah yang diakibatkan oleh erosi. Indriati (2012) menambahkan tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan tingkat laju erosi dengan ketebalan solum tanahnya. Tingkat bahaya

erosi diklasifikasikan berdasarkan solum tanah karena pada solum tanah yang tipis dapat meningkatkan laju erosi meskipun laju erosi sama dengan solum tanah yang lebih tebal.

Hasil yang diperoleh pada kelas tingkat bahaya erosi menunjukkan TBE kelas 0-SR (sangat ringan) yaitu pada perkebunan karet (UL 1), dan hutan sekunder (UL 4 & 5). Sedangkan TBE kelas I-R (ringan) ada pada perkebunan karet (UL 2) dan semak belukar (UL 3). Nilai TBE yang terjadi dari nilai erosi yang ada menghasilkan nilai TBE pada masing-masing lereng tergantung dari jumlah panjang dan kemiringan lereng serta faktor erodibilitas tanahnya. Semakin besar nilai K maka semakin besar pengaruhnya terhadap erosi. Pada penelitian ini nilai erosivitas, faktor konservasi tanah dan faktor koreksi tidak terlalu banyak berpengaruh dalam perhitungan erosi karena besar angka pada tiap unit lahan sama.

2. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) Sub DAS Panjaratan

Tingkat bahaya erosi didapat dari perhitungan kelas bahaya erosi dimana hasil perhitungan erosi (A) dikelompokkan dan dimasukkan ke dalam tabel kelas

bahaya erosi. Hasil analisis dari Kelas Bahaya Erosi (KBE) dihubungkan dengan kelas solum tanah, sehingga didapat beberapa kelas Tingkat Bahaya Erosi (TBE). Berikut rincian tingkat bahaya erosi yang dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Nilai Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Panjaratan

No	Penutup Lahan	Unit Lahan	Luas (ha)	Lereng (%)	Kedalaman Solum		Bahaya Erosi		TBE
					Cm	Kelas	(ton/ha/th)	Kelas	
1	Perkebunan jagung	UL1	1.933	0-8	> 90	Dalam	6,41	I	0-SR
2	Alang alang	UL2	102	8-15	> 90	Dalam	3,96	I	0-SR
3	Pertanian umbi kayu	UL3	947	0-8	> 90	Dalam	14,47	I	0-SR
4	Perkebunan nangka	UL4	1.836	0-8	> 90	Dalam	1,99	I	0-SR
5	Semak belukar	UL5	101	0-8	> 90	Dalam	6,81	I	0-SR
6	Alang alang	UL6	111	8-15	> 90	Dalam	6,47	I	0-SR
7	Perkebunan sawit	UL7	2.043	0-8	> 90	Dalam	7,47	I	0-SR
8	Perkebunan sawit	UL8	2.033	0-8	> 90	Dalam	7,78	I	0-SR
9	Lahan terbuka	UL9	791	8-15	< 60	Sedang	5,65	I	1-R

Sumber: Data Primer Lapangan dan Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan data Tabel 31 dapat dilihat bahwa semakin dalam solum tanah maka akan semakin ringan tingkat bahaya erosinya. Kedalaman solum tanah berperan penting terhadap besar kecilnya erosi pada suatu lahan. Erosi dapat dikurangi atau diantisipasi dengan solum tanah yang dalam sehingga memberikan ruang terhadap air yang ada dipermukaan tanah. Menurut Rauf (2011) semakin tebal solum tanah maka semakin tinggi

kemampuan tanah dalam memulihkan kerusakan tanah akibat erosi. Indriati (2012) menambahkan tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan tingkat laju erosi dengan ketebalan solum tanah. Tingkat bahaya erosi diklasifikasikan berdasarkan solum tanah karena pada solum tanah yang tipis dapat meningkatkan laju erosi meskipun laju erosinya sama dengan solum yang lebih tebal.

