

KINERJA SUB DAERAH ALIRAN SUNGAI DELI BERDASARKAN ASPEK LINGKUNGAN

(Performance of Deli Sub-Watershed Based on aspects of Environmental Sustainability)

Rio Haganta Ginting¹, Sumono¹, Achwil Putra Munir¹

¹Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

*Email :riohagantaaa@gmail.com

Diterima: 31 Januari 2018/ Disetujui:01 Februari 2018

ABSTRACT

Deli Sub-Watershed is one of the Sub-Watershed of the Deli Watershed located at the upstream, midstream and downstream and has an area of 6,522 hectares, highly vulnerable to flooding because it has an utilization area. This study was aimed to determine the performance of the sub-watershed Deli based on aspects of environmental sustainability. The parameters analyzed were the percentage of critical land, the percentage of vegetation cover, erosion index, the coefficient of the flow regime, the annual flow coefficient, sediment load, flood frequency, water usage index, protected areas and cultivation area. From this study, very low grade was included: the percentage of vegetation cover 7.16%, the flow regime coefficient 3.141, sediment load 3.907 ton/ha.year, water usage index 299.91 m³/year.people, cultivated area 100 %. Normal grade was included: protected areas 30.48 %. High grade was included: the erosion index 1.656, the annual flow coefficient 0.426. Very high grade was included: critical land 67.11%, frequency of floods was more than once a year. Based on these results the carrying capacity of the river basin of sub-watershed Deli was classified (based on aspects of environmental sustainability) in the bad category with a total score of 84.75.

Keywords: *Deli Sub Watershed, Performance, Aspects Of Environmental sustainability*

ABSTRAK

Sub DAS Deli terletak dibagian hulu, tengah dan hilir yang mempunyai luas sebesar 6.522 Ha, sangat rentan terhadap masalah banjir karena merupakan daerah pemanfaatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja Sub DAS Deli berdasarkan aspek kelestarian lingkungan. Parameter yang dianalisis adalah persentase lahan kritis, persentase penutupan vegetasi, indeks erosi, koefisien regim aliran, koefisien aliran tahunan, muatan sedimen, frekuensi banjir, indeks penggunaan air, kawasan lindung dan kawasan budidaya. Dari penelitian ini yang termasuk dalam kelas sangat rendah yaitu: nilai persentase penutupan vegetasi 7,16%, koefisien regim aliran 3,141, muatan sedimen 3,907 ton/ha.thn, indeks penggunaan air 299,91 m³/thn.jiwa, kawasan budidaya 100%. Kelas sedang yaitu: kawasan lindung 30,48 %. Kelas tinggi yaitu: indeks erosi 1,656, koefisien aliran tahunan 0,426. Kelas sangat tinggi, yaitu: persentase lahan kritis 67,11%, frekuensi banjir lebih dari sekali dalam setahun. Berdasarkan hasil ini daya dukung DAS Sub DAS Deli berdasarkan aspek kelestarian lingkungan diklasifikasikan dalam kategori buruk dengan total skor 84,75.

Kata Kunci: Sub DAS Deli, Kinerja, Aspek Kelestarian Lingkungan

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) didefinisikan sebagai hamparan wilayah yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada satu titik (*outlet*) (Dunne dan Leopold, 1978).

DAS dapat dipandang sebagai suatu sistem hidrologi yang dipengaruhi oleh peubah presipitasi (hujan) sebagai masukan ke dalam sistem. Disamping itu DAS mempunyai karakter

yang spesifik serta berkaitan erat dengan unsur-unsur utamanya seperti jenis tanah, topografi, geologi, geomorfologi, vegetasi dan tataguna lahan. Karakteristik DAS dalam merespon curah hujan yang jatuh di tempat tersebut dapat memberi pengaruh terhadap besar kecilnya evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi, aliran permukaan, kandungan air tanah, dan aliran sungai (Seyhan, 1977).

DAS yang sudah mengalami kerusakan yang dapat dikategorikan sebagai DAS dalam kondisi agak kritis, kritis, dan sangat kritis yang perlu untuk dipulihkan. Salah satu DAS yang ada

di provinsi Sumatera Utara adalah DAS Deli. DAS Deli mempunyai 7 Sub DAS dengan luas 47.772,87 Ha, dengan klasifikasi DAS yang perlu dipulihkan seluas 34.501,79 Ha (BPDAS Wampu Sei Ular, 2012).

