

STUDI TINGKAT BAHAYA EROSI DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS AIR (TSS DAN TDS) DAS SEJORONG, KECAMATAN SEKONGKANG KABUPATEN SUMBAWA BARAT PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

Rd. Indah Nirtha NNPS

Program Studi Teknik Lingkungn Fakultas Teknis Universitas Lambung Mangkurat

Keywords: the degree of erosion hazard, USLE, water quality

Abstract

The purposes of this research are to study the degree of erosion hazard and its influence on water quality in Sejong watershed. Survey method was used in this research. The locations of soil sampling were divided into two locations that are native and disturbed areas. Soil samples were taken on 4 locations. Water samples were taken on 2 locations which lying from upstream and downstream. The degree of erosion hazard known by combining the surface erosion estimated using USLE from Wischmeier and Smith (1978) and the depth of the soil. The result of this research had shown that the surface erosion ranging from 0.21 to 6.916.3 t/a/year. The most of surface erosion and the degree of erosion hazard occurred in Jalit I. The analyze of water quality showed that Jalit WI, that located near Jalit I and Jalit II, has the highest TDS, that is 2500 mg/l.

Pendahuluan

Sungai sebagai suatu sistem terbuka sangat dipengaruhi oleh lingkungan disekitarnya. Sebagai suatu ekosistem, sungai memiliki keterkaitan antara daerah hulu sampai hilir. Kerusakan di hulu sungai dapat mempengaruhi kehidupan ekosistem dibawahnya.

Salah satu akibat adanya perubahan penggunaan lahan di hulu DAS Sejong adalah terjadinya erosi. Hal ini disebabkan karena perubahan penggunaan lahan tersebut juga diikuti dengan proses pemadatan tanah. Proses pemadatan tanah ini akan mengurangi laju infiltrasi air ke dalam tanah. Selain itu juga telah terjadi perubahan pola aliran air sungai. Aliran air permukaan yang dialihkan ke DAS Sejong telah membawa partikel-partikel tanah hasil erosi dari pembukaan lahan diatasnya. Aliran air ini selanjutnya akan mempengaruhi kualitas air Sungai Sejong.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat bahaya erosi di DAS Sejong setelah terjadi perubahan

penggunaan lahan dan mengkaji pengaruhnya terhadap kualitas air (TSS dan TDS).

Metode Penelitian

Cara Kerja

Besar erosi dan tingkat bahaya erosi diketahui dengan cara pengambilan contoh tanah di 4 lokasi yang terdiri dari 2 lokasi yang masih alami dan 2 lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan. Contoh tanah dianalisis di laboratorium untuk diketahui tingkat erodibilitasnya. Dari hasil analisis tersebut kemudian dihitung besar erosi dengan cara mengalikannya dengan faktor-faktor yang lain, yaitu erosivitas hujan, topografi, jenis tanaman penutup tanah dan praktek konservasi yang ada di lokasi penelitian. Besar erosi yang didapatkan dari hasil perhitungan tersebut kemudian dikombinasikan dengan kedalaman tanah untuk mengetahui tingkat bahaya erosi.

Kualitas air diukur di 2 lokasi yang dianggap mewakili daerah hulu dan tengah

Sungai Sejong. Kualitas air yang diamati adalah TSS, TDS, pH, EC, DO dan suhu. Parameter pH, EC, DO dan suhu diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat 566 MPH, sementara kandungan TSS dan TDS diambil contohnya dengan menggunakan USDH 48 kemudian dianalisis di laboratorium.

Cara Penelitian

Pengambilan contoh tanah dan air dilakukan di sepanjang Sungai Sejong. Penentuan titik pengambilan contoh tanah dan air dilakukan dengan berdasarkan pada pembagian hulu, tengah dan hilir sungai. Contoh tanah diambil di 4 lokasi yaitu Hulu, Jalit I, Jalit II dan Hutan. Hulu dan Hutan merupakan lokasi yang masih alami sedangkan Jalit I dan Jalit II adalah lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan. Contoh air diambil di 2 lokasi, yaitu Hulu dan Jalit WI.