Hasil yang diperoleh pada kelas tingkat bahaya erosi bervariasi dari kelas sangat ringan (0-SR), ringan (I-R), sedang (II S), berat (III B) dan sangat berat (IV-SB). Tingkat bahaya erosi pada semua unit lahan dan tutupan lahan, menunjukkan TBE kelas 0-SR (sangat ringan) terdapat pada 8 Unit lahan yaitu perkebunan jagung, alang alang, pertanian umbi kayu, perkebunan nangka, semak belukar dan perkebunan sawit, sedangkan TBE kelas I-R (ringan) terdapat pada unit lahan 9 pada tutupan lahan terbuka. Nilai TBE yang terjadi dari nilai erosi yang ada menghasilkan nilai TBE pada masing-masing lereng tergantung dari jumlah panjang dan kemiringan lereng

serta faktor erodibilitas tanahnya. Semakin besar nilai K maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap erosi.

Perhitungan ini nilai erosivitas, faktor konservasi tanah dan faktor koreksi tidak terlalu banyak berpengaruh pada perhitungan erosi karena besar angka yang sama pada tiap unit lahan. Tipe tutupan lahan pada pengukuran laju tingkat bahaya erosi terdapat pada unit lahan 1 yaitu perkebunan jagung, unit lahan 2 terdapat alang alang dan pertanian umbi kayu, unit lahan 3 terdapat tutupan lahan perkebunan nangka, alang alang dan semak belukar, unit lahan 4 dan 5 terdapat tutupan lahan yang sama yaitu perkebunan sawit dan unit lahan 6 terdapat lahan terbuka.

Hasil pengamatan menunjukkan kondisi lahan dimana tidak ada vegetasi pada lahan yang menyebabkan banyaknya terjadi erosi, tetapi berbanding terbalik dengan melakukan perhitungan didapatkan hasil pertanian umbi kayu dengan kelerengan datar (0 - 8%) mengalami nilai besarnya erosi yang terjadi sangat tinggi diakibatkan tanah yang diolah sebagai lahan pertanian mengakibatkan aliran permukaan tanah sangat besar dan tingkat bahaya erosi terendah terdapat pada tutupan lahan perkebunan nangka

yang terdapat banyak vegetasi dan kondisi tanah sangat baik mengakibatkan daya serap air sangat lambat dan kelerengan tutupan lahan datar (0 - 8%) menyebabkan nilai besar erosi rendah akibat sedikitnya aliran permukaan tanah dan kondisi lahan yang baik menjadikan tanaman tumbuh subur.

3. Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Tebing Siring

Tingkat bahaya erosi (TBE) ditentukan berdasarkan tabel penentuan tingkat bahaya erosi (Kementrian Kehutanan, 2009) dengan memasukkan parameter kedalaman solum pada setiap unit lahan yang ada. Tingkat bahaya erosi (TBE) Sub DAS Tebing siring dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Tingkat bahaya erosi (TBE) Sub DAS Tebing Siring

No.	Penutupan Lahan	Unit Lahan	Luas (Ha)	Kedalamam Solum		Bahaya Erosi		TBE
				(cm)	Kelas	ton/ha/thn	Kelas	
1	Perkebunan Sawit	UL 1	1.5	120	Dalam	56.85	II	Ringan
2	Perkebunan Sawit	UL 2	145.5	120	Dalam	27.18	II	Ringan
3	Perkebunan Sawit	UL 3	21.7	120	Dalam	19.14	II	Ringan
4	Lahan Terbuka	UL 4	7	76	Sedang	192.18	III	Berat
5	Perkebunan Sawit	UL 5	17.3	150	Dalam	7.92	I	Sangat Ringan
6	Perkebunan Karet	UL 6	8.8	150	Dalam	0.81	I	Sangat Ringan
7	Alang-alang	UL 7	0.4	150	Dalam	0.42	I	Sangat Ringan
8	Perkebunan Karet	UL 8	7.2	100	Dalam	111.72	III	Sedang

