

Pendugaan Erosi Tanah dan Perencanaan Tutupan Lahan Hulu DAS Jeneberang, Sulawesi Selatan

(Prediction of Soil Erosion and Land Use Planning in The Upper Jeneberang Watershed, South Sulawesi Province)

Balqis Nur Aisyah^{1*}, Dwi Putro Tejo Baskoro², Kukuh Murti Laksono²

(Diterima November 2020/Disetujui April 2022)

ABSTRAK

Erosi merupakan penyebab utama terjadinya degradasi lahan. DAS Jeneberang sebagai salah satu DAS prioritas di Indonesia memiliki masalah erosi serius di daerah hulu. Kondisi hulu DAS ini dianggap penting karena fungsinya sebagai daerah tangkapan air waduk Bili-bili yang bermanfaat sebagai pengendali banjir, untuk suplai air baku, sumber air irigasi, dan penyedia energi listrik tenaga air. Tujuan penelitian ini adalah menduga laju erosi tanah di hulu, dan menyusun rekomendasi perencanaan tutupan lahan di hulu DAS Jeneberang dengan indikator erosi yang diperbolehkan. Penelitian menggunakan metode tumpang susun peta, menetapkan nilai faktor erosi, menghitung erosi dugaan dengan persamaan *universal soil loss equation*, dan menyusun skenario dan simulasi perhitungan erosi dugaan pada skenario tutupan lahan kawasan hutan dan tutupan lahan rencana tata ruang wilayah (RTRW). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata erosi dugaan eksisting di hulu adalah 813,1 ton/ha/tahun dengan erosi yang ditoleransi hanya 28,9 ton/ha/tahun. Skenario penggunaan lahan dengan hasil erosi dugaan paling rendah adalah skenario RTRW Kabupaten Gowa tahun 2012–2032 dengan tindakan konservasi tanah. Skenario ini mampu menekan laju erosi di bawah erosi yang diperbolehkan sebesar 96,6% dari kondisi eksisting di hulu DAS Jeneberang.

Keywords: DAS Jeneberang, erosi, penggunaan lahan

ABSTRACT

Soil erosion is the main cause of land degradation. Jeneberang watershed is one of the priority watersheds in Indonesia. It has a big problem related to erosion in the upstream area. Jeneberang watershed is important area, its function is as water catchment for Bili-bili reservoir. It is served for flood control, irrigation water sources, water and hydroelectric energy supply. The aims of this study were to analyze the soil erosion prediction based on existing condition; develop an ideal land cover scenario to decrease soil erosion; and suggest land cover planning recommendations based on tolerable soil loss indicators in the upstream of Jeneberang watershed. This study was conducted using map overlay method to determine the value of the erosion factor. Erosion was predicted based on Universal Soil Loss Equation (USLE). Land scenarios and simulations were calculated by estimating the erosion in forest area and spatial planning land cover. The result showed that soil erosion of existing condition was approximately 813.1 tons/ha/year. The tolerable soil loss was only 22.9 tons/ha/year. The landuse scenario that chooses the lowest presumed erosion result is the implementation of spatial planning of Gowa district 2012-2032 with soil conservation technique applied. It can reduce erosion and sediment as 96.6% in upstream Jeneberang watershed.

Keywords: erosion, Jeneberang watershed, scenario, landuse

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan lahan semakin meningkat pula sehingga memicu terjadinya perubahan fungsi lahan. Anaba *et al.* (2017) menerangkan bahwa perubahan penggunaan lahan adalah penyebab

signifikan atas terjadinya polusi air, tanah, dan udara. Tanah dan air sebagai sumber daya alam dalam daerah aliran sungai (DAS) mudah rusak atau terdegradasi (FAO & UNEP 1999; Arsyad 2010). Terdapat lahan sekitar 48,3 juta ha atau 25,1% dari luas wilayah Indonesia yang telah terdegradasi berat dan menjadi lahan kritis (Wahyunto dan Dariah 2014). Kerusakan tanah bisa disebabkan oleh penjuhan tanah dan hilangnya unsur hara karena erosi. Hal ini menurunkan produktivitas dan kehilangan kemampuan tanah dalam mengatur keseimbangan air. Kubangun (2016) menyatakan bahwa degradasi lahan akibat erosi yang dipercepat disebabkan oleh aktivitas manusia dalam menggunakan lahan, alih fungsi lahan, serta penggunaan

¹ Sekolah Pascasarjana, Program Studi Ilmu Pengelolaan DAS, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

² Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

* Penulis Korespondensi:

Email: balqis.nuraisyah94@gmail.com

lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan dan peruntukannya dalam suatu DAS.

DAS Jeneberang merupakan salah satu dari 108 DAS kritis di Indonesia (Ditjen PDAS-HL 2015). Daerah hulunya berada di Kabupaten Gowa, daerah gunung Bawakaraeng dan gunung Lompobattang, sedangkan hilirnya di wilayah Selat Makassar. Penampungan air utama ialah waduk Bili-bili yang memiliki manfaat publik sebagai pengendali banjir, suplai air baku, irigasi, dan pembangkit listrik. Salah satu indikator kerusakan DAS adalah erosi yang tinggi. Nurdin *et al.* (2014) mengemukakan bahwa perubahan penggunaan lahan berakibat pada peningkatan erosi di beberapa lahan di sub-DAS Jeneberang hulu dengan luas lahan yang memiliki laju erosi sangat tinggi, di atas 480 ton/ha/tahun mencapai 3.390,2 ha. Tola (2012) menambahkan bahwa perubahan penggunaan lahan di hulu DAS ini pada tahun 2004 sampai 2010 didominasi oleh ladang bercampur semak yang meningkat 14,5% dan luas hutan menurun sekitar 13,2%.