Erosi Aktual

Kajian terhadap erosi aktual ditentukan berdasarkan pengamatan, pengukuran dan perhitungan terhadap faktor-faktor erosi, meliputi erosivitas hujan, erodibilitas tanah, topografi, pengelolaan tanaman dan praktek konservasi.

Erosivitas Hujan

Untuk mengetahui indeks erosivitas hujan di lokasi penelitian digunakan data curah hujan 11 tahun terakhir dari dua stasiun pencatat hujan yang ada di sekitar DAS Sejong. Indeks ini dihitung dengan rumus Bols, yaitu:

$$EI_{30} = 6,119 R^{1,21} D^{-0,47} M^{0,53}$$

dimana EI_{30} = erosivitas hujan rata-rata bulanan (ton/ha), R = curah hujan rata-rata bulanan (cm), D = jumlah hari hujan rata-rata bulanan dan M = curah hujan maksimal harian rata-rata bulanan (cm).

Erodibilitas Tanah

Indeks erosivitas tanah lokasi penelitian diketahui dengan cara analisis laboratorium dari contoh tanah yang telah diambil di lapangan. Indeks ini diukur dengan menggunakan rumus erodibilitas tanah dari Wischmeier dan Smith (1978) berdasarkan harkat struktur tanah, permeabilitas, kadar lempung, pasir sangat halus, debu dan kandungan bahan organik. Apabila persentase kandungan debu dan pasir halus lebih dari 70% maka nilai K dihitung dengan menggunakan nomograf, tetapi jika kurang dari 70% maka nilai K dihitung dengan menggunakan rumus :

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

dimana M = % (debu + pasir halus) x (100 - % lempung) , a = kandungan bahan organik, b = harkat struktur tanah dan c = harkat permeabilitas tanah.

Topografi

Faktor topografi yang diamati dan diukur adalah panjang dan kemiringan lereng tiap lokasi pengamatan. Faktor ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$LS = \sqrt{L/100(0,136 + 0,097 S + 0,0139 S^2)}$$

dimana L adalah panjang lereng (m) dan S adalah kemiringan (%).

Pengelolaan Tanaman dan Praktek Konservasi

Pengelolaan tanaman diamati dengan menggunakan pedoman penentuan nilai factor C dan P yang dibuat oleh Abdurrachman dkk (dalam Arsyad, 1989) dengan modifikasi sesuai dengan kondisi di lapangan.

Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan kombinasi erosi actual yang terjadi dengan kedalaman solum tanah setiap lokasi penelitian. Klasifikasi tingkat bahaya erosi menggunakan klasifikasi dari

Departemen Kehutanan (dalam Utomo, 1994).

Kualitas Air

Pada penelitian ini parameter kualitas air yang diukur adalah yang berhubungan dengan erosi, yaitu TSS (*Total Suspended Solid*) dan TDS (*Total Dissolved Solid*) di Sungai Sejong. Contoh air diambil di dua lokasi dengan menggunakan alat USDH 48. Contoh air kemudian dianalisis di laboratorium.

Analisis Data

Analisis tingkat bahaya erosi dilakukan dengan mengkombinasikan besar erosi yang dihitung dengan rumus USLE dan kedalaman tanah di tiap lokasi penelitian. Pengaruh tingkat bahaya erosi terhadap kualitas air dilakukan dengan melihat hasil pengukuran kualitas air, terutama kandungan TSS dan TDS yang berhubungan dengan erosi, kemudian membandingkan antara lokasi yang masih alami dengan lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan.

Hasil Dan Pembahasan

Kondisi Lingkungan Fisik DAS Sejong

Temperatur rata-rata tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 26,50°C dan temperature terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus yaitu masing-masing sebesar 23,8°C dan 23,7°C. Kelembaban tertinggi terjadi pada bulan Maret yaitu sebesar 88,8% dan yang terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 79%. Rata-rata curah hujan tahunan terbesar terjadi di bagian hulu DAS Sejong yaitu sebesar 2.581 mm dan curah hujan terkecil terjadi di hilir DAS Sejong yaitu sebesar 2.093 mm. Berdasarkan klasifikasi iklim Mohr, maka daerah penelitian termasuk kedalam zona IV. Jumlah rata-rata bulan kering di daerah ini

adalah 4,5 bulan dan bulan basah adalah 6,8 bulan, sehingga nilai Q adalah 0,66 dan termasuk ke dalam tipe iklim D (iklim sedang) berdasarkan tipe iklim Schmidt-Ferguson.

Tanah di daerah penelitian diklasifikasikan dengan Sistem Taksonomi Tanah USDA. Klasifikasi ini menunjukkan bahwa tanah disekitar DAS Sejong digolongkan ke dalam dua sub kelompok, yaitu Eutropept Tipik dan Haplustalfs Tipik.

Erosi Aktual dan Tingkat Bahaya Erosi

Faktor Erosivitas Hujan (R)

Data curah hujan yang dipakai untuk mengetahui faktor erosivitas hujan berasal dari 2 stasiun pencatat hujan selama 11 tahun terakhir. Faktor erosivitas hujan dihitung dengan menggunakan rumus Bols (1978, dalam Arsyad 1989).

Factor erosivitas hujan tahunan diperoleh dengan menjumlahkan EI₃₀ bulanan. Erosivitas hujan bulanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Erosivitas Hujan Bulanan Rata-rata

Bulan	Stasiun 1	Stasiun 2
Januari	479,23	435,30
Februari	309,73	334,63
Maret	308,55	272,24
April	182,29	143,38
Mei	42,65	54,04
Juni	26,25	21,38
Juli	17,31	17,69
Agustus	4,32	4,71
September	18,95	16,60
Oktober	99,59	99,12
November	312,83	309,81
Desember	418,24	422,62
Total	2.219,97	2.131,56

Sumber : Hasil penelitian.

Faktor erosivitas hujan tahunan untuk lokasi penelitian digunakan nilai rata-rata dari kedua stasiun hujan tersebut sehingga faktor erosivitas hujan tahunan untuk lokasi penelitian adalah $(2.219,97 + 2.131,56) : 2 = 2.175,76$ ton/ha.

Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Sifat-sifat tanah yang dianalisis untuk menentukan indeks erodibilitas tanah adalah tekstur, struktur, permeabilitas, kandungan bahan organik, kandungan pasir kasar dan pasir halus. Nilai K tiap lokasi penelitian dihitung dengan menggunakan rumus dari Wischmeier dan Smith (1978) dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai K Tiap Lokasi Penelitian

Lokasi	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	K	Ket
Hutan	44,18	37,76	8,71	4	2	0,23	Agak rendah
Hulu	37,8	44,52	3,19	3	4	0,27	Agak rendah
Jalit I	67,63	23,12	1,51	2	4	0,60	Tinggi
Jalit II	54,32	34,34	3,37	2	4	0,36	Sedang

Sumber : Hasil penelitian.

Ket. : (1) Persentase kandungan debu dan pasir halus, (2) Persentase kandungan pasir, (3) Persentase kandungan bahan organik, (4) Harkat tipe dan kelas struktur tanah dan (5) harkat tingkat permeabilitas tanah.

Dari hasil analisis laboratorium terlihat bahwa untuk lokasi yang mengalami perubahan penggunaan lahan (tidak alami), yaitu Jalit I dan Jalit II tanahnya banyak mengandung debu dan kurang kandungan lempung serta bahan organiknya. Di lokasi ini kandungan debu lebih dari 40%. Pada Tabel 2 terlihat bahwa klasifikasi nilai K di lokasi penelitian bervariasi, yakni dari agak rendah, sedang dan tinggi. Nilai K terendah terdapat di lokasi Hutan sedangkan nilai K tertinggi pada lokasi Jalit I. Hal ini menunjukkan bahwa tanah di lokasi Jalit I peka terhadap erosi.

Faktor Lereng (LS)

Faktor lereng diperhitungkan dari data panjang lereng (dalam meter) dan kemiringan lereng (dalam persen). Dari hasil pengukuran panjang dan kemiringan lereng terlihat bahwa persentase kemiringan lereng yang terbesar berada di lokasi Hutan,

yaitu sebesar 44% dan yang terendah berada di lokasi Hulu, yaitu sebesar 24%, sedangkan lokasi yang memiliki lereng terpanjang adalah lokasi Jalit I dan Jalit II, yaitu 226,5 m dan yang terpendek adalah lokasi Hutan yaitu sepanjang 147,73 m. Hasil pengukuran panjang dan kemiringan lereng serta perhitungan faktor lereng (nilai LS) di tiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai LS Lokasi Penelitian

No.	Lokasi	L (m)	S(%)	LS
1.	Hutan	147,73	44	18,89
2.	Hulu	169,77	24	0,34
3.	Jalit I	226,5	40	17,66
4.	Jalit II	226,5	40	17,66

Sumber: Hasil Penelitian.

Berdasarkan perhitungan nilai LS di lokasi penelitian, nilainya berkisar antara 0,34 sampai 17,66. Nilai factor LS tertinggi ada pada lokasi Hutan, sedangkan yang terendah adalah pada lokasi Hulu.

Faktor Tanaman (C)

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penutup lahan di semua lokasi penelitian adalah hutan alami dan semak belukar. Penutupan tanah berupa hutan dengan serasah kurang berada di lokasi yang masih alami, yaitu Hutan dan Hulu, sementara penutup tanah berupa semak belukar berada di lokasi yang mengalami perubahan penggunaan lahan, yaitu Jalit I dan Jalit II. Nilai C pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai C Lokasi Penelitian

No.	Lokasi	Tanaman	Nilai C
1.	Hutan	Serasah kurang	0,005
2.	Hulu	Serasah kurang	0,005
3.	Jalit I	Semak belukar	0,3
4.	Jalit II	Semak belukar	0,3

Sumber : Hasil penelitian.

Faktor Konservasi (P)

Nilai P pada beberapa teknik konservasi tanah dikemukakan oleh Hammer (dalam Hardjowigeno, 1992). Berdasarkan pengamatan di lapangan,

terlihat bahwa baik di lokasi yang masih alami maupun yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan tidak terdapat teknik konservasi. Nilai P untuk tiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai P Lokasi Penelitian

No.	Lokasi	Macam Konservasi	Nilai P
1.	Hutan	Tanpa Konservasi	0,005
2.	Hulu	Tanpa Konservasi	0,005
3.	Jalit I	Tanpa konservasi	0,3
4.	Jalit II	Tanpa konservasi	0,3

Sumber : Hasil penelitian.

Besar Erosi Aktual

Berdasarkan faktor-faktor erosi di tiap lokasi penelitian, maka besar erosi aktual tiap lokasi dapat diketahui seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Besar Erosi Aktual (A) Lokasi Penelitian

No	Lokasi	R	K	LS	CP	A (ton/ha /thn)
1.	Hutan	2.175,76	0,23	18,89	0,005	47,26
2.	Hulu	2.175,76	0,27	0,34	0,005	0,99
3.	Jalit I	2.175,76	0,60	17,66	0,3	6.916,3
4.	Jalit II	2.175,76	0,36	17,66	0,3	4.149,78

Sumber : Hasil penelitian.

Berdasarkan hasil perhitungan erosi tersebut, maka terlihat bahwa besar erosi actual (A) yang terjadi di lokasi penelitian berkisar antara 0,99-6.916,3 ton per hektar per tahun. Besar erosi actual tertinggi terjadi di lokasi Jalit I dengan kemiringan lereng 40%, sedangkan yang terendah adalah pada lokasi Hulu dengan kemiringan 24%.

Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi di lokasi penelitian diketahui dengan mempertimbangkan erosi aktual dan

kedalaman tanah. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Bahaya Erosi Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Erosi Aktual (ton/ha/thn)	Kedalaman Tanah (cm)	Tingkat Bahaya Erosi
1.	Hutan	47,26	200	Ringan
2.	Hulu	0,99	200	Sangat ringan
3.	Jalit I	6.916,3	120	Sangat berat
4.	Jalit II	4.149,78	80	Sangat berat

Sumber : Hasil penelitian.

Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa tingkat bahaya erosi tanah di lokasi penelitian adalah dari tingkat bahaya erosi sangat ringan, ringan dan sangat berat. Tingkat bahaya erosi sangat ringan dan ringan terjadi di lokasi Hutan dan Hulu yang merupakan lokasi yang masih alami, sedangkan tingkat bahaya erosi sangat berat terjadi di lokasi yang mengalami perubahan penggunaan lahan, yaitu Jalit I dan Jalit II.

