

PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah resapan air yang dapat mengatur sistem tata air, pada dasarnya kualitas daerah aliran sungai (DAS) dipengaruhi oleh berbagai faktor alami seperti biofisik pembentuk tanah, air, dan vegetasi namun aktivitas manusia dalam penggunaan lahan dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem daerah aliran sungai. Buku ini membahas topik utama berupa pengelolaan daerah aliran sungai yang disajikan dalam beberapa bab yaitu erosi, infiltrasi dan lahan kritis. Buku ini ditujukan sebagai buku penunjang bagi mahasiswa fakultas kelautan dan perikanan, dan semua pihak yang tertarik dengan pengelolaan daerah aliran sungai. Buku ini disajikan dengan bahasa yang jelas serta mudah dipahami, tak hanya itu penulis juga melengkapi buku ini dengan berbagai data-data penelitian di setiap babnya, sehingga pembaca dapat memahami pengelolaan DAS secara konkret, buku ini juga dilengkapi dengan soal evaluasi di akhir bab.



Published by :
IRDH (International Research and Development for Human Beings)
Office :
Peum New Villa Bukit Sengkaling Blok C9 No.1 Malang, Jawa Timur
Jl. A. Yani. Sokajaya 59 Purwokerto
☎ 081357217319 ☎ 089621424412
🌐 www.irdhcenter.com
✉ buku.irdh@gmail.com

ISBN:
978-623-7718-74-1

Prof. Dr.Ir. H.Syarifuddin Kadir, M.Si
Dr.Badaruddin, S.Hut, M.P
Dr.Ir.Eko Rini Indrayatie, M.P

PENGELOLAAN DAERAH
ALIRAN SUNGAI

2020



PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI



Prof. Dr.Ir. H.Syarifuddin Kadir, M.Si
Dr.Badaruddin, S.Hut, M.P
Dr.Ir.Eko Rini Indrayatie, M.P

PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

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

Dr.Badaruddin,S.Hut.,M.P,

Dr.Ir.Eko Rini Indrayatie,M.P.

CV. IRDH

PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Oleh : Prof. Dr. Ir. H.Syarifuddin Kadir,M.Si.
Dr. Badaruddin,S.Hut.,M.P,
Dr.Ir. Eko Rini Indrayatie,M.P.

Perancang sampul : In'am Nabila Klisty Putri

Penata Letak : Dito Aditia, S.Pi
Try Bekti Raharjo, S.Pd

Penyunting : Dr. Ir. Gusti Rusmayadi, M.Si

Pracetak dan Produksi : Yohanes Handrianus Laka, S.E., MAP
Yulita, S.E., MAP

Hak Cipta © 2020, pada penulis

Hak publikasi pada CV IRDH

Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan Pertama Desember, 2020

Penerbit CV IRDH

Anggota IKAPI No. 159-JTE-2017

Office : Jl. Sokajaya No. 59, Purwokerto

New Villa Bukit Sengkaling C9 No. 1 Malang

HP : 0813 5721 7319, WA : 089 621 424 412

www.irdhcenter.com

Email: buku.irdh@gmail.com

ISBN : 978-623-7718-74-1

i-xii + 150 hlm, 17,6 cm x 25 cm

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Rabbul Alamin yang telah melimpahkan karunia nikmat ilmu pengetahuan dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan **Buku Ajar** ini yang berjudul “**PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI**”.

Buku Ajar ini dibuat berdasarkan kajian dari: a) Hasil penelitian Penelitian; b) Kegiatan literature review yang berkaitan dengan masalah Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) terkait 1) Erosi,2) Infiltrasi, dan 3) Lahan Kritis.

DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (PP No 37 tentang Pengelolaan DAS, Pasal 1).

Secara ekologis, DAS sebagai suatu sistem kompleks sangat berperan dalam hal pengaturan tata air dimulai terjadinya presipitasi sebagai input, selanjutnya berlangsung proses-proses dalam sistem DAS sampai terbentuknya debit sungai (*stream flow*) sebagai outputnya. Semakin meluasnya lahan-lahan kritis, banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, erosi dan sedimentasi, pencemaran air, dan pendangkalan danau, disebabkan antara lain karena tata guna lahan yang tidak sesuai dengan potensi

peruntukan dan daya dukungnya, minimnya upaya pengelolaan yang sesuai dan usaha-usaha konservasi tanah dan air yang memadai (Baja, 2012).

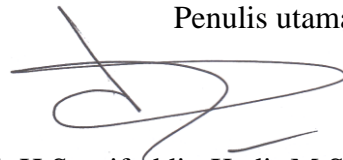
Buku Ajar ini disusun oleh dosen Universitas Lambung Mangkurat (ULM): Prof.Dr.Ir. H.Syarifuddin Kadir,M.Si, Dr. Badaruddin, S.Hut.,M.P, Dr.Ir.Eko Rini Indrayatie,M.P. Kajian ini melibatkan mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat untuk karya ilmiah (sikripsi): Monica Andriana, Yesi Eka Pratiwi dan Grean Charles.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini sehingga tersusun laporan hasil penelitian.

Tulisan ini belumlah sempurna, namun, disusun dengan upaya maksimal untuk lebih teliti, walaupun demikian jika masih terdapat kekurangan, maka segala komentar, karenanya, demi penyempurnaannya akan diterima dengan senang dan untuk itu diucapkan terima kasih. Semoga buku ini dapat bermanfaat pada dosen, mahasiswa, peneliti dan praktisi kehutanan, lingkungan hidup yang ingin mengetahui tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Banjarbaru, Desember 2020

Penulis utama



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

NIP. 19630408 198903 1 018

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
RINGKASAN.....	x
BAB 1 EROSI	1
1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	3
C. Manfaat.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Erosi.....	3
B. Faktor Terjadinya Erosi.....	5
C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE).....	11
3. METODE KAJIAN EROSI.....	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Kajian Erosi.....	13
D. Analisis Data	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Analisis Erosi	23
B. Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE).....	39
5. PENUTUP.....	42

6. PERTANYAAN.....	43
BAB 2 INFILTRASI	44
1. PENDAHULUAN	44
A. Latar Belakang	44
B. Tujuan.....	45
C. Manfaat.....	45
2. TINJAUAN PUSTAKA	46
A. Tutupan Lahan.....	46
B. Sifat Fisik Tanah	47
C. Infiltrasi	52
3. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Laju Infiltrasi.....	57
B. Kapasitas dan Volume Infiltrasi	66
4. PENUTUP.....	73
5. PERTANYAAN.....	74
BAB 3 LAHAN KRITIS	75
1. PENDAHULUAN	75
A. Latar Belakang	75
B. Rumusan masalah.....	78
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	78
2. TINJAUAN PUSTAKA	79
A. Daerah Aliran Sungai	79
B. Erosi.....	82
C. Lahan Kritis	90
3. METODE PENELITIAN.....	93
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	93

B. Alat dan Bahan	94
C. Prosedur Penelitian.....	95
D. Analisis Data	96
E. Penilaian Lahan Kritis	107
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	108
A. Karakteristik (produktivitas, lereng, erosi, dan manajemen)	108
B. Tingkat Kekritisan Lahan.....	116
C. Arahan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Revolusi Hijau)	119
5. PENUTUP.....	123
A. Kesimpulan.....	123
B. Saran.....	123
6. PERTANYAAN.....	124
LAMPIRAN	125
DAFTAR PUSTAKA.....	127
GLOSARIUM	141
INDEKS	143
TENTANG PENULIS	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sketsa teknik pengambilan sampel tanah di lokasi kajian	17
Gambar 2. Rata-rata laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan	58
Gambar 3. Porositas Tanah di Tutupan lahan perkebunan	60
Gambar 4. Porositas Tanah di Tutupan lahan Alang-alang.....	62
Gambar 5. Porositas Tanah di Tutupan lahan Semak Belukar	64
Gambar 6. Rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi pada berbagai tutupan lahan	71
Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian.....	94
Gambar 8. Peta tingkat kekritisian lahan di Sub DAS Bati-bati ...	118
Gambar 9. Peta Arah RHL di Sub DAS Bati-bati	122

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Klasifikasi Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)	18
Tabel 2 : Nilai Struktur Tanah	19
Tabel 3 : Nilai Permeabilitas Tanah	19
Tabel 4 : Persentase Kelas Kandungan Bahan Organik	20
Tabel 5 : Klasifikasi Kemiringan Lereng	21
Tabel 6 : Nilai Faktor P Konservasi Tanah	22
Tabel 7 : Matrik Kriteria Tingkat Bahaya Erosi.....	22
Tabel 8 : Nilai Curah Hujan Periode 2009-2018.....	24
Tabel 9 : Nilai erodibilitas tanah Sub DAS Banyuirang DAS Maluka	26
Tabel 10 : Nilai Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS) Sub DAS Banyuirang DAS Maluka	28
Tabel 11 : Nilai Faktor C pada Berbagai penutupan Sub DAS Banyuirang DAS Maluka	30
Tabel 12 : Nilai Faktor Konservasi Tanah (P) Sub DAS Banyuirang DAS Maluka	33
Tabel 13 : Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Banyuirang DAS Maluka	36
Tabel 14 : Nilai Tingkat Bahaya Erosi	39
Tabel 15 : Klasifikasi Infiltrasi Tanah	53
Tabel 16 : Laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan	57
Tabel 17 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan perkebunan.....	60

Tabel 18 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan Alang-alang	62
Tabel 19 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan Semak Belukar.....	64
Tabel 20 : Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Perkebunan	66
Tabel 21. Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Semak Belukar.....	68
Tabel 22. Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Alang-alang	70
Tabel 23. Klasifikasi Tingkat Kekritisan Lahan Berdasarkan Total Skor.....	81
Tabel 24. Klasifikasi Produktivitas dan Skoringnya untuk penentuan lahan kritis.....	97
Tabel 25. Klasifikasi Lereng dan Skoringnya untuk penentuan lahan kritis.....	98
Tabel 26. Klasifikasi Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)	101
Tabel 27. Nilai Struktur Tanah	101
Tabel 28. Nilai Permeabilitas Tanah	102
Tabel 29. Persentase Kelas Kandungan Bahan Organik	102
Tabel 30. Klasifikasi Kemiringan Lereng	103
Tabel 31. Nilai Faktor C pada Berbagai Penutupan	104
Tabel 32. Nilai Faktor P Konservasi Tanah	106
Tabel 33. Tingkat Bahaya Erosi	106
Tabel 34. Kriteria Lahan Kritis pada Kawasan Hutan Produksi / Budidaya Pertanian.....	107

Tabel 35. Nilai Faktor Produktivitas Lahan dari berbagai unit lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.	111
Tabel 36. Nilai Faktor Lereng dari Berbagai Unit Lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.....	112
Tabel 37. Faktor Nilai Erosi (TBE) dari berbagai Unit Lahan.....	113
Tabel 38. Nilai Faktor Manajemen dari Berbagai Unit Lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.....	115
Tabel 39. Nilai Tingkat Kekritisan Lahan dari berbagai unit lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.	117
Tabel 40. Arahan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) berdasarkan Tingkat Kekritisan Lahan (RHL) Di Sub DAS Bati-bati	121

RINGKASAN

PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI

Oleh:

Prof.Dr.Ir. H.Syarifuddin Kadir,M.Si,
Dr.Badaruddin,S.Hut.,M.P,
Dr.Ir.Eko Rini Indrayatie,M.P.
(Dosen Universitas Lambung Mangkurat)

DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (Pasal 1 pada Peraturan Pemerintah Nomor 37 tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)).

Pengelolaan DAS pada hakekatnya merupakan pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) yang berperan sebagai pengatur tata air terkait; 1) Erosi; 2) infiltrasi; dan Lahan Kritis. Kometa dan Ebot (2012), masalah utama yang dihadapi dalam ekosistem DAS terkait peningkatan populasi manusia dan perubahan penggunaan lahan, yang dapat mempengaruhi Pengelolaan DAS. Kajian ini diharapkan, agar diperoleh arahan yang mampu menimbulkan dampak positif terhadap Pengelolaan DAS melalui revolusi hijau baik secara vegetatif maupun secara sipil teknis pada setiap DAS

pada umumnya dan pada khususnya di DAS Maluka Provinsi Kalimantan Selatan.

Metode kajian dilakukan untuk mengetahui: 1) Erosi menggunakan USLE untuk menentukan jumlah erosi (A), Kelas Bahaya Erosi (KBE) dan Tingkat Bahaya Erosi (TBE); 2) Infiltrasi menggunakan infiltrometer untuk menentukan kapasitas (f) dan volume (v) infiltrasi; 3) Lahan kritis menggunakan SK Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan No 041/Kpts/V/1998) No 167/V-2004 RLPS 22 September 2004 untuk menentukan tingkat kekritisan lahan.

Kajian yang telah dilaksanakan pada tutupan lahan hutan sekunder, perkebunan, semak belukar dan alang-alang diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Kajian Erosi dan tingkat bahaya erosi di Sub DAS Banyuirang DAS Maluka adalah: a) Nilai erosi tertinggi berada pada Unit Lahan (UL) 5 dengan tutupan lahan berupa alang-alang dengan kemiringan lereng 25-40% dengan nilai erosi sebesar 399,44 ton/ha/thn, sedangkan nilai terendah ada pada UL 6 dengan tutupan lahan berupa perkebunan dengan kelerengan 0-8% dengan nilai erosi sebesar 1,64 ton/ha/thn; b) Persentase TBE (Tingkat Bahaya Erosi) pada semua unit lahan menunjukkan TBE kelas IV-SB (Sangat Berat) terdapat pada UL 5 dengan tutupan lahan berupa alang-alang dan semak belukar, sedangkan TBE yang masuk kategori sangat ringan (0-SR) ada pada UL 1, UL 3, UL 6, UL 7, dan UL 9 dengan tutupan lahan

berupa alang-alang, semak belukar, perkebunan, dan hutan sekunder.

2. Kajian Infiltrasi dilaksanakan di sub DAS Bati-Bati DAS Maluka diperoleh: a) Rata-rata laju infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dengan nilai 87,71 mm/jam, rata-rata laju infiltrasi pada tutupan lahan semak belukar ialah 77,29 mm/jam, dan pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 74,67 mm/ja; Rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dengan nilai 185,88mm/jam dan volume 121,58 mm³, pada tutupan lahan semak belukar dengan nilai rata-rata kapasitas 198,10 mm/jam dan volume 125,17 mm³, sedangkan kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 157,58 mm/jam dan volume 114,69 mm³.
3. Kajian Lahan Kritis di sub DAS Bati-Bati DAS Maluka diperoleh: a) Potensial kritis, nilai terbesar berada pada unit lahan 7 perkebunan sejumlah 380; b) Sangat kritis, nilai karakteristik terkecil berada pada unit lahan 39 alang-alang sejumlah 180; c) agak Klasifikasi lahan kristis sampai sangat kritis pada tutupan lahan alang- alang dan semak belukar; d) Potensial kritis sampai agak kritis pada tutupan lahan perkebunan.

Kata Kunci: DAS, Erosi, infiltrasi, dan lahan kritis

BAB 1

EROSI

**(Syarifuddin Kadir, Badaruddin, Eko Rini Indrayatie,
dan Monica Andriana)**

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah resapan air yang dapat mengatur sistem tata air, secara alami kualitas DAS dipengaruhi oleh faktor biofisik pembentuk tanah, air, dan vegetasi namun penggunaan lahan yang berkaitan erat dengan aktivitas manusia dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem DAS. Eksploitasi dalam DAS dapat meningkatkan jumlah dan tingkat bahaya erosi (TBE).

Perkembangan jumlah penduduk yang sangat cepat mengakibatkan kebutuhan hidup baik secara kualitas maupun kuantitas meningkat, sedangkan ketersediaan sumberdaya lahan semakin berkurang dan sangat terbatas. Keadaan yang saling bertentangan tersebut akan meningkatkan tekanan terhadap sumberdaya lahan yang dipaksa untuk berproduksi setinggi-tingginya tanpa berpikir akibat yang ditimbulkan sehingga terjadi perubahan fungsi lahan. Perubahan tata guna lahan seringkali tidak disertai dengan tindakan pencegahan sehingga lahan semakin terdegradasi yang ditandai dengan tingginya tingkat erosi dan sedimentasi serta rendahnya kapasitas infiltrasi.

Alih fungsi lahan karena aktivitas manusia umumnya mengubah vegetasi dan pengelolaan lahan. Kedua faktor ini memberikan kontribusi paling besar terhadap erosi disuatu DAS. Terjadinya pembukaan lahan diberbagai daerah termasuk Provinsi Kalimantan Selatan mengangkat banyak masalah, salah satunya peluang terjadinya erosi. Kerusakan lahan di Kalimantan Selatan mencapai hingga 641.586 ha atau sekitar 17,07% dari luas hutan dan ada 31 DAS yang perlu dipulihkan (BPDASHL Barito, 2013). Perubahan tata guna lahan seringkali tidak disertai dengan tindakan pencegahan kerusakan lahan sehingga lahan semakin terdegradasi yang secara kasat mata ditandai dengan tingginya tingkat erosi dan sedimentasi serta rendahnya tingkat resapan air hujan.

Kerusakan yang terjadi akibat adanya erosi adalah menurunnya kesuburan dan produktifitas tanah, bahaya banjir pada musim hujan dan kekeringan dimusim kemarau, pendangkalan sungai ataupun danau serta semakin luasnya lahan kritis. Pencegahan erosi sangat diperlukan, jika erosi dibiarkan terjadi secara terus-menerus maka akan menimbulkan adanya ketidak seimbangan lingkungan.

Mengingat peranan dan fungsi DAS sangat penting bagi kehidupan manusia secara luas, maka pengelolaan DAS perlu dilaksanakan secara terus menerus dan terpadu. Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu melakukan analisis erosi beserta dengan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) sehingga dapat diketahui nilai erosi aktual dan besar TBE yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan tindakan rehabilitasi dan pengelolaan DAS yang tepat dan terarah.

B. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah:

1. Menganalisis erosi pada berbagai tipe tutupan lahan yang berbeda di Sub DAS Banyuirang DAS Maluka
2. Menganalisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada berbagai tipe tutupan lahan yang berbeda di Sub DAS Banyuirang DAS Maluka

C. Manfaat

Hasil dari kajian ini dapat menjadi bahan acuan atau dasar dari penentuan kebijakan dan tindakan yang tepat serta terarah dalam upaya rehabilitasi Sub DAS Banyuirang DAS Maluka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Erosi

Menurut (Arsyad, 2010) erosi adalah hilang atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain. Pada umumnya erosi yang terjadi oleh air lebih besar dibandingkan erosi oleh angin di daerah beriklim basah seperti Indonesia.

Erosi menyebabkan hilangnya lapisan tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Menurut (Arsyad, 2010) erosi terjadi disebabkan angin oleh kekuatan angin, sedangkan erosi oleh air ditimbulkan oleh kekuatan air. Di daerah beriklim basah erosi air yang lebih penting, sedangkan erosi oleh angin tidak begitu berarti. Erosi oleh angin merupakan peristiwa sangat penting di

daerah beriklim kering. Indonesia adalah daerah tropika yang umumnya beriklim basah atau agak basah.

Menurut Suripin (2001) erosi terjadi melalui tiga tahap, yaitu tahap pelepasan partikel tunggal dari masa tanah dan tahap pengangkutan oleh media yang erosif seperti aliran air dan angin. Pada kondisi dimana energi yang tersedia tidak lagi cukup untuk mengangkut partikel, maka akan terjadi tahap yang ketiga yaitu pengendapan.

Banuwa (2013), menyatakan bahwa tanpa adanya proses penghancuran partikel-partikel tanah, maka erosi tidak akan terjadi, tanpa proses pengangkutan, maka erosi akan sangat terbatas. Kedua proses tersebut di atas dibedakan menjadi empat sub proses yakni: (1) penghancuran oleh curah hujan; (2) pengangkutan oleh curah hujan; (3) penghancuran oleh aliran permukaan; dan (4) pengangkutan oleh aliran permukaan. Jika butir hujan mencapai permukaan tanah, maka partikel-partikel tanah dengan berbagai ukuran akan terpercik (*splashed*) ke segala arah, menyebabkan terjadinya penghancuran dan pengangkutan partikel-partikel tanah. Jika aliran permukaan tidak terjadi (seluruh curah hujan terinfiltrasi), maka seluruh partikel-partikel yang terpercik akibat curah hujan akan mengendap di permukaan tanah. Selanjutnya jika aliran permukaan terjadi, maka partikel-partikel yang mengendap tersebut akan diangkut ke lereng bagian bawah.

Arsyad (2010) menambahkan bahwa, kerusakan yang terjadi akibat adanya erosi adalah kemunduran sifat-sifat fisika dan kimia tanah seperti kehilangan unsur hara dan bahan organik,

meningkatnya kepadatan serta ketahanan penetrasi tanah, dan menurunnya kapasitas infiltrasi tanah serta kemampuan menahan air. Akibat dari peristiwa ini adalah menurunnya produktifitas tanah dan berkurangnya pengisian air bawah tanah. Selain itu dampak lainnya dari erosi adalah pelumpuran atau sedimentasi dan pendangkalan waduk, sungai saluran irigasi, muara sungai, pelabuhan, dan badan air lainnya.

B. Faktor Terjadinya Erosi

Menurut Arsyad (2010) dan Asdak (2010) menyatakan bahwa erosi secara terperinci diakibatkan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Iklim

Di daerah beriklim basah, faktor yang mempengaruhi erosi adalah hujan. Besarnya curah hujan, intensitas, dan distribusi hujan menentukan kekuatan dispersi hujan terhadap tanah, jumlah dan kekuatan aliran permukaan serta tingkat kerusakan erosi yang terjadi. Hal tersebut terjadi karena pada setiap kejadian hujan terdapat berbagai ukuran butir hujan. Masing-masing butir memiliki energi kinetik tertentu yang dipengaruhi oleh gravitasi, tahanan udara, dan angin.

2. Tanah

Mudah tidaknya tanah tererosi atau ketahanan tanah terhadap erosi disebut sebagai erodibilitas tanah. Arsyad (2010), menjelaskan bahwa berbagai tipe tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda-beda yang disebabkan oleh berbagai interaksi sifat-

sifat fisika dan kimia tanah. Berikut adalah sifat dan faktor tanah yang mempengaruhi terjadinya erosi.

a. **Tekstur Tanah**

Tekstur tanah adalah perbandingan dari berbagai golongan besar partikel tanah dalam suatu masa tanah terutama perbandingan antara fraksi liat lempung dan pasir (Suripin, 2001). Tekstur tanah mempengaruhi proses perembesan air dan menghambat perakaran. Tekstur tanah liat memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi apabila ditembus oleh akar tanaman dibandingkan dengan tanah yang bertekstur pasir, demikian juga dalam meloloskan air tekstur liat lebih sulit dari pada tekstur pasir.

Menurut Kementerian Kehutanan (2013) Tanah dengan unsur pasir (tekstur kasar) kemungkinan terjadi erosinya rendah karena kapasitas laju infiltrasi tinggi sehingga dapat menurunkan laju air larian dan jika tanah tersebut dalam maka erosi dapat diabaikan. Tanah dengan unsur utama debu dan pasir halus mempunyai kapasitas infiltrasi yang cukup tinggi, namun jika terjadi aliran permukaan maka butir-butir halus akan mudah terangkut serta apabila tanah mengandung sedikit organik kemungkinan besar untuk terjadi erosi.

b. **Bahan Organik**

Bahan organik terdiri atas limbah tanaman dan hewan sebagai hasil proses dekomposisi. Unsur organik cenderung memperbaiki struktur tanah dan bersifat meningkatkan permeabilitas tanah. Kumpulan unsur organik diatas permukaan

tanah dapat menghambat kecepatan air larian, dan dengan demikian menurunkan potensi terjadinya erosi. Menurut Qurratul (2008), bahan organik berfungsi sebagai perekat dalam pembentukan dan pemantapan agregat tanah, sehingga agregat tanah tidak mudah hancur karena pukulan butiran air hujan.

c. Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat tanah. Agregat tanah itu tersusun oleh butir-butir debu, pasir dan liat yang terikat oleh bahan organik, oksidasi-oksidasi besi dan lainnya. Agregat tanah memiliki bentuk, ukuran, dan kemantapan yang berbeda-beda (Hardjowigeno, 2010). Struktur tanah dapat mempengaruhi kemampuan tanah dalam penyerapan air tanah. Menurut Arifin (2010) pengelolaan tanah yang intensif secara terus menerus tanpa mengistirahatkan tanah dan tanpa penambahan bahan organik berakibat merusak struktur tanah.

d. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk meloloskan atau melewati air. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian (Rohmat, 2009). Permeabilitas tanah menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Permeabilitas dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah, pada tanah yang dilapiskan bawahnya berstruktur granuler lebih peka terhadap

erosi dibandingkan tanah dengan lapisan bawah yang padat dan permeabilitas rendah dapat menyebabkan erosi (Arsyad, 2010).

3. Topografi dan Kelerengan

Menurut May dan Lisle (2012), bagian hulu DAS umumnya mempunyai lereng yang lebih curam yang dapat mempercepat aliran permukaan. Selanjutnya Thanapackiam at al. (2012) mengemukakan bahwa daerah pegunungan bagian hulu DAS, mempunyai profil sungai yang umumnya lebih cekung dan mempunyai jaringan sungai yang lebih rapat dari bagian hilir DAS.

Parameter kemiringan lereng untuk penentuan kerawanan pemasok banjir dalam suatu DAS, merupakan parameter fisik lahan yang relatif tetap atau dapat berubah dalam jangka waktu yang cukup lama dan kemungkinan perubahannya sangat kecil. Kondisi kelerengan pada DAS atau wilayah sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi dan sedimentasi. Kedua parameter tersebut merupakan indikator kerusakan yang terjadi pada suatu DAS. Selanjutnya Cojean dan Cai (2011) mengemukakan bahwa lereng merupakan salah faktor yang harus dipertimbangkan untuk upaya pengendalian banjir dan mengurangi bahaya longsor pada suatu DAS.

Menurut Soetrisno (1998), efek penting dari lereng adalah terhadap pengaliran air di atas permukaan tanah dan drainase, dan melalui faktor-faktor kandungan air tanah. Efek penting lainnya adalah melalui pengeringan terhadap temperatur dan air dari

permukaan tanah. Lereng merubah intensitas pengeringan dengan cara merubah sudut jatuh sinar matahari.

Keadaan topografi dapat menggambarkan keadaan suatu wilayah dalam suatu DAS, selain itu kondisi topografi sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi dan sedimentasi, keduanya dianggap merupakan indikator kerusakan yang terjadi pada suatu DAS. Pada daerah dengan topografi berbukit atau bergunung umumnya termasuk pada kelerengan yang curam dan biasanya potensi kerusakan lahan sangat nyata yang ditandai oleh besarnya aliran permukaan.

Kedudukan lereng juga menentukan besar kecilnya erosi. Lereng bagian bawah lebih mudah tererosi dari pada lereng bagian atas karena momentum air larian lebih besar dan kecepatan air larian lebih terkonsentrasi ketika mencapai lereng bagian bawah. Daerah tropis dengan topografi bergelombang dan curah hujan tinggi sangat potensial untuk terjadinya erosi dan tanah longsor (Asdak, 2010). Kemiringan lereng berpengaruh besar terhadap proses terjadinya erosi, karena berpengaruh terhadap kecepatan aliran permukaan. Makin besar nilai kemiringan lereng, maka kesempatan air untuk masuk kedalam tanah (infiltrasi) akan terhambat sehingga volume limpasan permukaan semakin besar, dan mengakibatkan terjadinya proses erosi (Dewi et al. 2012). Menurut May dan Lisle (2012) bagian hulu DAS umumnya memiliki lereng yang lebih curam dan dapat mempercepat aliran permukaan.