DAS Deli meliputi 3 wilayah administrasi, yaitu terletak di Kabupaten Karo, Deli Serdang dan Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara. DAS Deli terdiri atas 7 (tujuh) Sub DAS yakni: Sub DAS Petani, Sub DAS Simai-mai, Sub DAS Babura, Sub DAS Bekala, Sub DAS Deli, Sub DAS Sei Kambing dan Sub DAS Deli, dengan luas total 47.772,87 Ha. Dari ketujuh Sub DAS tersebut, Sub DAS Deli memiliki aliran yang terpanjang, dengan panjang 56,8 Km (BPDAS Wampu Sei Ular, 2012).

Untuk memulihkan kondisi DAS yang telah mengalami kerusakan perlu ada perencanaan yang matang dengan terlebih dahulu melakukan kajian dan evaluasi untuk memperoleh data dan informasi tingkat kerusakan DAS.

Aspek lingkungan memiliki peran 70% dalam menilai kinerja DAS, yang berarti mempunyai peranan yang besar dalam kaitannya dengan pengelolaan dan kelestarian suatu DAS, sebagai unit pengelolaan sumber daya alam, tanah, air, dan hutan.

Aspek perencanaan dalam pengelolaan DAS sangat penting dalam rangka pemulihan kondisi DAS kedepan, khususnya Sub DAS Deli yang terletak di bagian tengah dan hilir DAS Deli, dengan terlebih dahulu melakukan kajian kerjanya, berdasarkan aspek lingkungannya.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui kinerja Sub Daerah Aliran Sungai Deli ditinjau dari aspek kelestarian lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah peta topografi Sub DAS Deli, peta penutupan lahan Sub DAS Deli, peta kawasan lahan kritis Sub DAS Deli, peta dan data indeks erodivitas Sub DAS Deli, peta indeks penggunaan lahan Sub DAS Deli, peta sedimentasi Sub Das Deli, peta dan data koefisien regim aliran Sub Das Deli, data debit pertahun Sub Das Deli, sampel tanah dari Sub DAS Deli, plastik wadah sampel tanah dan bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis di laboratorium.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain planimeter, kalkulator, ring sampel, bor tanah, *abney level*, meteran, *waterpass*, pisau, kantong plastik, plastik sampel, botol sampel,

kertas label, kertas saring (*filter*), timbangan, alat tulis, dan kamera digital.

Metode penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilakukan untuk mengetahui kinerja Sub Das Deli melalui data sekunder (peta dan pustaka), penelitian langsung di lapangan dan juga melakukan uji sampel di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Nilai erosi aktual dihitung dengan menggunakan metode USLE dengan pengambilan tanah dilakukan dengan *carapurposeive sampling*.

Data primer diperoleh di lapangan melalui pengukuran dan diteliti di laboratorium, dan data sekunder, selanjutnya data tersebut diolah untuk mendapatkan Persentase Lahan Kritis (PLK), Persentase Penutupan Vegetasi (PPV), Indeks Erosi (IE) atau Nilai Pengelolaan Lahan, Koefisien Regim Aliran (KRA), Koefisien Aliran Tahunan (KAT), Muatan Sedimen (MS), Banjir, Indeks Penggunaan Air (IPA), Kawasan Lindung (KL), Kawasan Budidaya (KB), Kondisi Daya Dukung DAS.

Menetapkan besarnya erosi aktual menggunakan metode USLE adalah sebagai berikut:

Perhitungan faktor erodivitas hujan menggunakan data curah hujan per 10 tahun dari Stasiun BMKG Sampali dengan Stasiun Penakar Deli Serdang yang dihitung melalui persamaan Bols (1978):

$$R = \sum_{i=1}^{12} (EI30)_i \dots \dots \dots (1)$$

$$EI30 = 6,119 (CH)^{1,21} \cdot (HH)^{-0,47} \cdot (P.Max)^{0,53} \dots \dots (2)$$

dimana:

- R = Erosivitas hujan tahunan rata-rata (cm/thn)
- El₃₀ = Erosivitas curah hujan bulanan rata-rata (cm)
- CH = rata-rata curah hujan bulanan (cm)
- HH = jumlah hari hujan per bulan (hari)
- P.Max = curah hujan maksimum pada bulan bersangkutan (cm)

Perhitungan erodibilitas tanah (K) atau faktor kepekaan erosi tanah dihitung menggunakan rumus:

$$K = \frac{2,71 M^{[1,14] (10)^{[-4] (12-a) + 3,25 + 2,5 (c-3)}}}{100} \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

- K = Faktor erodibilitas tanah (ton.ha.jam)/(ha.MJ.mm)
- M = Ukuran partikel yaitu (% debu + % pasir sangat halus) (100 - % liat)
- a = Bahan organik tanah (% C x 1,724)
- b = Harkat struktur tanah
- c = Harkat permeabilitas profil tanah

Pengukuran sifat fisik tanah meliputi:
 Tekstur tanah dengan metode *Hydrometer* dan dianalisis dengan menggunakan segitiga USDA

Kerapatan massa tanah dihitung menggunakan Persamaan 4

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:
 ρ_b = Kerapatan massa (g/cm³)
 Ms = Berat tanah (gr)
 Vt = Volume total (cm³)
 (Hillel, 1981)

Kerapatan partikel tanah dihitung menggunakan Persamaan 5

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:
 ρ_s = Kerapatan partikel (g/cm³)
 Ms = Berat tanah (gr)
 Vs = Volume tanah kering (cm³)
 (Hillel, 1981)

Porositas tanah dihitung menggunakan Persamaan 6

$$f = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}\right) 100\% \dots\dots\dots(6)$$

dimana:
 f = Porositas (%)
 ρ_b = Kerapatan massa tanah (g/cm³)
 ρ_s = Kerapatan partikel tanah (g/cm³)
 (Hillel, 1981)

Bahan organik dengan metode *Walkey & Black* dihitung dengan menggunakan Persamaan 7 dan 8

$$C \text{ organik (\%)} = 5 \times \left(1 - \frac{T}{S}\right) \times 0,003 \times \frac{1}{0,77} \times \frac{100}{BCT} \dots\dots\dots(7)$$

dimana:
 T= vol.titrasi Fe (NH₄)₂(SO₄) 0,5 N dengan tanah
 S= vol.titrasi Fe (NH₄)₂(SO₄) 0,5 N blanko (tanpa tanah)
 0,003= 1 mL K₂Cr₂O₇ 1 N + H₂SO₄ mampu mengoksidasi 0,003 g C-organik
 $\frac{1}{7}$ = metode ini hanya 77% C-Organik yang dapat dioksidasi
 BCT= Berat Contoh Tanah
 Bahan organik dapat dihitung dengan persamaan:
 Bahan organik = % C Organik x 1,724 (8)
 (Mukhlis, 2007)

Analisis permeabilitas dengan metode *Constant Head Test* yang didasarkan pada Persamaan 9

$$K = \frac{qI}{Ah_L} \dots\dots\dots(9)$$

dimana: k = nilai koefisien permeabilitas (cm/jam)
 q = debit (cm³/jam)
 h_L= gradien hidrolik (cm)
 A = luas penampang (cm²)
 I = tebal kedalaman tanah (cm)
 (Craig, 1987)

Struktur tanah dapat diketahui dari pengukuran di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

Penentuan lokasi pengamatan untuk menghitung besarnya laju erosi menggunakan metode *USLE*:

Penentuan kemiringan dan panjang lereng menggunakan meteran dan *abney level*. Kemiringan lereng dihitung menggunakan *profile levelling*. Perhitungan panjang dan kemiringan lereng menggunakan Persamaan 10

$$LS = \sqrt{L(0,00138)S^2 + 0,00965S + 0,0138} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana:
 S = Kemiringan lereng (%)
 L = Panjang lereng (m)

Diamati dan dicatat vegetasi (C) pada lahan penelitian, menentukan faktor pengendali atau konservasi lahan (P) di lapangan berkenaan ada tidaknya faktor konservasi.