Sumber: Data Primer Lapangan dan Hasil Analisis

Hasil analisis tingkat bahaya erosi (TBE) di Sub DAS Tebing Siring Das Tabunio menunjukkan kelas sangat ringan hingga kelas berat, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 32. Menurut Rauf (2011) ketebalan solum tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam memulihkan kerusakan akibat erosi. Indriati (2012) menambahkan tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan tingkat laju erosi dengan ketebalan solum tanah. Tingkat bahaya erosi diklasifikasikan berdasarkan solum tanah karena pada solum tanah yang tipis dapat meningkatkan laju erosi meskipun laju erosinya sama dengan solum yang lebih tebal.

Tingkat bahaya erosi (TBE) berat berdasarkan Tabel 32 ditemukan pada unit lahan (UL) 4 dengan luas sebesar 7 ha. Tingkat bahaya erosi (TBE) ringan pada unit lahan UL 1, UL 2, dan UL 3. Tingkat bahaya erosi (TBE) sangat ringan pada unit lahan UL5, UL 6 dan UL 7. Tingkat bahaya erosi sedang pada UL 8. Terdapat nilai TBE yang berbeda pada unit lahan dengan penutupan lahan yang sama, seperti pada UL 6 dan UL 8 dengan penutupan lahan perkebunan karet, dimana pada UL 6 memiliki tingkat

bahaya erosi (TBE) sangat ringan sedangkan pada UL 8 tingkat bahaya erosi (TBE) pada kelas sedang. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan kedalaman solom tanah, nilai erodibilitas, dan nilai kelerengan.

BAB V

DAMPAK DAN MANFAAT KAJIAN ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI

A. Jumlah erosi

1. Sub DAS Amparo Kecil: Jumlah erosi tertinggi berada pada Unit Lahan 3 dengan tutupan lahan semak belukar dengan nilai erosi sejumlah 57,84ton/ha/thn dan kelas bahaya erosi II, sedangkan nilai terendah ada pada Unit Lahan 1 dengan tutupan lahan perkebunan karet dengan jumlah erosi sebesar 0,06ton/ha/thn dan kelas bahaya erosi I.
2. Sub DAS Panjaratan: jumlah nilai erosi tertinggi berada pada UL 3 pada tutupan lahan pertanian umbi kayu dengan nilai erosi sebesar 14,47 ton/ha/thn dan kelas bahaya erosi I, sedangkan nilai terendah ada pada Unit UL 4 pada tutupan lahan

perkebunan nangka dengan nilai erosi sebesar 1,99 ton/ha/thn dan kelas bahaya erosi I.

3. Sub DAS Tebing Siring: jumlah erosi tertinggi yang terdapat pada sub DAS Tebing Siring terletak pada unit lahan 4 sebesar 192,18 ton/ha/thn dan kelas bahaya erosi III pada lahan terbuka dan nilai terendah erosi terdapat pada unit lahan (UL) 8 sebesar 0,81 ton/ha/thn pada penutupan lahan perkebunan karet dan kelas bahaya erosi I.

B. Tingkat bahaya erosi (TBE)

1. Sub DAS Amparo Kecil, TBE pada semua unit lahan dan tutupan lahan, menunjukkan TBE kelas 0-SR yaitu pada perkebunan karet (UL 1), dan hutan sekunder (UL 4 dan 5), sedangkan TBE kelas I-R terdapat pada perkebunan karet (UL 2) dan semak belukar (UL 3).
2. Sub DAS Panjaratan, TBE pada semua unit lahan dan tutupan lahan, menunjukkan TBE kelas 0-SR terdapat pada UL 1 Perkebunan Jagung, UL 2 Alang-alang, UL 4 Perkebunan Nangka, UL 5 Semak

Belukar, UL 6 Alang- alang, Pertanian umbi kayu pada UL 3, Perkebunan sawit pada UL 7 dan 8 Sedangkan TBE kelas I-R ada UL 9 pada lahan terbuka.