4. Vegetasi

Raharjo (2011) mengemukakan bahwa penutupan lahan pada suatu DAS berkaitan dengan sesuatu jenis yang nampak di permukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan pemanfaatan obyek oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Penutupan lahan pada suatu DAS berkaitan dengan kondisi fisik yang terdiri atas: a) vegetasi; b) tanah; c) air; d) dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan aktivitas manusia terhadap penggunaan suatu obyek dipermukaan bumi. Penutupan lahan merupakan kondisi alamiah, sedangkan penggunaan lahan pada suatu DAS atau suatu wilayah administrasi berkaitan dengan aktivitas manusia.

Menurut Arsyad (2010) vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah. Suatu vegetasi penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau rimba yang lebat akan menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap erosi. Bagian vegetasi yang ada diatas permukaan tanah seperti daun dan batang, menyerap energi perusak hujan, sehingga mengurangi dampaknya terhadap tanah. Sedangkan bagian vegetasi yang ada di dalam tanah, yang terdiri dari perakaran akan meningkatkan kekuatan mekanik tanah.

Menurut Utomo (1989), Vegetasi mempengaruhi erosi karena butir-butir hujan jatuh kepermukaan tanah dan dapat menimbulkan kerusakan dilindungi oleh vegetasi. Selanjutnya Arsyad (1989) mengemukakan bahwa pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi karena adanya: 1) pengaruh akar dan kegiatan-

kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah; 2) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; 3) mengurangi kecepatan aliran permukaan; 4) kekuatan perusak air; dan 5) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang sehingga meningkatkan infiltrasi.

5. Manusia

Asdak (2010) menjelaskan bahwa perbuatan manusia yang mengelola tanahnya dengan cara yang salah telah menyebabkan intensitas erosi semakin meningkat. Misalnya pembukaan hutan, pembukaan areal lainnya untuk tanaman perladangan dan lain sebagainya. Maka dengan praktek konservasi, tanaman diharapkan dapat mengurangi laju erosi yang terjadi. Selanjutnya Indarto (2010) mengemukakan bahwa aktivitas manusia sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi seperti banyaknya terjadi perubahan-perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai. Menurut Manik (2003) menyatakan bahwa dari faktor-faktor yang mempengaruhi laju erosi tersebut, faktor yang dapat diubah manusia adalah jenis dan tipe vegetasi (tumbuhan), sebagian dari sifat tanah (kesuburan tanah, ketahanan agregat, dan kapasitas infiltrasi), serta panjang lereng. Faktor yang tidak dapat atau sulit diubah manusia adalah iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng.

C. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat bahaya erosi merupakan tingkat ancaman kerusakan yang diakibatkan oleh erosi pada suatu lahan. Menurut Hardjowigeno & Widiatmaka, (2007) tingkat bahaya erosi adalah

perkiraan jumlah maksimum tanah yang hilang pada suatu lahan bila pengelolaan tanah tidak mengalami perubahan. Tingkat bahaya erosi (TBE) ditentukan berdasarkan perbandingan jumlah tanah yang tererosi dengan kedalaman tanah yang efektif tanpa harus memperhatikan jangka waktu kelestarian yang diharapkan, jumlah erosi yang diperbolehkan ataupun kecepatan proses pembentukan tanah. Erosi tanah dapat berubah menjadi bencana bila laju erosi lebih cepat daripada laju pembentukan tanah.

3. METODE KAJIAN EROSI

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Kajian erosi dilakukan pada tipe tutupan lahan yang berbeda sesuai unit lahan yang sudah ditentukan di Sub DAS Banyuwirang DAS Maluka Kalimantan Selatan. Kajian dapat dilaksanakan selama beberapa bulan.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada kajian erosi ini adalah:

1. GPS (*Global Positioning System*) untuk pengambilan titik pengamatan.
2. Bor tanah untuk pengambilan sampel tanah terganggu.
3. Ring sampel untuk pengambilan sampel tanah tidak terganggu,
4. Parang untuk membersihkan permukaan tanah dan mengambil ring sampel dari dalam tanah
5. Clinometer untuk mengukur kemiringan lahan,
6. Papan untuk pelapis ketika memukul bagian atas ring sampel,
7. Palu untuk memukul ring sampel kedalam tanah,

8. Kantong plastik untuk menyimpan sampel tanah,

Bahan yang digunakan pada kajian erosi adalah

1. Peta administrasi DAS Maluka,
2. Peta unit lahan DAS Maluka,
3. Peta tanah DAS Maluka,
4. Peta kelerengan DAS Maluka,
5. Peta penutupan lahan DAS Maluka.
6. Peta lainnya yang diperlukan

C. Prosedur Kajian Erosi

1. Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi dilakukan dengan melakukan *overlay* dari 3 jenis peta, yaitu peta kelerengan, peta jenis tanah, dan Peta penutupan lahan. Hal ini dilakukan untuk menentukan unit-unit lahan yang ada di Sub DAS Banyuirang DAS Maluka.

2. Pengambilan Data

Penentuan tempat pengambilan sampel data menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu titik sampel ditentukan secara sengaja. Titik sampel yang diambil berdasarkan jenis tanah, kelas kelerengan dan tutupan lahan yang disesuaikan dengan unit lahan dari peta satuan lahan (*overlay*). Setiap titik akan diamati parameter biofisiknya berupa jenis tutupan lahan, konservasi tanah serta mengambil sampel tanah untuk dilakukan pengamatan lanjutan di laboratorium tanah.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan sesuai dengan titik pengamatan yang telah ditetapkan. Adapun

upaya yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

a. Data Primer

Pengumpulan data primer adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan. Adapun parameter yang diamati di lapangan adalah:

- 1) Pengambilan sampel tanah untuk menganalisis sifat fisika tanah
- 2) Tipe tutupan lahan
- 3) Panjang dan kecuraman lereng
- 4) Ada tidaknya pengelolaan yang dilakukan di lokasi penelitian

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari studi literatur, laporan dan informasi dari berbagai pihak instansi pemerintah dan pihak lain yang bersangkutan untuk kelengkapan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Data tentang gambaran umum lokasi penelitian
- 2) Data curah hujan 10 tahun terakhir yang mewakili wilayah penelitian meliputi tebal hujan (mm), jumlah hari hujan (hari) dan curah hujan maksimum bulanan (mm) yang diambil dari website BMKG Stasiun Klimatologi.
- 3) Peta administrasi, peta DAS, peta tutupan lahan, peta kelerengan, dan peta jenis tanah.

4. Analisis Pengamatan Laboratorium Tanah

Sampel tanah yang didapatkan dari lapangan selanjutnya dianalisis di Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah,

Fakultas Pertanian untuk memperoleh data tekstur (pasir, debu, liat, dan pasir sangat halus), kandungan bahan organik dan permeabilitas.

D. Analisis Data

1. Analisis Jumlah Erosi (A)

Perkiraan erosi pada setiap unit lahan dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Wischmeier & Smith pada tahun 1978 dalam bentuk persamaan yang dikenal dengan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) adalah:

$$A = R.K.LS.C.P.0,61$$

Keterangan

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

a. Erosivitas Hujan (R)

Nilai faktor erosivitas hujan (R) dihitung dengan menggunakan rata-rata dari tiga rumus pendugaan erositas hujan, sebagai berikut:

- 1) Rumus Lenvain (DHV, 1989 dalam Asdak, 2010), yaitu:

$$R1_i = 22,1 (\text{Rain})_i^{1,36}$$

- 2) Rumus Soemarwoto (1991, dalam Rahim, 2006), yaitu:

$$R2_i = 0,41 (\text{Rain})_i^{1,09}$$

3) Rumus Utomo & Mahmud (1984 dalam Utomo), yaitu:

$$R3_i = - 8,79 + 17,01 \times (\text{Rain})_i$$

4) Rata-rata dari tiga rumus tersebut adalah:

$$R_m = (R1_i + R2_i + R3_i)/3$$

5) Indeks erosivitas tahunan adalah:

$$R = \sum_{m=1}^{12} (R_m)$$

Keterangan:

$R1_m, R2_m, R3_m$ = Masing-masing rata-rata indeks erosivitas hujan (unit/bulan)

Dari rumus point a), b) dan c)

$(\text{Rain})_m$ = Rata-rata hujan bulanan (cm/bulan)

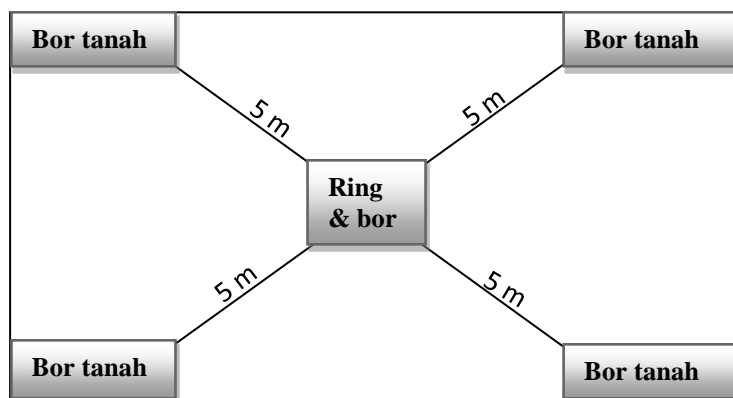
R_m = Rata-rata indeks erosivitas hujan dari ketiga rumus (unit/bulan)

R = Erosivitas curah hujan tahunan rata-rata

b. Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas menunjukkan nilai kepekaan suatu jenis tanah terhadap daya penghancuran dan penghanyutan air hujan (Kartasapoetra & Sutedjo, 2005). Besarnya nilai faktor K ini ditentukan dengan menganalisis sifat fisik tanah, yang meliputi tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk setiap unit lahan yang telah ditentukan. Terdapat 2 (dua) jenis cara pengambilan sampel tanah, yakni: (1) tanah tak terganggu (*undisturb soil sample*) untuk keperluan analisis permeabilitas tanah dan (2) tanah terganggu (*disturb soil sample*) untuk keperluan sifat fisik tanah seperti tekstur

tanah, struktur tanah, serta kandungan bahan organik. Bentuk sketsa sistem pengambilan sampel tanah disajikan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Sketsa teknik pengambilan sampel tanah di lokasi kajian

Pengambilan sampel tanah tidak terganggu dilakukan menggunakan ring sampel untuk mengetahui tingkat permeabilitas tanah. Sampel tanah terganggu diambil pada tiap unit lahan dengan menggunakan bor tanah dan alat bantu lainnya. Sampel tanah terganggu diambil pada setiap unit lahan sebanyak lima titik dan digabung menjadi satu (menjadi tanah komposit). Sampel tanah yang telah diambil ± 1 (satu) kg dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi nomor sesuai dengan nomor titik sampel pada masing-masing unit lahan. Sampel tanah terganggu dan tidak terganggu dianalisis di Laboratorium Kimia, Fisika dan Biologi Tanah, Fakultas Pertanian ULM guna mengetahui parameter dari sifat fisik tanah yaitu: tekstur tanah, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik tanah.

Nilai K ditentukan dengan menggunakan persamaan yang dibuat oleh Wischmeier & Smith (1978), yaitu:

$$K = \{ 2,173 M^{1,14}(10^{-4}) \cdot (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3) \} / 100$$

Keterangan:

K = Faktor erodibilitas tanah, dalam satuan ton./ha/jam/(ha.MJ.mm)

M = (%debu + % pasir sangat halus) ×(100 - %liat)

a = Kandungan bahan organik (%)

b = Nilai struktur tanah

c = Nilai permeabilitas tanah

Menurut Sartohadi *et al.* (2013) erodibilitas tanah (K) dapat diklasifikasikan menjadi 6 (enam) kelas, rinciannya disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1 : Klasifikasi Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Kelas	Tingkat Erodibilitas	Nilai K
1	Sangat Rendah	0,00 - 0,10
2	Rendah	0,11 - 0,20
3	Sedang	0,21 - 0,32
4	Agak tinggi	0,33 - 0,40
5	Tinggi	0,41 - 0,55
6	Sangat Tinggi	0,56 - 0,64

Sumber: Sartohadi *et al.* (2013)

Struktur tanah merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah, hal ini terjadi karena butiran pasir, debu dan liat terikat satu sama lain oleh satu perekat seperti bahan organik. Klasifikasi penilaian struktur tanah menggunakan skor yang telah ditentukan, seperti pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 : Nilai Struktur Tanah

No.	Klasifikasi	Keterangan
1	1	Berstruktur halus, meliputi tekstur liat berpasir, liat berdebu dan liat
2	2	Berstruktur agak halus, meliputi tekstur lempung liat berpasir, lempung berliat dan lempung liat berdebu
3	3	Berstruktur sedang meliputi tekstur lempung, lempung berdebu dan debu
4	4	Berstruktur agak kasar meliputi tekstur lempung berpasir, lempung berpasir halus dan lempung berpasir sangat halus
5	5	Berstruktur kasar, meliputi tekstur pasir berlempung dan pasir

Sumber: Rayes (2007)

Nilai permeabilitas tanah diklasifikasikan kedalam 6 (enam) kelas seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 : Nilai Permeabilitas Tanah

Kecepatan(cm/jam)	Klasifikasi	Nilai
< 0,5	Sangat lambat	6
0,5 - 2,0	Lambat	5
2,0 - 6,3	Lambat sampai sedang	4
6,3 - 12,7	Sedang	3
12,7 – 25,4	Sedang samapi cepat	2
>25,4	Cepat	1

Sumber: Arsyad (2010)

Persentase kelas kandungan bahan organik diklasifikasikan kedalam 4 (empat) kelas seperti yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4 : Persentase Kelas Kandungan Bahan Organik

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
0	< 1	Sangat Rendah
1	> 1 – 2	Rendah
2	> 2,1 – 3	Sedang
3	> 3,1 – 5	Tinggi
4	> 5	Sangat Tinggi

Sumber: Departemen Kehutanan RI (1998)

c. Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Faktor LS adalah kombinasi dari faktor panjang lereng (L) dengan kemiringan lereng (S). Faktor LS merupakan perbandingan antara besarnya erosi pada suatu tanah dengan panjang dan kemiringan lereng. Nilai LS dapat dihitung menggunakan persamaan dari Asdak (2010) adalah:

$$S = (0,43 + 0,030s + 0,04s^2) / 6,61$$

$$LS = (L^{1/2})(0,00138s^2 + 0,0096s + 0,0138)$$

Keterangan:

L = Panjang lereng

S = Kemiringan lereng (%)

Kelas kemiringan lereng dapat diperoleh dari Tabel klasifikasi lereng pada Tabel 5.

Tabel 5 : Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng (%)
Datar	0-8
Landai	8-15
Agak curam	15-25
Curam	25-40
Sangat curam	> 40

Sumber: Kementerian Kehutanan RI (2013)

d. Faktor Tanaman Penutup dan Pengelolaan Tanaman (C)

Penentuan nilai faktor pengelolaan tanaman (C) menggunakan tabel faktor C yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 1.

e. Faktor Konservasi Tanah (P)

Penentuan nilai faktor konservasi tanah dan air (P) menggunakan tabel faktor P yang dikembangkan oleh Departemen Kehutanan (2009). Dengan memperhatikan kondisi di lapangan pada tiap-tiap unit lahan dapat diketahui apakah ada atau tidak tindakan konservasi tanah yang digunakan. Secara rinci tabel faktor P, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 : Nilai Faktor P Konservasi Tanah

No	Tindakan Khusus Konservasi Tanah	Nilai P
1	Tanpa tindakan Konservasi	1,00
2	Teras bangku	
	- Kontruksi baik	0,04
	- Kontruksi sedang	0,15
	- Kontruksi kurang baik	0,35
	- Teras tradisional	0,40
3	Strip tanaman rumput bahia	0,40
4	Pengelolaan tanman dan penanaman menurut garis kontur	
	- Kemiringan 0 - 8%	0,50
	- Kemiringan 9 - 20%	0,75
	- Kemiringan > 20%	0,90

Sumber: Departemen Kehutanan (2009)

2. Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) ditentukan berdasarkan faktor kedalaman tanah (solum) dengan faktor Kelas Bahaya Erosi (KBE), yang secara rinci disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 : Matrik Kriteria Tingkat Bahaya Erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Bahaya Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 - < 60	60-< 180	180 - 480	> 480
Tingkat Bahaya Erosi					
Dalam (> 90)	0 - SR	I - R	II - S	III - B	IV - SB
Sedang (> 60 - 90)	I - R	II - S	III - B	IV - SB	IV - SB
Dangkal (30 - 60)	II - S	III - S	IV - SB	IV - SB	IV - SB
Sangat Dangkal (< 30)	III - B	IV - SB	IV - SB	IV - SB	IV - SB

Sumber: Kementrian Kehutanan RI (2009)

Keterangan:

0 – SR = Sangat ringan

I – R = Ringan

II – S = Sedang

III – B = Berat

IV – SB = Sangat berat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Erosi

Analisis erosi pada Sub DAS Banyuirang diperoleh dengan melakukan pengukuran beberapa parameter berdasarkan persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Analisis 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). Penjelasan hasil pengukuran masing-masing parameter disajikan sebagai berikut:

1. Faktor Erosivitas Hujan

Penentuan nilai erosivitas hujan menggunakan data curah hujan bulanan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2009-2018). Data curah hujan diperoleh dari BMKG Banjarbaru (Lampiran 9). Data Curah hujan yang diperoleh dihitung dengan persamaan Lenvain, Soemarwoto, dan Utomo & Mahmud. Hasil perhitungan curah hujan dapat dilihat pada Pada Tabel 8.

Tabel 8 : Nilai Curah Hujan Periode 2009-2018

No.	Bulan	Curah Hujan (cm)	Erosivitas CHB (R)			Rata-rata (unit/bln)
			Persm I (unit/bln)	Persm II (unit/bln)	Persm III (unit/bln)	
1	Januari	33	256,7	552,4	18,5	275,9
2	Februari	25	174,2	413,2	13,6	200,3
3	Maret	23	158,3	384,5	12,6	185,1
4	April	18	112,8	297,7	9,6	140,0
5	Mei	13	71,7	210,8	6,7	96,4
6	Juni	9	46,1	149,9	4,7	66,9
7	Juli	8	37,6	127,8	4,0	56,5
8	Agustus	5	20,5	78,7	2,4	33,9
9	September	7	30,0	107,1	3,3	46,8
10	Oktober	9	46,8	151,8	4,7	67,8
11	November	26	185,7	433,5	14,3	211,2
12	Desember	34	262,3	561,4	18,9	280,8
Jumlah		210	1.402,6	3.468,8	113,2	1.661,5
Rm = Rata-rata Indeks Erosivitas Hujan (unit/tahun)					1.661,5	

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2019

Jumlah total erosivitas dalam kurun waktu 10 tahun (2009-2018) sebesar 1.661,5 (unit/thn). Nilai erosivitas yang besar memberikan dampak terhadap permukaan tanah. Air hujan yang jatuh kepermukaan tanah menyebabkan terlepasnya partikel-partikel tanah karena hujan memberikan tumbukan dan tekanan terhadap tanah saat jatuh. Partikel-partikel tanah akan ikut serta larut bersama dengan air yang mengalir di permukaan tanah. Peristiwa tersebut akan terjadi secara berulang sehingga menimbulkan proses erosi yang berdampak pada kerusakan tanah.

Meusburger et al. (2012) menyatakan hubungan antara energi kinetik dengan intensitas hujan sebagai parameter

erosivitas untuk menentukan besarnya kerusakan tanah akibat erosi. Menurut Arsyad (2010) curah hujan, intensitas hujan, dan distribusi hujan menentukan kekuatan pukulan hujan terhadap tanah, jumlah dan kekuatan aliran permukaan serta tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh proses erosi. Menurut Kartika et al. (2016) nilai erosivitas dipengaruhi oleh tingkat curah hujan yang berdampak terhadap besarnya erosi. Berdasarkan Morgan (1978, dalam Arsyad, 2010), bahwa semakin tinggi intensitas hujan, semakin tinggi pula tenaga pukulannya dengan demikian berarti semakin banyak pula partikel tanah yang terlepas kemudian terlempar bersama percikan air. Curah hujan dan alih fungsi lahan adalah dua faktor penting yang mempengaruhi limpasan permukaan dan erosi tanah (Xiao et al. 2015).

2. 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. Besar tingkat erodibilitas tanah sebagaimana tercantum dalam Tabel 9.

Tabel 9 : Nilai erodibilitas tanah Sub DAS Banyuirang DAS
Maluka

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	K	Tingkat Erodibilitas
1		Alang-alang	0,392	Agak Tinggi
2	UL 1	Hutan Sekunder	0,066	Sangat Rendah
3		Perkebunan	0,337	Agak Tinggi
4		Semak Belukar	0,114	Rendah
5		Alang-alang	0,343	Agak Tinggi
6	UL 2	Hutan Sekunder	0,379	Agak Tinggi
7		Perkebunan	0,260	Sedang
8		Semak Belukar	0,202	Rendah
9		Alang-alang	0,069	Sangat Rendah
10	UL 3	Perkebunan	0,057	Sangat Rendah
11		Semak Belukar	0,124	Rendah
12		Alang-alang	0,089	Sangat Rendah
13	UL 4	Hutan Sekunder	0,070	Sangat Rendah
14		Perkebunan	0,062	Sangat Rendah
15		Semak Belukar	0,319	Sedang
16		Alang-alang	0,140	Rendah
17	UL 5	Semak Belukar	0,109	Sangat Rendah
18		Alang-alang	0,089	Sangat Rendah
19	UL 6	Hutan Sekunder	0,079	Sangat Rendah
20		Perkebunan	0,034	Sangat Rendah
21		Semak Belukar	0,042	Sangat Rendah
22		Alang-alang	0,097	Sangat Rendah
23	UL 7	Hutan Sekunder	0,106	Sangat Rendah
24		Perkebunan	0,089	Sangat Rendah
25		Semak Belukar	0,138	Rendah
26		Alang-alang	0,091	Sangat Rendah
27	UL 8	Hutan Sekunder	0,118	Rendah
28		Perkebunan	0,200	Rendah
29		Alang-alang	0,089	Sangat Rendah
30	UL 9	Perkebunan	0,156	Rendah
31		Semak Belukar	0,089	Sangat Rendah
32		Alang-alang	0,062	Sangat Rendah
33	UL 10	Hutan Sekunder	0,186	Rendah
34		Semak Belukar	0,085	Sangat Rendah
35		Perkebunan	0,097	Sangat Rendah

Sumber: Data Primer Lapangan

Hasil perhitungan nilai K didapat dari hasil analisis laboratorium berupa tekstur, struktur, kandungan bahan organik dan permeabilitas. Tabel 12 erodibilitas tanah yang tertinggi yaitu pada UL (Unit Lahan) 1 dengan tutupan lahan berupa alang-alang sebesar 0,392 sedangkan yang terendah ada pada UL 6 tutupan tanaman berupa perkebunan dengan nilai erodibilitas sebesar 0,034. Seperti yang tersaji pada Lampiran 8 tekstur yang dominan pada UL 1 adalah debu sebesar 52,52 % sedangkan pada UL 6 tekstur yang dominan berupa pasir sebesar 54,10 %. Tekstur tanah mempengaruhi nilai erodibilitas sebagaimana pernyataan Anshari (2013) bahwa peningkatan erodibilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, besar kecilnya nilai erodibilitas yang diperoleh tergantung dari besarnya persentase pasir sangat halus, pasir, debu dan liat yang diakumulasikan ke dalam nilai M.

Menurut Nugroho (2009) tanah dengan tekstur dominan debu lebih rentan terhadap erosi daripada tanah bestekstur pasir dan liat. Tanah berdebu memiliki partikel halus kemampuan menahan air rendah dan mudah jenuh. Daya serap pasir lebih tinggi karena memiliki pori-pori besar sehingga laju permukaannya cenderung lebih kecil. Tanah liat memiliki cenderung lebih tahan terhadap erosi karena agregat-tanahnya kuat sehingga tidak mudah hancur oleh air hujan.

Kandungan bahan organik juga berpengaruh pada nilai erodibilitas dilihat dari hasil analisis lab nilai c-org pada UL 1 lebih rendah daripada UL 6 yaitu sebesar 1,67 dan 1,80.

Menurut Qurratul (2008) bahan organik berfungsi sebagai perekat dalam pembentukan dan pemantapan agergat tanah, sehingga tanah tidak mudah hancur karena pukulan butir air hujan. Semakin banyak kandungan bahan organik maka semakin sulit tanah tersebut dapat dihancurkan oleh air hujan. Menurut Sulistyaningrum et al. (2014) semakin besar persentase kandungan bahan organik pada tanah maka nilai indeks erosinya makin kecil.

3. 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 yang tertera pada Tabel 10.

Tabel 10 : Nilai Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng (LS) Sub DAS Banyuirang DAS Maluka

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	L (m)	S	LS
1	UL 1	Alang-alang	30	1,64	0,3073
2		Hutan Sekunder	194	1,64	0,7815
3		Perkebunan	30	1,64	0,3073
4		Semak Belukar	167	1,64	0,7251
5	UL 2	Alang-alang	15	4,12	0,5925
6		Hutan Sekunder	49	4,12	1,0709
7		Perkebunan	75	4,12	1,3250
8		Semak Belukar	79	4,12	1,3598
9	UL 3	Alang-alang	150	1,64	0,6872
10		Perkebunan	153	1,64	0,6940
11		Semak Belukar	150	1,64	0,6872
12	UL 4	Alang-alang	35	6,67	1,5869
13		Hutan Sekunder	67	6,67	2,1956
14		Perkebunan	522	6,67	6,1284
15		Semak Belukar	163	6,67	3,4246

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	L (m)	S	LS
16	UL 5	Alang-alang	540	10,99	11,5933
17		Semak Belukar	312	10,99	8,8123
18	UL 6	Alang-alang	46	1,64	0,3806
19		Hutan Sekunder	18	1,64	0,2381
20		Perkebunan	35	1,64	0,3320
21		Semak Belukar	94	1,64	0,5440
22	UL 7	Alang-alang	190	1,64	0,7734
23		Hutan Sekunder	249	1,64	0,8854
24		Perkebunan	744	1,64	1,5305
25		Semak Belukar	256	1,64	0,8978
26	UL 8	Alang-alang	80	4,12	1,3684
27		Hutan Sekunder	161	4,12	1,9413
28		Perkebunan	99	4,12	1,5223
29	UL 9	Alang-alang	10	4,12	0,4838
30		Perkebunan	143	4,12	1,8295
31		Semak Belukar	67	4,12	1,2523
32	UL 10	Alang-alang	30	6,67	1,4692
33		Hutan Sekunder	230	6,67	4,0679
34		Semak Belukar	30	6,67	1,4692
35		Perkebunan	232	6,67	4,0856

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan: L = Panjang Lereng

S = Kemiringan Lereng

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh hasil analisis panjang dan kemiringan lereng yang bervariasi dari yang rendah sampai dengan tinggi dimana tinggi dan panjang suatu lereng pada setiap unit lahan memberikan pengaruh pada aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya erosi. Hasil analisis tersebut diperkuat oleh Arsyad (2010), yang menyatakan bahwa semakin curam lereng akan memperbesar kecepatan aliran yang dengan demikian juga akan memperbesar energi angkut air.

Kemudian dilanjutkan Andriani et al. (2014) bahwa semakin panjang lereng pada tanah akan semakin besar pula kecepatan aliran air dipermukaannya sehingga pengikisan terhadap bagian-bagian tanah semakin besar.

Semakin panjang lereng suatu lahan menyebabkan semakin banyak air permukaan yang terakumulasi, sehingga aliran permukaan menjadi lebih tinggi kedalaman maupun kecepatannya, kemiringan lereng dan infiltrasi sangat mempengaruhi besar dan cepatnya intensitas air aliran dan erosi yang tinggi (Bafdal et al. 2011). Dewi et al. (2012) mengungkapkan, semakin besar nilai kemiringan lereng, maka kesempatan air untuk masuk ke dalam tanah (infiltrasi) akan terhambat sehingga volume limpasan permukaan semakin besar yang mengakibatkan terjadinya erosi.