Perhitungan besarnya laju erosi dihitung menggunakan Persamaan 11
 $A = R \times K \times L \times S \times C \times P \dots\dots\dots(11)$

Ditentukan laju erosi yang dapat ditoleransi (T) menggunakan rumus Hammer (1981), pada persamaan 12

$$T = \frac{EqD}{RL} \times Bd \dots\dots\dots(12)$$

dimana :
 T=Lajuerosidapatditoleransi(ton/ha.thn)
 EqD= Faktor kedalaman tanah x kedalaman efektif tanah (cm)
 RL=*Resource life* (400 tahun) (tahun)
 Bd= *Bulk density* (kerapatan massa) (g/cm³)

Diukur kedalaman efektif tanah dengan pengukuran langsung di lapangan dengan cara pengeboran sebatas maksimal yang dapat ditembus perakaran, atau ketika tanah sudah mulai keras dan sulit untuk dibor lebih lanjut, dan ditentukan faktor kedalaman tanah.

Faktor umur guna tanah yang digunakan sebesar 400 tahun didapat dari rumus Hammer (1981), sebagai berikut :

Dihitung Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dengan menggunakan Persamaan 13

$$TBE = A/T \dots\dots\dots (13)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Lahan Kritis (PLK)

Luas kekritisan Sub DAS Deli disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kekritisan lahan Sub DAS Deli

Lahan kritis	Luas(Ha)	Persentase (%)
Bandar udara	146,016 Ha	2,23
Potensial kritis	1.999,038 Ha	30,66
Agak kritis	4.376,946 Ha	67,11
Total	6522 Ha	100

Sumber: BPDAS Sei Wampu – Ular, 2016.

Tingkat kekritisan pada sub DAS Deli dibagi atas 3 kategori, yaitu: potensial kritis sebesar 1.999,038 Ha (30,66 %), agak kritis sebesar 4.376,946 Ha (67,11 %), dan terdapat lahan yang digunakan sebagai bandar udara sebesar 146,016 Ha (2,23 %). Lahan potensial kritis merupakan lahan yang berpotensi menjadi kritis apabila lahan tersebut tidak dilakukan pengelolaan yang baik. Lahan agak kritis merupakan lahan yang telah kritis yang disebabkan oleh pengelolaan yang kurang baik, akan tetapi lahan seperti ini dapat ditanggulangi dengan perlakuan konservasi yang baik, sehingga dapat mengurangi kekritisan lahan.

Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)

Luas penutupan lahan/vegetasi pada Sub DAS Deli disajikan pada Tabel 2. Luas penutupan vegetasi diperoleh dari jumlah penutupan vegetasi permanen, yaitu: belukar rawa, hutan, dan perkebunan. Persentase vegetasi permanen pada sub DAS Deli yang diperoleh luas total vegetasi tahunan yaitu: luas perkebunan sebesar 24,338 Ha (0,37 %), luas semak belukar sebesar 193,67 Ha (2,96 %), dan luas hutan mangrove sebesar 249,04 Ha (3,83 %). Dari perhitungan

perbandingan luas vegetasi permanen dengan luas sub DAS, maka diperoleh nilai persentase penutupan vegetasi ada sub DAS Deli yaitu 7,16 %, yang dikategorikan sangat buruk.

Tabel 2. Luas penutupan lahan/vegetasi Sub DAS Deli

Indeks Erosi

Indeks erosi pada sub DAS Deli sebesar 1,656, yang dikategorikan dalam kelas tinggi. Perolehan indeks erosi ini merupakan jumlah dari indeks erosi yang terjadi pada lahan vegetasi

Penutupan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Belukar rawa	193,67 Ha	2,96
Perkebunan	24,338 Ha	0,37
Hutan mangrove	249,04 Ha	3,83
Sawah	207,53 Ha	3,16
Pertanian lahan kering	1.573,50 Ha	24,12
Pemukiman	4.273,922 Ha	65,53
Total	6522 Ha	100

jagung, lahan kosong pemukiman, dan hutan mangrove. Dari data yang diperoleh maka lahan sub DAS Deli ini perlu dilakukan konservasi menjaga kelestarian lingkungan sub DAS Deli, serta dibutuhkan pengelolaan yang baik untuk mencegah terjadinya erosi yang berlebihan.