3. Sub DAS Tebing Siring, TBE pada setiap unit lahan dan tutupan lahan menunjukkan tingkat bahaya erosi sangat ringan hingga berat. TBE kelas 0-SR terdapat pada UL5, UL6, dan UL7 dengan tutupan lahan perkebunan sawit, perkebunan karet dan alang-alang. TBE kelas I-R terdapat pada UL1, UL2, dan UL3 dengan tutupan lahan perkebunan sawit. TBE kelas II-S (Sedang) terdapat pada UL8 dengan tutupan lahan Perkebunan karet. TBE kelas III-B (Berat) terdapat pada UL4 dengan tutupan lahan berupa lahan terbuka.

C. Kerentanan lingkungan pada Unit Lahan (UL)

1. Sub DAS Amparo Kecil: Kerentanan lingkungan pada TBE kelas I-R terdapat pada perkebunan karet (UL 2) dan semak belukar (UL 3).

2. Sub DAS Panjaratan: Kerentanan lingkungan pada TBE kelas I-R ada UL 9 pada lahan terbuka.
3. Sub DAS Tebing Siring; Kerentanan lingkungan pada TBE kelas I-R terdapat pada UL1, UL2, dan UL3 dengan tutupan lahan perkebunan sawit. TBE kelas II-S (Sedang) terdapat pada UL8 dengan tutupan lahan Perkebunan karet. TBE kelas III-B (Berat) terdapat pada UL4 dengan tutupan lahan berupa lahan terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibasyah, M. R., & Karim, A. 2013. Degradasi Lahan Akibat Erosi Pada Areal Pertanian di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3), 240-249.
- Andriani, Supriadi, dan Marpuang, 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lereng Terhadap Produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol 2 (3); 981-989.
- Ariyanto, D. P., & Widijanto, H. 2013. Kajian Klasifikasi Bahaya Erosi Dengan Sistem Informasi Geografi di Daerah Hulu Waduk Sempor, Gombong. *Sains Tanah- Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 5(2), 121-128.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. Cetakan kedua IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asdak, C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Asmaransto, R., Suhartanto, E., & Permana, B. A. 2012. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Identifikasi Lahan Kritis dan Arah Fungsi Lahan Daerah Aliran Sungai Sampean. *Jurnal Teknik Pengairan*, 1(2), 84-105.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2021. Data Curah Hujan Provinsi Kalimantan Selatan
- Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung Barito. 2013. *Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis Wilayah Kerja BPDAS Barito*. Banjarbaru.
- Banuwa, I, S, 2013. *Erosi*, Prenadamedia Group, Jakarta
- Bhan, S dan Behera, UK. 2014. Conservation Agriculture In India Problems, Prospects and Policy Issues. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(4), pp. 1-12.
- Departemen Kehutanan. 1994. *Petunjuk Memperkirakan Besarnya Erosi pada Suatu Lahan dengan Menggunakan Metode USLE*. Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Jakarta.
- Edison, E., Bisri, M., & Suhartanto, E. 2013. Studi Teknologi Konservasi Untuk Menurunkan Laju Erosi Pada Sub Das Sombe Lewara Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(2), 204-210.
- Findiana, M. D. D., Suharto, B., & Wirosoedarmo, R. 2013. Analisa Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Bondoyudo Lumajang dengan Menggunakan Metode Musle (In