4. 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) tertera pada Tabel 11.

Tabel 11 : Nilai Faktor C pada Berbagai penutupan Sub DAS Banyuirang DAS Maluka

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	C
1	UL 1	Alang-alang	0,25
2		Hutan Sekunder	0,10

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	C
3		Perkebunan	0,15
4		Semak Belukar	0,25
5	UL 2	Alang-alang	0,25
6		Hutan Sekunder	0,10
7		Perkebunan	0,15
8		Semak Belukar	0,25
9	UL 3	Alang-alang	0,25
10		Perkebunan	0,15
11		Semak Belukar	0,25
12	UL 4	Alang-alang	0,25
13		Hutan Sekunder	0,10
14		Perkebunan	0,15
15		Semak Belukar	0,25
16	UL 5	Alang-alang	0,25
17		Semak Belukar	0,25
18	UL 6	Alang-alang	0,25
19		Hutan Sekunder	0,10
20		Perkebunan	0,15
21		Semak Belukar	0,25
22	UL 7	Alang-alang	0,25
23		Hutan Sekunder	0,10
24		Perkebunan	0,15
25		Semak Belukar	0,25
26	UL 8	Alang-alang	0,25
27		Hutan Sekunder	0,10
28		Perkebunan	0,15

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	C
29	UL 9	Alang-alang	0,25
30		Perkebunan	0,15
31		Semak Belukar	0,25
32	UL 10	Alang-alang	0,25
33		Hutan Sekunder	0,10
34		Semak Belukar	0,25
35		Perkebunan	0,15

Sumber: Data Primer Lapangan

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa semakin tipe tutupan lahannya mendekati hutan semakin kecil juga nilai factor C yang artinya tutupan lahan dengan tipe hutan sekunder dan perkebunan akan berpengaruh lebih kecil dalam perhitungan erosi dibandingkan dengan alang-alang dan semak belukar. Kadir (2014) berpendapat, lahan yang tidak bervegetasi meningkatkan aliran permukaan dan erosi yang pada akhirnya menyebabkan lahan menjadi kritis. Nursa'ban (2006) mengungkapkan, 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 dan Bahera (2014), vegetasi mempunyai pengaruh yang besar terhadap erosi karena dengan adanya vegetasi air hujan dihalangi agar tidak langsung jatuh menghantam permukaan tanah sehingga kekuatan air untuk menghancurkan tanah dapat dikurangi. Arsyad (2010)

menambahkan, akar tanaman menyebabkan agregat tanah menjadi stabil secara mekanik dan kimia. Akar serabut mengikat butir-butir tanah, sedangkan sekresi dari bagian tanaman memberikan zat-zat kimia yang berfungsi sebagai pemantap agregat tanah. Triwilaida (2000) mengungkapkan, seresah sebagai sumber bahan organik yang membentuk humus akan mengikat butir-butir tanah menjadi suatu struktur yang lebih tahan terhadap pukulan air hujan. Selain itu juga meningkatkan permeabilitas dan infiltrasi.

1. 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 tindakan konservasi lahan guna mengurangi erosi tanah dimuat pada Tabel 12.

Tabel 12 : Nilai Faktor Konservasi Tanah (P) Sub DAS Banyuirang DAS Maluka

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	P	Keterangan
1		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
2	UL 1	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
3		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
4		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
5		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
6	UL 2	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
7		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
8		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
9		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
10	UL 3	Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
11		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
12	UL4	Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	P	Keterangan
13		Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
14		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
15		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
16	UL 5	Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
17		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
18		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
19	UL 6	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
20		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
21		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
22		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
23	UL 7	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
24		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
25		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
26		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
27	UL 8	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
28		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
29		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
30	UL 9	Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi
31		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
32		Alang-alang	1	Tanpa tindakan konservasi
33	UL 10	Hutan Sekunder	1	Tanpa tindakan konservasi
34		Semak Belukar	1	Tanpa tindakan konservasi
35		Perkebunan	1	Tanpa tindakan konservasi

Sumber: Data Primer Lapangan

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 15 menunjukkan bahwa faktor P di Sub DAS Banyuirang 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 (Nandi dan Luffman, 2012).

Menurut Arsyad (2010) pada daerah lereng tinggi umumnya penurunan kualitas dan kuantitas lahan terjadi lebih cepat. Menurut Rachman (2012), konservasi tanah sangat diperlukan untuk mengembangkan pengolahan lahan yang rusak. 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. Asdak (2010) menjelaskan bahwa perbuatan manusia yang mengelola tanahnya dengan cara yang salah telah menyebabkan intensitas erosi semakin meningkat. Nugroho (2009) menyatakan bahwa pengendalian erosi bergantung terhadap pengelolaan lahan yang baik, berupa upaya menenam tanaman penutup tanah atau mengelola lahan dengan tepat. Indarto (2010) mengemukakan bahwa aktivitas manusia sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi seperti banyaknya terjadi perubahan-perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai.

2. 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 13 berikut:

Tabel 13 : Rekapitulasi Nilai Erosi Sub DAS Banyuirang DAS Maluka

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	Lering (%)	R	K	LS	C	P	Fk	A
1	UL 1	Alang-alang	0-8	1.611,5	0,392	0,3073	0,25	1	0,61	29,60
2		Hutan Sekunder		1.611,5	0,066	0,7815	0,10	1	0,61	5,07
3		Perkebunan		1.611,5	0,337	0,3073	0,15	1	0,61	15,27
4		Semak Belukar		1.611,5	0,114	0,7521	0,25	1	0,61	21,07
5	UL 2	Alang-alang	8-15	1.611,5	0,343	0,5925	0,25	1	0,61	49,94
6		Hutan Sekunder		1.611,5	0,379	1,0709	0,10	1	0,61	39,90
7		Perkebunan		1.611,5	0,260	1,3250	0,15	1	0,61	50,80
8		Semak Belukar		1.611,5	0,202	1,3598	0,25	1	0,61	67,50
9	UL 3	Alang-alang	0-8	1.611,5	0,069	0,6872	0,25	1	0,61	11,65
10		Perkebunan		1.611,5	0,057	0,6940	0,15	1	0,61	5,83
11		Semak Belukar		1.611,5	0,124	0,6872	0,25	1	0,61	20,94
12	UL 4	Alang-alang	15-25	1.611,5	0,089	1,5869	0,25	1	0,61	34,71
13		Hutan Sekunder		1.611,5	0,070	2,1956	0,10	1	0,61	15,11
14		Perkebunan		1.611,5	0,062	6,1284	0,15	1	0,61	56,03
15		Semak Belukar		1.611,5	0,319	3,4246	0,25	1	0,61	268,47
16	UL 5	Alang-alang	25-40	1.611,5	0,140	11,5933	0,25	1	0,61	399,44
17		Semak Belukar		1.611,5	0,109	8,8123	0,25	1	0,61	235,62
18	UL 6	Alang-alang	0-8	1.611,5	0,089	0,3806	0,25	1	0,61	8,34

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	Lereng (%)	R	K	LS	C	P	Fk	A
19		Hutan Sekunder		1.611,5	0,079	0,2381	0,10	1	0,61	1,84
20		Perkebunan		1.611,5	0,034	0,3320	0,15	1	0,61	1,64
21		Semak Belukar		1.611,5	0,042	0,5440	0,25	1	0,61	5,61
22	UL 7	Alang-alang	0-8	1.611,5	0,097	0,7734	0,25	1	0,61	18,44
23		Hutan Sekunder		1.611,5	0,106	0,8854	0,10	1	0,61	9,23
24		Perkebunan		1.611,5	0,089	1,5305	0,15	1	0,61	20,13
25		Semak Belukar		1.611,5	0,139	0,8978	0,25	1	0,61	30,56
26	UL 8	Alang-alang	8-15	1.611,5	0,091	1,3684	0,25	1	0,61	30,60
27		Hutan Sekunder		1.611,5	0,118	1,9413	0,10	1	0,61	22,56
28		Perkebunan		1.611,5	0,200	1,5223	0,15	1	0,61	44,85
29	UL 9	Alang-alang	8-15	1.611,5	0,089	0,4838	0,25	1	0,61	10,58
30		Perkebunan		1.611,5	0,156	1,8295	0,15	1	0,61	42,08
31		Semak Belukar		1.611,5	0,089	1,2523	0,25	1	0,61	27,36
32	UL 10	Alang-alang	15-25	1.611,5	0,062	1,4692	0,25	1	0,61	22,42
33		Hutan Sekunder		1.611,5	0,168	4,0679	0,10	1	0,61	67,34
34		Semak Belukar		1.611,5	0,085	1,4692	0,25	1	0,61	30,58
35		Perkebunan		1.611,5	0,097	4,0856	0,15	1	0,61	58,32

Sumber: Data Primer Lapangan

Tabel 13 menunjukkan nilai erosi pada tiap unit lahan, nilai erosi tertinggi berada pada Unit Lahan (UL) 5 dengan nilai erosi sebesar 399,44 ton/ha/thn. Sedangkan nilai terendah ada

pada UL 6 dengan nilai erosi sebesar 1,64 ton/ha/thn. 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. Nilai erosi terkecil terdapat pada UL 6 dengan tutupan lahan perkebunan sedangkan erosi terbesar ada pada UL 5 dengan tutupan lahan alang-alang, kedua perbedaan tipe tutupan lahan ini mempengaruhi besar perhitungan erosi dimana pada UL 5 merupakan lahan minim vegetasi sehingga tidak ada akar yang mampu membantu pori pori tanah menjadi lebih baik dalam menyerap air hujan. Tajuk pohon dan seresah juga dapat memperkecil butir air hujan sehingga ketika menghantam tanah energi kinetik air hujan menjadi tidak terlalu besar. Menurut Rusnam et al. (2013) menyatakan tingginya nilai erosi yang terjadi pada unit lahan berkaitan dengan penutupan lahan dengan kerapatan dan ketinggian tajuk yang mampu menahan dan memecah butir hujan.

UL 5 memiliki tingkat kelerengan yang curam yaitu sebesar 25-40% dengan nilai LS paling besar yaitu 11,5933 juga 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) pada UL 5 juga lebih besar dibandingkan dengan UL 6 yang artinya semakin besar nilai K maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap erosi. Untuk nilai erosivitas, faktor konservasi tanah dan faktor koreksi tidak

terlalu banyak berpengaruh pada perhitungan erosi karena besar angka yang sama pada tiap unit lahan.

B. Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

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 14.

Tabel 14 : Nilai Tingkat Bahaya Erosi

No	Unit Lahan	Tutupan Lahan	Lereng (%)	Kedalaman Solum Tanah		Erosi		TBE
				(cm)	Kelas	(ton/ha/thn)	KBE	
1	UL 1	Alang-alang	0-8	115	Dalam	29,60	II	I-R
2		Hutan Sekunder		130	Dalam	5,07	I	0-SR
3		Perkebunan		115	Dalam	15,27	II	I-R
4		Semak Belukar		120	Dalam	21,07	II	I-R
5	UL 2	Alang-alang	8-15	150	Dalam	49,94	II	I-R
6		Hutan Sekunder		150	Dalam	39,90	II	I-R
7		Perkebunan		150	Dalam	50,80	II	I-R
8		Semak Belukar		150	Dalam	67,50	III	II-S
9	UL 3	Alang-alang	0-8	150	Dalam	11,65	I	0-SR
10		Perkebunan		150	Dalam	5,83	I	0-SR
11		Semak		150	Dalam	20,94	II	I-R

Belukar								
12		Alang-alang		120	Dalam	34,71	II	I-R
13	UL 4	Hutan Sekunder	15-25	140	Dalam	15,11	II	I-R
14		Perkebunan		135	Dalam	56,03	II	I-R
15		Semak Belukar		140	Dalam	268,47	IV	III-B
16	UL 5	Alang-alang	25-40	70	Sedang	399,44	IV	IV-SB
17		Semak Belukar		70	Sedang	235,62	IV	IV-SB
18	UL 6	Alang-alang	0-8	105	Dalam	8,34	I	0-SR
19		Hutan Sekunder		150	Dalam	1,84	I	0-SR
20		Perkebunan		130	Dalam	1,64	I	0-SR
21		Semak Belukar		130	Dalam	5,61	I	0-SR
22	UL 7	Alang-alang	0-8	125	Dalam	18,44	II	I-R
23		Hutan Sekunder		140	Dalam	9,23	I	0-SR
24		Perkebunan		110	Dalam	20,13	II	I-R
25		Semak Belukar		120	Dalam	30,56	II	I-R
26	UL 8	Alang-alang	8-15	140	Dalam	30,60	II	I-R
27		Hutan Sekunder		150	Dalam	22,56	II	I-R
28		Perkebunan		140	Dalam	44,85	II	I-R
29	UL 9	Alang-alang	8-15	110	Dalam	10,58	I	0-SR
30		Perkebunan		130	Dalam	42,08	II	I-R
31		Semak Belukar		120	Dalam	27,36	II	I-R
32	UL 10	Alang-alang	15-25	80	Sedang	22,42	II	II-S
33		Hutan Sekunder		100	Dalam	67,34	III	II-S
34		Semak		75	Sedang	30,58	II	II-S

35	Belukar Perkebunan	100	g Dalam	58,32	II	I-R
----	-----------------------	-----	------------	-------	----	-----

Keterangan:

TBE	= Tingkat Bahaya Erosi	II -S	= Kelas 2 Sedang
0-SR	= Sangat Ringan	III-B	= Kelas 3 Berat
I-R	= Kelas 1 Ringan	IV-SB	= Kelas 4 Sangat Berat

Berdasarkan data Tabel 14 dapat dilihat bahwa semakin dalam solum tanah maka akan semakin ringan tingkat bahaya erosinya. Menurut Pasaribu *et al.* (2012) menyatakan kedalaman solum tanah mempunyai andil yang signifikan terhadap besar kecilnya erosi pada suatu lahan. Solum tanah yang dalam memberikan ruang terhadap air yang ada dipermukaan tanah, sehingga erosi yang terjadi bisa terminimalisir. 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. Rauf *et al.* (2011) berpendapat bahwa, semakin tebal solum tanah maka diasumsikan tanah tersebut mempunyai kemampuan yang lebih tinggi dalam memulihkan kerusakan tanah akibat erosi.

Hasil yang diperoleh pada pengkelasan tingkat bahaya erosi bervariasi dari kelas sangat ringan (0-SR), ringan (I-R), sedang (II S), berat (III B) dan sangat berat (IV-SB). Persentase tingkat bahaya erosi pada semua unit lahan dan tutupan lahan, menunjukkan TBE kelas IV-SB (sangat berat) terdapat pada UL 5 dengan tutupan lahan berupa alang-alang dan semak belukar, sedangkan TBE sangat

ringan (0-SR) ada pada UL 1, UL 3, UL 6, UL 7, dan UL 9 dengan tutupan lahan alang-alang, semak belukar, perkebunan, dan hutan sekunder. Berdasarkan hasil pengkelasan TBE diduga bahwa tutupan lahan memberikan pengaruh terhadap tingkat bahaya erosi. Menurut Kadir (2015) peningkatan nilai TBE pada suatu DAS dipengaruhi oleh tutupan lahan.

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil kajian, maka diperoleh hasil analisis erosi dan tingkat bahaya erosi di Sub DAS Banyuirang DAS Maluka adalah:

1. Nilai erosi tertinggi berada pada Unit Lahan (UL) 5 dengan tutupan lahan berupa alang-alang dengan kemiringan lereng 25-40% dengan nilai erosi sebesar 399,44 ton/ha/thn, sedangkan nilai terendah ada pada UL 6 dengan tutupan lahan berupa perkebunan dengan kelerengan 0-8% dengan nilai erosi sebesar 1,64 ton/ha/thn.
2. Persentase TBE (Tingkat Bahaya Erosi) pada semua unit lahan menunjukkan TBE kelas IV-SB (Sangat Berat) terdapat pada UL 5 dengan tutupan lahan berupa alang-alang dan semak belukar, sedangkan TBE yang masuk kategori sangat ringan (0-SR) ada pada UL 1, UL 3, UL 6, UL 7, dan UL 9 dengan tutupan lahan berupa alang-alang, semak belukar, perkebunan, dan hutan sekunder.

6. PERTANYAAN

1. Jelaskan bagaimana proses penentuan jumlah erosi pada suatau sub DAS atau pada suatu DAS.
2. bagaimana proses penentuan jumlah erosi pada suatau sub DAS atau pada suatu DAS
3. Jelaskan apa keterkaitan anantara jumlah erosii dengan Tingkat Bahaya Erosi
4. Bagaimana pengaruh tingkat bahaya erosi dengan kejadian banjir
5. Bagaimana upaya pengendalian tingat bahaya erosi

BAB 2

INFILTRASI

**(Syarifuddin Kadir, Badaruddin, Eko Rini Indrayatie,
dan Yesi Eka Pratiwi)**

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber daya alam air merupakan sumberdaya alam yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan makhluk hidup. Air yang digunakan pada dasarnya berasal dari air hujan yang jatuh dan akan tersimpan menjadi air bumi baik dalam bentuk mata air maupun badan air. Air hujan berasal dari uap air yang jatuh ke permukaan bumi yang terbawa oleh angin melintasi daratan, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian uap air akan turun menjadi air hujan disebut siklus hidrologi.

Asdak (2010), sejumlah curah hujan sebelum mencapai permukaan tanah, air hujan tersebut akan tertahan oleh tajuk vegetasi. Sebagian dari air hujan akan tersimpan di permukaan tajuk atau daun selama proses pembasahan tajuk, dan sebagian lainnya akan jatuh ke atas permukaan tanah melalui sela-sela daun atau mengalir ke bawah melalui permukaan batang pohon (*stemflow*). Sebagian kecil air hujan tidak akan sampai di permukaan tanah melainkan terintersepsi melalui tajuk dan serasah dan sebagian lagi mengalami proses evapotranspirasi. Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah atau permukaan bumi jika permukaannya tidak kedap air, dapat bergerak masuk ke dalam tanah dengan gaya gerak

gravitasi dan gaya gerak kapiler dalam suatu aliran yang disebut infiltrasi (Seyhan, 1990).

Kapasitas infiltrasi merupakan laju yang tertinggi dimana air dapat diserap oleh suatu tanah tertentu, dan pada suatu hutan yang utuh kapasitas tersebut dapat melebihi intensitas curah hujan yang terbesar. Bagian air yang terinfiltrasi ke dalam tanah cukup penting karena memberikan ketersediaan air bumi dan menjadi sumber-sumber air yang dibutuhkan oleh makhluk hidup.

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

B. Tujuan

Kajian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui laju infiltrasi pada beberapa tutupan lahan yang berbeda di Sub DAS Bati-Bati DAS Maluka,
2. Menganalisis besarnya kapasitas dan volume infiltrasi pada beberapa tutupan lahan yang berbeda di Sub DAS Bati-Bati DAS Maluka.

C. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian di Sub DAS Bati-Bati DAS Maluka sebagai bahan masukan dan sumber informasi kepada pihak yang terkait dan masyarakat tentang

pentingnya adanya tutupan lahan terhadap infiltrasi sebagai pengatur tata air.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tutupan Lahan

Tutupan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi. Tutupan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi. Data tutupan lahan juga digunakan dalam mempelajari perubahan iklim dan memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan perubahan global (Running, 2008; Gong et al., 2013; Jia et al., 2014). Berikut ini ada tutupan lahan menurut (SNI, 2014) yaitu:

1. Semak dan Belukar

Formasi atau struktur vegetasi berupa kumpulan semak dengan ketinggian antara 50 cm sampai dengan 2 m, yang didominasi oleh vegetasi berkayu, yang diselingi oleh pepohonan sangat pendek dengan ketinggian < 5 m . Atau kawasan lahan kering yang telah ditumbuhi dengan berbagai vegetasi alami heterogen dan homogen dengan tingkat kerapatan jarang hingga rapat kawasan tersebut didominasi vegetasi rendah (alami).

2. Padang alang-alang

Penutupan lahan berupa hamparan alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang meliputi area yang sempit atau luas, dan biasanya tumbuh secara alami pada wilayah-wilayah yang tanahnya miskin

unsur hara atau setelah mengalami penebangan pepohonan dan pembersihan semak dan belukar.

3. Area bervegetasi alami (hutan dan vegetasi lain)

Areal yang tertutup vegetasi berkembang secara alami /semi alami, baik berupa pepohonan rapat maupun vegetasi lain termasuk semak dan rumput dengan tingkat ketinggian dan kerapatan yang lebih rendah.

4. Perkebunan

Lahan yang digunakan untuk pertanian tanpa pergantian tanaman selama 2 tahun. Perkebunan segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai mengelola dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan batuan ilmu pengetahuann, teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat.

B. Sifat Fisik Tanah

1. Tekstur

Tekstur tanah adalah salah satu sifat tanah yang sangat mempengaruhi tanah itu sendiri. Tekstur tanah berhubungan dengan ukuran partikel mineral tanah. Besar dari pori tanah tergantung dari ukuran partikel tanah. Tanah terdiri dari butir-butir tanah berbagai ukuran. Bagian tanah yang berukuran lebih dari 2 mm disebut bahan kasar (kerikil sampai batu). Bahan-bahan tanah yang lebih halus dapat dibedakan menjadi, pasir (2 mm - 50 u), debu (50 u - 2 u), liat (< 2 u).

Menurut Hardjowigeno (2003), tekstur tanah dikatakan halus atau kasar berdasarkan pada perbandingan banyaknya butir-butir pasir, debu dan liat maka tanah dikelompokkan ke dalam beberapa kelas tekstur yaitu:

- a. Pasir: rasa kasar sangat jelas, tidak melekat, tidak dapat dibentuk bola dan gulungan,
- b. Pasir berlempung: rasa kasar sangat jelas, sedikit sekali melekat, dapat dibentuk bola yang mudah sekali hancur,
- c. Lempung berpasir: rasa kasar jelas, agak melekat, dapat dibentuk bola, mudah hancur,
- d. Lempung: rasa tidak kasar dan tidak licin, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, dapat sedikit dibuat gulungan dengan permukaan mengkilat,
- e. Lempung berdebu: rasa licin, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, gulungan dengan permukaan mengkilat,
- f. Debu: rasa licin sekali, agak melekat, dapat dibentuk bola teguh, dapat disebut digulung dengan permukaan membulat,
- g. Lempung berliat: rasa agak licin, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, dapat dibentuk gulungan yang agak mudah hancur,
- h. Lempung Liat Berpasir: rasa halus dengan sedikit bagian agak kasar, agak melekat, dapat dibentuk bola agak teguh, dapat dibentuk gulungan mudah,
- i. Lempung liat berdebu: rasa halus agak licin, melekat, dapat dibentuk bola teguh, gulungan mengkilat,

- j. Liat berpasir: rasa halus, berat tetapi terasa sedikit kasar, melekat, dapat dibentuk bola teguh, mudah digulung,
- k. Liat berdebu: rasa halus, berat, agak licin, sangat lekat, dapat dibentuk bola teguh, mudah digulung,
- l. Liat: rasa berat, halus, sangat lekat, dapat dibentuk bola dengan baik, mudah digulung.

2. Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah. Gumpalan struktur ini terjadi karena butir-butir pasir, debu dan liat terikat satu sama lain oleh suatu perekat seperti bahan organik, oksida-oksida besi dan lain-lain. Gumpalan-gumpalan kecil ini mempunyai bentuk, ukuran, dan kemantapan (ketahanan) yang berbeda-beda. Bentuk-bentuk struktur antara lain:

- a. Lempeng (*platy*): di hor E atau pada lapisan padas liat. Biasanya terjadi pada tanah liat yang baru terjadi secara deposisi (*deposited*),
- b. Prismatik: hor B, daerah iklim kering,
- c. Tiang (*columner*): bagian atas membulat, hor B, daerah iklim kering,
- d. Gumpal bersudut (*angular blocky*): seperti kubus dengan sudut-sudut tajam, sumbu vertikal = hor B, daerah iklim basah,
- e. Gumpal membulat (*rounded blocky*): seperti kubus dengan sudut membulat, hor B, daerah iklim basah,
- f. Granular: Agregat yang membulat, biasanya diameternya tidak lebih dari 2 cm. Umumnya terdapat pada hor A yang dalam keadaan lepas disebut *crumbs* atau *spherical*,

g. Remah (*single grain*): bulat sangat porous, di hor A.

Tanah dengan struktur baik (granuler, remah) mempunyai tata udara yang baik, unsur-unsur hara lebih mudah tersedia dan mudah diolah. Struktur tanah yang baik adalah yang bentuknya membulat sehingga tidak dapat saling bersinggungan dengan rapat. Akibatnya pori-pori tanah banyak terbentuk, di samping itu struktur tanah harus tidak mudah rusak (mantap) sehingga pori-pori tanah tidak cepat tertutup bila terjadi hujan (Hardjowigeno, 2003).

3. Bulk Density (BD)

Bulk density atau kerapatan lindak adalah perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah, termasuk pori-pori tanah. Bulk density merupakan petunjuk kepadatan tanah, makin padat suatu tanah maka semakin tinggi pula bulk density, yang berarti makin sulit pula meneruskan air atau menembusnya akar tanaman. Jika struktur tanah kasar maka kerapatan massa 1,3 - 1,8 g/cm³, dimana makin padat suatu tanah makin tinggi kerapatan massa atau bulk density nya sehingga makin sulit meneruskan air atau ditembus oleh akar tanaman (Kartasapoetra et al., 1991)

Menurut Sarief (1989), jika terjadi pemadatan tanah maka air dan udara sulit disimpan dan ketersediannya terbatas dalam tanah menyebabkan terhambatnya penyerapan air. Semakin tinggi kepadatan tanah, maka infiltrasi akan semakin kecil. Kepadatan tanah ini dapat disebabkan oleh adanya pengaruh benturan-benturan hujan pada permukaan tanah.

4. Partikel Density (PD)

Partikel density berbeda dengan bulk density, dimana partikel density merupakan berat tanah kering persatuan volume partikel-partikel tanah sehingga tidak termasuk pori-pori tanah. Dengan mengetahui besarnya nilai partikel density dan bulk density maka dapat diketahui banyaknya persentase pori-pori tanah. (Hardjowigeno, 2003).

Kerapatan butir tanah menyatakan berat butir-butir padat tanah yang terkandung di dalam tanah. Menghitung kerapatan butir tanah, berarti menentukan kerapatan partikel tanah dimana pertimbangannya hanya diberikan untuk partikel yang solid. Oleh karena itu, kerapatan partikel setiap tanah merupakan suatu tetapan dan tidak bervariasi menurut jumlah ruang partikel. Untuk kebanyakan tanah mineral kerapatan partikelnya rata-rata sekitar 2,6 gr/cm³. Kandungan bahan organik di dalam tanah sangat mempengaruhi kerapatan butir tanah, akibatnya tanah permukaan biasanya kerapatan butirnya lebih kecil dari subsoil (Foth, 1984).

5. Porositas Tanah

Porositas tanah adalah kemampuan tanah dalam menyerap air. Porositas tanah erat kaitannya dengan tingkat kepadatan tanah (bulk density). Semakin padat tanah berarti semakin sulit untuk menyerap air, maka porositas semakin kecil. Sebaliknya semakin mudah tanah menyerap air maka tanah tersebut memiliki porositas yang besar. Tinggi rendahnya porositas suatu tanah ini sangat berguna dalam menentukan tanaman yang cocok untuk tanaman tersebut (Hakim et al., 1986).