Sifat Fisik Tanah Vegetasi Jagung, Lahan Kosong Pemukiman, Hutan Mangrove

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan tanah pada lahan bervegetasi jagung memiliki fraksi pasir yang paling tinggi dibandingkan tanah pada lahan kosong dan pada hutan mangrove. Tanah pada hutan mangrove memiliki fraksi liat paling tinggi sehingga memiliki kemampuan menahan air yang tinggi. Haridjaja, et al (2013) menyatakan bahwa tekstur tanah sangat mempengaruhi kemampuan tanah dalam memegang air. Tanah bertekstur liat memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menahan air.

Tabel 3. Sifat fisik tanah lahan pertanian jagung, lahan kosong pemukiman, tanah hutan mangrove

Parameter	Satuan	Nilai		
		Jagung	Lahan kosong	Hutan mangrove
Pasir	%	77,4	73,94	37,1
Debu	%	7,02	13,46	2,34
Liat	%	15,58	12,6	60,56
Tekstur	-	Pasir berlempung	Lempung berpasir	Liat
C-organik	%	2,1	1,94	3,53
Bahan organik	%	3,62	3,34	6,08
Bulk Density	g/cm ³	1,06	1,39	1,09
Particle Density	g/cm ³	2,32	2,58	2,31

Permeabilitas	cm/jam	3,704	6,952	0,481
Porositas	%	54,29	46,59	52,96

Lahan hutan mangrove memiliki kandungan bahan organik yang paling tinggi dibandingkan pada lahan kosong dan bervegetasi jagung. Hal ini disebabkan karena tanaman hutan mangrove mengikat unsur hara dengan baik, sedangkan pada lahan kosong sangat kurang sumber bahan organik, dan pada lahan bervegetasi jagung efek perlakuan pembersihan tanah berulang untuk peanaman kembali, menyebabkan bahan organik menjadi berkurang.

Kerapatan massa tanah Sub DAS Deli yang tertinggi adalah pada tanah lahan kosong di pemukiman sebesar 1,39 g/cm³ sedangkan yang terendah ada pada lahan bervegetasi jagung sebesar 1,06 g/cm³. Hal ini disebabkan karena tanah pada lahan kosong tidak terdapat vegetasi yang menyebabkan tanah memiliki ruang pori yang kecil kerapatan antar agregat tanah yang tinggi, dan unsur hara yang rendah.

Nilai kerapatan partikel (*particle density*) pada lahan kosong memiliki nilai paling besar yaitu 2,58 g/cm³ dan paling rendah yaitu pada lahan hutan mangrove sebesar 2,31 g/cm³. Nilai kerapatan partikel berbanding terbalik dengan kandungan bahan organik pada tanah, semakin kecil bahan organik maka nilai kerapatan partikelnya semakin besar, dan sebaliknya. Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa, perbedaan kerapatan partikel disebabkan karena adanya variasi yang besar didalam kandungan bahan organik dan unsur hara yang mengisi ruang pori tanah.

Tabel 4. Nilai erosi pada lahan bervegetasi jagung, lahan kosong, dan hutan mangrove

Vegetasi lahan	Erosivitas (R) (cm/tahun)	Erodibilitas (K)	Topografi (LS)	Vegetasi (C)	Konservasi (P)	Erosi (A) (ton/ha/thn)
Jagung	598,93	0,47	0,150	0,637	1,00	26,800
Lahan kosong	598,93	0,66	0,131	1,000	1,00	151,336
Hutan Mangrove	598,93	0,15	0,266	0,001	1,00	0,023

Nilai erosivitas berdasarkan curah hujan 10 tahun terakhir adalah 598,93 cm/tahun. Nilai erosivitas berdasarkan curah hujan 10 tahun didapat berdasarkan data curah hujan harian maksimum dan data hari hujan 10 tahun terakhir dari stasiun BMKG Sampali. Sudiane (2012) menyatakan bahwa indeks erosivitas hujan adalah suatu nilai yang menunjukkan pengaruh hujan dengan besaran tertentu terhadap erosi yang

Nilai porositas pada tanah lahan kosong memiliki nilai yang paling rendah dibandingkan dengan vegetasi jagung dan hutan mangrove. Hal ini disebabkan karena tanah yang tidak bervegetasi memiliki porositas yang rendah, dan nilai bahan organik pada lahan kosong lebih rendah dibandingkan bervegetasi jagung dan hutan mangrove. Susanto (1994) menyatakan bahwa adanya bahan organik dalam tanah akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah seperti meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang dapat melepas asam organik yang tersedia dalam tanah, meningkatkan total ruang pori tanah, menurunkan kepadatan tanah yang dapat menyebabkan kemampuan mengikat air dalam tanah tinggi.