Penelitian ini menggunakan model persamaan *universal soil loss equation* (USLE) (Wischmeier dan Smith 1978) untuk menduga laju erosi di hulu DAS Jeneberang. Persamaan USLE mengombinasikan faktor-faktor utama penyebab erosi, yaitu iklim, tanah, lereng, vegetasi, dan manusia. Faktor yang dapat diubah oleh manusia adalah vegetasi di atas tanah dan tindakan konservasi tanah guna mengukur respons erosi dugaan di hulu DAS Jeneberang dengan indikator erosi yang diperbolehkan dan target sedimen di waduk Bili-bili. Erosi tanah yang lebih kecil daripada erosi yang diperbolehkan menunjukkan keseimbangan dan keberlanjutan lingkungan terjaga. Oleh karena itu, perencanaan penggunaan lahan diperlukan dalam pengelolaan DAS guna menjaga

keberlanjutan dan keseimbangan lahan agar tetap lestari. Tujuan penelitian ini adalah (1) menduga erosi hulu DAS dan (2) menyusun perencanaan penggunaan lahan hulu DAS Jeneberang.

METODE PENELITIAN

Data Dasar dan Alat

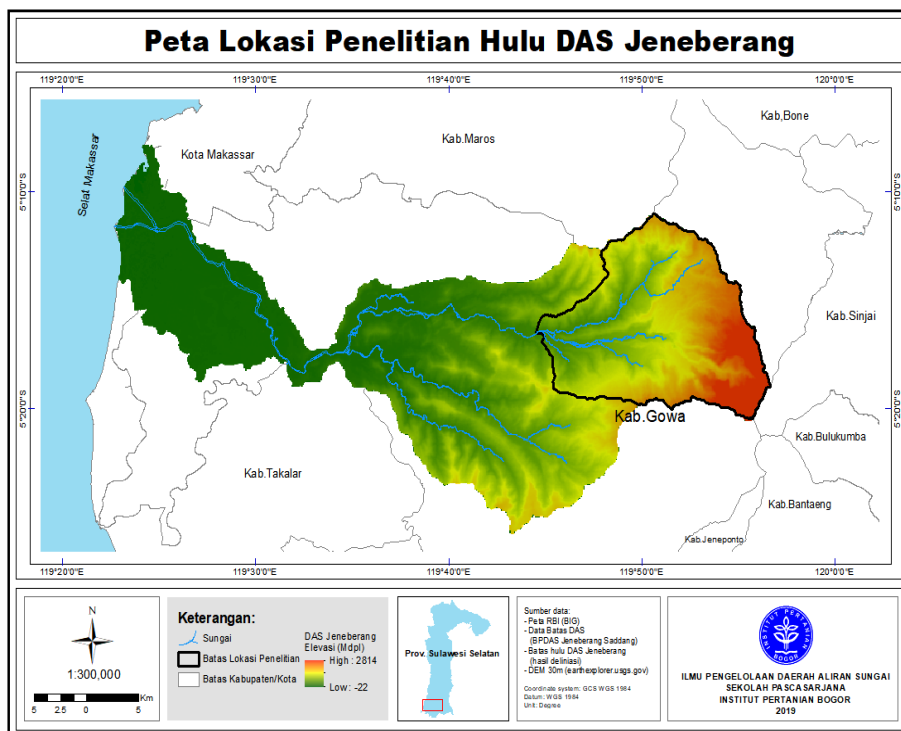
Data dasar yang digunakan adalah data curah hujan, data dan peta tanah, peta tutupan lahan, data *digital elevation model* (DEM), peta RTRW kabupaten Gowa, dan peta Kawasan Hutan wilayah DAS Jeneberang. Alat yang digunakan adalah perangkat komputer dengan perangkat lunak ArcGis 10.1 dan Microsoft Office 2013, *global positioning system* (GPS), alat pengambilan sampel tanah, *ring sampler*, dan peralatan laboratorium yang diperlukan untuk analisis tanah.

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada Maret 2019 hingga Maret 2020 di hulu DAS Jeneberang, yang berada pada wilayah administrasi Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis, wilayah ini terletak pada posisi 119°44'30,04"–119°56'39,84" BT dan 5°11'02,57"–5°20'29,97" LS. Kondisi morfologi wilayah pegunungan dan perbukitan berada pada ketinggian 600 sampai 2.800 mdpl, dengan luas wilayah penelitian adalah 24.007,4 ha (Gambar 1).

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer berupa data tanah dan keadaan lahan dikumpulkan dari survei lapangan di



Gambar 2 Lokasi Penelitian Hulu DAS Jeneberang.

setiap unit lahan. Unit lahan ditentukan dari hasil tumpang susun peta topografi, peta tutupan lahan, dan peta tanah dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.1. Pada survei lapangan, diambil sampel tanah terganggu dan tanah utuh pada setiap unit lahan perwakilan, kemudian dianalisis di laboratorium. Data sekunder diperoleh dari lembaga pemerintahan terkait, yang terdiri atas data curah hujan, peta tutupan lahan, peta RTRW Kabupaten Gowa, peta kawasan hutan DAS Jeneberang.

Pendugaan Erosi Tanah

Erosi tanah diduga menggunakan metode model *universal soil loss equation* (USLE) (Wischmeier & Smith 1978):

$$A = R.K.LS.C.P$$

Keterangan:

- A = Erosi tanah (ton/ha/tahun)
- R = Faktor erosivitas hujan
- K = Faktor erodibilitas tanah
- LS = Faktor panjang dan kemiringan lereng
- C = Faktor vegetasi penutup tanah
- P = Faktor tindakan konservasi tanah

Faktor erosivitas hujan (R)

Faktor erosivitas hujan merupakan daya rusak hujan atau kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi. Penetapan nilai faktor erosivitas hujan dihitung dengan rumus EI₃₀ yang dikembangkan oleh Bols (1978) dalam Arsyad (2010), yaitu

$$EI_{30} = 6,119 (\text{RAIN})^{1,21} (\text{DAYS})^{-0,47} (\text{MAXP})^{0,53}$$

Keterangan:

- EI₃₀ = Indeks erosi hujan bulanan
- RAIN = Curah hujan rata-rata bulanan (cm)
- DAYS = Jumlah hari hujan rata-rata per bulan
- MAXP = Curah hujan maksimum selama 24 jam dalam bulan bersangkutan (cm)

Faktor erodibilitas tanah (K)

Erodibilitas tanah menunjukkan tingkat kerentanan tanah terhadap erosi, yaitu retensi partikel terhadap pengikisan dan perpindahan tanah oleh energi kinetik hujan (Herawati 2010). Nilai erodibilitas tanah ditetapkan dengan persamaan yang dikembangkan oleh Wischmeier (1978), yaitu

$$100 K = 1,292 [2,1 M1,14 (10-4) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)]$$

Keterangan:

- M = Tekstur tanah (% debu + % pasir sangat halus) × (100 - % liat)
- a = Kandungan bahan organik
- b = Kelas struktur tanah
- c = Kelas permeabilitas tanah

Nilai yang digunakan untuk parameter-parameter tersebut diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan dan data hasil analisis sampel tanah di laboratorium.

Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS)

Penetapan nilai panjang dan kemiringan lereng berdasarkan Tabel 1. Sutapa (2010) menyatakan bahwa dalam praktik lapangan, nilai LS sering dihitung sekaligus dengan faktor kecuraman sebagai faktor LS. Hasil penelitian Simanjuntak *et al.* (2017) mengonfirmasi bahwa penentuan faktor LS dengan metode input nilai tabel merupakan metode paling sederhana dan menghasilkan nilai LS terkecil yang paling sesuai untuk menduga erosi menggunakan data vektor.

Faktor tutupan lahan dan tindakan konservasi tanah (CP)

Nilai tutupan lahan dan tindakan konservasi tanah ditetapkan dengan pendekatan nilai tabel C dan P (Arsyad 2010) berdasarkan hasil analisis tutupan lahan tahun 2018 di hulu DAS Jeneberang (Gambar 2) dan pengamatan tindakan konservasi tanah di lapangan.

Berdasarkan nilai faktor erosi yang ditetapkan, kemudian dihitung erosi dugaan dengan persamaan USLE pada lahan yang memiliki karakter yang sama. Hasil pendugaan erosi selanjutnya diklasifikasikan ke dalam kelas laju erosi berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.32/MENHUT-II/2009 yang menunjukkan tingkat ancaman yang dapat ditimbulkan dengan adanya kejadian erosi tanpa memperhitungkan kedalaman solum tanah seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Skenario Penggunaan Lahan

Untuk menganalisis kondisi pengelolaan DAS berdasarkan kondisi parameter erosi dugaan di hulu DAS Jeneberang, maka disusun skenario-skenario tutupan lahan untuk memperoleh tutupan lahan dengan nilai erosi dugaan yang lebih rendah. Skenario tutupan lahan terdiri atas 3 skenario, yakni (1) tutupan lahan eksisting hulu DAS Jeneberang tahun 2018, (2) tutupan lahan berdasarkan peta kawasan hutan, dan (3) tutupan lahan berdasarkan RTRW kabupaten Gowa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

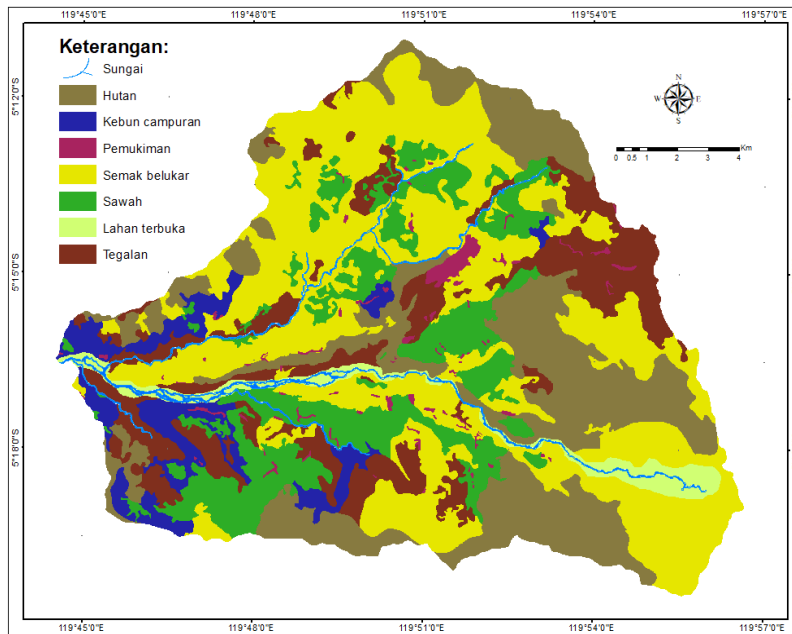
Erosivitas Hujan (R)

Nilai rata-rata erosivitas hujan dengan menggunakan data curah hujan tahun 2007 sampai 2017 di hulu DAS Jeneberang adalah 3.048, 2.760, dan 3.230 (Tabel 3). Nilai R dihitung dari data curah hujan setiap wilayah hujan tahun 2007 sampai 2017 yang terdiri atas jumlah curah hujan rata-rata

Tabel 1 Nilai indeks faktor LS

Kemiringan lereng (%)	Nilai LS
0–8	0,4
8–15	1,4
15–25	3,1
25–40	6,8
>40	9,5

Sumber: Kironoto (2003) dalam Sutapa (2010).



Gambar 2 Tutupan lahan hulu DAS Jeneberang tahun 2018.

Tabel 2 Klasifikasi laju erosi

Laju erosi (ton/ha/tahun)	Kelas
<15	Sangat ringan
15–60	Ringan
60–180	Sedang
180–480	Berat
>480	Sangat berat

bulanan, jumlah hari hujan rata-rata bulanan, dan curah hujan maksimum. Stasiun pantauan curah hujan terdiri atas tiga stasiun, yaitu stasiun Malino, Pimbola, dan Tanralili, dengan rata-rata curah hujan tahunan masing-masing adalah yaitu 3.701, 3.112, 3.502 mm/tahun. Sebaran pembagian wilayah hujan dengan metode poligon Thiessen secara spasial dapat dilihat pada Gambar 3.

Erodibilitas Tanah (K)

Nilai kepekaan tanah terhadap erosi di wilayah penelitian berdasarkan hasil analisis sampel tanah berkisar dari 0,08 sampai 0,57. Nilai *K* dipengaruhi oleh karakter sifat tanah yang terdiri atas tekstur, struktur, permeabilitas, dan kandungan bahan organik tanah. Sebaran nilai *K* di hulu DAS Jeneberang tahun 2018 secara spasial dapat dilihat pada Gambar 4.

Kelerengan Lahan (LS)

Faktor *LS* yang berpengaruh adalah panjang lereng (*L*) dan kemiringan lereng (*S*). Keduanya memengaruhi respons lahan terhadap hujan, volume, dan kejadian aliran permukaan yang mengakibatkan erosi. Nilai faktor *LS* berkisar antara 0,4 dan 9,5 yang ditetapkan berdasarkan pendekatan kelas kemiringan lereng (Tabel 4). Kondisi lereng curam dan sangat curam mendominasi wilayah hulu DAS Jeneberang dengan nilai faktor *LS* rata-rata 6,8 seluas 7 694,9 ha dan nilai *LS* 9,5 seluas 7 440.4 ha.

Vegetasi (C) dan Tindakan Konservasi Tanah (P)

Faktor vegetasi menunjukkan keseluruhan pengaruh dari faktor vegetasi, serasah, kondisi permukaan tanah, dan pengelolaan lahan terhadap besarnya tanah yang tererosi. Vegetasi atau tutupan lahan adalah sebagai pelindung tanah dari tumbukan butir hujan yang jatuh serta mengurangi jumlah dan kecepatan aliran permukaan yang dapat mengurangi erosi. Auliyani (2020) menyatakan bahwa komposisi jenis penutupan lahan sangat penting dalam prediksi erosi. Tutupan lahan di wilayah penelitian terdiri atas hutan, kebun campuran, semak belukar, sawah lahan terbuka, dan tegalan. Dari tutupan lahan tersebut tidak semua menerapkan tindakan konservasi tanah. Faktor *P* merupakan nisbah antara tanah tererosi rata-rata dari lahan yang mendapat perlakuan konservasi tertentu terhadap tanah tererosi rata-rata dari lahan yang diolah tanpa tindakan konservasi. Penetapan nilai faktor vegetasi berdasarkan nilai *C* dan *P* tabel dengan kemiripan tutupan lahan yang disajikan pada Tabel 5.

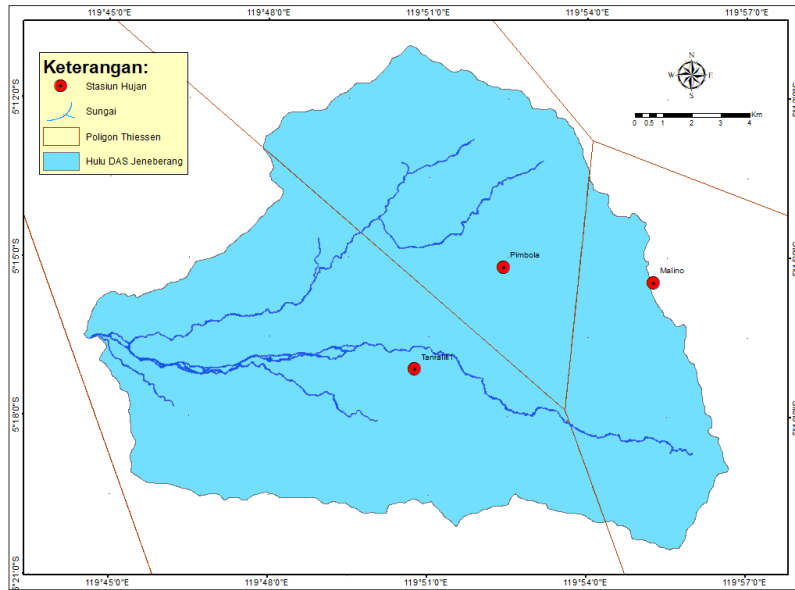
Erosi Dugaan di Hulu DAS Jeneberang

Hasil perhitungan laju erosi dugaan di hulu DAS Jeneberang tahun 2018 menggunakan persamaan USLE tertinggi adalah 5.160,2 ton/ha/tahun dan terendah 3,8 ton/ha/tahun. Rata-rata erosi dugaan tertimbang wilayah ialah 813,1 ton/ha/tahun. Laju erosi yang mendominasi daerah penelitian termasuk kategori erosi sangat tinggi, yaitu lahan dengan laju erosi di atas 480 ton/ha/tahun. Lahan dengan kategori ini mencapai luas 11.599,7 ha, tersebar pada tutupan lahan semak belukar, tegalan, dan lahan terbuka dengan kondisi kemiringan lereng agak curam sampai sangat curam. Kategori berikutnya ialah erosi sangat rendah dengan laju erosi kurang dari 15 ton/ha/tahun, seluas 3.981,9 ha, tersebar

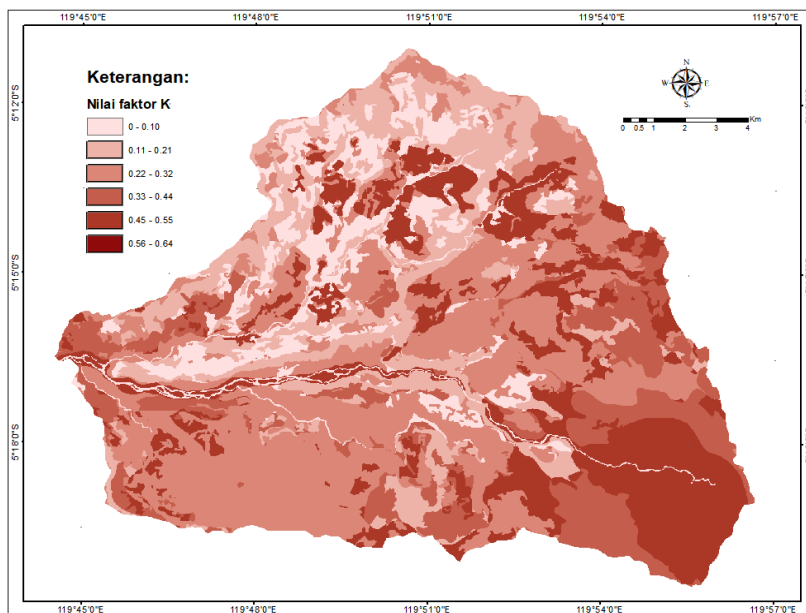
Tabel 3 Nilai *R* rata-rata dan *R* total tahun 2007–2017 di hulu DAS Jeneberang dan sekitarnya

Stasiun	Nilai <i>R</i> rata-rata bulan												Nilai <i>R</i> Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	
Malino	927,6	379,7	322,4	171,2	175,7	111,8	70,2	14,1	23,9	107,8	197,1	547,1	3 048,6
Pimbola	683,8	492,5	441,2	212,2	92,7	138,9	28,9	12,4	24,2	81,0	202,8	349,2	2 760,0
Tanralili	943,9	393,2	291,5	186,2	194,8	139,5	59,8	10,6	33,0	117,2	237,2	623,7	3 230,7

Keterangan: *R* adalah nilai erosivitas hujan.



Gambar 3 Peta nilai *R* dan sebaran hujan di hulu DAS Jeneberang.



Gambar 4 Nilai erodibilitas tanah (*K*) hulu DAS Jeneberang tahun 2018.

pada lahan hutan, semak belukar, dan didominasi oleh lahan sawah.

Jumlah kehilangan tanah dugaan di setiap tutupan lahan yang sama di hulu DAS Jeneberang pada tahun 2018 cenderung meningkat seiring dengan semakin curamnya kemiringan lereng (Tabel 6). Makin besar nilai kemiringan lereng, semakin terhambat kesempatan air masuk ke dalam tanah sehingga semakin besar volume limpasan

permukaan, mengakibatkan semakin besar potensi bahaya erosi. Banuwa (2013) menyatakan bahwa aliran air berpengaruh besar pada erosi karena akan mengangkut tanah dan bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Sejalan dengan Wati *et al.* (2014), besarnya laju erosi menurun dengan semakin rendahnya kelerengan.

Tabel 4 Luas sebaran nilai indeks faktor *LS* rata-rata di hulu DAS Jeneberang tahun 2018

Kemiringan lereng (%)	Nilai <i>LS</i>	Luas (ha)
0–8	0,4	1169,2
8–15	1,4	1787,9
15–25	3,1	5328,3
25–40	6,8	7694,8
>40	9,5	7439,1

Tabel 5 Nilai indeks faktor *C* dan *P* di hulu DAS Jeneberang tahun 2018

Penggunaan lahan tahun 2018	Nilai	
	<i>C</i>	<i>P</i>
Hutan: tutupan lahan hutan sekunder dan hutan tanaman dengan campuran berbagai jenis pohon	0,005	1
Kebun campuran: lahan pertanian dengan tanaman tahunan kerapatan sedang dengan teras konstruksi sedang	0,2	0,15
Semak belukar: lahan kering yang ditumbuhi vegetasi alami heterogen homogen dengan tingkat kerapatan jarang hingga rapat	0,3	1
Sawah: lahan pertanian berupa tanaman padi yang digenangi air atau diberi air dengan konservasi teras bangku baik	0,1	0,04
Lahan terbuka: tanah kosong tanpa vegetasi yang tidak diolah	1	1
Tegalan: lahan kering yang digunakan untuk kegiatan pertanian dengan jenis tanaman semusim dengan pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur	0,35	0,9

Tabel 6 Hasil pendugaan erosi di hulu DAS Jeneberang berdasarkan tutupan lahan dan kemiringan lereng tahun 2018

Tutupan lahan	Kemiringan lereng	Luas (ha)	<i>A</i> (ton/ha/thn)	Erosi total (ton/ thn)	<i>TSL</i> (ton/ha/thn)
Hutan	>40%	2.980,6	17,7	57.803,8	37,9
Hutan	25–40%	1.468,0	30,5	48.324,7	38,0
Hutan	15–25%	1.074,1	13,5	14.063,5	30,2
Hutan	8–15%	74,7	5,2	389,4	16,6
Kebun campuran	25–40%	894,9	183,5	164.233,7	36,9
Kebun campuran	15–25%	258,0	69,0	17.794,4	31,8
Kebun campuran	8–15%	174,5	44,4	7.753,9	41,9
Semak belukar	>40%	3.617,5	2.088,9	7.556.403,7	29,7
Semak belukar	25–40%	3.422,3	1.343,0	4.596.196,6	28,8
Semak belukar	15–25%	1.446,4	693,5	1.003.021,7	25,8
Semak belukar	8–15%	366,3	295,5	108.243,9	25,8
Semak belukar	0–8%	21,6	41,8	901,6	37,4
Sawah	25–40%	1.150,8	3,8	4.407,6	28,1
Sawah	15–25%	1.234,2	6,5	8.071,8	28,1
Sawah	8–15%	1.021,1	19,7	20.105,1	28,1
Sawah	0–8%	228,8	5,9	1.345,1	27,4
Lahan terbuka	15–25%	320,4	5.160,2	1.653.370,1	19,7
Lahan terbuka	8–15%	39,6	2.330,4	92.190,6	19,7
Lahan terbuka	0–8%	317,9	665,8	211.680,7	19,7
Tegalan	>40%	387,2	2.495,2	966.174,1	25,1
Tegalan	25–40%	1.212,9	1.644,8	1.995.010,0	22,1
Tegalan	15–25%	1.001,7	1.297,6	1.299.734,0	22,7
Tegalan	8–15%	113,2	541,9	61.343,1	21,6
Tegalan	0–8%	601,3	154,6	92.973,2	30,8

Keterangan: *A*: erosi dugaan hasil perhitungan dengan metode USLE, *TSL*: erosi yang diperbolehkan.

Lahan terbuka pada kelas lereng agak curam memiliki laju erosi tertinggi, yaitu 5.160,2 ton/ha/tahun. Lahan terbuka menjadi lahan yang memiliki tingkat laju kehilangan tanah tertinggi karena tidak ada vegetasi sebagai pelindung tanah dari pukulan air hujan sehingga tanah mudah terdispersi dan terangkut oleh aliran permukaan. Laju erosi dugaan tutupan lahan tegalan, semak belukar, kebun campuran, dan hutan pada kondisi lereng curam sampai sangat curam memiliki laju erosi jauh melebihi kehilangan tanah yang diperbolehkan, sedangkan lahan sawah dan hutan pada kondisi

lereng landai sampai curam memiliki erosi dugaan lebih kecil dari erosi yang diperbolehkan. Laju erosi dugaan terendah di hulu DAS Jeneberang ialah pada lahan sawah dan hutan. Hal ini sejalan dengan temuan Sutono *et al.* (2005) dan Lanyala *et al.* (2016) yang mengonfirmasi bahwa erosi terendah terjadi pada lahan hutan dan lahan sawah.

Berdasarkan analisis erosi yang diperbolehkan menggunakan kriteria oleh Wood dan Dent (1983) dalam Banuwa (2013), diperoleh nilai erosi toleransi tertinggi 41,9 ton/ha/tahun dan terendah 16,6 ton/ha/tahun. Nilai ini sangat jauh di bawah dari hasil

pendugaan erosi rata-rata di hulu DAS Jeneberang pada kondisi eksisting, yaitu 813,1 ton/ha/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu diupayakan pengelolaan tutupan lahan dan tindakan konservasi tanah di hulu DAS Jeneberang untuk menekan erosi tanah agar menjadi lebih kecil dari nilai erosi yang diperbolehkan dan laju sedimen kurang dari laju sedimen target.

Skenario Penerapan Penggunaan Lahan

Hasil simulasi dugaan erosi yang terjadi di hulu DAS Jeneberang berdasarkan penerapan tutupan lahan skenario menunjukkan bahwa erosi dugaan rata-rata tertinggi pada kondisi eksisting, dan mengalami penurunan laju erosi rata-rata pada penerapan tutupan lahan kawasan hutan dan RTRW adalah masing-masing 47,5% dan 59,1% (Tabel 7). Meskipun hasil simulasi penerapan tutupan lahan kawasan hutan dan tutupan lahan RTRW mengalami penurunan laju erosi rata-rata, tetapi hasilnya masih lebih besar daripada batas rata-rata erosi yang diperbolehkan, yaitu 28,9 ton/ha/tahun. Dengan demikian, dibutuhkan upaya alternatif untuk menurunkan laju erosi di hulu DAS agar berada di bawah laju erosi yang diperbolehkan.

Skenario tutupan lahan yang memiliki nilai rata-rata erosi dugaan terkecil dipilih sebagai skenario tutupan lahan untuk arahan penerapan tutupan lahan dengan target erosi. Skenario tutupan lahan RTRW Kabupaten Gowa memiliki nilai erosi terkecil tetapi ini lainnya masih di atas nilai laju erosi yang diperbolehkan. Oleh karena itu, perlu ada penerapan tindakan konservasi tanah pada lahan-lahan yang

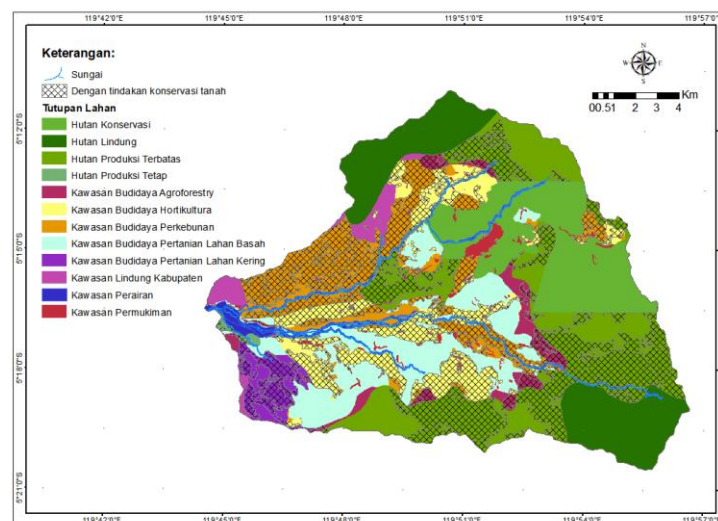
masih memiliki tingkat bahaya erosi tinggi dan sangat tinggi (Gambar 5) guna menekan laju erosi lebih kecil dari erosi yang diperbolehkan. Tindakan konservasi tanah yang diterapkan antara lain adalah penerapan teras bangku kualitas baik pada kawasan perkebunan seluas 2.802 ha dengan kondisi lereng agak curam sampai curam, sedangkan untuk kawasan budi daya hortikultura diterapkan tanaman semusim dengan tumpang gilir atau tumpang sari dilengkapi teras bangku baik seluas 2.306 ha. Harjianto (2015) menyatakan bahwa pengelolaan lahan dengan faktor pembatas lereng terhadap erosi dapat diatasi dengan menerapkan konservasi tanah secara mekanik. Pada lahan dengan lereng terjal, direkomendasikan penggunaan lahan sebagai area vegetasi permanen dan hutan, agar daya rusak air hujan terhadap tanah berkurang. Pada kawasan budi daya agroforestri perlu diterapkan teras bangku sedang pada kondisi lereng agak curam hingga lereng curam. Kawasan hutan produksi dijadikan sebagai hutan rakyat dengan tanaman penutup tanah. Auliyani (2020) mengonfirmasi bahwa kerentanan erosi akan semakin tinggi jika lantai hutan tidak tertutup oleh tumbuhan bawah.

Penerapan tutupan lahan RTRW Kabupaten Gowa Tahun 2012–2032 dengan tindakan konservasi tanah mampu menurunkan laju erosi tanah di hulu DAS Jeneberang sebesar 96,6% dari rata-rata dugaan erosi eksisting. Luas lahan dengan tingkat klasifikasi laju erosi sangat rendah, rendah, dan sedang masing-masing adalah 51,5%, 31,7%, dan 16,8%. Laju rata-rata erosi dugaan adalah 27,8

Tabel 7 Luas lahan tingkat bahaya erosi berdasarkan klasifikasi laju erosi dan nilai rata-rata erosi dugaan tiap skenario di hulu DAS Jeneberang

Skenario tutupan lahan	A (ton/ha/thn)	Luas lahan tingkat bahaya erosi (ha)				
		Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Eksisting	813,1	3.981,9	3.634,6	3.255,6	1.535,7	11.599,7
Kawasan hutan	426,9	5.151,3	5.472,0	4.757,0	1.472,9	7.154,3
RTRW	332,4	5.527,5	6.073,7	5.240,6	2.006,8	5.158,9

Keterangan: A adalah jumlah erosi rata-rata tertimbang hasil perhitungan dengan metode USLE.



Gambar 5 Sebaran tutupan lahan skenario RTRW kabupaten Gowa tahun 2012–2032 dengan penerapan konservasi tanah di hulu DAS Jeneberang

ton/ha/tahun atau 667.270 ton/tahun. Laju sedimentasi target di Waduk Bili-bili sebesar 18 ton/ha/tahun. Dengan mengonversi hasil erosi menjadi sedimen di hulu DAS melalui pendekatan nisbah pelepasan sedimen, maka diperoleh laju sedimentasi 2,3 ton/ha/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mengurangi erosi tanah, penerapan tutupan lahan skenario RTRW Kabupaten Gowa dengan tindakan konservasi tanah merupakan skenario dengan erosi dugaan paling rendah di hulu DAS Jeneberang.

KESIMPULAN

Jumlah erosi dugaan di hulu DAS Jeneberang yang dihitung dengan persamaan USLE pada keadaan eksisting tahun 2018 adalah 813,1 ton/ha/tahun dengan nilai erosi rata-rata yang diperbolehkan 28,9 ton/ha/tahun. Erosi dugaan tertinggi ialah 5.160,2 ton/ha/tahun pada lahan terbuka dan terendah 3,8 ton/ha/tahun pada lahan sawah.

Penerapan tutupan lahan skenario RTRW Kabupaten Gowa tahun 2012–2032 dengan tindakan konservasi tanah merupakan skenario dengan erosi dugaan terendah sebagai tutupan lahan dalam pengelolaan DAS di hulu DAS Jeneberang, dengan rata-rata erosi dugaan 27,8 ton/ha/tahun atau 667.270 ton/tahun. Skenario ini mampu menekan laju erosi di bawah erosi yang diperbolehkan dan menghasilkan sedimen dugaan di bawah sedimen target sebesar 96,58% dari kondisi eksisting. Tindakan konservasi yang disarankan adalah kawasan perkebunan pada kondisi lereng agak curam sampai curam dikelola dengan tindakan konservasi teras bangku baik, sedangkan pada kawasan budi daya hortikultura diterapkan tanaman semusim dengan tumpang gilir atau tumpang sari dilengkapi teras bangku baik serta kawasan hutan produksi dikelola. Kawasan hutan produksi dijadikan sebagai hutan rakyat dengan tanaman penutup tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anaba LA, Banadda N, Kiggundu N, Wanyama J, Engel B, Moriasi D. 2017. Application of SWAT to Assess the Effect of Land Use Change in the Murchison Bay Catchment in Uganda. *CWEEE*. 6: 24–40. <https://doi.org/10.4236/cweee.2017.61003>
- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor (ID): IPB Press.
- Auliyani D. 2020. Upaya Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi di Sub-Daerah Aliran Sungai Gandul. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(3): 382–387. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.382>
- Banuwa SI. 2013. *Erosi*. Jakarta (ID): Prenadamedia Grup.
- [Ditjen PDAS-HL] Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Rencana Strategi Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Tahun 2015-2019. Jakarta (ID): Sekretariat Ditjen PDAS-HL KLHK.
- [FAO] Food and Agriculture Organization, [UNEP] United Nations Environment Programme. 1999. The Future of Our Land: Facing the Challenge [Internet]. Rome (IT): FAO dan UNEP. [diunduh 2018 Nov 23]. Tersedia pada: <http://www.fao.org/docrep/004/X3810E/x3810e00.htm#TopOfPage>.
- Harjianto M. 2015. Kajian Perencanaan Pengembangan Usaha Tani Berbasis Murbei Berkelanjutan Di DAS Lawo [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hendriarianti E. 2010. Analisis Isu Deforestasi Pada DTA Bendungan Lolak Kabupaten Boolang Mongondow Propinsi Sulawesi Utara. *Spectra*. 8(16): 39–53.
- Jorgenson AK, Burns TJ. 2007. Effects of Rural and Urban Population Dynamics and National Development on Deforestation in Less-Developed Countries, 1990–2000. *Sociological Inquiry*. 77(3): 460–482. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2007.00200.x>
- Kubangun SH, Haridjaja O, Gandasasmita K. 2016. Model Perubahan Penutupan/ Penggunaan Lahan Untuk Identifikasi Lahan Kritis Di Kabupaten Bogor, Kabupaten Cianjur, Dan Kabupaten Sukabumi. *Majalah Ilmiah Global*. 18(1): 21–32. <https://doi.org/10.24895/MIG.2016.18-1.391>
- Lanyala AA, Hasanah U, Ramlan. 2016. Prediksi Laju Erosi Pada Penggunaan Lahan Berbeda di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kawatuna Propinsi Sulawesi Tengah. *e-J Agrotekbis*. 4(6): 633–641.
- Nurdin FA, Bisri M, Rispiningtati, Priyantoro D. 2014. Studi Pemulihan Fungsi DAS Berdasarkan Tingkat Kekritisan Lahan dan Potensi Kelongsoran di Sub DAS Jeneberang Hulu. *Jurnal Teknik Pengairan*. 5(1): 29–41.
- Simanjuntak H, Hendrayanto, Puspaningsih N. 2017. Modifikasi Metode Perhitungan Faktor Topografi Menggunakan Digital Elevation Model (DEM) Dalam Menduga Erosi. *Media Konservasi*. 22(3): 242–251.
- Sutapa IW. 2010. Analisis Potensi Erosi Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sulawesi Tengah. *Smartek*. 8(3): 169–181.
- Sutono S, Kusnadi H, Djunaedi MS. 2005. Pendugaan Erosi Pada Lahan Sawah dan Lahan Kering Sub DAS Citarik dan DAS Kaligarang. hlm.

- 79–92 dalam Prosiding Nasional Multifungsi Lahan Sawah. ISBN 979-9474-20- 5.
- Tola KSK. 2012. Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap debit puncak di hulu DAS Jeneberang [Tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Wahyunto, Dariah A. 2014. Degradasi Lahan Di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju Satu Peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2): 81–93.
- Wati Y, Alibasyah MR, Manfarizah. 2014. Pengaruh Lereng dan Pupuk Organik Terhadap Aliran Permukaan, Erosi Dan Hasil Kentang Di Kecamatan Atu Lintang Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Manajemen SDL*. 3(6): 496–505.
- Wischmeier WH, Smith DD. 1978. *Predicting rainfall erosion losses-a guide to conservation planning*. Washington DC (US): USDA.