- Press, JKPTB Vol 1 No 2). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(2).
- Herawati, T, 2010, Analisis Spasial Bahaya Erosi di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 4:413424.
- Indarto. 2010. *Hidrologi*. Bumi Aksara: Jember.
- Indriati, N. 2012. *Indekks dan Tingkat Bahaya Erosi Kawasan Hutan Pendidikan Gunung Usalat Kabupaten Sukabumi*. IPB. Bogor.
- Jacob, J., Disnar, J., Arnaud, F., Gauthier, E., Billaud, Y., Chapron, E., and Bardoux, G. (2009). Impacts of New Agricultural Practices on Soil Erosion During the Bronze Age in the French Prealps. *The Holocene*. **19** (2): 241-249.
doi:<http://dx.doi.org/10.1177/0959683608100568>.
- Kadir, S., Rayes, M. L., Ruslan, M., and Kusuma, Z. 2013. Infiltration To Control Flood Vulnerability A Case Study of Rubber Plantation of Dayak Deah Community in Negara, Academic Research International. *Natural and Applied Sciences*. 4 (5):1-13.
<http://www.savap.org.pk>.
- Kadir, S., 2014. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Untuk Pengendalian Banjir Di Catchment Area Jaing Sub DAS Negara Provinsi Kalimantan Selatan. *Disertasi Pascasarjana*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kadir, S., Badaruddin., Nurlina., Ridwan, I. 2020. *Kajian Tata Air Untuk Revolusi Hijau Di Sub DAS Banyu Irang DAS Maluka Provinsi Kalimantan Selatan*, Cetakan

Pertama Mei 2020 Penerbit CV IRDH. ISBN: 978-623-7718-13-0. Malang

- Kadir, S., Ichsan, R., Wahyuni, I., & Murlina, N. 2021. Evaluasi Dinamika Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Kerapatan Vegetasi di Daerah Aliran Sungai Tabunio. *Jurnal Hutan Tropis Vol. 9 No. 3 November 2021*.
- Kartika, I., Indarto, I., Pudjojono, M., & Ahmad, H. 2016. Pemetaan Tingkat Bahaya Berosi Pada Level Sub-DAS: Studi Pada Dua DAS Identik. *Jurnal Agroteknologi, 10(01)*, 117-128.
- Kartasapoetra, G., Kartasapoetra, A.G., dan Sutedjo, M.M. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air. P.T PT. Rineka Cipta Cetakan keempat*, Jakarta.
- Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra, MM Sutedjo, 2005, *Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Cetakan Kelima*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Kementerian Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.32/Menhut-II/2009 *Tentang Tata Cara Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL –DAS)*. Jakarta.
- Kementerian Kehutanan RI. 2013. Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. No: P.4/SET/2013 *Tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis*. Jakarta.

- Komaruddin, N. 2008. Penilaian Tingkat Bahaya Erosi Di Sub Daerah Aliran Sungai Cileungsi, Bogor. *Jurnal Agrikultura*, 19(3).
- Kometa, S. S., and Ebot, M. A. T. 2012. Watershed Degradation in the Bamendjin Area of the North West Region of Cameroon and Its Implication for Development. *Journal of Sustainable Development*. 5 (9): 75–84.
doi:10.5539/jsd.v5n9p75.
- Liu, Y., and Chen, Y. 2006. Impact of Population Growth and Land-Use Change on Water Resources and Ecosystems of the Arid Tarim River Basin in Western China. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 13 (4): 295-305.
- Manik, K.E.S., 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Djambatan. Jakarta.
- Mawardi, Ikhwanuddin. 2010. Kerusakan Daerah Aliran Sungai dan Penurunan Daya Dukung Sumberdaya Air di Pulau Jawa serta Upaya Penanganannya, *J. Hidrosfir Indonesia.*, vol 5, no 2, hal 1 – 11.
- May, C. Lm, and Lisle, TE. 2012. River Profile Controls on Channel Morphology, Debris Flow Disturbance and The Spatial Extent of Salmonids In Steep Mountain Streams. *Journal of Geophysical Research. Earth Surface*. 117: doi:http://dx.doi.org/10.1029/2011JF002324.
- Mazazatu, R dan Yudo, P. H. 2015. Penentuan Tingkat Lahan Kritis Menggunakan Metode Pemboboan dan