Permeabilitas pada tanah lahan tidak bervegetasi memiliki nilai permeabilitas yang paling tinggi daripada bervegetasi jagung dan mangrove, yaitu sebesar 6,95 cm/jam yang dikategorikan sedang. Hal ini disebabkan karena pada lahan tidak bervegetasi (kosong) memiliki kandungan liat yang rendah dan tingkat kandungan bahan organik yang rendah, yang menyebabkan tanah pada lahan kosong lebih tidak dapat mengikat air dengan baik sehingga tanah akan lebih mudah untuk tererosi.

Prediksi Erosi yang Terjadi (A)

Hasil perhitungan erosi dengan menggunakan persamaan USLE, untuk mengetahui besarnya erosi aktual pada disajikan pada Tabel 4

terjadi pada suatu kawasan. Semakin tinggi nilai erosivitas hujan maka erosi yang terjadi dalam kawasan semakin besar. Indeks erosivitas hujan dihitung berdasarkan besarnya curah hujan bulanan yang terjadi pada kawasan yang ditinjau.

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa tanah pada lahan kosong memiliki nilai erodibilitas tanah yang paling besar yaitu 0,66 termasuk dalam kategori sangat tinggi. Nilai erodibilitas tanah

bervegetasi jagung dikategorikan tinggi dan hutan mangrove dikategorikan rendah dengan nilai erodibilitas 0,47 dan 0,15. Tanah dengan nilai erodibilitas yang tinggi akan mudah tererosi. Setiap jenis memiliki kepekaan yang berbeda-beda terhadap erosi.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, vegetasi mangrove yang mempunyai kemiringan tertinggi, sedangkan pada titik pengamatan lahan kosong dan vegetasi jagung memiliki panjang lereng yang sama. Dari keadaan tersebut terlihat bahwa kemiringan lereng berpengaruh dalam terjadinya erosi.

Nilai C dan P pada setiap lahan bervariasi sesuai dengan jenis vegetasi dan perlakuan konservasi yang dilakukan di lapangan. Nilai C dan P lahan bervegetasi jagung (C=0,637; P=1,0), lahan kosong (C=1,0; P=1,0) dan hutan mangrove (C=0,001; P=1,0). Berdasarkan nilai faktor C dan P, maka dapat diprediksikan bahwa daerah dengan pola penggunaan lahan hutan mangrove akan menunjukkan laju erosi tanah terkecil. Arsyad (1989) menyatakan bahwa dengan adanya vegetasi penutup tanah yang baik, seperti rumput yang tebal dan hutan yang lebat

dapat menghilangkan pengaruh topografi terhadap erosi, sehingga erosi yang terjadi kecil.

Urutan besarnya nilai prediksi erosi dimulai dari yang terbesar adalah pada titik pengamatan lahan kosong dan terendah terdapat pada lahan bervegetasi mangrove, hal ini disebabkan pada lahan mangrove tanah memiliki kemampuan meloloskan air yang dikategorikan sangat lambat dan, kemampuan mengikat unsur hara tanah yang sangat kuat, dan dengan vegetasi penutup hutan yang lebat akan menyebabkan tanah pada lahan mangrove sulit tererosi, meskipun kemiringan lereng yang tertinggi. Mangrove juga memiliki perakaran yang kuat untuk menahan terjadinya erosi, sedangkan laju erosi tertinggi terdapat pada lahan kosong tanpa pengolahan, hal ini disebabkan karena tanah tidak memiliki vegetasi yang berfungsi untuk menahan hantaman energi jatuhnya hujan, sehingga tanah dapat tererosi secara langsung.

Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Deli

Besarnya tingkat bahaya erosi pada lahan tanaman bervegetasi jagung, lahan kosong dan hutan mangrove pada sub DAS Deli disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat bahaya erosi Sub DAS Deli

Vegetasi	Erosi aktual (A) (ton/ha/thn)	Erosi yang ditoleransi (T) (ton/ha/thn)	Tingkat bahaya erosi (TBE)	Kriteria
Jagung	26,800	21,20	1,264	Sedang
Lahan Kosong	51,336	13,86	3,702	Sangat tinggi
Hutan Mangrove	0,023	12,01	0,001	Sangat rendah
Total (rata-rata)	78,159	47,07	1,656	Tinggi

Besarnya tingkat bahaya erosi dengan menggunakan pendugaan erosi menggunakan metode USLE pada sub DAS Deli berdasarkan curah hujan 10 tahun pada lahan bervegetasi jagung sebesar 1,264, pada lahan kosong adalah 3,702 dan pada hutan mangrove 0,001, maka dapat disimpulkan bahwa kategori tingkat bahaya erosi pada lahan bervegetasi jagung termasuk ke dalam kategori kelas sedang, sedangkan untuk lahan kosong termasuk ke dalam kategori sangat tinggi dan hutan mangrove ke dalam kategori sangat rendah. Sehingga nilai indeks erosi pada

Sub DAS Deli dapat dikategorikan sangat rendah dengan nilai sebesar 1,656. Semakin rapat tanaman maka semakin kecil energi hujan yang sampai ke permukaan tanah. Aspek kelestarian lingkungan yang kedua adalah tata air DAS yang terdiri atas muatan sedimen, banjir, koefisien rezim aliran, koefisien aliran tahunan dan indeks penggunaan air.

Muatan Sedimen

Besarnya muatan sedimen pada sub DAS Deli disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Muatan sedimen lahan sekitaran Sub DAS Deli

Vegetasi	Erosi aktual (A) (ton/ha/thn)	Rasio penghantar sedimen (%)	Muatan sedimen (ton/ha/thn)
Jagung	26,800	15	4,020
Lahan kosong	51,336	15	7,700
Hutan mangrove	0,023	15	0,003
Rata-Rata	8,889	15	3,907

Dari Tabel 6 diketahui bahwa nilai sedimentasi terbesar terjadi pada lahan kosong dengan nilai 7,700 ton/ha/thn, sedangkan sedimentasi terkecil terjadi pada hutan mangrove, dengan nilai 0,003 ton/ha/thn. Muatan sedimen yang terjadi pada sub DAS Deli yaitu sebesar 3,907ton/ha.tahun, nilai muatan sedimentasi ini dikategorikan sangat rendah. Sedimentasi merupakan hasil dari terjadinya erosi, dimana material tanah berupa lumpur terkikis oleh aliran sungai dan akan terendap. Erosi yang terjadi berbanding lurus dengan muatan sedimen yang terjadi, maka dari itu semakin tinggi terjadinya erosi maka semakin tinggi muatan sedimen pada DAS/Sub DAS tersebut.

Banjir

Kejadian banjir di beberapa daerah banjir terjadi lebih dari 1 kali dalam setahun dapat, diasumsikan bahwa frekuensi banjir di Sub DAS Deli terjadi lebih dari 1 kali dalam setahun dan dikategorikan sangat tinggi. Dari peninjauan langsung di lapangan, kurangnya daerah resapan air disekitaran aliran sungai merupakan penyebab utama terjadinya banjir, sehingga pada saat intensitas hujan yang tinggi, debit air akan mudah meluap dari biasanya sehingga dapat menyebabkan banjir.

Indeks Penggunaan Air (IPA)

Debit aliran pada sub DAS Deli pertahun diperoleh dari rata-rata jumlah debit yang mengalir sub DAS Deli selama 9 tahun, yaitu 452.147.400 m³/tahun. Indeks penggunaan air sub DAS Deli diperoleh sebesar 299,91 m³/tahun.jiwa, oleh karena itu indeks penggunaan air sub DAS Deli dapat dikategorikan sangat jelek. Koefisien Regim Aliran (KRA)

Nilai rerata Qmaks selama 9 tahun sebesar 28,584 m³/s dan nilai rerata Qmin selama 9 tahun sebesar 9,080 m³/s, maka diperoleh nilai rerata koefisien regim aliran selama 9 tahun antara tahun 2008 sampai dengan 2016 diketahui sebesar 3,146. Nilai KRA pada sub DAS Deli dikategorikan sangat rendah, hal ini menunjukkan bahwa kisaran nilai limpasan pada musim penghujan sangat kecil pada aliran sungai.

Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

Pada sub DAS Deli diperoleh data nilai koefisien aliran tahunan sebesar 0,426 artinya 42,6% dari curah hujan yang jatuh menjadi air limpasan langsung (*direct run off*). Dapat disimpulkan bahwa nilai limpasan langsung (*directrun off*) yang terjadi pada aliran Sub DAS Deli dikategorikan tinggi, hal ini disebabkan oleh adanya aliran air yang melebihi nilai debit rata-rata oleh karena curah hujan yang tinggi dan

dikarenakan daerah sekitaran Sub DAS Deli merupakan lahan pemukiman yang menyebabkan air hujan yang jatuh langsung menjadi air limpasan langsung, sehingga curah hujan yang berlebih menjadi tidak dapat ditampung dan dialirkan sehingga menjadi air limpasan langsung (*direct run off*).

Kawasan Lindung (KL)

Nilai kawasan lindung sub DAS Deli sebesar 30,48 % yang dikategorikan sedang. Hal ini diperoleh dari perbandingan antara liputan vegetasi sekitar kawasan lindung dengan luas total kawasan lindung pada suatu DAS/Sub DAS.

Kawasan Budidaya (KB)

Nilai kawasan budidaya sub DAS Deli sebesar 100%, hal ini disebabkan oleh luas keseluruhan sub DAS Deli dapat dikategorikan sebagai kawasan budidaya, dikarenakan penutupan lahan pada sub DAS Deli telah dikelola menjadi daerah budidaya secara alami dan buatan. Sub DAS Deli merupakan daerah yang memiliki kelerengan kelas datar, yaitu 0 - 8%, yang menjadikan daerahnya cocok difungsikan sebagai lahan budidaya. Nilai kawasan budidaya pada sub DAS Deli dikategorikan sangat rendah.

Evaluasi Nilai Daya Dukung DAS

Nilai daya dukung DAS Deli sebesar 84,75, yang termasuk dalam kategori buruk. Aspek kelestarian lingkungan memiliki bobot 70% pada kinerja sub DAS, sehingga berdasarkan aspek kelestarian lingkungan kondisi daya dukung sub DAS Deli sebesar 84,75 dan termasuk dalam kategori buruk.

KESIMPULAN

Kinerja Sub Daerah Aliran Sungai Deli ditinjau dari aspek kelestarian lingkungan memiliki nilai 84,75, artinya nilai daya dukung Sub Daerah Aliran Sungai nya termasuk dalam kategori buruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Wampu – Sei Ular, 2012. Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Deli.BPDAS Wampu – Sei Ular. Medan.
- Bols, P.L. 1978. The Iso-Erodent Map Of Java and Madura. Belgian Technical Assistance Project ATA 105. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.

- Craig, R.F. 1987. Mekanika Tanah. Erlangga Jakarta
- Dunne, T. dan L.B. Leopold. 1978. Water in Environmental Planning. W.H.Freeman and Company, New York.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, S.G. Nugroho, A.M. Lubis, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung
- Haridjaja, O., D.P.T. Baskoro dan M Setianingsih. 2013. Perbedaan Nilai Kadar Air Kapasitas Lapang Berdasarkan Metode Alhricks, Drainase Bebas, Dan Pressure Plate Pada Berbagai Tekstur Tanah Dan Hubungannya Dengan pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus*, L.) Diakses dari <http://journal.ipb.ac.id>[Jurnal].
- Hillel, D. 1981. Soil and Water. New York:Academic Press.
- Mukhlis, 2007. Analisis Tanah dan Tanaman. USU Press. Medan
- Seyhan, E. 1977. Dasar-Dasar Hidrologi. Editor Soenardi Prawirohat mojo. UGM Press, Yogyakarta
- Sudiane, N. 2012. Analisis Erosi dan Sedimentasi Waduk (Studi Kasus Waduk Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur) diakses dari <http://digilib.unila.ac.id>[23 Januari 2017].
- Susanto, T dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya