

TINJAUAN LAJU EROSI PADA DAERAH HULU DAS JENEBERANG

Zulvyah Faisal¹⁾, Aksan Djamal²⁾

^{1,2)}Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Erosion is a process washout ground by the force of water and wind, both of which occur naturally or as a result of human actions or deeds. This study aims to determine the relationship between variations in the intensity of rainfall and slope of the erosion rate of the surface and find out how much the rate of surface erosion that occurs in laboratory scale with a particular treatment. This study was conducted with the aid of artificial rainfall simulations (rainfall simulator). Factors erosivitas rain is the result of the multiplication between the kinetic energy (E) of a rain event with a maximum 30-minute rainfall intensity (I_{30}). The results showed that the effect of rainfall intensity and slope gradient on soil erosion is directly proportional. Large erosion rate based treatment in the laboratory by successive intensity I_{84} , I_{155} , dan I_{198} without vegetation and 10° slope is 268 gr/m²/hour, 405 gr/m²/ hour dan 565 gr/m²/ hour. At 20° slope, successive intensity I_{84} , I_{155} , dan I_{198} large amount of erosion that occurs is 480,55 gr/m²/ hour, 882,06 gr/m²/ hour dan 1091,73 gr/m²/ hour. Then the slope of 30° due to the increase in intensity of successive I_{84} , I_{155} , dan I_{198} erosion of 131.287 grams, 856.395 and 1851.360 grams grams. At a slope of 20° at rain intensity of 84 mm / hr, 155 mm / hr and 198 mm / hr obtained 66.04 g / m² / hr, 126.09 g / m² / hr and 164.12 g / m² / hr and at The slope of 30° for rain intensity 84 mm/hr, 155 mm / hr and 198 mm / hr was 131.34 gr / m² / hr, 280.14 gr / m²/ hr and 448.93 gr/m/ hr.

Keywords: *erosion, rainfall simulator, the Intensity of rain*

1. PENDAHULUAN

Kondisi hulu DAS sungai Jeneberang semakin kritis, degradasi lahan disebabkan oleh alih fungsi lahan dan pembalakan liar. Kondisi hutan di lereng Gunung Bawakaraeng kini tinggal 8.259 hektar atau hanya 13,3 persen dari total luas wilayah daerah aliran sungai (DAS) Jeneberang yang mencapai 61.733 hektar. Ketimpangan itu menyebabkan laju erosi menuju Bendungan Bilibili terus meningkat setiap tahun. Hilangnya vegetasi (hutan) pada suatu daerah aliran sungai, selain menyebabkan limpasan juga sekaligus meningkatkan laju erosi. Erosi yang berlangsung secara terus menerus pada musim hujan dapat menyebabkan hilangnya lapisan atas (top soil), yang kemudian terbawa aliran sungai menyebabkan sedimentasi di daerah hilir.

Erosi adalah suatu proses penghanyutan tanah oleh kekuatan air dan angin, baik yang terjadi secara alamiah maupun sebagai akibat tindakan/perbuatan manusia. Proses alam yang menyebabkan terjadinya erosi adalah karena faktor curah hujan, tekstur tanah, tingkat kemiringan dan tutupan tanah. Sebagian besar wilayah di Indonesia beriklim tropis lembab dengan curah hujan yang relatif tinggi, baik dalam hal jumlah maupun intensitasnya. Dengan demikian erosi yang terjadi adalah lebih banyak disebabkan oleh air (hujan). Intensitas hujan yang terjadi di Indonesia tercatat sangat bervariasi dan bergantung pada lokasinya, namun menunjuk adanya kecenderungan terjadi erosi tingkat tinggi. Dengan begitu maka wajar apabila degradasi tanah di Indonesia yang paling dominan adalah erosi. Fenomena erosi ini akan berpotensi menimbulkan kerugian yang cukup besar, baik berupa merosotnya produktivitas tanah serta yang tidak kalah pentingnya adalah sedimentasi pada saluran irigasi, waduk, pelabuhan dan meningkatnya banjir akibat pengendapan. Bahkan erosi juga berperan terhadap terjadinya longsor.

Laju erosi dapat diminimalisir melalui usaha-usaha konservasi air dan tanah baik bersifat agroteknik maupun secara ketekniksipilan. Beberapa usaha yang dapat dilakukan berdasarkan disiplin ilmu teknik sipil seperti pembangunan saluran pengelak banjir, check dam, sabo dam, dan bangunan-bangunan air lainnya. Namun sebelum itu perlu dilakukan penelitian terhadap laju erosi. Penelitian tersebut yang akan menjadi sebuah acuan bagi pemerintah ataupun masyarakat dalam menentukan bentuk penanggulangan masalah erosi.

Pendugaan besarnya erosi ditentukan berdasarkan data atau informasi kehilangan tanah di suatu tempat tertentu. Dengan demikian, prakiraan besarnya erosi dibatasi oleh faktor-faktor topografi/geologi, vegetasi dan meteorologi. Faktor erosivitas merupakan salah satu parameter dalam penentuan laju erosi, tenaga pendorong yang menyebabkan terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah dikenal dengan istilah erosivitas hujan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa erosivitas hujan sangat berkaitan dengan energi kinetis atau momentum, yaitu parameter yang berasosiasi dengan laju curah hujan atau volume hujan.

¹ Korespondensi : Zulvyah Faisal, Telp 08124248343, zulvyahfaisal@poliupg.ac.id

Pendugaan erosi tanah dapat dilakukan di laboratorium dengan bantuan alat simulasi hujan buatan (*rainfall simulator*). Faktor erosivitas hujan merupakan hasil perkalian antara energi kinetik (E) dari satu kejadian hujan dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (I_{30}). Untuk memperoleh energi kinetik total, angka kinetik per kejadian hujan dikalikan dengan ketebalan hujan (mm) yang jatuh selama periode pengamatan. Kondisi fisik lahan seperti jenis dan kepadatan tanah, kondisi penutup, kemiringan dan panjang lereng dapat disimulasikan berdasarkan keadaan yang diinginkan. Pengaruh pengolahan tanah, sistem pertanaman dan sebaliknya terhadap erosi tanah juga dapat disimulasikan.

Keuntungan yang paling mendasar pendugaan erosi di laboratorium adalah dimungkinkannya dilakukan pengamatan secara detail terhadap mekanisme dan proses terjadinya erosi. Percobaan di laboratorium juga tidak tergantung pada kejadian hujan alam dan dapat diterapkan untuk segala macam jenis tanah, dengan demikian dapat menghemat waktu dan biaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Tanah dan Laboratorium Hidraulika Politeknik Negeri Ujung Pandang, Kota Makassar Propinsi Sulawesi Selatan. Untuk memudahkan penelitian diperlukan menggunakan alat-alat khusus yang menunjang kelancaran penelitian. Adapun alat yang digunakan dibedakan menjadi tiga kategori sebagai berikut :

1. Alat yang digunakan pada saat peninjauan langsung di lapangan
 - a. Alat galian manual (sekop, linggis)
 - b. Karung
 - c. Kamera digital
 - d. Alat tulis menulis
2. Alat yang digunakan pada saat penelitian di laboratorium
 - a. *Rainfall Simulator*
 - b. Kotak multipleks dengan ukuran 0,4 x 0,5 x 0,1.
 - c. Gelas ukur dengan volume 1000 ml, 500 ml, 250 ml.
 - d. Stopwatch.
 - e. Cawan, oven, timbangan, loyang dan botol air mineral.
 - f. Saringan nomor 4, 10, 20, 40, 80, 100, dan 200.
3. Alat yang digunakan untuk pengolahan data
 - a. Perangkat keras berupa laptop dan printer
 - b. Perangkat lunak berupa aplikasi office (Ms. Office)

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data hasil pengujian di laboratorium, sedangkan data sekunder berupa data peta Tingkat Bahaya Erosi untuk penentuan lokasi pengambilan sampel. Dengan begitu sumber data penelitian ini adalah dari pengujian laboratorium dan Badan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BP-DAS) Walanae-Jeneberang. Setelah memperoleh data-data yang diperlukan maka dilakukan pengolahan dan analisa data untuk mendapatkan besarnya laju erosi berdasarkan parameter faktor erosivitas dengan menggunakan metode USLE.