Kualitas Air DAS Sejong

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah yang berhubungan dengan erosi, yaitu kandungan TSS (padatan tersuspensi), TDS (padatan terlarut), suhu, EC (DHL), DO dan pH. Dari hasil pengukuran di lapangan, kualitas air sungai di dua lokasi pengamatan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengukuran TSS, TDS, EC, DO, pH dan Suhu Lokasi Penelitian

No	Lokasi	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	EC (µs/cm)	DO (mg/l)	pH	Suhu (°C)
1.	Hulu	23	906	348	7,99	6,95	21,43
2.	Jalit WI	10,6	25000	384	5,12	7,35	21,92

Sumber : Hasil penelitian.

Pengaruh Tingkat Bahaya Erosi Terhadap Kualitas Air

Analisis pengaruh tingkat bahaya erosi terhadap kualitas air hanya dilakukan pada lokasi Hulu, Jalit I, Jalit II dan Jalit WI. Lokasi penelitian di Hutan dilakukan hanya untuk pembandingan bagi perhitungan tingkat bahaya erosi. Dari hasil perhitungan, besar erosi yang terjadi di lokasi Jalit I adalah 6.916,3 ton/ha/thn dan Jalit II sebesar 4.149,8 ton/ha/thn. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat bahaya erosi di kedua lokasi adalah sangat berat, sementara kualitas air di Jalit WI yang lokasinya berada di bawah Jalit I dan Jalit II memiliki kandungan nilai TDS tertinggi, yaitu 2.500 mg/l, TSS = 10,6 mg/l, EC=384 μ s/cm, Suhu= 7,35, DO= 5,12 mg/l dan pH=7,35. Besar erosi di Hulu sebesar 0,99 ton/ha/thn. Tingkat bahaya erosi di lokasi ini tergolong sangat ringan. Kualitas air di lokasi ini adalah TDS=906 mg/l, TSS= 23 mg/l, EC= 348 μ s/cm, Suhu=6,95, DO= 7,99 mg/l dan pH= 6,95. Dari nilai besar erosi dan kualitas air di atas menunjukkan bahwa semakin besar tingkat bahaya erosi maka kualitas air semakin menurun. Kualitas air yang menurun tersebut adalah untuk parameter kandungan TSS dan TDS, sementara untuk parameter kualitas air lainnya, yaitu EC, DO, Suhu dan pH masih berada dalam kisaran normal.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

1. Tingkat bahaya erosi ringan dan sangat ringan terjadi di lokasi Hutan dan Hulu dengan besar erosi 47,26 ton/ha/thn dan 0,99 ton/ha/thn. Kedua lokasi ini merupakan lokasi yang masih alami. Tingkat bahaya erosi sangat berat terjadi di lokasi Jalit I dan Jalit II dengan besar erosi 6.916,3 ton/ha/thn dan 4.149,8 ton/ha/thn. Lokasi ini merupakan lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan.

2. Dengan semakin beratnya tingkat bahaya erosi yang terjadi di lokasi Jalit I dan Jalit II, maka kualitas air yang ada di bawahnya, yaitu Jalit WI menjadi menurun. Hal ini terlihat dengan besarnya kandungan TDS di lokasi tersebut, yaitu 2.500 mg/l dan kandungan TSS sebesar 10,6 mg/l.

Saran

1. Besarnya erosi permukaan dan tingkat bahaya erosi dapat ditekan dengan memperbesar peranan faktor CP dengan mengoptimalkan teknik konservasi dan penanaman tanaman penutup secara merata.
2. Panjang lereng pada lokasi yang mengalami perubahan penggunaan lahan perlu dikurangi dengan cara pembuatan teras dan saluran air sehingga dapat mengurangi laju aliran permukaan.

Daftar Pustaka

- Arsyad S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjowigeno S. 1992. *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Utomo WH. 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. IKIP. Malang.
- Wischmeier and Smith DD. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses A guide to Conservation Planning*. USDA. Washington DC.