Total ruang pori adalah volume pada ruang tanah yang diisi oleh air dan udara. Persentase dari total ruang pori disebut porositas. Untuk mengetahui porositas, tanah ditempatkan pada oven sampai tanah kering udara, kemudian ditimbang beratnya. Perbedaan berat sampel dengan berat tanah sesudah diovenkan menjadi ruang pori tanah. Ruang pori tanah yang tinggi akan membuat permeabilitas tanah yang tinggi juga, oleh karena itu maka tanah tersebut akan meloloskan air dengan cepat (Foth, 1984).

C. Infiltrasi

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah dengan kata lain, infiltrasi adalah aliran air yang masuk ke dalam tanah melalui permukaan tanah secara vertikal (Asdak, 2010). Menurut Indarto (2010), bahwa infiltrasi mengarah pada gerakan air ke bawah atau masuknya air hujan kedalam permukaan tanah, laju infiltrasi menunjukkan jumlah air yang masuk kedalam tanah pada waktu tertentu, sedangkan kapasitas infiltrasi ialah batas tertinggi laju infiltrasi yang dinyatakan dalam tebal air per satuan waktu yang dengan satuan mm/jam atau mm/det.

Laju infiltrasi (infiltration rate) adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah, dinyatakan dalam mm per jam atau cm per jam. Sewaktu tanah masih kering, laju infiltrasi tinggi setelah tanah menjadi jenuh air maka laju infiltrasi akan menurun dan menjadi konstan (Arsyad, 2010).

Penelitian mengenai mengkaji karakteristik infiltrasi di kelas umur pada tegakan pohon karet. Pengkajian dalam penelitian

diperlukan data pendukung, berikut adalah beberapa klasifikasi menurut para ahli mengenai infiltrasi. Menurut Lee (1986) klasifikasi infiltrasi tanah dapat dilihat dalam Tabel 15.

Tabel 15 : Klasifikasi Infiltrasi Tanah

Deskripsi	Infiltrasi (mm/jam)
Sangat lambat	1
Lambat	1-5
Sedang lambat	5-20
Sedang	20-65
Sedang cepat	65-125
Cepat	125-250
Sangat cepat	>250

Sumber: Lee (1986)

6. Proses Infiltrasi

Menurut Asdak (2010) dapat dikatakan bahwa, proses infiltrasi melibatkan tiga proses yang saling tidak tergantung satu sama lain, yaitu:

- a. Proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah,
- b. Tertampungnya air hujan tersebut di dalam tanah,
- c. Proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain (bawah, samping, dan atas).

Meskipun tidak saling tergantung, ketiga proses tersebut saling terkait. Besarnya laju infiltrasi pada tanah tidak bervegetasi, tidak akan pernah melebihi laju intensitas hujan. Proses masuknya air disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi bumi dan gaya kapiler tanah. Oleh pengaruh gaya gravitasi, air hujan mengalir tegak lurus ke

dalam tanah melalui profil tanah. Tanah dengan pori-pori berdiameter besar, gaya gravitasi dapat diabaikan pengaruhnya dan air mengalir ke tanah yang lebih dalam (Asdak, 2010).

7. Kapasitas Infiltrasi

Penghitungan kapasitas infiltrasi sama dasarnya dengan penghitungan infiltrasi. Infiltrasi didefinisikan sebagai kecepatan maksimum tanah dalam menyerap air. Faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi bervariasi seperti penutupan tanah dan vegetasi, faktor-faktor fisik, karakteristik tanah, faktor iklim, karakteristik air, dan lain-lain (Kadir, 2013). Menurut Sutedjo & Kartasapoetra et al., (2002), kapasitas infiltrasi yaitu kemampuan tanah dalam merembeskan banyaknya air ke dalam tanah. Semakin besar aliran kapasitas infiltrasi, maka aliran permukaan akan makin kecil. Dengan demikian maka infiltrasi air yang semaksimal mungkin ke dalam tanah akan dapat mengendalikan erosi.

Kapasitas infiltrasi tanah adalah kemampuan suatu tanah untuk melewati air dari permukaan tanah ke dalam tanah secara vertikal. Infiltrasi yang efektif akan menurunkan run off, sebaliknya infiltrasi yang tidak efektif akan memperbesar terjadinya run off (Arsyad, 2010). Perbedaan laju infiltrasi dengan kapasitas yaitu laju infiltrasi merupakan jumlah air yang meresap ke dalam tanah dalam waktu tertentu, sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum air meresap ke dalam tanah (Haridjaja et al., 1991).

8. Volume infiltrasi

Untuk menghitung jumlah infiltrasi total selama waktu tertentu maka dari persamaan Horton tersebut dilakukan integral dari

persamaan Horton yang menghasilkan luasan dibawah kurva. Satuan untuk volume total mm, cm, inch tergantung satuan pada parameter infiltrasi yang digunakan.

9. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi

Jumlah air yang masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain seperti penutupan tanah dan vegetasi, fisik dan karakteristik tanah, faktor iklim, dan lain-lain, faktor-faktor tersebut berinteraksi sehingga mempengaruhi infiltrasi dan aliran permukaan (Asdak, 2010). Menurut Sosrodarsono & Takeda (2003), mengemukakan bahwa faktor tumbuh-tumbuhan (penggunaan lahan) mempengaruhi variasi laju infiltrasi, karena vegetasi selain berperan mengurangi penguapan permukaan tanah, juga dapat meningkatkan infiltrasi. Menurut Lee (1986), kapasitas infiltrasi pada tanah bervegetasi lebih tinggi dibanding tanah tidak bervegetasi, dan tipe vegetasi sangat menentukan kapasitas infiltrasi tersebut.

Infiltrasi dapat berubah-ubah sesuai dengan intensitas curah hujan. Akan tetapi setelah mencapai limitnya, banyaknya infiltrasi akan berlangsung terus sesuai dengan kecepatan masuknya air maksimum pada setiap tanah yang (Sosrodarsono & Takeda, 2003). Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik laju infiltrasi yang berbeda-beda, yang bervariasi dari yang sangat tinggi sampai sangat rendah. Jenis tanah berpasir umumnya cenderung mempunyai laju infiltrasi tinggi, akan tetapi tanah liat sebaliknya, cenderung mempunyai laju infiltrasi rendah. Untuk satu jenis tanah yang sama dengan kepadatan yang berbeda mempunyai laju infiltrasi yang

berbeda pula. Makin padat suatu tanah, maka semakin kecil laju infiltrasinya (Sri Harto, 1993). Menurut Kadir et al., (2013), Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas infiltrasi lebih kecil dibandingkan tanah dalam keadaan kering.

Menurut Brotowiryatmo (1993), semakin tinggi kadar air dalam tanah, laju infiltrasi dalam tanah tersebut semakin kecil. Terjadinya infiltrasi dengan demikian, dapat dimengerti bahwa dalam satu jenis tanah terjadi infiltrasi, infiltrasinya makin lama makin kecil. Pengaruh tanaman diatas permukaan tanah ada dua yaitu berfungsi menghambat aliran air dipermukaan sehingga kesempatan berinfiltrasi besar, sedangkan yang kedua sistem akar-akaran yang dapat lebih mengemburkan tanah. Sehingga makin baik penutupan tanah, maka laju infiltrasi cenderung lebih tinggi.

Jika permukaan tanah tertutup oleh pohon-pohon dan rumput-rumputan maka infiltrasi dapat dipercepat. Tumbuh-tumbuhan bukan hanya melindungi permukaan tanah dari curah hujan, tetapi juga lapisan humus yang terdapat dipermukaan tanah seperti seresah. Seresah dapat meningkatkan aktifitas organisme tanah, seperti cacing atau serangga akan meningkatkan distribusi rongga-rongga atau pori di dalam tanah sehingga memperbesar resapan air. Selain itu sisa-sisa makanan atau kotoran dari cacing dapat memperbaiki pori-pori tanah yang akhirnya dapat meningkatkan laju infiltrasi (Sosrodarsono dan Takeda, 2003).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Infiltrasi

Penelitian infiltrasi dilakukan pada unit lahan dengan tutupan lahan. Hasil pengukuran rata-rata laju infiltrasi pada tutupan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 16.

Tabel 16 : Laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan

No.	Lokasi	t	fo	fc	fo-fc
1	UL 7 SB	0,58	450,00	270,00	180,00
2	UL39 SB	0,58	315,00	269,00	46,00
3	UL 35 SB	0,42	175,00	70,00	105,00
4	UL 50 SB	0,33	50,00	37,00	13,00
5	UL 59 SB	0,42	54,00	42,00	12,00
6	UL 34SB	0,75	460,00	300,00	160,00
7	UL 37 SB	0,58	60,00	35,00	25,00
					77,29
8	UL7 AL	0,50	125,00	85,00	40,00
9	UL 39 AL	0,58	50,00	26,00	24,00
10	UL 50 AL	0,50	75,00	40,00	35,00
11	UL 59 AL	0,67	455,00	278,00	177,00
12	UL 34 AL	0,83	365,00	210,00	155,00
13	UL 37AL	0,42	55,00	38,00	17,00
					74,67
14	UL 7 P	0,67	229,80	89,80	140,00
15	UL 35 P	0,75	200,00	125,00	75,00
16	UL 50 P	0,58	354,80	244,80	110,00
17	UL 59 P	0,58	45,00	26,00	19,00
18	UL 34 P	0,50	324,80	198,80	126,00
19	UL 37 P	0,42	50,00	38,00	12,00
20	UL 38 P	0,67	300,00	188,00	112,00
					87,71

Sumber data: Hasil Analisis Data

Keterangan :

AL : Alang-alang

P : Perkebunan

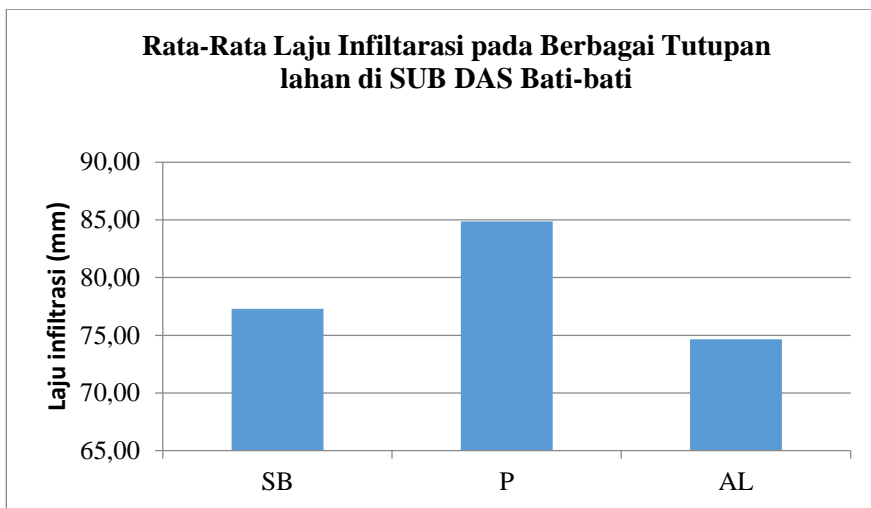
SB : Semak Belukar

T : Waktu

Fo : Infiltrasi awal (mm/jam)

Fc : Infiltrasi konstan (mm/jam)

fo -fc : Laju Infiltrasi (mm/jam)



Gambar 2. Rata-rata laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 5 bahwa rata-rata laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan. Rata-rata laju infiltrasi terbesar ialah pada tutupan lahan perkebunan dengan nilai 87,71 mm/jam dan yang terendah ialah pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 74,67 mm/jam. Perkebunan memiliki tajuk yang tebal dibandingkan dengan alang-alang dan semak belukar sehingga

dapat mengurangi terjadinya pengaruh pukulan tetesan air hujan yang dapat merusak sifat fisik tanah dengan demikian maka laju infiltrasi pada lahan Perkebunan karet akan lebih besar.

Lahan yang bervegetasi pada umumnya lebih banyak dalam menyerap air, karena akan mengurangi pengaruh pukulan butir-butir hujan. Selain itu bahan organik tanah, mikroorganisme serta akar-akar tanaman cenderung meningkatkan porositas tanah dan memantapkan struktur tanah. Vegetasi juga dapat menghabiskan kandungan air tanah dan meningkatkan peluang penyimpanan air yang menyebabkan laju infiltrasi akan lebih besar (Lee, 1998).

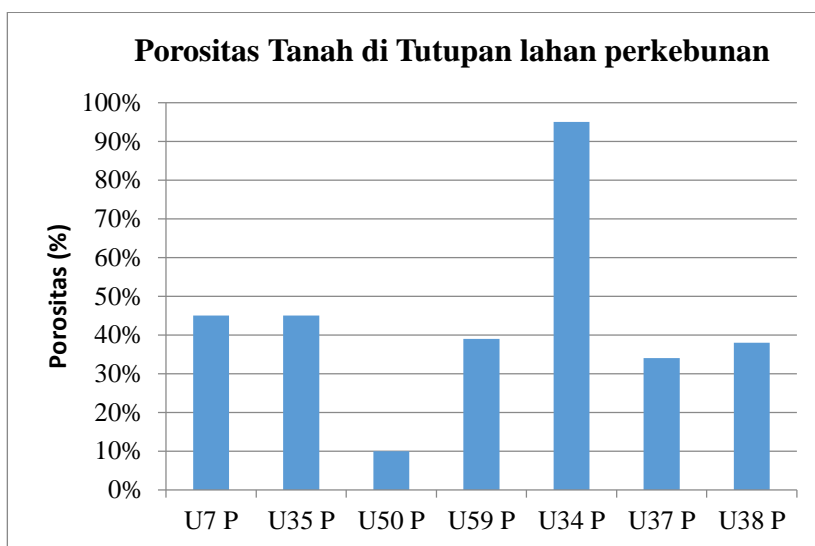
Laju infiltrasi dapat berkurang seiring dengan bertambahnya waktu. Semakin lama waktu, maka semakin rendah laju infiltrasi. Wibowo (2010), dalam Putra, et al., (2013) menyatakan bahwa pengaruh waktu terhadap infiltrasi besar sekali, makin lama waktu infiltrasi maka makin kecil laju infiltrasi. Hal ini disebabkan karena tanah makin jenuh dan sebagian rongga tanah sudah terisi oleh tanah-tanah yang lembut, sehingga air makin kurang ruang gerakannya.

Bulk Density (BD) dan Particle Density (PD) merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah maka makin semakin tinggi nilai bulk density dan particle density yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus oleh akar tanaman. Nilai Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di tutupan lahan perkebunan Sub DAS Bati-bati DAS Maluka dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 6.

Tabel 17 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan perkebunan

No	Kode Sampe l	Luas (Ha)	Bulk Density (gr/cm ³)	Particle Density (gr/cm ³)	Porositas (%)
1	UL 7 P	671	1,04	1,88	45%
2	UL 35 P	196	1,02	1,86	45%
3	UL 50 P	158	1,80	1,99	10%
4	UL 59 P	187	1,10	1,81	39%
5	UL 34 P	196	1,13	21,42	95%
6	UL 37 P	345	1,35	2,06	34%
7	UL 38 P	295	1,21	1,96	38%

Sumber data: Hasil Analisis Data



Gambar 3. Porositas Tanah di Tutupan lahan perkebunan

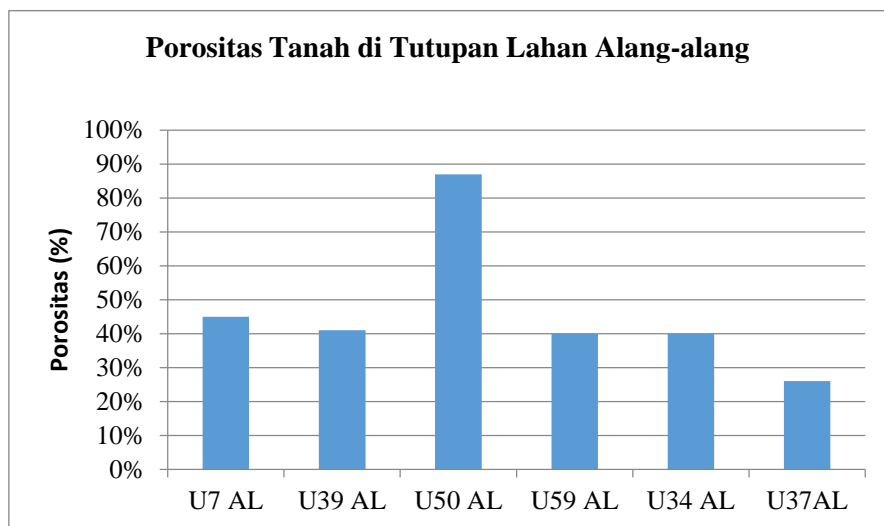
Tabel 6 dan Gambar 2 menunjukan hasil bulk density, particle density, dan porositas tanah pada tutupan lahan perkebunan sampel yang diuji. Berdasarkan hasil analisis di laboratorium Silvikultur ULM diperoleh nilai bulk density tertinggi terdapat di unit lahan 50 dengan rata-rata sebesar 1,80 gr/cm³, dan partikel density 1,99 gr/cm³, sehingga menghasilkan porositas sebesar 10% yang berarti tanah tersebut memiliki kualitas sedang dalam kondisi tanah yang bisa dikatakan lambat dalam penyerapan air atau masuknya air kedalam tanah. Partikel density terbesar pada unit lahan 34 dengan nilai 21,42 gr/cm³ dengan nilai bulk density 1,13 gr/cm³ dengan hasil porositas 95% yang berarti tanah tersebut sangat baik dalam penyerapan tanah partikel density sangat berpengaruh besar terhadap pori tanah.

Nilai bulk density yang tinggi mengindikasikan semakin lambatnya laju infiltrasi, hal ini disebabkan adanya faktor lain yang menyebabkan tingginya nilai berat isi. Aktivitas manusia dalam mengolah dan menimbun tanah baru diatas lahan tersebut menjadi salah satu penyebab utamanya. Sehingga membuat agregat tanah menjadi memadat, sebaliknya berdasarkan hasil yang diperoleh untuk nilai bulk density yang rendah menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik antara bulk density dengan infiltrasi dimana, semakin kecil nilai bulk density, maka semakin besar nilai laju infiltrasi (Hardjowigeno, 2007). Berikut ini hasil dari bulk density, particle density dan porositas pada tutupan lahan alang-alang ada pada Tabel 7 dan Gambar 7.

Tabel 18 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan Alang-alang

No	Kode Sampel	Luas (Ha)	<i>Bulk Density</i> (gr/cm ³)	<i>Particle Density</i> (gr/cm ³)	Porositas (%)
1	UL 7 AL	43	0,99	1,79	45%
2	UL 39 AL	68	1,20	2,03	41%
3	UL 50 AL	48	1,35	10,38	87%
4	UL 59 AL	55	1,06	1,77	40%
5	UL 34 AL	241	1,09	1,83	40%
6	UL 37AL	85	1,52	2,07	26%

Sumber data: Hasil Analisis Data



Gambar 4. Porositas Tanah di Tutupan lahan Alang-alang

Tabel 7 dan Gambar 7 menunjukkan hasil bulk density, particle density, dan porositas tanah pada tutupan lahan alang-alang setiap

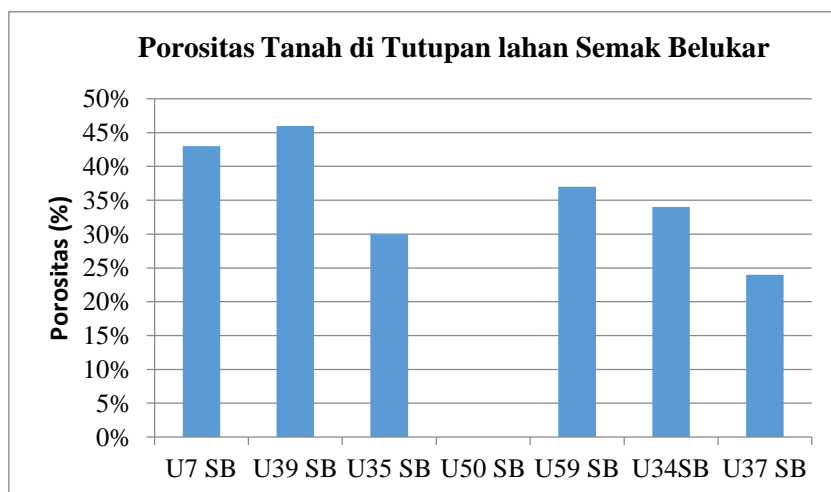
sampel yang diuji. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai bulk density tertinggi terdapat di unit lahan 37 dengan besar angka 1,52 gr/cm³, dan partikel density 2,07 gr/cm³, sehingga menghasilkan porositas sebesar 26% yang berarti tanah tersebut memiliki kualitas sangat baik dalam penyerapan air atau masuknya air ke dalam tanah. Partikel density terbesar pada unit lahan 50 dengan nilai 10,38 gr/cm³ dengan nilai bulk density 1,35 gr/cm³ dengan hasil porositas 87% yang berarti tanah tersebut sangat baik dalam penyerapan tanah partikel density sangat berpengaruh besar terhadap pori tanah semakin besar partikel density maka besar pula penyerapan air terjadi.

Kepadatan tanah rendah berarti porositas tanah semakin besar. Porositas yang besar membuat air lolos semakin mudah. Laju infiltrasi tanah juga ikut naik. Begitupula kapasitas dan volume infiltrasi yang ikut meningkat. Oleh sebab itu, nilai bulk density, particle density, dan porositas tanah menjadi faktor penting dalam penentuan laju infiltrasi (Budianto et al., 2009). Nilai Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di tutupan lahan semak belukar Sub DAS Bati-bati DAS Maluka dapat dilihat pada Tabel 19 dan Gambar 8.

Tabel 19 : Bulk Density, Particle Density, dan Porositas Tanah di Tutupan lahan Semak Belukar

No	Kode Sampel	Luas (Ha)	<i>Bulk Density</i> (gr/cm ³)	<i>Particle Density</i> (gr/cm ³)	Porositas (%)
1	UL7 SB	52	1,03	1,79	43%
2	UL39 SB	60	1,05	1,97	46%
3	UL35 SB	137	1,22	1,75	30%
4	UL50 SB	63	2,10	2,09	0%
5	UL59 SB	21	1,11	1,76	37%
6	UL34SB	95	1,11	1,69	34%
7	UL37 SB	193	1,67	2,20	24%

Sumber data: Hasil Analisis Data



Gambar 5. Porositas Tanah di Tutupan lahan Semak Belukar

Tabel 8 dan Gambar 8 menunjukan hasil bulk density, particle density, dan porositas tanah pada tutupan lahan semak belukar setiap sampel yang diuji. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai bulk density tertinggi terdapat di unit lahan 50 dengan besar angka 2,10 gr/cm³, dan partikel density 2,09 gr/cm³, sehingga menghasilkan porositas sebesar 0% yang berarti tanah tersebut memiliki kualitas sangat jelek dalam penyerapan air atau masuknya air kedalam tanah, nilai bulk density yang besar menghasilkan pemadatan tanah yang besar pula sehingga dalam penyerapan air lambat.

Partikel density terbesar pada unit lahan 37 dengan nilai 2,20 gr/cm³ dengan nilai bulk density 1,67 gr/cm³ dengan hasil porositas 24% yang berarti tanah tersebut sangat baik dalam penyerapan tanah partikel density sangat berpengaruh besar terhadap pori tanah semakin besar partikel density maka besar pula penyerapan air terjadi.

Porositas tanah sangat erat hubungannya dengan nilai bobot isi atau bulk density tanah, karena jika nilai porositas tinggi maka nilai bulk density akan lebih rendah begitu juga sebaliknya. Peningkatan nilai bulk density ditandai dengan penurunan porositas tanahnya sehingga menyebabkan tanah menjadi mampet karena ruang pori berkurang, hal ini mengakibatkan penurunan masuknya air kedalam tanah, penurunan kapasitas dalam menahan air, dan kemampuan tanah dalam melewatkan air (Budianto et al., 2009).

B. Kapasitas dan Volume Infiltrasi

Kapasitas infiltrasi merupakan laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah, sedangkan volume infiltrasi adalah jumlah air yang terinfiltrasi pada suatu lahan. Semakin besar kapasitas infiltrasi maka semakin banyak jumlah air yang masuk ke dalam tanah, hal ini membuat volume infiltrasi semakin besar. Dari hasil analisis kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20 : Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Perkebunan

No.	Lokasi	t	Luas (Ha)	fo	fc	fo-fc	m	e	k	f	v
1	UL7 P	0,67	671	229,80	89,80	140,00	-3,671	2,72	0,63	181,74	136,73
2	UL35 P	0,75	196	200,00	125,00	75,00	-2,78	2,72	0,83	165,26	135,62
3	UL50 P	0,58	158	354,80	224,80	130,00	-3,746	2,72	0,62	315,61	194,85
4	UL59 P	0,58	187	45,00	26,00	19,00	-2,538	2,72	0,91	37,19	23,77
5	UL34 P	0,50	196	324,80	198,80	126,00	-4,436	2,72	0,52	295,98	154,88
6	UL37 P	0,42	345	50,00	38,00	12,00	-3,824	2,72	0,60	47,34	20,25
7	UL38	0,67	295	300,00	188,00	112,00	-3,272	2,72	0,70	258,04	184,92
Rata-rata										185,88	121,58

Sumber data: Hasil Analisis Data

Keterangan :

- t = waktu (jam) ,
- fo = infiltrasi awal (mm/jam),
- fc = infiltrasi konstan (mm/jam)
- e = $2,718 K$ = konstanta ,
- f = kapasitas infiltrasi (mm/jam) ,
- v = volume infiltrasi (mm^3)

Pada Tabel 20 terlihat bahwa hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan diperoleh kapasitas infiltrasi tertinggi pada unit lahan 50 sebesar 316,94 mm/jam dan volume infiltrasi tertinggi 195,14 (mm³), sedangkan hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan diperoleh kapasitas infiltrasi terendah di unit lahan 59 37,19 mm/jam dan volume infiltrasi terendah pada unit lahan 37 20,25 mm³.

Elfiati et al., (2010) menyatakan bahwa perakaran tutupan lahan perkebunan dapat meningkatkan granulasi dan aktivitas mikroorganisme yang akhirnya meningkatkan porositas dan kestabilan struktur tanah. Porositas merupakan persentase dari ruang pori, sehingga semakin besar ruang pori tanah menunjukkan tanah tersebut memiliki proses penyerapan air atau laju infiltrasi berlangsung cepat pada suatu DAS atau sub DAS Dalam rangka untuk menekan seminimal mungkin dampak negatif dari pembukaan kawasan untuk perkebunan dalam skala besar terhadap kepentingan masyarakat lokal, erosi tanah, kesuburan tanah dan biodiversity; melalui upaya upaya menjaga kelestarian alam dan fungsi sosial atas tata ruang alam semula yang sudah terbentuk.

Tata guna lahan merupakan upaya untuk mengatur penggunaan lahan secara rasional agar tercipta keteraturan dalam penggunaan tanah berdasarkan pengaturan kelembagaan yang berkaitan dengan pemanfaatan tanah untuk kepentingan tata air. Agustina et al., (2012), menyatakan bahwa setiap tutupan lahan termasuk perkebunan mempengaruhi besar kecilnya infiltrasi pada suatu lahan melalui pori dan bahan organik pada lahan perkebunan.

Bahan organik ini berperan dalam pembentukan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan jumlah pori tanah serta aktivitas mikroorganismenya yang pada akhirnya meningkatkan porositas tanah. Dari hasil analisis kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan semak belukar dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Semak Belukar

No.	Lokasi	Luas	t	fo	fc	fo-fc	m	e	k	f	v
		(Ha)									
1	UL7 SB	52	0,58	450,00	270,00	180,00	-4,174	2,72	0,55	400,44	247,26
2	UL39 SB	60	0,58	315,00	269,00	46,00	-2,719	2,72	0,85	297,14	177,10
3	UL35 SB	137	0,42	175,00	70,00	105,00	-5,43	2,72	0,42	157,98	69,26
4	UL50 SB	63	0,33	50,00	37,00	13,00	-4,317	2,72	0,53	47,88	16,30
5	UL59 SB	21	0,42	54,00	42,00	12,00	-3,737	2,72	0,62	51,28	21,91
6	UL34SB	95	0,75	460,00	300,00	160,00	-2,581	2,72	0,89	381,91	312,47
7	UL37 SB	193	0,58	60,00	35,00	25,00	-2,656	2,72	0,87	50,07	31,86
Rata-rata										198,10	125,17

Sumber data: Hasil Analisis Data

Pada Tabel 21 terlihat bahwa hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan semak belukar diperoleh kapasitas infiltrasi tertinggi pada unit lahan 7 sebesar 400,44 mm/jam dan volume infiltrasi tertinggi ada pada unit lahan 34 dengan nilai 312,47 (mm³), sedangkan hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan semak belukar diperoleh kapasitas infiltrasi terendah di unit lahan 50 dengan nilai 47,88 mm/jam dan volume infiltrasi terendah sebesar 16,30 (mm³). Agustina et al., (2012) menyatakan bahwa penggunaan lahan yang berbeda dapat menyebabkan kapasitas dan volume infiltrasi yang berbeda pula. Penggunaan lahan untuk semak

belukar, infiltrasinya terbilang tinggi, hal ini dapat dipengaruhi oleh beragam vegetasi yang tumbuh dipermukaan tanah dan mempunyai akar serabut sehingga membantu proses meresapnya air.

Tanaman yang rendah seperti rumput atau semak belukar juga berfungsi untuk mencegah limpasan air menghancurkan partikel tanah menjadi partikel yang lebih kecil. Sebagian air yang terinfiltrasi ke dalam tanah setelah diserap oleh akar-akar tanaman, sebagian ada yang ditranspirasikan (diuapkan kembali) dan yang masih tertahan di sekitar permukaan tanah sebagian mengalir secara lambat memasuki sungai yang ada di sekitar kawasan tersebut. Tutupan lahan sangat berpengaruh terhadap jumlah dan kecepatan limpasan permukaan.

Lahan semak belukar memiliki nilai kerapatan massanya yang rendah dan diikuti dengan porositasnya yang tinggi, karena porositas tanah yang tinggi lebih mudah meloloskan air. Tanah pada lahan semak belukar tidak terkena benturan air hujan secara langsung karena terhalangi rerumputan ataupun dedaunan tumbuh-tumbuhan liar yang ada dipermukaan tanah sehingga struktur tanah tidak mudah hancur dan tanah lebih mudah menyerap air. Menurut Wirosoedarmo (2005), menyatakan tingginya kandungan bahan organik tanah dapat mempertahankan kualitas sifat fisik tanah sehingga membantu perkembangan akar tanaman dan melalui pembentukan pori tanah dan kemantapan agregat yang dapat meningkatkan infiltrasi. Dari hasil analisis kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan alang-alang dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Kapasitas dan Volume Infiltrasi pada Tutupan Lahan Alang-alang

No.	Lokasi	Luas	t	fo	fc	fo-fc	m	e	k	f	v
		(Ha)									
1	UL7 AL	43	0,5	125	85	40	-3,978	2,72	0,58	114,94	59,86
2	UL39 AL	68	0,58	50	26	24	-2,86	2,72	0,81	41,04	26,2
3	UL50 AL	48	0,5	75	40	35	-4,212	2,72	0,55	66,62	35,31
4	UL59 AL	55	0,67	455	278	177	-3,496	2,72	0,66	392,06	280,81
5	UL34 AL	241	0,83	365	210	155	-2,399	2,72	0,96	279,62	263,89
6	UL37AL	85	0,42	55	38	17	-3,792	2,72	0,61	51,2	22,09
Rata-rata										157,58	114,69

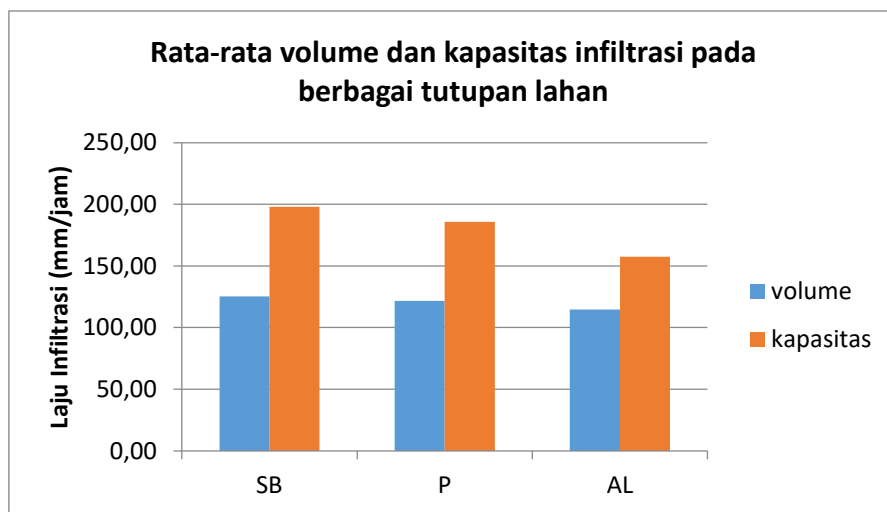
Sumber data: Hasil Analisis Data

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) adalah rumput berdaun tajam yang tumbuh di lahan pertanian, dan di tepi jalan. Bagi petani alang-alang sangat merugikan karena dapat menurunkan hasil akibat dari persaingan dengan tanaman budidaya dalam menyerap nutrisi. Alang-alang sangat sulit untuk dikendalikan karena berkembang biaknya sangat cepat dan mudah. Alang-alang merupakan sejenis rumput berdaun tajam yang kerap menjadi gulma di lahan pertanian dan merugikan, namun dibalik itu terdapat khasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit, seperti mimisan, radang ginjal. Selain itu alang-alang dapat mengurangi aliran permukaan sehingga memungkinkan meningkatnya infiltrasi.

Pada Tabel 22 terlihat bahwa hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan alang-alang diperoleh kapasitas infiltrasi tertinggi pada unit lahan 59 sebesar 392,06 mm/jam dan volume infiltrasi tertinggi sebesar 280,81 (mm³) pada kelerengan 0-8%, sedangkan

hasil pengukuran infiltrasi pada tutupan lahan alang-alang diperoleh kapasitas infiltrasi terendah pada unit lahan 39 sebesar 41,04 mm/jam dan volume infiltrasi terendah pada unit lahan 37 sebesar 22,09 (mm³) pada kelereng 8-15% dan pada satuan peta tanah Kandiudox, Hapludox.

Alang-alang merupakan salah satu jenis vegetasi tutupan lahan yang dapat berfungsi meningkatkan infiltrasi dan mengurangi aliran permukaan pada suatu kawasan. Arsyad (2010) menyatakan bahwa penutupan tanah dengan vegetasi dapat meningkatkan laju infiltrasi pada suatu lahan. Rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi terdapat pada Gambar 9.



Gambar 6. Rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi pada berbagai tutupan lahan

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 6 dapat dilihat rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi terbesar pada tutupan lahan semak belukar dengan nilai rata-rata kapasitas 198,10 mm/jam dan volume 125,17 mm³, sedangkan kapasitas dan volume infiltrasi

terendah ada pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 157,58 mm/jam dan volume terendah 114,69 mm³. Kemampuan tanah dalam menyimpan air tergantung dari kondisi tanah. Tanah yang kering akan membuat infiltrasi menjadi tinggi karena membuat air yang diserap lebih besar. Tanah dalam keadaan kering mempunyai kapasitas lebih besar daripada tanah dengan pori-pori jenuh air (Asdak, 2010). Sedangkan porositas tanah yang besar akan membuat tanah menyimpan air dalam jumlah banyak. Porositas tanah yang besar juga akan berpengaruh terhadap terbentuknya pori-pori makro, sehingga laju infiltrasi akan tinggi. Banyaknya air yang masuk kedalam tanah akan membuat aliran permukaan menjadi berkurang.

Hasrullah (2009) menyatakan bahwa volume dan kapasitas infiltrasi pada tanah lempung lebih besar dari tanah berpasir, karena perubahan volume pori tanah lempung lebih besar dengan bertambahnya kadar air tanah. Wakindiki dan Ben-Hur (2002) mengemukakan bahwa tanah berliat mempunyai proporsi agregat yang lebih besar dibanding tanah berpasir. Menurut Kim, Chon, dan Lee (2004), mengemukakan bahwa alang-alang pada tanah liat mempunyai tekstur yang lebih halus, sedangkan tanah berpasir mempunyai tekstur yang lebih kasar.

Menurut Morgan (2004), efektifitas vegetasi dalam menekan aliran permukaan dan erosi dipengaruhi oleh tinggi tajuk, luas tajuk, dan kerapatan vegetasi. Vegetasi berperan penting dalam melindungi tanah dari pukulan hujan secara langsung dengan jalan mematahkan energi kinetiknya melalui tajuk, ranting, dan

batangnya. Serasah yang dijatuhkannya akan membentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah.

Menurut (Kadir, 2013) Faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi bervariasi seperti penutupan tanah dan vegetasi, faktor-faktor fisik, karakteristik tanah, faktor iklim, karakteristik air, dan lain-lain. Sehingga mempengaruhi jumlah air yang terserap kedalam tanah. Banyaknya air yang masuk kedalam tanah meningkatkan jumlah volume infiltrasi. Semakin banyak air yang masuk akan memperkecil terjadinya aliran permukaan dan mengurangi dampak terjadinya erosi.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan penelitian sebagai berikut :

1. Rata-rata laju infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dengan nilai 87,71 mm/jam, rata-rata laju infiltrasi pada tutupan lahan semak belukar ialah 77,29 mm/jam, dan pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 74,67 mm/jam.
2. Rata-rata kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dengan nilai 185,88mm/jam dan volume 121,58 mm³, pada tutupan lahan semak belukar dengan nilai rata-rata kapasitas 198,10 mm/jam dan volume 125,17 mm³, sedangkan kapasitas dan volume infiltrasi pada tutupan lahan alang-alang dengan nilai 157,58 mm/jam dan volume 114,69 mm³.

5. PERTANYAAN

1. Jelaskan bagaimana proses penentuan infiltrasi pada setiap unit lahan
2. Jelaskan metode pengukuran infiltrasi
3. Jelaskan keterkaitan infiltrasi dengan limpasan permukaan
4. Jelaskan bagaimana cara atau metode meningkat infiltrasi pada suatu unt lahan
5. Jelaskan keterkaitan infiltrasi dangan erosi dana limpasan permukaan

BAB 3

LAHAN KRITIS

**(Syarifuddin Kadir, Muhammad Ruslan, Badaruddin,
Eko Rini Indayatje, dan Grean Charles)**

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kondisi lahan kritis di Indonesia, baik di dalam maupun di luar kawasan hutan sangat memprihatinkan. Departemen Kehutanan (2009) menyatakan bahwa luas lahan kritis yang ada di seluruh Indonesia mencapai 30 juta hektar, sekitar 12 juta hektar terdapat di kawasan hutan dan 18 juta hektar terdapat di luar kawasan hutan. Meski demikian, baru sedikit lahan yang direhabilitasi akibat keterbatasan dana, jenis lahan, dan pemeliharaan.

Lahan saat ini memiliki kuantitas dan kualitas yang semakin terbatas. Lahan dengan jumlah yang tetap namun dengan penggunaan yang terus meningkat, menjadikan lahan yang memiliki kemampuan yang terbatas tetap dimanfaatkan (Wehrmann, 2011). Keadaan inilah yang akhirnya mengakibatkan lahan mengalami proses degradasi dengan cepat dan mengakibatkan daya dukung lahan menjadi terganggu.

Lahan dikatakan kritis ketika fungsi tanah telah terganggu secara nyata dalam peruntukannya, (Barus, et al., 2011). Lahan kritis pada umumnya diakibatkan oleh eksploitasi pengguna lahan yang melampaui kemampuannya. Namun, secara alami lahan kritis didukung oleh kondisi fisik wilayah yang kurang

menguntungkan, seperti curah hujan yang tinggi, lereng yang curam dan keadaan tanah yang peka terhadap erosi.

Laju kerusakan hutan di Provinsi Kalimantan Selatan sangat bervariasi salah satunya diindikasikan dengan bertambahnya luas lahan kritis, baik di dalam maupun di luar kawasan hutan. Berdasarkan data Direktorat Jendral BPDAS tahun 2019, luas lahan kritis di Kalimantan Selatan seluas 511.000 ha. Jika lahan kritis dibiarkan dan tidak ada perlakuan perbaikan, maka keadaan itu akan membahayakan kehidupan manusia, baik secara langsung atau tidak langsung. Menurut Kartasapoetra (2000), menyatakan bahwa pengelolaan lahan merupakan suatu upaya yang dimaksudkan agar lahan dapat berfungsi optimal sebagai media pengatur tata air dan produksi. Bentuk pengelolaan lahan yang baik adalah dapat menciptakan suatu keadaan yang mirip dengan keadaan alamnya (Arsyad, 2010).

Di Indonesia, luas lahan kritis setiap tahun selalu bertambah. Kondisi demikian terjadi karena adanya dampak dari pelaksanaan pembangunan yang tidak mengindahkan asas keseimbangan lingkungan dan kurangnya usaha konservasi tanah dan air. Pembangunan yang menyangkut pengembangan lahan yang berlangsung selama ini direncanakan dan dilaksanakan tanpa didasarkan atas informasi yang memadai tentang kemampuan dan kesesuaian sumberdaya tanah. Akibatnya, pengoptimuman penggunaan tanah tidak tercapai, bahkan terjadi banyak pengalihan peruntukan tanah yang melawan asas tata guna tanah. Selain itu akibat adanya tekanan penduduk terhadap lahan yang besar telah

menyebabkan hilangnya lahan-lahan pertanian kelas satu, terutama persawahan teknis karena dikonversikan menjadi lahan industri atau pemukiman. Pada saat ini diyakini bahwa sekitar 50.000 ha lahan pertanian teknis setiap tahun dikonversikan menjadi lahan non pertanian. Tanah-tanah kelas satu yang dikonversikan untuk penggunaan non pertanian tersebut sangat sulit untuk dicari gantinya di tempat lainnya karena tanah-tanah yang tersedia untuk perluasan pertanian tinggalah tanah marjinal yang miskin. Untuk mengganti tanah subur 50.000 ha yang hilang tersebut diperlukan tanah marjinal sekurang-kurangnya 250.000 ha agar produksi padi tidak berkurang (Tejoyuwono N., 1999).

Kondisi DAS di Indonesia semakin memburuk, menunjukkan masih lemahnya sistem pengelolaan yang diterapkan, hal ini disebabkan oleh dinamika kondisi DAS yang masih kurang terdeteksi secara dini dan periodik, sehingga penanganannya kurang bertumpu pada masalah utamanya. Sistem karakterisasi DAS dapat digunakan sebagai alat diagnosis atau penyidikan secara cepat dan tepat terhadap degradasi DAS, yang mencakup letak, penyebab, atau tingkat degradasinya. Setiap DAS di Indonesia memiliki sifat atau karakteristik sendiri – sendiri, yang dapat berupa sifat alami maupun sifat yang terbangun sebagai hasil intervensi manusia.

Banyak DAS yang kritis terindikasi dengan semakin meningkatnya bencana alam di sekitar DAS, seperti tanah longsor, banjir, kekeringan erosi dan sedimentasi. Kerusakan fisik DAS tersebut karena eksploitasi sumberdaya yang berlebihan oleh masyarakat. Penggunaan lahan yang tidak tepat menyebabkan

meningkatnya degradasi DAS. Degradasi DAS adalah berkurangnya fungsi DAS sebagai pengatur tata air, menurunnya potensi produksi lahan dan air yang ditandai perubahan sifat hidrologi sistem sungai (kualitas, kuantitas, kontinuitas). Suatu lahan dinilai sebagai lahan kritis bila usaha untuk mengambil manfaat dari produktivitasnya tidak sebanding dengan hasil produksinya. Oleh karena itu perlu upaya untuk merehabilitas lahan tersebut agar produktivitasnya bisa pulih.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan wawasan terdahulu dapat dilihat pada rumus masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Analisis Tingkat Kekritisan Lahan yang terjadi pada berbagai penutup lahan di Sub DAS Maluka Bati Bati Kabupaten Tanah Laut
2. Bagaimana erosi aktual yang terjadi dengan menggunakan model *USLE*.

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian di Sub DAS Bati Bati sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik (produktivitas, lereng, erosi dan manajemen) di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut
2. Menganalisis tingkat kekritisan lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut
3. Menentukan arahan rehabilitasi hutan dan lahan (Revolusi Hijau) berdasarkan tingkat kekritisan lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut.

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai sumber informasi kepada instansi yang terkait mengenai keadaan lahan kritis serta untuk menumbuhkan rasa kepedulian kepada semua pihak dalam menjaga dan merawat hutan yang ada di kawasan Sub DAS Bati Bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut.
2. Memberikan informasi kepada Pemerintah dan instansi-instansi yang terkait untuk proses melakukan rehabilitasi hutan dan lahan (Revolusi Hijau) di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau Laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di Laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas di daratan. Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara

berkelanjutan. Pengelolaan DAS Terpadu adalah rangkaian upaya perumusan tujuan, sinkronisasi program, pelaksanaan dan pengendalian pengelolaan sumberdaya DAS lintas para pemangku kepentingan Universitas Sumatera Utara secara partisipatif berdasarkan kajian kondisi biofisik, ekonomi, sosial, politik dan kelembagaan guna mewujudkan tujuan pengelolaan DAS (PP. 39/Menhut-II/2009).

Pemanfaatan lahan yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air menyebabkan terjadinya degradasi lahan yang pada akhirnya akan menimbulkan lahan kritis. Sub DAS adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Lahan merupakan bagian bentang alam (landscape) yang mencakup pengertian dari fisik termasuk iklim, topografi (relief), hidrologi dan keadaan vegetasi alami (natural vegetation) yang semuanya secara potensial berpengaruh terhadap penggunaan lahan. Kemampuan penggunaan lahan merupakan kesanggupan lahan untuk memberikan hasil penggunaan pertanian pada tingkat produksi tertentu (Wirosoedarmo, 2007). Klasifikasi tingkat kekritisan lahan dapat di lihat pada tabel 23.

Tabel 23. Klasifikasi Tingkat Kekritisan Lahan Berdasarkan Total Skor

Total Tingkat Kekritisan Lahan untuk masing-masing kawasan					
No	Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Budidaya Pertanian	Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan	Tingkat Kekritisan Lahan	
1	120 – 180	115 – 200	110 – 200	Sangat Kritis	
2	181 – 270	201 – 275	201 – 275	Kritis	
3	271 – 360	276 – 350	276 – 350	Agak Kritis	
4	361 – 450	351 – 425	351 – 425	Potensial Kritis	
5	451 – 500	426 – 500	426 – 500	Tidak Kritis	

Sumber: (PP. 39/Menhut-II/2009).

1. Karakteristik Lahan Kritis

Ciri utama lahan kritis adalah gundul, berkesan gersang, dan bahkan muncul batu-batuan di permukaan tanah, topografi lahan pada umumnya berbukit atau berlereng curam (Hakim et al., 1986). Tingkat produktivitas rendah yang ditandai oleh tinggi nya tingkat keasaman tanah, kekahatan hara P (Fosfor), K (Kalium), C (Karbon) dan Mg (Magnesium), rendahnya kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa dan kandungan bahan organik, tinggi nya kadar Al (Aluminium) dan Mn (Mangan), yang dapat meracuni tanaman dan peka terhadap erosi. Selain itu, pada umumnya lahan kritis ditandai dengan vegetasi alang-alang yang mendominasinya dengan sifat-sifat lahan padang alang-alang memiliki pH tanah relatif rendah sekitar 4,8-6,2, mengalami pencucian tanah tinggi, ditemukan rizoma dalam jumlah banyak yang menjadi hambatan mekanik dalam budidaya tanaman, terdapat reaksi alelopati dari akar rimpang alang-alang yang menyebabkan gangguan pertumbuhan pada lahan tersebut.

Umumnya penduduk yang tinggal di daerah tersebut relatif miskin (sedikit kesempatan untuk memperoleh income), yang disebabkan pemberdayaan tanah kritis tersebut berhubungan erat dengan masalah kemiskinan penduduknya, tingginya kepadatan populasi, kecilnya luas lahan, kesempatan kerja terbatas dan lingkungan yang terdegradasi. Oleh karena itu perlu diterapkan sistem pertanian berkelanjutan dengan melibatkan penduduk dan kelembagaan.

Ciri-ciri Lahan Kritis Untuk Pertanian yaitu:

a. Tidak Subur

Lahan tidak subur adalah lahan yang sedikit mengandung mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Umumnya lahan tidak subur terdapat di daerah yang resiko ancamannya besar seperti erosi dan banjir.

b. Miskin Humus

Lahan yang miskin humus umumnya kurang baik untuk dijadikan lahan pertanian, karena tanahnya yang kurang subur. Tanah humus adalah tanah yang telah bercampur dengan daun dan ranting pohon yang telah membusuk. Lahan yang miskin humus adalah lahan yang terdapat di daerah yang miskin atau jarang tumbuh, contoh kawasan pegunungan yang hutannya rusak.

B. Erosi

Erosi tanah merupakan kejadian alam yang pasti terjadi di permukaan daratan bumi, dan besarnya tergantung dari faktor-faktor alam di tempat terjadinya erosi tersebut, tetapi saat ini manusia juga

berperan penting atas terjadinya erosi. Erosi adalah hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain oleh media alami yaitu air dan angin. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman, serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Di daerah beriklim basah, erosi oleh air yang dominan, sedangkan erosi oleh angin tidak berarti. Tanah yang terangkut tersebut akan diendapkan di tempat lain seperti di sungai, waduk, danau, saluran irigasi, di atas lahan pertanian dan sebagainya. Kerusakan tanah yang ditimbulkan oleh peristiwa erosi terjadi di dua tempat, yaitu pada tempat erosi terjadi dan pada tempat tujuan akhir tanah yang terangkut tersebut diendapkan (Arsyad, 2010).

Menurut Asdak (2010), dua penyebab utama terjadinya erosi adalah erosi alamiah dan aktivitas manusia. Erosi alamiah dapat terjadi karena proses pembentukan tanah dan proses erosi yang terjadi untuk mempertahankan keseimbangan tanah secara alami, dan erosi ini tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Erosi karena aktivitas manusia yang mengelola tanah dengan tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah atau merusak keadaan fisik, dapat mengakibatkan terkikisnya lapisan tanah bagian atas, sehingga erosi yang terjadi jauh lebih besar dibandingkan dengan proses pembentukan tanah, erosi ini disebut erosi yang dipercepat.

1. Proses Terjadinya Erosi

Asdak (2010) mengemukakan bahwa proses erosi terdiri atas tiga bagian yang terdiri atas; pengelupasan, pengangkutan, dan pengendapan. Selanjutnya dinyatakan bahwa beberapa tipe erosi permukaan yang umumnya dijumpai di daerah tropis adalah:

- a. Erosi pericik (*splash erosion*) adalah proses curah hujan yang mencapai permukaan tanah sebagai air lolos pada tajuk vegetasi atau lainnya, menimbulkan energi kinetik yang dapat menyebabkan terkelupasnya partikel tanah bagian atas.
- b. Erosi kulit (*sheet erosion*) adalah proses yang terjadi dari kombinasi air hujan dan air larian pada lahan berlereng, hal ini ditandai oleh terkikisnya lapisan tipis permukaan tanah.
- c. Erosi alur (*rill erosion*) adalah proses erosi yang terjadi pengelupasan dan pengangkutan partikel-partikel tanah, akibat tingginya curah hujan sehingga terjadi aliran permukaan yang terkonsentrasi di dalam saluran-saluran air.
- d. Erosi Parit (*gully erosion*) merupakan proses erosi terjadi akibat terjadinya erosi alur yang membentuk jajaran parit yang lebih dalam dan lebar.
- e. Erosi tebing sungai (*streambank erosion*) adalah erosi yang terjadi akibat kondisi aliran sungai yang tidak normal dan kondisi kepekaan tanah menyebabkan terjadinya pengikisan tanah pada tebing-tebing sungai.

2. Faktor Penentu Erosi

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

- a. Faktor energi meliputi: 1) erosivitas; 2) aliran permukaan; 3) angin; 4) relief; 5) sudut lereng; 6) panjang lereng; dan 7) jarak antar lereng;
- b. Faktor ketahanan meliputi: 1) erodibilitas; 2) infiltrasi; dan 3) pengelolaan tanah;
- c. Faktor pelindung meliputi: 1) kepadatan penduduk; 2) tanaman penutup; 3) nilai kegunaan; 4) pengelolaan lahan.

Indarto (2010) mengemukakan bahwa aktivitas manusia terhadap erosi sangat berpengaruh sekali seperti adanya perubahan-perubahan tata guna lahan yang sering terjadi di daerah aliran sungai. Selanjutnya Arsyad (2010), mengemukakan bahwa secara keseluruhan terdapat lima faktor yang menyebabkan dan mempengaruhi besarnya erosi antara lain:

a. Faktor Iklim

Iklim adalah faktor yang menentukan kejadian erosi, dalam hal ini curah hujan dinyatakan dalam nilai indeks serosivitas hujan. Di daerah beriklim basah factor iklim yang dominan mempengaruhi erosi adalah disperse hujan terhadap tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan (Arsyad, 2010). Selanjutnya Kartasapoetra (2000) mengemukakan bahwa pada daerah yang beriklim tropis, curah hujan dan temperatur merupakan faktor yang paling besar mempengaruhi terjadinya erosi. Berdasarkan karakteristik catchment area Jaing, maka

dapat dinyatakan bahwa curah hujan merupakan salah satu faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap kejadian erosi.

b. Faktor Vegetasi

Menurut Utomo (1989), Vegetasi mempengaruhi erosi karena butir-butir hujan jatuh kepermukaan tanah dan dapat menimbulkan kerusakan dilindungi oleh vegetasi. Selanjutnya Arsyad (1989) mengemukakan bahwa pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi karena adanya: 1) pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah; 2) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; 3) mengurangi kecepatan aliran permukaan; 4) kekuatan perusak air; dan 5) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang sehingga meningkatkan infiltrasi.

c. Faktor Tanah

Menurut Arsyad (2010) , erodibilitas tanah adalah kondisi mudah tidaknya tanah tererosi atau ketahanan tanah terhadap erosi. Kepekaan tanah untuk tererosi dibedakan oleh sifat fisik dan kimia tanah tersebut. Kepekaan erosi tanah adalah fungsi berbagai interaksi sifat-sifat fisik dan kimia tanah. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kepekaan erosi adalah: 1) Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi laju infiltrasi; permeabilitas dan kapasitas menahan air; dan 2) Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan struktur tanah terhadap dispersi dan

butir-butir hujan yang jatuh dan aliran permukaan mengikis tanah hingga berpindah dari suatu tempat ketempat lain.

d. Faktor Topografi

Asdak (2010) mengemukakan bahwa dua unsur topografi yang paling mempengaruhi erosi adalah panjang lereng dan derajat kemiringan lereng. Unsur lain yang mungkin berpengaruh adalah arah lereng, konfigurasi keseragamannya. Selanjutnya dikemukakan juga bahwa kedudukan lereng juga menentukan besar kecilnya erosi, lereng bagian bawah lebih mudah tererosi dari pada lereng bagian atas karena momentum air larian lebih besar dan kecepatan air larian lebih terkonsentrasi ketika mencapai lereng bagian bawah. Selanjutnya Kartasapoetra (2000) mengemukakan bahwa kemiringan lahan merupakan faktor yang sangat perlu diperhatikan, sejak penyiapan lahan pertanian, usaha penanaman, pengambilan produk serta pengawetan lahan tersebut, karena lahan yang mempunyai kemiringan yang lebih besar lebih mudah terganggu.

e. e. Faktor Manusia

Pengaruh manusia terhadap erosi mudah dikenali dengan adanya perubahan-perubahan tata guna lahan yang sering terjadi di suatu wilayah daerah aliran sungai. Banyak daerah - daerah tropis yang dulunya sebagian besar tertutup oleh hutan yang lambat laun berubah menjadi lahan persawahan, pemukiman, belukar bahkan ada yang terbuka (Arsyad, 2010).

3. Pendugaan Erosi

Model parametric untuk memprediksi erosi dari suatu bidang tanah telah dilaporkan oleh Wischemeir & Smith (1978), dan dinamai dengan Universal Soil Loss Equation (USLE). Model ini memungkinkan para perencana menduga laju rata-rata erosi di suatu bidang tanah pada berbagai kecuraman lereng dengan pola hujan tertentu untuk setiap usaha penanaman dan tindakan pengelolaan tanah yang mungkin dilakukan atau sedang diusahakan (Arsyad 2010).

Tujuan utama dari model erosi adalah untuk mengetahui prediksi erosi dari sebidang tanah, yaitu memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah yang dipergunakan dalam penggunaan lahan dan pengelolaan tertentu (Arsyad 2010). Jika laju erosi yang terjadi telah diperkirakan dan laju erosi yang masih ditoleransikan sudah dapat ditetapkan, maka dapat ditentukan kebijakan penggunaan lahan dan tindakan konservasi tanah yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah dan dapat dipergunakan secara produktif dan lestari. Persamaan dari USLE tersebut adalah: $A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \cdot 0,61$, dimana: A : besar erosi (ton/ha/thn), R : Faktor erosivitas hujan, K : Faktor erodibilitas tanah, LS : Faktor topografi yaitu panjang (L) dan kemiringan lereng (S), C : Faktor pengelolaan tanaman, P : Faktor tindakan konservasi tanah, 0,61 : Faktor Koreksi.

4. Dampak, Pencegahan Dan Pengendalian Erosi

Manik (2003) menyatakan bahwa dari faktor-faktor yang mempengaruhi laju erosi tersebut, faktor yang dapat diubah

manusia adalah jenis dan tipe vegetasi (tumbuhan), sebagian dari sifat tanah (kesuburan tanah, ketahanan agregat, dan kapasitas infiltrasi), serta panjang lereng. Faktor yang tidak dapat atau sulit diubah manusia adalah iklim, tippet anah, dan kecuraman lereng. Erosi tanah memberikan dampak di dua tempat, yaitu di tempat terjadinya erosi (internal) dan di luar terjadinya erosi (eksternal). Dampak internal berupa penurunan kesuburan dan produktivitas lahan, sedangkan dampak eksternal adalah terjadinya pencemaran perairan dan sedimentasi, yang menyebabkan pendangkalan sungai, waduk, danau atau pantai.

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 dianggap konstan dan 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 dimasa 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 sumber daya alam (tanah, air, dan hutan).

C. Lahan Kritis

Pengertian lahan kritis (Zain, 1998) adalah lahan yang tidak mampu secara efektif digunakan untuk lahan pertanian, sebagai media pengatur tata air, maupun sebagai pelindung alam lingkungan. Dapat juga didefinisikan sebagai lahan yang tidak sesuai antara kemampuan tanah dan penggunaannya akibat kerusakan secara fisik, kimia, dan biologis sehingga membahayakan fungsi hidrologis, sosial ekonomi, produksi pertanian atau pun bagi pemukiman. Hal ini dapat menimbulkan bencana erosi dan longsor di daerah hulu serta terjadi sedimentasi dan banjir di daerah hilir.

Kekritisan lahan adalah suatu lahan yang keadaan fisiknya sedemikian rupa sehingga lahan tersebut tidak dapat berfungsi secara baik sesuai dengan peruntukannya baik sebagai media produksi maupun sebagai media tata air. Lahan yang tergolong kritis tersebut dapat berupa; (a) tanah gundul yang tidak bervegetasi sama sekali; (b) ladang alang – alang atau tanah yang ditumbuhi semak belukar yang tidak produktif; (c) areal berbatu – batu, berjurang atau berparit sebagai akibat erosi tanah; (d) tanah yang kedalaman solumnya sudah tipis sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik; (e) tanah yang tingkat erosinya melebihi erosi yang diijinkan.

Menurut Wirosuedarmo (2007) Lahan kritis adalah lahan atau tanah yang saat ini tidak produktif karena pengelolaan dan penggunaan tanah yang tidak atau kurang memperhatikan syarat-syarat konservasi tanah dan air sehingga menimbulkan erosi, kerusakan kimia, fisik, tata air dan lingkungannya. Pengelolaan

lahan merupakan suatu upaya yang dimaksudkan agar lahan dapat berfungsi optimal sebagai media pengatur tata air dan produksi. Bentuk pengelolaan lahan yang baik adalah dapat menciptakan suatu keadaan yang mirip dengan keadaan alamiahnya.

Degradasi DAS adalah hilangnya nilai dengan perubahan waktu, termasuk menurunnya potensi produksi lahan dan air yang diikuti dengan perubahan sifat hidrologi system sungai (kualitas, kuantitas, dan kontinuitas). Tingkat kekritisitas DAS ditentukan berdasarkan empat faktor yaitu: topografi, kemiringan lereng, pola aliran dan tata guna lahan yang memiliki suatu nilai skor pada setiap karakteristiknya yang didukung dengan data dan peta mengenai keadaan DAS atau Sub – DAS (BPDAS Barito, 2009).

a. Penetapan Lahan Kritis

Penentuan tingkat kekritisitas lahan mengacu pada Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial tentang petunjuk teknis penyusunan data spasial lahan kritis dengan peraturan nomor P.4/V-SET/2013, yaitu berupa hasil skoring dari beberapa parameter pada masing-masing kawasan. Lahan kritis dibagi menjadi 3 kawasan yaitu : kawasan budidaya pertanian, kawasan hutan lindung dan kawasan lindung di luar kawasan hutan. Untuk itu prediksi tingkat kekritisitas lahan sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat kerusakan DAS dan memberikan tingkat pengelolaan yang tepat sehingga tidak mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada yang dapat digunakan untuk pengambilan kebijakan oleh instansi terkait sehingga dapat mengurangi terjadinya bencana.

1. Fungsi Kawasan Hutan Lindung

Kawasan hutan lindung merupakan kawasan hutan yang memiliki sifat khas yang mampu memberikan perlindungan pada kawasan sekitarnya maupun bawahannya sebagai pengatur tata air, pencegahan banjir dan erosi serta pemeliharaan kesuburan tanah. Pada fungsi kawasan lindung, kekritisian lahan dinilai berdasarkan keadaan tutupan lahan/penutupan tajuk pohon (bobot 50%), kelerengan lahan (bobot 20%), tingkat erosi (20%) dan manajemen/ usaha pengamanan lahan (bobot 10%).

2. Fungsi Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan

Kawasan lindung merupakan kawasan yang ditetapkan dengan fungsi melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan. Kawasan lindung di luar kawasan hutan merupakan kawasan yang memiliki fungsi sebagai zona pelindung daerah sekitarnya yang lebih khusus seperti sempadan sungai berfungsi untuk melindungi kawasan sepanjang kiri kanan sungai untuk mempertahankan fungsi sungai. Pada fungsi kawasan lindung di luar kawasan hutan, kekritisian lahan dinilai berdasarkan vegetasi permanen yaitu persentase penutupan tajuk pohon (50%), kelerengan lahan (bobot 10%), tingkat erosi (bobot 10%) dan manajemen (bobot 30%).

3. Fungsi Kawasan Budidaya untuk Usaha Pertanian

Kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi potensi,

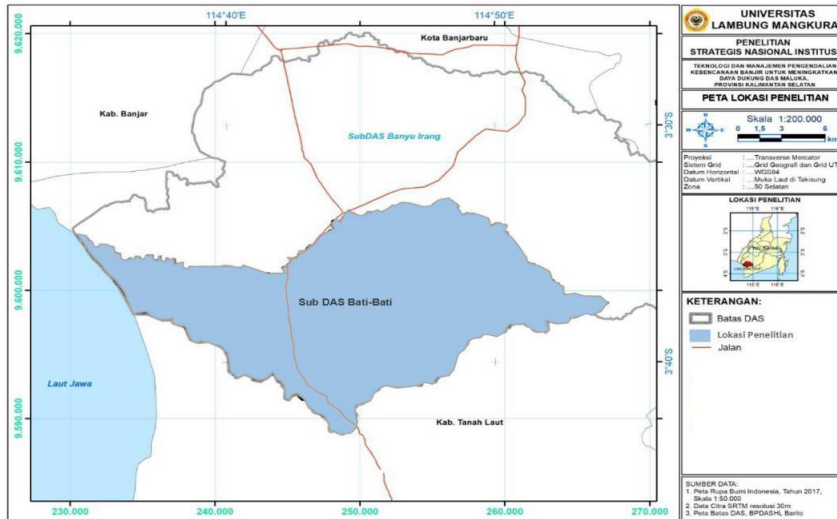
sumberdaya alam dan sumber daya manusia. Pada fungsi kawasan budidaya untuk usaha pertanian, kekritisian lahan dinilai berdasarkan produktivitas lahan yaitu rasio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional (bobot 30%), kelerengan lahan (20%), tingkat erosi yang diukur berdasarkan tingkat hilangnya lapisan tanah, baik untuk tanah dalam maupun untuk tanah dangkal (15%), batu-batuan (15%) dan manajemen yaitu usaha penerapan teknologi konservasi tanah pada setiap unit lahan 30% (PP. 32/Menhut-II/2009).

Penentuan tingkat kekritisian lahan suatu DAS atau wilayah administrasi dapat diperoleh melalui metode skoring parameter kekritisian lahan kawasan hutan lindung, budidaya pertanian dan kawasan lindung di luar hutan yang terdapat pada DAS atau wilayah kajian. Klasifikasi tingkat kekritisian lahan yang disajikan pada Tabel 1.

3. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Bati-bati DAS Maluka Kabupaten Tanah Laut. Peta lokasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Secara topografi, lokasi penelitian terdapat di Kecamatan Bati-Bati Provinsi Kalimantan Selatan, waktu yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kurang dari 3 (tiga) bulan, mulai dari persiapan, orientasi lapangan, pengumpulan data primer dan data sekunder, pengolahan data sampai penyusunan laporan.



Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian

B. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- GPS untuk pengambilan titik pengamatan
- Peta untuk menentukan petak pengamatan
- Ring sampel untuk mengambil sampel tanah
- Kamera untuk mengambil objek penelitian
- Bor tanah untuk mengebor tanah
- Clinometer* untuk mengukur kemiringan lahan
- Parang untuk membersihkan permukaan tanah
- Papan ukuran 10 x10 cm untuk pelapis ketika menumbuk ring sampel
- Palu untuk menumbuka atau memukul ring sampel kedalam tanah

- j. Kantong plastic untuk menyimpan sampel tanah
- k. Alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa:

- a. Sempel tanah

C. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Data

Penentuan tempat pengambilan sampel data menggunakan teknik purposive sampling yaitu titik sampel ditentukan secara sengaja. Titik sampel yang diambil berdasarkan jenis tanah, kelas kelerengan dan tutupan lahan yang disesuaikan dengan unit lahan dari peta satuan lahan (overlay). Setiap titik akan diamati parameter biofisiknya berupa jenis tutupan lahan, konservasi tanah, kemiringan lereng serta mengambil sampel tanah untuk dilakukan pengamatan lanjutan berupa kedalaman solum tanah, struktur tanah, tekstur tanah, permeabilitas dan bahan organik.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan sesuai dengan titik pengamatan yang telah ditetapkan melalui hasil overlay. Data yang dikumpulkan untuk menentukan tingkat kekritisian lahan di Sub DAS Maluka Bati-bati Kabupaten Tanah Laut adalah:

- a. Data Primer

Pengumpulan data primer yaitu pengambilan data yang dilakukan dengan metode survei lapangan, teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi atau pengamatan secara

langsung di lapangan. Data primer terdiri dari data fisik lahan yang meliputi:

- 1) Produktivitas
- 2) Kemiringan Lereng
- 3) Tingkat Bahaya Erosi
- 4) Manajemen

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari literatur, studi-studi terdahulu, informasi dari instansi-instansi terkait dan pihak lain yang bersangkutan untuk kelengkapan data yang di butuhkan dalam penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Data tentang gambaran umum lokasi penelitian antara lain letak, luas, topografi dan penggunaan lahan
- 2) Data curah hujan 10 tahun terakhir yang mewakili DAS Maluka meliputi tebal hujan (mm) yang diambil dari BMKG Stasiun Klimatologi Banjarbaru.
- 3) Peta administrasi, peta DAS, peta kelerengan, peta penutupan lahan dan peta jenis tanah.

D. Analisis Data

Penentuan lahan kritis pada Kawasan Hutan Produksi atau Budidaya Pertanian yaitu:

1. Produktivitas

Data produktivitas merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan dikawasan budidaya pertanian, yang dinilai berdasarkan ratio terhadap produksi

komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional. Pengambilan data produktivitas diperoleh dengan cara melakukan fokus diskusi grup dengan masyarakat kelompok tani, diskusi kelompok terarah merupakan bentuk kegiatan pengumpulan data melalui wawancara kelompok dan pembahasan dalam kelompok sebagai alat atau media paling umum digunakan. Produktivitas lahan dalam penentuan lahan kritis dibagi menjadi 5 kelas seperti terlihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Klasifikasi Produktivitas dan Skorinya untuk penentuan lahan kritis

Kelas	Besaran / Deskripsi	Skor	Skor x Bobot (30)
Sangat Tinggi	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada. pengelolaan tradisional : > 80%	5	150
Tinggi	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada. pengelolaan tradisional : 61 – 80%	4	120
Sedang	ratio terhadap produksi. komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : 41 – 60%	3	90
Rendah	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : 21– 40%.	2	60
Sangat Rendah	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : < 20%	1	30

Sumber: BPDAS dan Perhutanan Sosial (2013).

2. Lereng

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan % (persen) dan o(derajat).

Tabel 25. Klasifikasi Lereng dan Skoringsnya untuk penentuan lahan kritis.

Kelas	Kemiringan Lereng (%)	Sekor
Datar	<8	5
Landai	8– 15	4
Agak Curam	16– 25	3
Curam	26– 40	2
SangatCuram	>40	1

Sumber: BPDAS dan Perhutanan Sosial (2013).

3. Erosi

Prediksi erosi dan tingkat bahaya erosi akan dilakukan dengan menggunakan rumus Universal Soil Loss Equation (USLE) yang mempertimbangkan faktor hujan, panjang, kemiringan lereng, tanah, penutupan lahan dan tindakan konservasi. Persamaan USLE yang dikemukakan oleh Wischmeirer & Smith (1978), dituliskan sebagai berikut:

$$A = R.K.L.S.C.P.0,61$$

Keterangan:

- A = Laju erosi tanah (ton/ha/tahun)
- R = Faktor erosivitas hujan (KJ/ha)
- K = Faktor erodibilitas tanah (ton/KJ)
- L = Faktor panjang lereng (m)

- S = Faktor kemiringan lereng
 C = Faktor tanaman penutup
 P = Faktor pengolahan lahan atau tindakan konservasi tanah
 0,61 = Faktor koreksi (Ruslan, 1992)

a. Faktor erosivitas hujan (R)

Hujan merupakan penyebab utama erosi, pukulan air hujan pada permukaan tanah akan menyebabkan pelepasan butiran (partikel-partikel) tanah dan akan terbawa bersama dengan air yang mengalir atau aliran permukaan. Wischmeierer & Smith (1978), menjelaskan bahwa hasil dari analisis besarnya erosi pada tanah yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan, yang merupakan perkalian antara total energi kinetik (E) dan intensitas hujan maksimum selama 30 menit (I_{30}). Sifat ini diambil sebagai penilaian untuk nilai erosivitas hujan (EI_{30}). Sedangkan menurut (Bols 1978) hasil penelitian yang dilakukan di Pulau Jawa dan Madura tidak jauh berbeda dengan yang dikemukakan oleh Wischmeierer & Smith, sebab itu dapat dikatakan sebagai perbaikan untuk daerah tropis dengan persamaan sebagai berikut:

$$R_m = 6,119P_b^{1,211} \cdot N$$

Keterangan:

- R_m = Erosivitas curah hujan bulanan rata-rata (EI_{30})
 P_b = Curah hujan rata-rata bulanan dalam cm
 N = Jumlah hari hujan bulanan
 P_{max} = Curah hujan harian rata-rata maksimum pada bulan tertentu dalam cm

Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai erosivitas hujan (R) adalah:

$$R = \sum_{m=1}^{12} (R_m)$$

Keterangan:

R = Erosivitas curah hujan tahunan rata-rata

R_m = Jumlah selama 12 bulan

b. Faktor erodibilitas tanah (K)

Erodibilitas atau kepekaan tanah terhadap erosi merupakan daya tahan tanah terhadap pelepasan tergantung pada sifat-sifat tanah, seperti tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik tanah. Nilai K ditentukan dengan menggunakan persamaan yang dibuat oleh Wischmeier & Smith (1978), yaitu:

$$K = \{2,173M^{1,14}(10^{-4}) + (12-a) + 3,5 (b-2) + 2,5 (c-3)/100\}$$

Keterangan:

K = Faktor erodibilitas tanah, dalam satuan ton/ha/jam/(ha.MJ.mm)

M = (%debu + % pasir sangat halus) ×(100 - %liat)

a = Kandungan bahan organik (%)

b = Nilai struktur tanah

c = Nilai permeabilitas tanah

Menurut Sartohadi et. al (2013) erodibilitas tanah (K) dapat diklasifikasikan menjadi 6 (enam) kelas, rinciannya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 26. Klasifikasi Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Kelas	Tingkat Erodibilitas	Nilai K
1	Sangat Rendah	0,00 - 0,10
2	Rendah	0,11 - 0,20
3	Sedang	0,21 - 0,32
Kelas	Tingkat Erodibilitas	Nilai K
4	Agak tinggi	0,33 - 0,40
5	Tinggi	0,41 - 0,55
6	Sangat Tinggi	0,56 - 0,64

Sumber: Sartohadi, J. *et al.* (2013).

Besarnya nilai faktor K ditentukan dengan menganalisa sifat fisik tanah berupa tekstur, struktur, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik dimasukkan kedalam angka yang tersaji pada Tabel 27, Tabel 28 dan Tabel 29,

Tabel 27. Nilai Struktur Tanah

No.	Struktur	Kelas
1	Granular sangat halus	1
2	Granular halus	2
3	Granular kasar	3
4	Gumpal, lempeng, pejal	4

Sumber: Arsyad (2010)

Tabel 28. Nilai Permeabilitas Tanah

Kecepatan(cm/jam)	Klasifikasi	Nilai
< 0,5	Sangat lambat	6
0,5 - 2,0	Lambat	5
2,0 - 6,3	Lambat sampai sedang	4
6,3 - 12,7	Sedang	3
12,7 – 25,4	Sedang samapi cepat	2
>25,4	Cepat	1

Sumber: Arsyad (2010).

Tabel 29. Persentase Kelas Kandungan Bahan Organik

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
0	< 1	Sangat Rendah
1	> 1 – 2	Rendah
2	> 2,1 – 3	Sedang
3	> 3,1 – 5	Tinggi
4	> 5	Sangat Tinggi

Sumber Departemen Kehutanan RI (1998).

c. Faktor panjang dan kemiringan lereng

Faktor LS adalah kombinasi dari faktor panjang lereng (L) dengan kemiringan lereng (S). Faktor LS merupakan nisbah antara besarnya erosi pada suatu tanah dengan panjang 22 m dan kemiringan 9%. Nilai LS dapat dihitung menggunakan persamaan dari Wischmeier & smith (1978) berikut:

$$LS = (L/22)^z (0,006541S^2 + 0,0456S + 0,065)$$

Keterangan:

L = Panjang lereng yang diukur dari tempat dimulai terjadinya aliran air di atas permukaan tanah sampai tempat mulai terjadinya pengendapan

S = Kemiringan lereng (%)

Z = Konstanta yang besarnya bervariasi tergantung besarnya

S. $z = 0,5$ jika $S \geq 5\%$; $z = 0,4$ jika $5\% > S \geq 3\%$; $z = 0,2$ jika $S < 1\%$.

Kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 30. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan Lereng (%)
Datar	0-8
Landai	9-15
Agak curam	16-25
Curam	26-40
Sangat curam	> 40

Sumber: BPDAS dan Perhutanan Sosial (2013).

d. Faktor tanaman penutup dan pengelolaan tanaman(C)

Faktor C merupakan nisbah antara besarnya erosi tanah pada suatu lahan yang ada tanaman penutup dan pengelolaan (menejemen) tertentu terhadap besarnya erosi tanah pada lahan yang tidak ada tanaman. Pengelolaan nilai faktor C dapat dilihat pada Table 12.

Tabel 31. Nilai Faktor C pada Berbagai Penutupan

No	Macam penggunaan	Nilai C
1	Tanaman terbuka/tanpa tanaman	1
2	Sawah	0,01
3	Tegalan tidak dispesifikasi	0,7
4	Ubi kayu	0,8
5	Jagung	0,7
6	Kedelai	0,399
7	Kentang	0,4
8	Kacang tanah	0,2
9	Padi	0,561
10	Tebu	0,2
11	Pisang	0,6
12	Akar wangi (sereh wangi)	0,4
13	Rumput bude (tahun pertama)	0,287
14	Rumput bude (tahun kedua)	0,002
15	Kopi dengan penutupan lahan buruk	0,2
16	Talas	0,85
17	Kebun campuran kerapatan tinggi	0,1
18	Kebun campuran kerapatan sedang	0,2
19	Kebun campuran kerapatan rendah	0,5
20	Perladangan	0,1
21	Hutan alam serasah banyak	0,001
22	Hutan alam serasah kurang	0,005
23	Hutan produksi tebang habis	0,5
24	Hutan produksi tebang pilih	0,2
25	Semak belukar/padang rumput	0,3
26	Ubi kayu + kedelai	0,181
27	Ubi kayu + kacang tanah	0,159
28	Padi – sorghum	0,345
29	Padi – kedelai	0,417
30	Kacang tanah + gude	0,495
31	Kacang tanah + kacang tunggak	0,571
32	Kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha	0,049
33	Padi + mulsa jerami 4 ton/ha	0,096
34	Kacang tanah + mulsa jagung 4 ton/ha	0,128
35	Kacang tanah + mulsa crotalaria 3 ton/ha	0,136
36	Kacang tanah + mulsa kacang tunggak	0,259
37	Kacang tanah + mulsa jerami 2 ton/ha	0,377

No	Macam penggunaan	Nilai C
38	Padi + mulsa crotalaria 3 ton/ha	0,387
39	Pola tanaman tumpang gilir + mulsa jerami	0,079
40	Pola tanam berurutan + mulsa sisa tanaman	0,357
41	Alang-alang murni subur	0,001
42	Kebun sawit	0,5
43	Kebun karet	0,75
44	Permukiman	0,2
45	Belukar muda dan karet	0,02
46	Belukar muda dan kebun campuran	0,01
47	Belukar rawa	0,02
48	Belukar tua	0,01
49	Hutan	0,0006

Sumber: Arsyad (2010).

e. Faktor Konservasi Tanah (P)

Tindakan manusia pada faktor konservasi tanah adalah nisbah dari besarnya erosi yang ada pada lahan dengan tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi atau tanah yang terkikis pada lahan tanpa adanya tindakan konservasi (Suripin, 2002). Faktor konservasi tanah merupakan perbandingan antara erosi dengan tanah yang terangkut pada lahan yang tidak ada tindakan konservasinya (Asdak,2010). 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 ini dapat memberikan dampak negatif untuk lahan tersebut. Upaya konservasi atau tindakan pengelolaan lahan guna mengurangi erosi tanah dapat dilihat pada Table 13 :

Tabel 32. Nilai Faktor P Konservasi Tanah

No	Tindakan Khusus Konservasi Tanah	Nilai P
1	Tanpa tindakan konservasi	1,00
2	Teras bangku	
	- Kontruksi baik	0,04
	- Kontruksi sedang	0,15
	- Kontruksi kurang baik	0,35
	- Teras tradisional	0,40
3	Strip tanaman rumput bahia	0,40
4	Pengelolaan tanaman dan penanaman menurut garis kontur	
	- Kemiringan 0 - 8%	0,50
	- Kemiringan 9 - 20%	0,75
	- Kemiringan > 20%	0,90

Sumber: Arsyad (2010).

f. Tingkat bahaya erosi (TBE)

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 33.

Tabel 33. Tingkat Bahaya Erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Bahaya Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 - < 60	60 - <180	180 - 480	> 480
	Tingkat Bahaya Erosi				
Dalam (> 90)	0 - SR	I - R	II - S	III - B	IV - SB
Sedang (> 60 - 90)	I - R	II - S	III - B	IV - SB	IV - SB
Dangkal (30 - 60)	II - S	III - S	IV - SB	IV - SB	IV - SB
Sangat Dangkal (< 30)	III - B	IV - SB	IV - SB	IV - SB	IV - SB

Sumber: Kementerian Kehutanan RI (2009).

Keterangan:

0 – SR = Sangat ringan

I – R = Ringan

II – S = Sedang

III – B = Berat

IV – SB = Sangat berat

E. Penilaian Lahan Kritis

Departemen Kehutanan RI (2009), mensyaratkan ada beberapa parameter dalam penentuan lahan kritis pada Kawasan Hutan Produksi atau Budidaya Pertanian, parameter - parameter tersebut adalah produktivitas, kemiringan lereng, TBE dan manajemen. Dalam penilaian pada masing-masing kelas diberi bobot, besaran serta scoring. Jumlah total skor dikalikan bobot masing-masing merupakan kelas kekritisian lahan masing – masing. Masing-masing fungsi lahan tersebut ditentukan kriteria atau faktor pendukungnya yang terbagi kedalam beberapa kelas. Untuk kawasan Hutan Produksi atau Budidaya Pertanian kriteria lahan kritisnya dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Kriteria Lahan Kritis pada Kawasan Hutan Produksi / Budidaya Pertanian.

N	Kelas (% bobot		Sko		
O	Kriteria)	Besaran /	r	Keterangan	
		Diskripsi			
1.	Produktivitas *) (30%)	1.Sangat Tinggi	>80%	5	Dinilai berdasarkan ratio terhadap
		2. Tinggi	61-80%	4	
		3.Sedang	41-60%	3	

		4. Rendah	21-40%	2	produksi Komuditi umum optimal pada pengelolaan tradisional
		5. Sangat Rendah	<20%	1	
2	Lereng (20)	1. Datar	<8%	5	Dihitung dengan menggunakan rumus USLE
		2. Landai	8-15%	4	
		3. Agak Curam	16-25%	3	
		4. Curam	26-40%	2	
		5. Sangat Curam	>40%	1	
3.	Erosi (TBE) (20)	1. Ringan	0 dan I	5	
		2. Sedang	II	4	
		3. Berat	III	3	
		4. Sangat Berat	IV	2	
4.	Manajemen (30)	1. Baik	• Penerapan teknologi konservasi tanah lengkap dan sesuai petunjuk teknis	5	
		2. Sedang	• Tidak lengkap atau tidak terpelihara	3	
		3. Buruk	• Tidak ada	1	

Sumber SK DIRJEN RRL NO. 041/Kpts/V/1998 NO. 167/V-2004 RLPS 22 SEP 2004.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik (produktivitas, lereng, erosi, dan manajemen)

Karakteristik lahan dapat dikategorikan dengan menentukan besaran produktivitas lahan, kelas kelerengan, tingkat bahaya erosi

dan manajemen pengelolaan lahan agar dapat melihat tingkat kekritisan lahan. Lahan dapat dikatakan kritis apabila memiliki nilai karakteristik yang rendah. Lahan kritis adalah lahan yang tidak mampu secara efektif digunakan untuk lahan pertanian, sebagai media pengatur tata air, maupun sebagai perlindungan lingkungan, atau dapat di definisikan sebagai kondisi lahan yang terjadi karena tidak sesuainya kemampuan lahan dengan penggunaan lahannya, sehingga mengakibatkan kerusakan lahan secara fisik, kimia maupun biologis. Hal ini dapat menimbulkan erosi dan sedimentasi dan banjir. Sementara ini departemen kehutanan (2004) mendefinisikan lahan kritis adalah lahan yang sudah tidak dapat berfungsi sebagai media pengatur tata air dan unsur produksi pertanian yang baik, di cirikan oleh keadaan penutupan vegetasi yang kurang dari 25 persen, topografi dengan kemiringan lebih dari 15 persen, dan atau di tandai dengan adanya gejala erosi embar (sheet erosion), erosi parit (gully erosion).

Lahan kritis perlu upaya konservasi agar keberadaannya semakin berkurang sehingga lahan dapat di dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan kemampuannya. lahan kritis sangat terkait dengan pemanfaatan lahan, pemanfaatan lahan memerlukan peraturan yang akurat untuk mencegah dan merehabilitasi lahan kritis. Upaya pemulihan lahan kritis harus melibatkan partisipasi masyarakat untuk menjaga alam dan pemanfaatannya dengan baik.

Lahan yang tergolong kritis tersebut dapat berupa: (a) tanah gundul yang tidak bervegetasi sama sekali; (b) ladang alang-alang atau tanah yang ditumbuhi semak belukar yang tidak produktif; (c)

areal berbatu-batu, berjurang atau berparit sebagai akibat erosi tanah; (d) tanah yang kedalaman solumnya sudah tipis sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik; (e) tanah yang tingkat erosinya melebihi erosi yang diijinkan. Tingkat Kekritisan Lahan pada kawasan budidaya pertanian terdapat beberapa faktor yaitu faktor produktivitas, faktor lereng, faktor erosi dan faktor manajemen.

1. Produktivitas

Produktivitas lahan pertanian merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan di kawasan budidaya pertanian. Produktivitas merupakan perwujudan dari keseluruhan faktor-faktor tanah dan non tanah yang berpengaruh terhadap hasil tanaman yang lebih berdasarkan pada pertimbangan ekonomi, data produktivitas merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan dikawasan budidaya pertanian, yang dinilai berdasarkan rasionya terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional.

Parameter produktivitas pertanian mempunyai pengaruh yang besar dalam menentukan tingkat kekritisan lahan. Sama halnya dengan manajemen lahan, produktivitas pertanian juga mempunyai bobot 30. Klasifikasi penilaian produktivitas pertanian terbagi menjadi lima kelas, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Produktivitas pertanian sangat dipengaruhi luas dan banyaknya hasil panen. Produktivitas pada masing-masing unit lahan dan pada berbagai penutupan lahan di Sub DAS Bati Bati DAS maluka, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Nilai Faktor Produktivitas Lahan dari berbagai unit lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.

No	Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Le reng (%)	Jenis tanah	Bobot (%)	Kelas	Besaran (%)	Skor	Nilai
1	Alang-Alang unit 7	43	0-8%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
2	Perkebunan unit 7	671	0-8%	Liat	30	Sedang	41-60	3	90
3	Semak Belukar unit 7	52	0-8%	Liat	30	Sedang	41-60	3	90
4	Alang-Alang unit 50	48	0-8%	Lempung Berliat	30	Sedang	<20	1	30
5	Perkebunan unit 50	158	0-8%	Lempung Liat Berpasir	30	Rendah	21-40	2	60
6	Semak Belukar unit 50	63	0-8%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
7	Alang-Alang unit 59	55	0-8%	Liat Berpasir	30	Sangat rendah	<20	1	30
8	Perkebunan unit 59	187	0-8%	Liat	30	Rendah	21-40	2	60
9	Semak Belukar unit 59	21	0-8%	Liat	30	Rendah	21-40	2	60
10	Alang-Alang 37	85	8-15%	Lempung Liat Berpasir	30	Sangat rendah	<20	1	30
11	Perkebunan unit 37	196	0-8%	Lempung Berliat	30	Sedang	41-60	3	90
12	Semak belukar unit 37	193	15-25%	Lempung Liat Berpasir	30	Sedang	41-61	3	90
13	Semak belukar unit 34	95	0-8%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
14	Perkebunan unit 34	295	0-8%	Liat	30	Rendah	21-40	2	60
15	Alang-Alang unit 34	241	0-8%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
16	Alang-Alang unit 39	68	15-25%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
17	Semak Belukar unit 39	60	8-15%	Liat	30	Sedang	41-61	3	90
18	Perkebunan unit 35	196	8-15%	Lempung Berliat	30	Sedang	41-60	3	90
19	Semak Belukar unit 35	137	0-8%	Liat	30	Sangat rendah	<20	1	30
20	perkebunan unit 38	345	8-15%	Lempung Berliat	30	Sedang	41-60	3	90

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan :

1. AL = Alang-alang
2. P = Perkebunan
3. SB = Semak Belukar

Produktivitas lahan pada berbagai unit lahan di Sub DAS Bati-bati DAS Maluka dapat diketahui nilai faktor dari setiap unit lahan dimana untuk unit lahan dari setiap lokasi penelitian memiliki hasil kelas dengan rata-rata sangat rendah sampai sedang. Produktivitas tanah yang menurun oleh erosi dikarenakan oleh menurunnya kandungan unsur hara tanah dan di sebabkan juga oleh memburuknya sifat fisik tanah. Bukhari & Febryano (2009) menyatakan, terjadinya lahan kritis karena diakibatkan oleh usaha

pertanian tradisional yang dilakukan oleh masyarakat yang mengubah alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian.

2. Lereng

Lereng merupakan permukaan tanah alam yang terlihat lebih kelihatan karena adanya perbedaan tinggi pada kedua tempat. Pembentukan lereng di akibatkan adanya erosi, pelapukan dan juga pergerakan tanah. Skor penilaian lereng di peroleh dari skor dikalikan bobot, sedangkan bobot untuk lereng adalah 20. Nilai skor faktor lereng di sajikan pada Tabel 36.

Tabel 36. Nilai Faktor Lereng dari Berbagai Unit Lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka

No	Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Jenis tanah	Lereng (%)	Bobot (%)	Kelas	Skor	Nilai
1	Alang-Alang unit7	43	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
2	Perkebunan unit 7	671	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
3	Semak Belukar unit 7	52	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
4	Alang-Alang unit 50	48	Lempung Berliat	0-8%	20	Datar	5	100
5	Perkebunan unit 50	158	Lempung Liat Berpasir	0-8%	20	Datar	5	100
6	Semak Belukar unit 50	63	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
7	Alang-Alang unit 59	55	Liat Berpasir	0-8%	20	Datar	5	100
8	Perkebunan unit 59	187	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
9	Semak Belukar unit 59	21	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
10	Alang-Alang 37	85	Lempung Liat Berpasir	8-15%	20	Landai	4	80
11	Perkebunan unit 37	196	Lempung Berliat	0-8%	20	Datar	5	100
12	Semak belukar unit 37	193	Lempung Liat Berpasir	15-25%	20	Agak curam	3	60
13	Semak belukar unit 34	95	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
14	Perkebunan unit 34	295	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
15	Alang-Alang unit 34	241	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
16	Alang-Alang unit 39	68	Liat	15-25%	20	Agak curam	3	60
17	Semak Belukar unit 39	60	Liat	8-15%	20	Landai	4	80
18	Perkebunan unit 35	196	Lempung Berliat	8-15%	20	Landai	4	80
19	Semak Belukar unit 35	137	Liat	0-8%	20	Datar	5	100
20	perkebunan unit 38	345	Lempung Berliat	8-15%	20	Landai	4	80

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan:

1. AL = Alang-alang
2. P = Perkebunan
3. SB = Semak Belukar
3. Erosi

Erosi sendiri merupakan hilangnya atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang diangkut oleh air atau angin ke tempat lain. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Secara umum, terjadinya erosi ditentukan oleh faktor-faktor iklim, topografi, karakteristik tanah, vegetasi penutup tanah, dan tata guna lahan. Nilai faktor erosi dapat di lihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Faktor Nilai Erosi (TBE) dari berbagai Unit Lahan

No	Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Jenis tanah	Erosi (ton/ha/th)	Bobot (%)	Kelas	olum Tan	TBE	Skor	Nilai
1	Alang-Alang unit 7	43	Liat	16,56	20	II	Dalam	I-R	4	80
2	Perkebunan unit 7	671	Liat	6,34	20	I	Dalam	0-SR	5	100
3	Semak Belukar unit 7	52	Liat	18,30	20	II	Dalam	I-R	4	80
4	Alang-Alang unit 50	48	Lempung Berliat	47,32	20	II	Dalam	I-R	4	80
5	Perkebunan unit 50	158	Lempung Liat Berpasir	6,91	20	I	Sedang	0-SR	5	100
6	Semak Belukar unit 50	63	Liat	9,86	20	I	Dalam	0-SR	5	100
7	Alang-Alang unit 59	55	Liat Berpasir	28,75	20	II	Dalam	I-R	4	80
8	Perkebunan unit 59	187	Liat	19,38	20	II	Dalam	I-R	4	80
9	Semak Belukar unit 59	21	Liat	31,95	20	III	Dalam	I-R	4	80
10	Alang-Alang 37	85	Lempung Liat Berpasir	124,42	20	III	Dalam	II-S	3	60
11	Perkebunan unit 37	196	Lempung Berliat	27,86	20	II	Sedang	II-S	4	80
12	Semak belukar unit 37	193	Lempung Liat Berpasir	287,79	20	IV	Dalam	III-B	2	40
13	Semak belukar unit 34	95	Liat	12,77	20	I	Sedang	I-R	5	100
14	Perkebunan unit 34	295	Liat	14,61	20	I	Dalam	0-SR	5	100
15	Alang-Alang unit 34	241	Liat	9,64	20	I	Dalam	0-SR	5	100
16	Alang-Alang unit 39	68	Liat	131,22	20	III	Dalam	II-S	3	60
17	Semak Belukar unit 39	60	Liat	49,11	20	II	Dalam	I-R	4	80
18	Perkebunan unit 35	196	Lempung Berliat	66,05	20	III	Dalam	II-S	3	60
19	Semak Belukar unit 35	137	Liat	19,07	20	II	Dalam	I-R	4	80
20	perkebunan unit 38	345	Lempung Berliat	73,64	20	III	Dalam	II-S	3	60

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan:

0 – SR = Sangat ringan

I – R = Ringan

II – S = Sedang

III – B = Berat

IV – SB = Sangat berat

Pendugaan laju erosi dilakukan untuk memperoleh jumlah erosi. Nilai erosi pada setiap unit lahan terdiri atas beberapa tutupan lahan. Nilai erosi tertinggi pada Unit Lahan (UL) 37 penutupan lahan semak belukar sebesar 287,79 ton/ha/thn dan nilai terendah di UL 7 pada perkebunan yaitu 6,34 ton/ha/thn. Pada semak belukar nilai erosinya lebih tinggi dibandingkan perkebunan dan alang-alang. Perbedaan erosi yang terjadi pada beberapa unit lahan disebabkan oleh pengaruh tutupan lahan yaitu tebalnya lapisan tajuk pohon dan serasah dari penutupan lahan yang berfungsi melindungi tanah dari pukulan energi kinetik curah hujan.

Tingkat bahaya erosi yang dihasilkan pada tiap tutupan lahan memiliki kelas yang berbeda dimana pada Tabel 18 disebutkan bahwa, pada kawasan Alang-alang dan perkebunan memiliki Kelas TBE Sangat ringan (0-SR) sampai Sedang (II-S). Kelas tingkat bahaya erosi didapatkan dari tabulasi nilai erosi dengan kedalaman solum tanah, Karena pada kawasan alang-alang dan perkebunan memiliki tingkat erosi sangat ringan (I) hingga sedang (III) Dengan kedalaman solum tanah dikategorikan Dalam (>90), sedangkan pada Pada kawasan Semak belukar memiliki kelas TBE Sangat ringan (0-SR) Sampai Berat (III-B) Karena memiliki tingkat erosi

ringan (II) hingga agak berat (IV) Dengan kedalaman solum tanah dikategorikan sedang (>60-90) hingga Dalam (>90).

4. Manajemen

Manajemen lahan merupakan salah satu cara menjaga tanah tetap baik, dan juga untuk memperbaiki tanah rusak yang disebabkan erosi agar keproduktifitasan tanah tetap terjaga. Manajemen pada masing-masing unit lahan dan pada berbagai penutupan lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Nilai Faktor Manajemen dari Berbagai Unit Lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka

No	Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Jenis tanah	Bobot (%)	Kelas	Besaran (%)	Skor	Nilai
1	Alang-Alang unit 7	43	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
2	Perkebunan unit 7	671	Liat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
3	Semak Belukar unit 7	52	Liat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
4	Alang-Alang unit 50	48	Lempung Berliat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
5	Perkebunan unit 50	158	Lempung Liat Berpasir	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
6	Semak Belukar unit 50	63	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
7	Alang-Alang unit 59	55	Liat Berpasir	30	Buruk	Tidak ada	1	30
8	Perkebunan unit 59	187	Liat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
9	Semak Belukar unit 59	21	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
10	Alang-Alang 37	85	Lempung Liat Berpasir	30	Buruk	Tidak ada	1	30
11	Perkebunan unit 37	196	Lempung Berliat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
12	Semak belukar unit 37	193	Lempung Liat Berpasir	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
13	Semak belukar unit 34	95	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
14	Perkebunan unit 34	295	Liat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
15	Alang-Alang unit 34	241	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
16	Alang-Alang unit 39	68	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
17	Semak Belukar unit 39	60	Liat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
18	Perkebunan unit 35	196	Lempung Berliat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90
19	Semak Belukar unit 35	137	Liat	30	Buruk	Tidak ada	1	30
20	perkebunan unit 38	345	Lempung Berliat	30	Sedang	Tidak lengkap	3	90

Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan:

1. AL = Alang-alang
2. P = Perkebunan
3. SB = Semak Belukar

Skor penilaian manajemen diperoleh dari skor di kali bobot, bobot untuk manajemen adalah 10 sedangkan skor nilai diberi angka 1,3 dan 5. Pada alang-alang diberi skor 1 yaitu buruk karena manajemen pada alang-alang tidak adanya pengamanan kawasan, tidak adanya tata batas kawasan dan tidak adanya dilaksanakan penyuluhan terhadap kawasan tersebut. Pada Perkebunan diberi skor 3 yaitu sedang karena manajemen pada lahan perkebunan tidak lengkap seperti tidak dilaksanakan penyuluhan. Untuk semak belukar diberi skor 1 yaitu buruk karena tidak adanya penyuluhan terhadap lahan semak belukar dan tidak adanya pengamanan kawasan serta dan tidak jelasnya batasan kawasan tersebut. Manajemen atau tidak ada nya konservasi dapat di amati langsung di lapangan dengan melihat perlakuan terhadap lahan yang ada disekitaran nya.

B. Tingkat Kekritisn Lahan

Tingkat kritis suatu lahan dari setiap kawasan maka jumlah dari setiap kelas di kalikan dengan besar bobot setiap parameter dari setiap fungsi kawasan, lalu hasil perhitungan disamakan dengan hasil pada Tabel kriteria tingkat kekritisn lahan disetiap fungsi kawasan. Tingkat kekritisn lahan di dominasi oleh faktor penutupan lahan, vegetasi penutupan lahan berubah maka merubah tingkat kekritisn lahan. Ruslan dan Rosdiana (2013) menyatakan

faktor pendorong perubahan tingkat kekritisn lahan adalah dari penutupan lahan dan tambahan faktor aspek sosial ekonomi yang turut serta mendorong terjadinya tingkat kekritisn lahan.

Tabel 39. Nilai Tingkat Kekritisn Lahan dari berbagai unit lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.

Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Nilai Faktor				Total Nilai	Tingkat Kekritisn
		Produktivitas	Lereng	Erosi	Manajemen		
Alang-Alang unit7	43	30	100	80	30	240	kritis
Perkebunan unit 7	671	90	100	100	90	380	Potensial Kritis
Semak Belukar unit 7	52	90	100	80	90	360	Potensial Kritis
Alang-Alang unit 50	48	30	100	80	90	300	Agak Kritis
Perkebunan unit 50	158	60	100	100	90	350	Agak Kritis
Semak Belukar unit 50	63	30	100	100	30	260	Kritis
Alang-Alang unit 59	55	30	100	80	30	240	kritis
Perkebunan unit 59	187	60	100	80	90	330	Agak Kritis
Semak Belukar unit 59	21	60	100	80	30	270	kritis
Alang-Alang 37	85	30	80	60	30	200	Sangat Kritis
Perkebunan unit 37	196	90	100	80	90	360	Potensial Kritis
Semak belukar unit 37	193	90	60	40	90	280	Agak Kritis
Semak belukar unit 34	95	30	100	100	30	260	kritis
Perkebunan unit 34	295	60	100	100	90	350	Agak Kritis
Alang-Alang unit 34	241	30	100	100	30	260	kritis
Alang-Alang unit 39	68	30	60	60	30	180	Sangat Kritis
Semak Belukar unit 39	60	90	80	80	90	340	Agak Kritis
Perkebunan unit 35	196	90	80	60	90	320	Agak Kritis
Semak Belukar unit 35	137	30	100	80	30	240	kritis
perkebunan unit 38	345	90	80	60	90	320	Agak Kritis

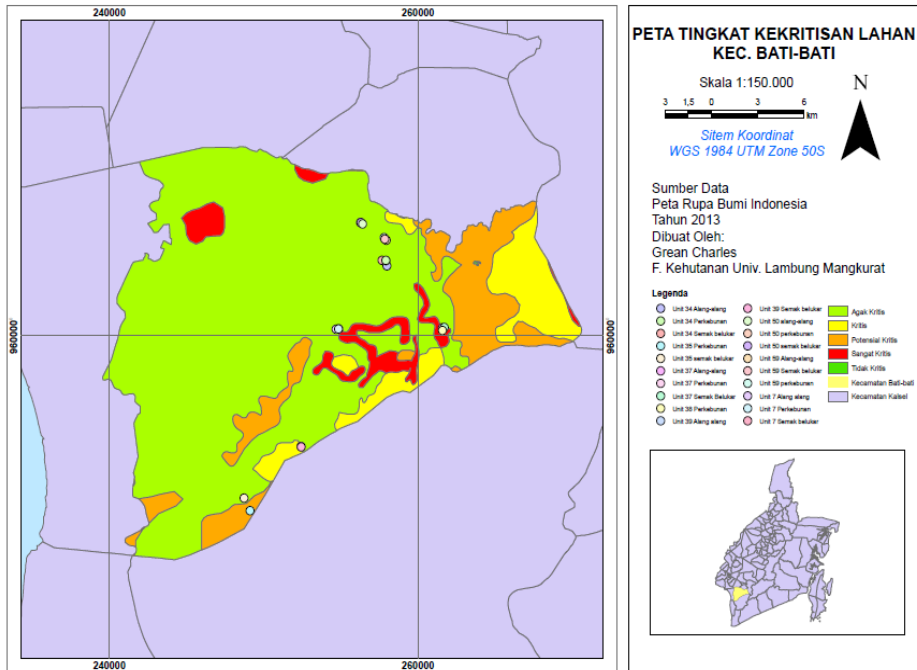
Sumber: Data Primer Lapangan

Keterangan :

1. AL = Alang-alang
2. P = Perkebunan
3. SB = Semak Belukar

Tingkat kekritisn lahan pada berbagai tutupan lahan di Sub DAS Bati-bati DAS Maluka, pada tingkat kritis terdapat pada semua tutupan lahan baik perkebunan, semak belukar, dan alang-alang.

Lahan Kritis pada lokasi penelitian kebanyakan disebabkan oleh pengaruh besarnya tingkat erosi. Keadaan ini juga diduga, penutupan lahan tersebut tanahnya relatif terbuka, sifat fisik tanahnya (terutama tekstur dan struktur tanah) yang kurang baik dan bahan organik tanah relatif terbakar habis, karena dalam mengelola tanahnya masyarakat cenderung melakukan pembakaran, sehingga erodibilitas tanah menjadi besar dan juga bila terjadi hujan maka akan terjadi erosi. Tingkat kritisitas lahan kelas potensial kritis merupakan tingkat terendah yang di temukan di sub das bati-bati tepatnya pada tutupan lahan jenis perkebunan dan semak belukar di tiga unit lahan (UL 7, UL 37, dan UL 38). Tingkat kekritisitas lahan dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 8. Peta tingkat kekritisitas lahan di Sub DAS Bati-bati

C. Arahannya Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Revolusi Hijau)

Menurut Departemen Kehutanan RI (2009), sasaran utama dalam kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan adalah lahan-lahan yang terdapat di daerah aliran sungai (DAS) yang keadaan topografinya relatif agak curam s/d sangat curam dan umumnya terdapat pada daerah aliran sungai bagian hulu (up stream) dan bagian tengah (middle stream), Lahan-lahan di daerah aliran sungai tersebut umumnya digunakan untuk kegiatan pertanian secara luas, maka disarankan untuk menerapkan prinsip-prinsip konservasi tanah dan air, sebab jika dalam pengelolaan lahan tidak menggunakan prinsip-prinsip konservasi tanah dan air, maka akan menimbulkan kerusakan lingkungan seperti erosi dan sedimentasi yang tinggi serta tanah longsor, Lahan-lahan tersebut cenderung akan menjadi lahan agak kritis dan kritis.

Dalam prinsip rehabilitasi hutan dan lahan yang menjadi sasaran utama adalah lahan kering yang terletak di suatu daerah aliran sungai (DAS). Menurut Ruslan et al., (2013) rehabilitasi hutan dan lahan bertujuan agar terpulihnya sumberdaya hutan dan lahan yang rusak sehingga berfungsi optimal yang dapat memberikan manfaat kepada seluruh stakeholder, menjamin keseimbangan lingkungan dan tata air DAS, dan mendukung kelangsungan pembangunan kehutanan

Rehabilitasi hutan lahan mencakup 3 aspek kegiatan yaitu upaya mempertahankan, pemulihan, meningkatkan fungsinya. Rencana tersebut dilakukan untuk pemulihan hutan dan lahan yang

diarahkan agar kondisi hutan tersebut berfungsi kembali seperti awal dan dalam mendukung sistem penyangga kehidupan, dimana kegiatan tersebut diarahkan untuk kegiatan vegetatif baik diluar dan didalam kawasan hutan lindung, produksi dan konservasi.

Merencanakan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di suatu daerah aliran sungai perlu memperhatikan beberapa aspek lingkungan dan aspek sumberdaya manusia, diantaranya aspek biofisik dan aspek sosial ekonomi budaya masyarakat setempat. Aspek biofisik didasarkan pada permasalahan utama yang telah atau sedang berjalan (misalnya banjir, erosi, sedimentasi pada musim penghujan dan kekeringan pada musim kemarau) dan tingkat kekritisian lahan. Dari komponen-komponen sosial ekonomi dan budaya masyarakat, indikator-indikator yang perlu diperhatikan, antara lain yaitu: a) Tingkat kekritisian lahan dan b) sebaran penutupan lahan c) ruang, tingkat ketergantungan penduduk terhadap lahan (baik untuk berusaha tani secara umum dan pemukiman), tingkat adopsi petani terhadap teknologi baru konservasi dan keberadaan serta aktivitas kelembagaan yang ada untuk mendukung pertanian lahan kering (Departemen Kehutanan RI, 1998).

Kadir (2015) menyatakan bahwa lahan dengan kriteria lahan kritis akan diarahkan penggunaannya dengan menggunakan jenis tanaman kehutanan dengan penutupan lahan hutan tetap dipertahankan serta ditingkatkan pemeliharaan atau pengamanannya bersama masyarakat. Berdasarkan data pada Tabel 21, dapat disimpulkan rekapitulasi arahan Rehabilitasi Hutan dan Lahan

(RHL) berdasarkan Tingkat Kekritisan Lahan (RHL) Di Sub DAS Bati-bati pada berbagai unit lahan (UL) dan tutupan lahan seperti Alang-alang (AL), Perkebunan (PK) dan Semak Belukar (SB) dapat di lihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Arahan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) berdasarkan Tingkat Kekritisan Lahan (RHL) Di Sub DAS Bati-bati

Penutupan lahan	Unit lahan	lereng	Tingkat kekritisan lahan	Arahan RHL
Alang alang	UL 7, UL 34 dan UL 59	0-8	K	Revegetasi
	, UL 37	8-15	SK	Reklamasi dan Revegetasi
	UL 39	15-25	SK	Reklamasi dan Revegetasi
	UL 50	0-8	AK	Agroforestry dan Terassering
Perkebunan	UL 7, dan UL 37	0-8	PK	Terassering
	UL 35, dan UL 38	8-15	PK	Terassering
	UL 50, UL 59 dan UL 34	0-8	AK	Agroforestry dan Terassering
Semak Belukar	UL 7,	0-8	PK	Terassering
	UL 50, UL 59 , UL 34,dan UL35	0-8	K	Revegetasi
	UL 37	15-25	AK	Agroforestry dan Terassering
	UL 39	8-15	AK	Agroforestry dan Terassering

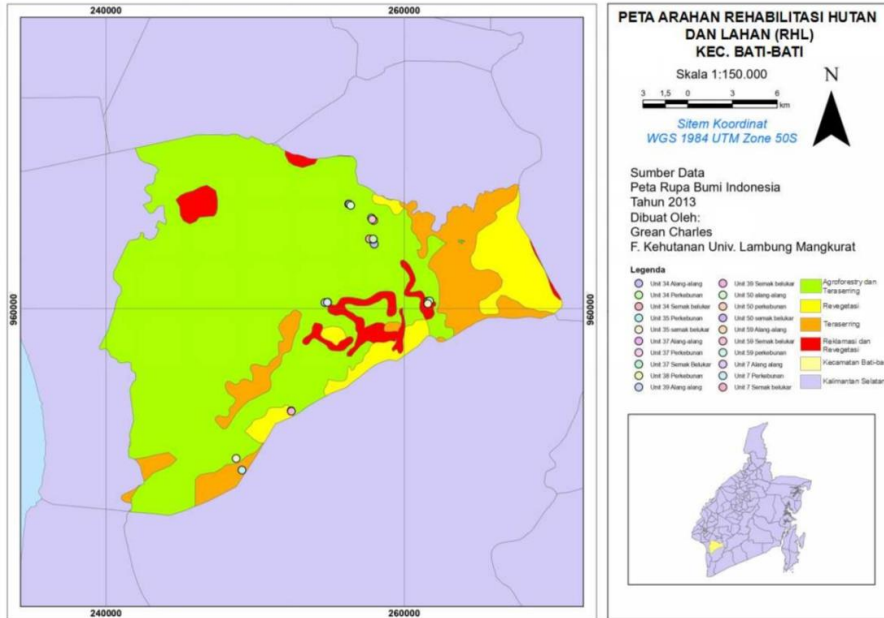
Keterangan :

AK : Agak Kritis

K : Kritis

PK : Potensial Kritis

SK : Reklamasi dan Revegetasi



Gambar 9. Peta Arahan RHL di Sub DAS Bati-bati

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian analisis tingkat kekritisian lahan di Sub DAS Bati bati DAS Maluka adalah:

1. Karakteristik (produktivitas, lereng, erosi, dan manajemen) berdasarkan perhitungan skor dan bobot menunjukkan bahwa nilai terbesar berada pada unit lahan 7 perkebunan sebesar 380 (Potensial kritis), sedangkan nilai karakteristik terkecil berada pada unit lahan 39 alang-alang sebesar 180 sehingga unit lahan ini dikategorikan sangat kritis.
2. Kawasan dengan tutupan lahan alang- alang dan semak belukar memiliki tingkat kekritisian lahan yang sama yaitu agak kristis sampai sangat kritis, sedangkan tingkat kekritisian lahan pada tutupan lahan perkebunan berada pada tingkat potensial kritis sampai agak kritis.
3. Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) berdasarkan tingkat kekritisian lahan memiliki empat jenis arahan, dimana pada kawasan pontesial kritis perlu diadakan terassing, kawasan agak kritis diadakan agroforestry dan terassing, kawasan kritis perlu dilakukan revegetasi dan serta kawasan sangat keritis dilakukan reklamasi dan revegetasi.