Prosedur penelitian adalah sistematika atau urutan kegiatan pada penelitian ini. Adapun prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi yang akan diuji
2. Melakukan peninjauan lokasi (Daerah Hulu DAS Sungai Jeneberang)
3. Pengambilan sampel tanah pada Daerah Hulu DAS Sungai Jeneberang
4. Pengujian karakteristik sampel tanah di laboratorium pengujian tanah
5. Pengujian laju erosi sampel tanah dalam hal ini parameter faktor erosivitas di laboratorium hidraulika
6. Analisa data dengan metode USLE

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian tanah di Laboratorium Mekanika Tanah direkap pada tabel 1 dibawah ini,

Tabel 1 Rekap Hasil Laboratorium Mekanika Tanah

No.	Uraian	Satuan	Nilai
A	Karakteristik Tanah		
1.	Kadar Air	%	36,66
2.	Berat Jenis	gr	2,61
3.	Berat Isi	gr/cm ³	1,46

B	Konsistensi Atterberg Limit		
4.	Batas cair	%	54,35
5.	Batas plastis	%	35,83
6.	Indeks plastisitas	%	18,52
C	Analisa saringan		
7.	Kerikil halus	%	0,35
8.	Pasir kasar	%	7,20
9.	Pasir sedang	%	11,80
10.	Pasir halus	%	7,55
11.	Lanau atau lempung	%	73,10
D	Pemadatan Proctor		
12.	Berat isi kering Laboratorium	gr/cm ³	1,405
13.	Kadar air optimum	%	33,50
E	Sandcone		
14.	Berat isi kering lapangan	gr/cm ³	1,384
15.	Derajat kepadatan	%	98,51

(Sumber: Hasil perhitungan)

Hasil Penelitian di Laboratorium Hidraulika

A. Pengukuran Intensitas Hujan Buatan

Intensitas hujan yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 variasi yaitu 84 mm/jam, 154 mm/jam dan 199 mm/jam yang mewakili intensitas curah hujan pada periode ulang 5 tahun, 10 tahun, dan 15 tahun di daerah penelitian. Pengukuran intensitas hujan dilakukan beberapa kali dengan mengatur beberapa kombinasi bukaan piringan, kecepatan putaran piringan dan tekanan air sehingga didapatkan intensitas hujan yang diinginkan.

Tabel 2 Pengukuran intensitas hujan

No	Variasi		Volume Container (V)					
			V1	V2	V3	V4	V5	V6
			ml	ml	ml	ml	ml	ml
1	Bukaan piringan (°)	5	30,00	26,00	22,00	2,00	12,00	15,00
	Putaran piringan (rpm)	75						
	Tekanan pompa (bar)	0,23						
2	Bukaan piringan (°)	10	28,00	26,00	42,00	30,00	32,00	39,00
	Putaran piringan (rpm)	75						
	Tekanan pompa (bar)	0,32						
3	Bukaan piringan (°)	10	35,00	29,00	53,00	41,00	40,00	54,00
	Putaran piringan (rpm)	75						
	Tekanan pompa (bar)	0,43						

Tabel 3 Intensitas hujan

No	Variasi		Luas (A)	Waktu (t)	Intensitas (I)	Koefisien Keseragaman (Cu)
			m ²	menit	mm/jam	
1	Bukaan piringan (°)	5	42,41	3,00	84,10	54,21
	Putaran piringan (rpm)	75				
	Tekanan pompa (bar)	0,23				
2	Bukaan piringan (°)	10	42,41	3,00	154,85	84,43
	Putaran piringan (rpm)	75				
	Tekanan pompa (bar)	0,32				
3	Bukaan piringan (°)	10	42,41	3,00	198,08	81,75
	Putaran piringan (rpm)	75				
	Tekanan pompa (bar)	0,43				

B. Pengukuran Hasil Erosi Tanah Tanpa Vegetasi Uji Laboratorium

Tabel 5 Hasil erosi uji Laboratorium

Kemiringan Lereng (derajat)	Intensitas Hujan (mm/jam)	Volume (ml)	Luas (m ²)	Tanah Tanpa Vegetasi	
				Waktu (menit)	Erosi Tanah (gr/m ² /jam)
10	84,10	1000	0,25	5,71	268,14
	154,85	1000	0,25	4,01	405,04
	198,08	1000	0,25	2,07	565,08
20	84,10	1000	0,25	4,94	480,55
	154,85	1000	0,25	3,50	882,06
	198,08	1000	0,25	1,92	1091,73
30	84,10	1000	0,25	4,53	857,88
	154,85	1000	0,25	3,35	1843,40
	198,08	1000	0,25	1,85	2685,24

b. Hasil Erosi Tanah Dengan Vegetasi Uji Laboratorium

Tabel 6. Hasil erosi uji Laboratorium pada tanah bervegetasi

Kemiringan Lereng (derajat)	Intensitas Hujan (mm/jam)	Volume (ml)	Luas (m ²)	Tanah Dengan Vegetasi	
				Waktu (menit)	Erosi Tanah (gr/m ² /jam)
10	84,10	1000	0,25	6,05	36,71
	154,85	1000	0,25	4,59	57,74
	198,08	1000	0,25	3,31	82,86

4. KESIMPULAN

1). Pengaruh intensitas hujan dan kemiringan lereng terhadap laju kehilangan tanah pada tanah tanpa vegetasi menunjukkan :

- a. Intensitas hujan meningkat dari intensitas 84 mm/jam sampai dengan intensitas hujan 198 mm/jam pada tanah tanpa vegetasi, dengan kemiringan lereng 10° didapat kenaikan jumlah erosi sebesar 2,11 kali dari erosi awal, pada kemiringan lereng 20° didapat kenaikan jumlah erosi sebesar 2,27 kali dari kondisi awal dan pada kemiringan lereng 30° kenaikan jumlah erosi 3,13 kali dari kondisi awal. Sedangkan pada tanah bervegetasi pada kemiringan lereng 10° didapat kenaikan jumlah erosi sebesar 2,26 kali dari erosi awal, pada kemiringan lereng 20° didapat kenaikan jumlah erosi sebesar 2,48 kali dari kondisi awal dan pada kemiringan lereng 30° kenaikan jumlah erosi 3,42 kali dari kondisi awal.
- b. Kemiringan lereng meningkat dari 10° sampai dengan 30° pada tanah tanpa vegetasi dengan intensitas 84 mm/jam, maka jumlah erosi meningkat sampai dengan 3,20 kali dari kondisi awal, pada intensitas 155 mm/jam jumlah erosi meningkat sampai dengan 4,55 kali dari kondisi awal, dan pada intensitas 198 mm/jam jumlah erosi meningkat 4,75 kali dari kondisi awal. Sedangkan pada tanah bervegetasi, pada intensitas 84 mm/jam jumlah erosi meningkat sampai dengan 3,58 kali dari kondisi awal, pada intensitas 155 mm/jam jumlah erosi meningkat sampai dengan 4,85 kali dari kondisi awal dan pada intensitas 198 mm/jam, jumlah erosi meningkat 5,42 kali dari kondisi awal.
- c. Bila dibandingkan peningkatan erosi akibat intensitas hujan dan peningkatan kemiringan lereng, baik pada tanah tanpa vegetasi maupun pada tanah bervegetasi, maka jumlah erosi terukur akan lebih besar akibat peningkatan kemiringan lereng dibandingkan dengan peningkatan intensitas hujannya.

2). Jumlah tanah tererosi yang terukur akibat variasi intensitas hujan dan kemiringan lereng.

- a. Pada tanah tanpa vegetasi untuk kemiringan 10° pada intensitas 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam diperoleh berturut-turut 268,14 gr/m²/jam, 405,04 gr/m²/jam dan 565,08 gr/m²/jam. Pada kemiringan 20° pada intensitas hujan 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam diperoleh 480,55 gr/m²/jam, 882,06 gr/m²/jam dan 1091,73 gr/m²/jam dan pada kemiringan 30° untuk intensitas hujan 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam adalah 857,88 gr/m²/jam, 1843,40 gr/m²/jam dan 2685,24 gr/m²/jam.

- b. Pada tanah bervegetasi untuk kemiringan 10° pada intensitas 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam diperoleh berturut-turut 36,71 gr/m²/jam, 57,74 gr/m²/jam dan 82,86 gr/m²/jam. Pada kemiringan 20° pada intensitas hujan 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam diperoleh 66,04 gr/m²/jam, 126,09 gr/m²/jam dan 164,12 gr/m²/jam dan pada kemiringan 30° untuk intensitas hujan 84 mm/jam, 155 mm/jam dan 198 mm/jam adalah 131,34 gr/m²/jam, 280,14 gr/m²/jam dan 448,93 gr/m²/jam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay, 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Edisi III, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Effendi, S, 2000. *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Nanang Komaruddin., 2008. *Penilaian Tingkat Bahaya Erosi di Sub DAS Cileungsi*, Volume 19, Nomor 3, Jurnal Agrikultura ISSN: 0853-2885, Bogor.
- Msy Efrodina, 2015. *Kajian Erosi Lahan Pada DAS DAWAS Kabupaten Musi-Banyuasin- Sumatera Selatan*, Volume 3, Nomor 1, Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan ISSN: 2355-374, Palembang.
- Suripin, 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Andi, Yogyakarta.