- Algoritma NDVI (Studi Kasus: Sub DAS Garang Hulu). *Jurnal Geodesi Undip*, 16(3) 243-346.
- Meng, L.-Z., Martin, K., Weigel, A. and Liu, J.-X. 2011. Impact of rubber plantation on carabid beetle communities and species distribution in a
- Mulyono, A. 2009. Perkiraan Tingkat Erosi Tanah di Sub DAS Besai, Lampung Barat. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, 19(1), 35.
- Nursa'ban, M.,2006. Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan Kemampuan Lingkungan. *Jurnal Geomedia Vol 4. No.2 hal 93-116*.
- Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2012 Pasal 1 Tentang *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.
- Prihatin, R. B. 2018. Alih Fungsi Lahan di Perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105-118.
- Rachman, M. 2012. Konservasi Nilai Dan Warisan Budaya. *Jurnal Konservasi Indonesia: 1 (1) : 31-38*.
- Rauf, A. 2011. *Dasar-Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. USU Press. Medan.
- Rayes, M.L. 2007. *Metode Inventarisasi Sumber Daya Alam*. CV Andi Offset. Yoyakarta.
- Ruslan, M. 1992. Sistem Hidrologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Disertasi Fakultas Pascasaijana IPB*. Bogor.

- Sulistyaningrum, D., Susanawati, LD, dan Suharto, B. 2014. Pengaruh Karakteristik Fisika – Kimia Tanah Terhadap Nilai Indeks Erodibilitas Tanah dan Upaya Konservasi Lahan. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(1): 55 – 62.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta. Andi. Yogyakarta.
- Surono, Jailani Husain, Yani E.B. Kamagi, dan Jeane Lengkong. 2013. Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Memprediksi Erosi Dengan Metode USLE di Sub DAS Dumoga. *Jurnal unsrat vol 3, No 5 Tahun 2013*.
- Sutrisno, N., Heryani, N. 2013. Teknologi Konservasi Tanah dan Air untuk mencegah Degradasi Lahan Pertanian Berlereng. *J. Litbang Pert. Vol. 32 No. 3 September 2013: 122-130*.
- Utami, S.D. 2022. Analisis Perubahan Laju Erosi Pada DAS Tabunio. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lambung Mangkurat.
- Wischmeier, H.H.& Smith DD. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses : A Guide to Conservation Planning*, USDA Agriculture, Handbook No. 537, USDA, Washington, D.C.
- Yu, J., Lei, T., Shainberg, I., Mamedov, A. I., and Levy, G. J. (2003). Infiltratin and Erosion in Soils Treated With Dry Pam and Gypsum. *Soil Science Society of America Journal*. **67** (2): 630-636.

Zahro, F., Usman, F., Wardhani, K.D. 2011. Arahan Fungsi Lahan Berdasarkan Pendekatan Konservasi Tanah Kawasan Pesisir Utara Jawa Timur Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. *Jurnal Tata Kota dan Daerah* : 3 (1): 34.

TENTANG PENULIS



Prof. Dr. Ir. H. Syarifuddin Kadir, M.Si., dilahirkan di Tamattia Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan, pada tanggal 8 April 1963. Penulis menempuh pendidikan S1 di UNHAS, Makassar (lulus tahun 1986), S2 di UNHAS, Makassar (lulus tahun 1996), dan S3 di Universitas Brawijaya, Malang (lulus tahun 2014). Penulis adalah dosen pada Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat (ULM), di Banjarbaru Kalimantan Selatan sejak tahun 1989 sampai sekarang 2020 dan telah mendapatkan Piagam Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 10 tahun, 20 tahun, dan 30 tahun dari presiden Republik Indonesia.

Penulis telah menerbitkan Prosiding, jurnal Nasional, dan internasional yang di antaranya terindeks Scopus. Kemampuan orasi, presentasi, serta pengetahuan yang luas di bidang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Pengelolaan SDAL membawa penulis menjadi pembicara di berbagai konferensi dan seminar di bidang Pengelolaan DAS dan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL).