B. Saran

Tindakan konservasi perlu dilakukan pada unit-unit lahan dengan berbagai tutupan lahan yang perlu dilakukan untuk memperkecil tingkat kekritisian lahan pada tingak kritis dan sangat kritis suatu lahan. Berdasarkan tingkat kekritisian lahan diharapkan

dapat digunakan sebagai acuan kedepannya untuk melaksanakan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di Sub DAS Bati Bati DAS Maluka.

6. PERTANYAAN

1. Jelaskan bagaimana proses penentuan tingkat kekritisian lahan pada setiap unit lahan
2. Jelaskan metode perhitungan tingkat kekritisian lahan pada suatu DAS atau sub DAS
3. Jelaskan keterkaitan infiltrasi dengan limpasan permukaan, erosi dengan lahan kritis
4. Jelaskan bagaimana upaya pengendalian tingkat kekritisian lahan pada suatu DAS atau sub DAS
5. Jelaskan keterkaitan infiltrasi dengan erosi dan limpasan permukaan dan lahan kritis

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Data Erosi

No	Vegetasi	Jenis Tanah	Klas lereng (%)	Panjang Lereng (m)	R	K	LS	C	P	Fk	A
1	Abang-Alang unit 7	Liat	0-8%	143	1.602,4	0,101	0,6710	0,25	1	0,61	16,56
2	Perkebunan unit 7	Liat	0-8%	55	1.602,4	0,104	0,4161	0,15	1	0,61	6,34
3	Semak Behkar unit 7	Liat	0-8%	67	1.602,4	0,163	0,4593	0,25	1	0,61	18,30
4	Abang-Alang unit 50	Lempung Berliat	0-8%	246	1.602,4	0,220	0,8801	0,25	1	0,61	47,32
5	Perkebunan 50	Lempung Liat Berpasir	0-8%	64	1.602,4	0,105	0,4489	0,15	1	0,61	6,91
6	Semak Behkar unit 50	Liat	0-8%	55	1.602,4	0,097	0,4161	0,25	1	0,61	9,86
7	Abang-Alang unit 59	Liat Berpasir	0-8%	431	1.602,4	0,101	1,1649	0,25	1	0,61	28,75
8	Perkebunan 59	Liat	0-8%	283	1.602,4	0,140	0,9439	0,15	1	0,61	19,38
9	Semak Behkar UNIT 59	Liat	0-8%	342	1.602,4	0,126	1,0377	0,25	1	0,61	31,95
10	Abang-Alang 37	Lempung Liat Berpasir	8-15%	210	1.602,4	0,139	3,663	0,25	1	0,61	124,42
11	Perkebunan UNIT 37	Lempung Berliat	0-8%	123	1.602,4	0,220	0,8638	0,15	1	0,61	27,86
12	semak behkar unit 37	Lmpung Liat Berpasir	15-25%	156	1.602,4	0,189	6,2312	0,25	1	0,61	287,79
13	Semak behkar unit 34	Liat	0-8%	123	1.602,4	0,084	0,6223	0,25	1	0,61	12,77
14	Perkebunan UNIT 34	Liat	0-8%	256	1.602,4	0,111	0,8978	0,15	1	0,61	14,61
15	Abang-Alang UNIT 34	Liat	0-8%	61	1.602,4	0,090	0,4382	0,25	1	0,61	9,64
16	Abang-Alang unit 39	Liat	15-25%	47	1.602,4	0,157	3,4203	0,25	1	0,61	131,22
17	Semak Behkar unit 39	Liat	8-15%	27	1.602,4	0,153	1,3134	0,25	1	0,61	49,11
18	Perkebunan unit 35	Lempung Berliat	8-15%	145	1.602,4	0,148	3,0437	0,15	1	0,61	66,05
19	Semak Behkar unit 35	Liat	0-8%	111	1.602,4	0,132	0,5912	0,25	1	0,61	19,07
20	perkebunan UNIT 38	Lempung Berliat	8-15%	135	1.602,4	0,171	2,9369	0,15	1	0,61	73,64

Lampiran 2. Lampiran Data Erosi (TBE)

No	Penutupan lahan dan unit lahan	Luas (ha)	Jenis tanah	Erosi (ton/ha/th)	Bobot (%)	Kelas	jumlah Tanak	TBE	Skor	Nilai
1	Alang-Alang unit 7	43	Liat	16,56	20	II	Dalam	I-R	4	80
2	Perkebunan unit 7	671	Liat	6,34	20	I	Dalam	0-SR	5	100
3	Semak Belukar unit 7	52	Liat	18,30	20	II	Dalam	I-R	4	80
4	Alang-Alang unit 50	48	Lempung Berliat	47,32	20	II	Dalam	I-R	4	80
5	Perkebunan unit 50	158	Lempung Liat Berpasir	6,91	20	I	Sedang	0-SR	5	100
6	Semak Belukar unit 50	63	Liat	9,86	20	I	Dalam	0-SR	5	100
7	Alang-Alang unit 59	55	Liat Berpasir	28,75	20	II	Dalam	I-R	4	80
8	Perkebunan unit 59	187	Liat	19,38	20	II	Dalam	I-R	4	80
9	Semak Belukar unit 59	21	Liat	31,95	20	III	Dalam	I-R	4	80
10	Alang-Alang 37	85	Lempung Liat Berpasir	124,42	20	III	Dalam	II-S	3	60
11	Perkebunan unit 37	196	Lempung Berliat	27,86	20	II	Sedang	II-S	4	80
12	Semak belukar unit 37	193	Lempung Liat Berpasir	287,79	20	IV	Dalam	III-B	2	40
13	Semak belukar unit 34	95	Liat	12,77	20	I	Sedang	I-R	5	100
14	Perkebunan unit 34	295	Liat	14,61	20	I	Dalam	0-SR	5	100
15	Alang-Alang unit 34	241	Liat	9,64	20	I	Dalam	0-SR	5	100
16	Alang-Alang unit 39	68	Liat	131,22	20	III	Dalam	II-S	3	60
17	Semak Belukar unit 39	60	Liat	49,11	20	II	Dalam	I-R	4	80
18	Perkebunan unit 35	196	Lempung Berliat	66,05	20	III	Dalam	II-S	3	60
19	Semak Belukar unit 35	137	Liat	19,07	20	II	Dalam	I-R	4	80
20	perkebunan unit 38	345	Lempung Berliat	73,64	20	III	Dalam	II-S	3	60

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Supriadi, dan Marpuang, 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lereng Terhadap Produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli
- Anshari, A. 2013. Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul. [Skripsi] Yogyakarta: Program S1 Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arifin, M. 2010. Kajian Sifat Fisika Tanah dan Berbagai Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Pendugaan Erosi Tanah. *Jurnal Pertanian MAPETA* 7(2): 72 – 144.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2019. Data Curah Hujan Bulanan Kota Banjarbaru Tahun 2009 Sampai Dengan 2018. http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim [diakses: 10 Agustus 2019]
- Bafdal, N., Amaru K, dan Suryadi E. 2011. *Buku Ajar Teknik Pengawetan Tanah dan Air*. Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Industri Pertanian.Unpad. Bandung. ISBN 978-602-9234-02-2.

- Baja, S. 2012. Metode Analitik Evaluasi Sumber Daya Lahan, Aplikasi GIS, Fuzzy Set, dan MCDM, Penerbit Identitas, Universitas Hasuddin, Makasar.
- Balai Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung Barito. 2013. Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis Wilayah Kerja BPDAS Barito. <https://bpdasbarito.or.id>. [diakses: 20 Agustus 2019].
- Banuwa, IS. 2013. Erosi. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- 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. (1998). Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 677/Kpts-II/1998. Tentang Hutan Kemasyarakatan, Dephut. Jakarta.
- Departemen Kehutanan R.I 2009. Peraturan Menteri Kehutanan RI No : P.32/Menhut II/2009 Tentang Tatacara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Jakarta.
- Dewi, I.A.S.U, Trigunasih, NM, dan Kusmawati, T. 2012. Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Aliran Sungai Saba. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(1)
- Hardjowigeno, 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika. Presindo. Jakarta.

- Hardjowigeno, S dan Widiatmika. 2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Indarto. 2010. Hidrologi. Bumi Aksara: Jember
- Indriati, N. 2012. Indeks dan Tingkat Bahaya Erosi Kawasan Hutan Pendidikan Gunung Walat, Kabupaten Suka Bumi. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Kadir, S. 2014. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Untuk Pengendalian Banjir di Catchment Area Jaing Sub DAS Negara Provinsi Kalimantan Selatan. [Disertasi] Malang: Program Doktor Ilmu Pertanian Minat Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Kadir, S. 2015. Penutupan Lahan Untuk Pengendalian Tingkat Kekritisitas DAS Satu Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Hutan Tropid 3(2): 145-152.
- Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra, MM Sutedjo, 2005, Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Cetakan Kelima, Rineka Cipta, Jakarta.
- Kartika, I., Indarto, I, Pudjojono, M dan Ahmad, H. 2016. Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi pada Level Sub DAS: Studi pada Dua DAS Identik. Jurnal Agroteknologi 10 (1)
- Kementrian Kehutanan RI. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan RI No: P. 39/Menhut-II/2009 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu

- Kementrian Kehutanan RI. 2013. Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. No: P.4/V-SET/2013 Tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Jakarta.
- Manik, K.E.S., 2003. Pengelolaan Lingkungan Hidup. Djambatan. Jakarta
- 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:
- Meusburger, K., Steel A, Panagos P, Montanarella L, & Alewell C. 2012. Spatial and temporal variability of rainfall erosivity factor for Switzerland. *Hydrology and Earth System Sciences.*16:167–177.
- Nandi, A., & Luffman, I. (2012). Erosion related changes to physicochemical properties of ultisols distributed on calcareous. *Journal of Sustainable Development*, 5(8), 52–68.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah Pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Industri PT Prima Multibuwana. Prodi Budidaya Universitas Lambung Mangkurat. *KalSel.*Volume 10 No. 27.
- Nursa'ban, M.,2006. Pengendalian Erosi Tanah Sebagai Upaya Melestarikan Kemampuan Lingkungan. *Jurnal Geomedia* Vol 4. No.2 hal 93-116

- Pasaribu, PHP., Rauf, A, dan Slamet, B. 2012. Kajian Tingkat Bahaya Erosi untuk Arahan Konservasi Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. *Jurnal Geografi*. 10(1): 51-62.
- Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2012 Pasal 1 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Qurratul, A, 2008. Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode USLE di Lereng Timur Gunung Sindoro. Skripsi SI Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Vol. 2. No. 2 : 623-627.
- Rachman, M. 2012. Konservasi Nilai Dan Warisan Budaya. *Jurnal Konservasi Indonesia*. 1 (1): 31-38
- Rahim, S.E. (2006). *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Rauf, A., Lubis, KS, dan Jamilah. 2011. *Dasar-Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Medan: USU Press.
- Raves, M. L. (2007). *Metode inventarisasi sumber daya lahan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Rohmat, Dede. 2009. *Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan*. Bandung
- Ruslan, M. 1992. *Sistem Hidrologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. [Disertasi]. Bogor: Fakultas Pascasarjan, Institut Pertanian Bogor.

- Rusnam, R. (2013). Analisis Spasial Besaran Tingkat Erosi pada Tiap Satuan Lahan di Sub DAS Batang Kandis. *Jurnal Dampak*, 10 (2) : 149 – 167.
- Sartohadi, J., Suratman, Jamulya, dan Dewi, NIS. 2013. *Pengantar Geografi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- 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. 2001. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Triwilaida, 2000. Efektivitas Berbagai Jenis Tanaman Kayu-Kayuan Dalam Pengendalian Erosi Di DTW Wonogiri: Suatu Analisis. *Buletin Teknologi Pengelolaan DAS No. VI*, I hal 32-46.
- Utomo, W.H. dan Mahmud.1984. The Possibility for Using USLE in Rich Andosol of East Java. Bangkok: Proc. 5th ASEAN. Soil Conf.
- Wischmeier, WH. and Smith, DD. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide to Conservation Planning, US Departement of Agriculture Handbook No. 537, USDA, Washington, D.C.
- Xiao, L., Yang, X., Chendan, S., & Cai, H. (2015). An assessment of erosivity distribution and its influence on the effectiveness of land use conversion for reducing soil erosion in Jiangxi, China. *CATENA*, 125, 50-60.

- Agustina, D., D.L.Setyowati, Sugianto. 2012. Analisis Kapasitas Infiltrasi pada Beberapa penggunaan lahan di kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *J Geo Image* 1(1) :92
- Arsyad, S.2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengolaan Daerah Aliran Sungai.Cetakan Ketiga (Revisi) Gadjah Mada University Prees. Yogyakarta.
- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengolaan Daerah Aliran Sungai. Cetakan Kelima (Revisi) Gadjah Mada University Prees. Yogyakarta.
- Brotowiryatmo, Sri Harto. 1993. Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Budianto, P. T. H, Wirosuedarmo, R. dan Suharto, B. 2009. Perbedaan Laju Infiltrasi pada Lahan Hutan Tanaman Industri Pinus, Jati dan Mahoni.Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- Elfianti, D. 2010 Peranan Miroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Universitas Sumatra Utara.
- Foth, Henry. 1984. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Gong P, Wang J, Yu L, Zhao YC, Zhao YY, Liang L, Niu ZG, Huang XM, Fu HH, Liu S, Li CC, Li XY, Fu W, Liu CX, Xu

Y, Wang XY, Cheng Q, Hu LY, Yao WB, Zhang H, Zhu P, Zhao ZY, Zhang HY, Zheng YM, Ji LY, Zhang YW, Chen H, Yan A, Guo JH, Wang L, Liu XJ, Shi TT, Zhu MH, Chen YL, Yang GW, Tang P, Xu B, Giri C, Clinton N, Zhu ZL, Chen J, Chen J. 2013. Finer resolution observation and monitoring of global land cover: first mapping results with Landsat TM and ETM+ data. *International Journal of Remote Sensing*. 34: 2607-2654.

Hakim N, Nyakpa MY, Lubis AM, Nugroho SG, Diha MA, Hong GM, Bailey HH. 1986. Dasardasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung

Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta. Akademika Pressindo

Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta: Penerbit Pusaka Utama.

Haridjaja, O., K. Murtilaksono., Sudirman., dan L. M. Rachman. 1991. Hidrologi Pertanian. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hasrullah. 2009. Study on Impact Of Rainwater Infiltration On Stability Of Slope, University of Borneo Tarakan, *Journal of Tecnical Sciene System* 5(2) :5-13

Hidayah, N., B. Suharto dan Widiyanto. 2001. Evaluasi Model Infiltrasi Horton dengan Teknik Constant Head Melalui Pendugaan Beberapa Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Pengelolaan Lahan. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.

- Indarto. 2010. Hidrologi. Bumi Aksara: Jember
- Jia K, Xiangqin W, Xingfa G, Yunjun Y, Xianhong X, Bin L. 2014. *Land cover classification using Landsat 8 Operational Land Imager data in Beijing, China*. Geocarto International. 29: 941-951.
- Kadir, S. 2013. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Untuk Pengendalian Banjir di Catchmen Area Jaing Sub DAS Negara Propinsi Kalimantan Selatan. [Disertasi] Program Doktor Ilmu Pertanian Minat Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- 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. *Intarnational Journal of Natural and Applied Sciences*.
- Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra, dan M. M. Sutedjo. 1991. Teknologi Konservasi Tanah dan Air Edisi Kedua. PT Rineka Cipta. Jakarta
- Lee, R. 1986. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Morgan, R. P. 2004. *Soil Erosion and Conservation 3rd ed*. Buku. Blackwell Science Ltd. Australia. 316 p.
- Running SW. 2008. *Climate change: ecosystem disturbance, carbon, and climate*. *Science*. 321: 652-653.
- Sarief, E.S. 1989. Fisika-Kimia Tanah Pertanian. Buku. Pustaka

- Buana. Bandung.
- Seyhan, E., 1990. Dasar-dasar Hidrologi (terjemahan *Fundamental of hydrology oleh sentot subagya*) Gadjah Mada university Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesi 7645-2010. 2010. Klasifikasi Penutupan Lahan, Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 2003. Hidrologi Untuk Pengairan, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sutedjo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. Cetakan Ketiga. Rineka Cipta. Jakarta
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi pada Lahan Gambut yang di Pengaruhi Air Tanah (Study Kasus Sei Raya dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). Jurnal Berlian. Vol. No hlm 90-103
- Wirosoedarmo R. 2005. Pengaruh Kadar Air Terhadap Kegemburan Tana. Jurnal Teknologi Pertanian. 6 (1) Hal 45-49
- Wikindiki, II,C., and Ben-Hur, M. 2002. *Soil Mineralogy and Textur Effect On crust Micromorphology, Infiltration and Erosion. Soil Sciece of America Journal.* 66(33) : 897-905.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah Dan Air, Edisi Kesatu.* IPB Press. Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah Dan Air.* Edisi Kedua, IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2010. *Hidrllogi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Barus, B., Gandasasmita, K., Tarigan, S. dan Rusdiana, O. (2011). Laporan Akhir Penyusunan Kriteria Lahan Kritis. Pusat Pengkajian Pengembangan Wilayah (P4W) Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Baja, S., 2012, *Perencanaan Tata Guna Tanah dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial dan Aplikasinya*, Yogyakarta:..Andi Offset.
- Balai Pengelolaan DAS Barito. 2009. Updating data spasial lahan kritis Wilayah Kerja Balai Pengelolaan DAS Barito. Banjarbaru.
- Bukhari dan Febryano G. 2009. *Desain Agroforestri Pada Lahan Kritis (Studi Kasus Di Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar)*. Jurnal Perennial, 6(1) : 53-59.
- ChayAsdak. 2004, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta
- ChayAsdak, 2010, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Cetakanke5, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Departemen Kehutanan. 2004. Keputusan Menteri Kehutanan No.101/Kpts-II/2004 tentang Percepatan Pembangunan Hutan Tanaman Untuk Pemenuhan Bahan Baku Industri Pulp dan Kertas. Jakarta : Departemen Kehutanan Republik Indonesia
- Departemen Kehutanan. 2009. Data Potensi Hutan Rakyat di Indonesia. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial,Departemen Kehutanan. Jakarta.

Departemen Kehutanan R.I 2009. Peraturan Menteri Kehutanan RI No : P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai. Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Jakarta.

Hakim, N., M. Y., Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong, H. H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Ultisol*. Universitas Lampung, Lampung.

Indarto. 2010. *Hidrologi Dasar Teori Dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Bumi Aksara. Jakarta.

Kadir S. 2015. Penutupan lahan untuk pengendalian tingkat kekritisn DAS Satui, Provinsi Kalimantan Selatan. Volume 1, Nomor 3, Juni 2015 Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat.

Kartasapoetra, G., Kartasapoetra, A.G., dan Sutedjo, M.M. 2000. *Teknologi konservasi tanah dan air*. PT. Rineka Cipta Cetakan keempat, Jakarta.

Kementrian Kehutanan RI. 2009". Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK. 328/Menhut-II/2009, tentang 108 DAS di Indonesia yang di Prioritaskan Penanganannya. Jakarta.

Manik, K.E.S., 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Djambatan. Jakarta

Media Indonesia (2019 08 Juli), Kementerian LHK Pertanyaan Data Riil Lahan Kritis di Kalsel, Minggu, 19 Jul 2020 21:27:27 WIB Sumber: <https://mediaindonesia.com/read/detail/245758->

kementerian-lhk-pertanyaan-data-riil-lahan-kritis-di-kalsel

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.39/Menhut-II/2009 Tahun 2009. Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu.

Rayes, L. 2007. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan. Penerbit Andi Yogyakarta. Yogyakarta.

Ruslan, Muhammad dan Rosdiana. 2013. *Kajian Penentuan Ukuran Prioritas Rehabilitasi Hutan dan Lahan di Sub-Sub DAS Riam Kiwa Kalimantan Selatan: Study on Determination of Size Priority Forest and Land Rehabilitation in Sub-Sub Watershed Riam Kiwa South Kalimantan*. Banjarbaru: Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.

Ruslan, M. 1992. *Sistem Hidrologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.

SK DIRJEN RRL NO. 041/Kpts/V/1998 NO. 167/V-2004 RLPS 22 SEP 2004.

SuRitohardoyo. 2013. *Penggunaan dan Tata Guna Lahan*. Ombak. Yogyakarta.

Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Andi. Yogyakarta.

Tejoyuwono N., Rachman Sutanto dkk., 1999, *Kebutuhan Riset, Inventarisasi dan Koordinasi Pengelolaan Sumberdaya*

Tanah di Indonesia, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi – Dewan Riset Nasional, Jakarta.

Utomo, W. H. 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia; Suatu Rekaman Dan Analisa*. CV Rajawali. Jakarta.

Wirosoedarmo, Ruslan. 2007. *Pengelolaan Air*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Wehrmann, B. (2011). *Land Use Planning: Concept, Tools and Applications*. Land Policy and Management on behalf of Federal Ministry of Economic Cooperation and Development. GIZ Eschborn. Germany

Wischmeimer, W.H. dan D.D Smith, 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide To Conservation Planning*, US Departement of Agriculture Handbook No. 537, USDA, Washington, D.C.

Zain AS. 1998. *Aspek Pembinaan Kawasan Hutan dan Sertifikasi Hutan Rakyat*, Rineka Cipta, Jakarta .

GLOSARIUM

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah resapan air yang dapat mengatur sistem tata air, secara alami kualitas DAS dipengaruhi oleh faktor biofisik pembentuk tanah, air, dan vegetasi.

Erosi adalah hilang atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain.

Tekstur Tanah adalah perbandingan dari berbagai golongan besar partikel tanah dalam suatu masa tanah terutama perbandingan antara fraksi liat lempung dan pasir

Struktur Tanah merupakan susunan partikel-partikel tanah yang membentuk agregat tanah.

Permeabilitas Tanah adalah kemampuan tanah untuk meloloskan atau melewatkan air.

Erodibilitas menunjukkan nilai kepekaan suatu jenis tanah terhadap daya penghancuran dan penghanyutan air hujan.

Vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah.

Lahan Kritis adalah lahan yang tidak mampu secara efektif digunakan untuk lahan pertanian, sebagai media pengatur tata air, maupun sebagai pelindung alam lingkungan.

Tutupan Lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi.

Kapasitas Infiltrasi merupakan laju yang tertinggi dimana air dapat diserap oleh suatu tanah tertentu, dan pada suatu hutan yang utuh kapasitas tersebut dapat melebihi intensitas curah hujan yang terbesar.

Lereng merupakan permukaan tanah alam yang terlihat lebih kelihatan karena adanya perbedaan tinggi pada kedua tempat.

INDEKS

A

air · i, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 35, 38, 41, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 61, 63, 65, 66, 67, 69, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 99, 103, 109, 113, 119, 138, 141

B

banjir · i, 2, 8, 43, 45, 77, 82, 90, 92, 109, 120

D

Daerah Aliran Sungai · i, ii, iv, 1, 79, 91, 127, 128, 129, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 145
debu · 6, 7, 15, 18, 19, 27, 47, 48, 49, 100

E

erosi · i, iv, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 54, 67, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 123, 124

H

hujan · i, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 23, 24, 27, 28, 32, 35, 38, 44, 45, 50, 52, 53, 55, 56, 59, 69, 72, 76, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 96, 98, 99, 100, 114, 118, 141
hutan · 2, 11, 30, 32, 42, 45, 47, 75, 76, 78, 79, 87, 89, 91, 92, 93, 112, 119, 120, 124

I

infiltrasi · vi, vii, 1, 5, 6, 7, 9, 11, 30, 32, 33, 38, 45, 46, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 85, 86, 89, 124

L

lahan · i, v, vi, vii, viii, ix, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 25, 27, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 45, 46, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 131, 133, 137, 138, 139, 141
lereng · iv, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 20, 23, 28, 29, 30, 34, 35, 42, 76, 78, 85, 87, 88, 89, 91, 95, 98, 99, 102, 103, 107, 108, 110, 112, 121, 123
lingkungan · ii, 2, 76, 82, 83, 90, 92, 109, 119, 120, 141

M

manusia · 1, 2, 10, 11, 34, 35, 46, 61, 76,
77, 79, 82, 83, 85, 87, 89, 93, 105,
120

P

pasir · 6, 7, 15, 18, 19, 27, 47, 48, 49,
100, 141

T

tanah · ii, vi, vii, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,
10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30,

32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 44, 45, 47,
48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59,
61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73,
75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86,
88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99,
100, 101, 102, 103, 104, 105, 106,
108, 109, 110, 111, 112, 113, 114,
115, 118, 119, 138, 141

V

vegetasi · 1, 2, 10, 11, 32, 38, 44, 45, 46,
47, 54, 55, 69, 71, 72, 73, 80, 81, 84,
86, 89, 92, 109, 113, 116, 141

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 SDAL.

Penulis telah melakukan berbagai riset di bidang 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).

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.



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); 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).

Selain menjadi dosen, penulis juga aktif sebagai pembicara atau narasumber bidang kajian lingkungan hidup strategis di beberapa daerah untuk mewujudkan perogram kerja pemerintah yang berorientasi pada keperdulian lingkungan atau tujuan lingkungan berkelanjutan.

Penulis telah menerbitkan Prosiding, jurnal Nasional, dan internasional yang diataranya terindeks Scopus. Kemampuan orasi, presentasi, serta pengetahuan yang luas di bidang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) membawa penulis menjadi pembicara di berbagai konferensi dan seminar di bidang Pengelolaan DAS dan KLHS.

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).

KLHS wajib dibuat oleh pemerintah dan pemerintah Daerah berdasarkan regulasi UU dan PERMEN). Penulis telah menyusun KLHS Provinsi dan Kabupaten/Kota terdiri atas: KLHS-RPJMD, KLHS-RTRW, KLHS-RZWP-3-K, KLHS-RTR-KSP, dan KLHS-RDTR.

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.



Dr. Ir. Eko Rini Indrayatie, M.P., dilahirkan di Kabupaten Banyuwangi – Jawa Timur pada Tanggal 14 Mei 1965. Penulis menempuh Pendidikan S1 di Universitas Lambung Mangkurat fakultas Kehutanan, lulus tahun 1989, S2 di Universitas Brawijaya, Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air, lulus Tahun 1995, dan melanjutkan S3 di Universitas Brawijaya, bidang Ilmu Pertanian, Lulus tahun 2007. Penulis adalah dosen Fakultas kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin sejak tahun 2002. Penulis juga merupakan Dosen pada Pasca Sarjana S2 Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan dan Program Doktor Ilmu Pertanian di Universitas Lambung Mangkurat. Penulis mengajar mata kuliah PSDAL, Pengelolaan DAS, Rehabilitasi Lahan, Konservasi tanah dan Air dan Konservasi Lanjutan.