Penulis telah melakukan berbagai riset di bidang Pengelolaan DAS dan PSDAL di antaranya: *The Recovery of Tabonio Watershed Through Enrichment Planting Using Ecologically and Economically Valuable Species in South Kalimantan, Indonesia* (1996), *Power Recovery Support Tabonio Watershed Based on Analysis Of Erosion Based on Geographic Information System in the Province of South Kalimantan* (2017); *Identification of Characteristics of Land Cover in Mangkauk Catchment Area Using Support Vector Machine (SVM) And Artificial Neural Network* (2017); *Carrying Capacity of Satui Watershed In South Kalimantan Province, Indonesia* (2018); *Analysis of The Level of Erosion Hazard in The Framework of The Green Revolution In Watershed Maluka Province South Kalimantan* (2019).



Penulis selain menjadi dosen juga menjabat sebagai Koordinator Program Magister Ilmu Kehutanan ULM. Penulis juga sebagai anggota Tim Biodiversitas Indonesia, pengurus Forum DAS Provinsi Kalimantan Selatan, dan pengurus Forum PRB Provinsi Kalimantan Selatan.

Nurlina, S.Si., M.Sc, dilahirkan di Bulukumba, Sulawesi Selatan, pada tanggal 14 April 1976. Penulis menempuh pendidikan S1 Geofisika di Universitas Hasanuddin (lulus

tahun 1999), S2 Penginderaan Jauh di Universitas Gadjah Mada (lulus tahun 2008), dan sekarang sedang menempuh pendidikan S3 di Universitas Lambung Mangkurat (bidang Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan). Penulis adalah dosen Program Studi Fisika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin sejak tahun 2003 dan sebagai Asesor BNSP bidang Geospasial sejak tahun 2017. Kompetensi sebagai Ahli Madya Bidang Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Penulis telah mendapatkan Piagam Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 10 tahun dari presiden Republik Indonesia ke 7. Penulis mengajar mata kuliah Geologi Fisik, Geomorfologi, Penginderaan Jauh Kartografi dan Sains Informasi Geografis.



Dr. Ichsán Ridwan, S.Si., M.Kom, dilahirkan di Sidrap Sulawesi Selatan, pada tanggal 7 Juli 1974. Penulis menempuh pendidikan S1 di Universitas Hasanuddin (lulus tahun 1999, bidang kajian Penginderaan Jauh), S2 di Institute Teknologi Sepuluh Nopember (lulus tahun 2007, bidang kajian Pengolahan Citra Digital), dan S3 di Universitas Brawijaya (lulus tahun 2017, bidang kajian Pemodelan Hidrologi).

Penulis adalah dosen Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin sejak tahun 2002 dan

telah mendapatkan Piagam Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 10 tahun dari presiden Republik Indonesia ke-7. Penulis mengajar mata kuliah Komputasi, Penginderaan Jauh, dan Sains Informasi Geografi.

Dr. rer. nat. Ir. H. Wahyuni Ilham, M.P, berasal dari kampung Baamang Tengah I Sampit Kalimantan Tengah, lahir pada 28 Januari 1965 merupakan anak sulung dari pasangan bapak Kapten Buchari (alm) dan ibu Hj. Faridah Bachrun (almh). Penulis menempuh pendidikan SD, SMP dan SMA di Sampit. Jenjang Pendidikan lanjutan S1 di Fakultas Kehutanan ULM Banjarmasin bidang keahlian Ekonomi Hutan/Perencanaan Hutan dibidang Analisis Efisiensi Angkutan Kayu Hutan, S2 di Fakultas Kehutanan UGM Yogyakarta bidang keahlian GIS/Penginderaan Jauh untuk Kesesuaian dan Kemampuan Lahan dan S3 *Faculty of Forestry and Environmental Sciences di Albert-Ludwigs-Universitaet Freiburg, Germany* bidang keahlian *Remote Sensing and Landscape Information Systems*.



Penulis merupakan dosen pengajar dan aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di Fakultas Kehutanan ULM sejak tahun 1990. Tahun 2010 – 2015 diberi amanah sebagai Ketua Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat ULM. Sesuai

dengan kompetensi yang diemban, penulis dipercaya untuk mengampu mata kuliah Analisis Proyek Kehutanan, Perencanaan Hutan, Tata Guna Lahan Hutan, Filsafat Ilmu, GIS, Statistika, Penginderaan Jauh untuk Kehutanan, Sistem Informasi Lahan Terpadu, Inventarisasi Lahan dan Perpetaan Longkungan. Penulis juga merupakan dosen di Program Studi Pascasarjana PSDAL dan Program Studi Pascasarjana Ilmu-ilmu Kehutanan.



Dr. Badaruddin, S.Hut., M.P dilahirkan di Bangkiling Raya - Tabalong, pada tanggal 27 Mei 1976. Penulis menempuh pendidikan S1 di Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru (lulus tahun 2002), S2 di Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda (lulus tahun 2007),

dan S3 di Universitas Brawijaya, Malang (lulus tahun 2014). Penulis adalah Dosen Di Fakultas Kehutanan dan telah mendapatkan Piagam Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 10 tahun. tahun dari presiden Republik Indonesia.

Dr. Badaruddin telah menjadi dosen Universitas Lambung Mangkurat sejak tahun 2002 hingga sekarang dalam bidang Hidrologi Hutan, Konservasi Sumberdaya Hutan dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Penulis telah menerbitkan jurnal internasional terindeks di journal Biodiversitas. Penulis juga aktif dalam bidang keperdulian lingkungan.

Kemampuan orasi, presentasi, serta pengetahuan yang luas di bidang kehutanan dan lingkungan penulis menjadi pembicara di berbagai konferensi dan seminar di bidang Kehutanan dan lingkungan. Penulis telah melakukan berbagai riset di bidang Pengelolaan Daerah aliran sungai dan mendapatkan hibah penelitian sejak 2012 sampai 2020 baik pada hibah kompetitif Nasional maupun desentralisasi. Tahun 2016 penulis mendapatkan hibah kompetensi selama 2 tahun tentang Peningkatan Daya Dukung DAS Satui dalam Rangka Pengendalian Banjir di Provinsi Kalimantan Selatan.

Penulis telah melakukan berbagai riset di bidang Hidrologi Hutan/Pengelolaan DAS dan PSDAL diantaranya: The recovery of Tabonio Watershed through enrichment planting using ecologically and economically valuable species in South Kalimantan, Indonesia (1996), Power recovery support Tabunio Watershed based on analysis of erosion based on geographic information system in the Province of South Kalimantan (2017); Identification of Characteristics of Land Cover in Mangkauk Catchment Area Using Support Vector Machine (SVM) And Artificial Neural Network (2017); Carrying Capacity Of Satui Watershed In South Kalimantan Province, Indonesia (2018); Analysis Of The Level Of Erosion Hazard In The Framework Of The Green Revolution In Watershed Maluka Province South Kalimantan (2019).



Dr. Hanif Faisol Nurofiq, S.Hut., MP., dilahirkan di Bojonegoro Provinsi Jawa Timur, pada tanggal 21 Maret 1971. Penulis menempuh pendidikan S1 di Universitas Lambung Mangkurat (lulus tahun 2003, bidang Manajemen Hutan), S2 di di Universitas Lambung Mangkurat (lulus tahun 2006, bidang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai - Konservasi Tanah dan Air), dan S3 di Universitas Brawijaya (lulus tahun 2016 bidang Ilmu Lingkungan dan Pembangunan).

Penulis Pejabat Kepala Dinas Kehutanan Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2014 Sampai tahun 2016, Pejabat kepala Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2017 Sampai tahun 2020, Pejabat Sekertaris Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada Tahun 2021 sampai sekarang