

UJI TINGKAT EROSI TANAH DENGAN VARIASI INTENSITAS CURAH HUJAN MENGGUNAKAN ALAT RAINFALL SIMULATOR (STUDI KASUS DAERAH RAWAN EROSI DESA HARAPAN, TANETE RIAJA, BARRU)

Abd. Syawal A. Dali*, Ansyar Pendang, dan Ratna Musa

Program Studi Teknik Sipil, Fak. Teknik Universitas Muslim Indonesia, Makassar
syawaltcm@gmail.com

Pemasukan: 20 April 2022 Perbaikan: 2 Desember 2022 Diterima: 5 Desember 2022

Intisari

Tanah yang tererosi akan menyebabkan penurunan produktivitas serta kesuburan tanah. Dari dampak erosi, kadar air dan kandungan aneka ragam mineral serta nutrisi tanah akan berkurang. Dari persoalan tersebut, perlu dilakukan beberapa aktivitas untuk melestarikan lingkungan yang rusak yang disebabkan erosi tersebut. Metode yang paling efektif pada penanggulangan erosi yaitu perlu diadakan penelitian terhadap erosi itu sendiri. Salah satu penelitian pada angka erosi suatu tanah dapat dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat *rainfall simulator*. Pengukuran tingkat erosi tanah yang didapatkan di laboratorium akan dibandingkan dengan permodelan peramal erosi yaitu *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari intensitas hujan terhadap tingkat erosi yang terjadi dan mengetahui perbandingan antara pengukuran erosi di laboratorium dengan Peramalan USLE. Dari hasil pengujian dengan variasi intensitas hujan 140, 179 dan 202 mm/jam dengan kemiringan 5° nilai erosi yang didapatkan dari pengujian menggunakan *rainfall simulator* berturut-turut sebesar 27,59; 33,87 dan 46,16 gram/m². Sedangkan nilai erosi yang didapatkan dari metode USLE berturut – turut sebesar 24,42; 28,07 dan 31,81 gram/m². Hasil erosi dari uji laboratorium nilainya lebih besar 1,26 kali dari pada hasil perhitungan USLE karena pada pemodelan hujan di laboratorium percikan air tidak dapat merata yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan nozzle pada *rainfall simulator* untuk memercikan air.

Kata Kunci: erosi tanah, *rainfall simulator*, USLE, intensitas hujan, model laboratorium

Latar Belakang

Tanah merupakan sumber daya alam yang cukup banyak digunakan oleh manusia, dapat mengalami erosi yang diakibatkan oleh adanya tetes-tetes air hujan secara terus menerus mengenai permukaan tanah, tanah yang sebelumnya padat lama kelamaan menjadi gembur, yang kemudian terurai dan terlepas dari kesatuan. Bila kondisi dari hujan dapat memungkinkan terjadinya aliran permukaan, partikel tanah yang telah terurai akan dengan mudah terbawa bersama aliran, selanjutnya

terendapkan di tempat-tempat lain yang lebih rendah. Banyak tidaknya partikel tanah terbawa bersama aliran permukaan dipengaruhi oleh banyak faktor.

Unsur iklim yang sangat berpengaruh adalah curah hujan. Ancaman erosi umumnya dimulai di sekitar bulan November, hal ini dikarenakan meningkatnya intensitas curah hujan bulan tersebut. Di sisi lain musim kering yang panjang juga akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah yang cukup besar. Hal tersebut mengakibatkan munculnya rongga tanah atau pori - pori hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan.

Ketika hujan, air akan meresap ke bagian yang retak sehingga mengakibatkan tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim penghujan, intensitas hujan yang tinggi umum sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam kurun waktu yang singkat yang mengakibatkan erosi akan semakin mudah terjadi. Erosi merupakan peristiwa berpindahnya atau terangkutnya material tanah dari suatu tempat yaitu lereng atas oleh media alami dalam hal ini air, kemudian diendapkan pada daerah yang lebih rendah sebagai bahan sedimen atau deposit. (Osok dkk., 2018).

Menurut Schwab dkk. (1981) erosi terdiri dari dua tipe yaitu erosi geologi (*geological erosion*) dan erosi dipercepat (*accelerated erosion*). Erosi geologi adalah proses ketika tanah yang terbentuk dan tanah yang tererosi berada dalam keadaan seimbang, serta sangat sesuai untuk mendukung banyak pertumbuhan tanaman. Sedangkan erosi dipercepat adalah erosi yang terjadi oleh pengaruh manusia yaitu hancurnya agregat-agregat tanah dan mempercepat perpindahan bahan organik serta partikel-partikel mineral sebagai akibat dari pengolahan tanah yang tidak sesuai dan hilangnya vegetasi alami.

Intensitas hujan merupakan salah satu faktor Penyebab erosi tanah yang sangat menarik untuk dikaji. Maka dari itu kami ingin menguji tingkat erosi tanah dengan variasi intensitas hujan dimana sampel tanah diambil di Kecamatan Tanete Riaja Kabupaten Barru, dan mengkajinya dalam suatu tulisan ilmiah. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intensitas hujan terhadap tingkat erosi yang terjadi serta membandingkan pengukuran erosi di laboratorium dan hasil potensi erosi lahan metode USLE.

Metodologi Studi

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Hidrolik dan Mekanika Tanah pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia. Sedangkan sampel tanah diambil di Desa Harapan Kecamatan Tanete Riaja Kabupaten Barru.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel uji (*Google Earth*)

Kegiatan lapangan berupa pengambilan sampel perlu dilakukan untuk mendapatkan sampel tanah yang akan diuji di laboratorium dengan prosedur sebagai berikut:

Melakukan pengambilan sampel tanah yang akan diuji karakteristik fisik dan mekanik di Laboratorium Mekanika Tanah untuk mengetahui analisa butiran, kadar air dan permeabilitas:

- Menyediakan perlengkapan pengambilan sampel tanah (tabung pengambil tanah, balok kayu, martil, karet dan plastik).
- Tabung kemudian dimasukan kedalam tanah dengan kedalaman sepanjang tabung tersebut dengan cara dipukul dari atas dengan martil dan diberi tahanan balok kayu agar mulut tabung sampel tanah tidak rusak.
- Tabung selanjutnya dicabut dari tanah dan ditutup plastik kemudian diikat karet dengan tujuan agar tidak terjadi penguapan air pada tanah sampel.
- Pengambilan tanah kemudian dilakukan sebanyak lima kali pada titik yang berbeda, pada setiap tabung diberi kode ataupun nomor agar tidak tertukar.
- Langkah selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah terpisah untuk pengujian analisa butiran tanah dan permeabilitas.

Melakukan pengambilan sampel tanah yang digunakan untuk dilakukan pengujian kehilangan tanah (erosi) menggunakan alat *rainfall simulator*:

- Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan (skop, cangkul, karung dan tali).
- Memilih lokasi kosong yang tidak ditumbuhi tanaman, kemudian dibersihkan permukaannya dari sampah.
- Tanah diambil dengan cara mencangkul sedalam kurang lebih 20 cm di beberapa titik lokasi yang berbeda.
- Sampel tanah kemudian diuji di Laboratorium Hidrolik.

Kegiatan di laboratorium untuk pengujian dan pengambilan data yaitu menyiapkan alat dan peralatan, dan selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik tanah di

Laboratorium Mekanika Tanah yang meliputi (Tim Laboratorium Mekanika Tanah UMI, 2017):

- a. Uji kadar air tanah;
- b. Uji berat isi tanah;
- c. Uji permeabilitas;
- d. Uji berat jenis butiran tanah;
- e. Analisa saringan;
- f. Analisa hidrometer;
- g. Uji bahan organik.

Kemudian dilakukan pengujian di Laboratorium Hidrolik yang meliputi:

- a. Pengukuran Intensitas Hujan
- b. Uji Laju Kehilangan Tanah (Amfield Team, 1998).

Uji laju kehilangan tanah menggunakan alat *rainfall simulator* dilakukan dengan tata cara sebagai berikut:

1. Alat *rainfall simulator* dibersihkan dan disiapkan sehingga dipastikan tidak ada masalah.
2. Siapkan kotak kayu dengan ukuran 50x50x15 cm yang akan dimasukan ke dalam alat *rainfall simulator*, selanjutnya atur kemiringan sesuai dengan yang diinginkan.
3. Kotak kayu kemudian diisi sampel tanah dan dipadatkan.
4. *Rainfall simulator* dihidupkan dan diatur intensitasnya sesuai dengan instensitas yang ingin diuji.
5. Siapkan gelas ukur untuk menampung air dan tanah yang tererosi.
6. Hitung waktu dengan menggunakan stopwatch.
7. Saring air dari hasil erosi dengan kertas saring yang telah ditimbang sebelumnya (W1).
8. Tanah dan kertas saring (W2) selanjutnya dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan temperatur 110° C, sehingga didapatkan berat tanah yang tererosi ($A = W2 - W1$).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Pengujian Laboratorium Mekanika Tanah

Pengujian di laboratorium mekanika tanah yaitu pengujian karakteristik tanah sebagai parameter untuk perhitungan erosi dengan *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Dengan hasil sebagai berikut:

a. Uji Kadar Air Tanah

Dari hasil uji di laboratorium didapatkan kadar air tanah sebesar 19,22%. Nilai tersebut adalah hasil rata-rata dari tiga pengujian sampel tanah pada tiga titik pengambilan yang berbeda, dimana selisih nilai pada setiap hasil pengujian tidak begitu besar.

b. Berat Isi Tanah

Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan berat volume tanah rata - rata sebesar 1,92 gr/cm³. Nilai tersebut adalah hasil rata - rata dari tiga pengujian sampel tanah pada tiga titik pengambilan yang berbeda.

c. Uji Permeabilitas

Untuk menentukan harga kefisien rembesan (permeabilitas) di laboratorium dilakukan dengan menggunakan cara tinggi energi tetap (*constant head*). Dari hasil pengujian nilai K yang didapat sebesar $1,58 \times 10^{-5}$ cm/dtk atau $5,7 \times 10^{-2}$ cm/jam dapat dinyatakan bahwa kelas permeabilitasnya termasuk kelas sangat lambat (*Very slow*) dengan kode 6. (Damayanti, 2005)

d. Uji Berat Jenis Butiran Tanah

Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan berat jenis tanah rata-rata sebesar 2,50.

e. Pengujian Kadar Bahan Organik

Bahan organik tanah merupakan sisa jaringan tanaman atau hewan yang telah mengalami perombakan (dekomposisi) baik sebagian atau seluruhnya. Hasil dari pengujian di laboratorium didapat kadar C-organik sebanyak 3,1410 % sehingga didapat kadar BO (a) sebesar 5,4150 %.

f. Analisa Saringan

Analisa saringan (*sieve analysis*) untuk menentukan distribusi ukuran butir tanah yang memiliki diameter lebih besar dari 0,0075 mm (tertahan di atas saringan No. 200 ASTM) dengan cara penyaringan. Pengujian ini menggunakan standar ASTM D 422-63. (Parmawati, 2012)

Hasil pengujian menunjukkan persentase dominan terdapat pada tanah yang lolos saringan nomor 10 (diameter 2 mm) dan tertahan pada saringan nomor 20 (diameter 0,85 mm) yaitu sebesar 28% sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas struktur sampel tanah adalah granuler halus dengan diameter butiran 1 – 2 mm dan termasuk dalam kode 2.

g. Analisa Hidrometer

Dari percobaan ini didapatkan persentase lanau/debu sebesar 9,610 %. Dari pengujian pengujian ana-lisa saringan dan analisa hidrometer didapatkan data sebagai berikut:

- Persentase Kerikil : 13,024 %
- Persentase Pasir : 76,948 %
- Persentase Lanau : 9,610 %
- Persentase Lempung : 0,418 %

Sehingga sampel tanah dapat diklasifikasikan sebagai Pasir Berlempung (*Loamy Sand*), (Wischmeier dkk., 1978).

Hasil Pengujian Laboratorium Hidrolik

Pengujian di laboratorium hidrolik terbagi atas dua penelitian, yaitu pengukuran intensitas hujan rancangan dan pengujian erosi dengan *rainfall simulator* dengan hasil sebagai berikut:

a. Pengukuran Intensitas Hujan

Untuk mencari intensitas hujan yang diharapkan (140 mm/jam, 179 mm/jam dan 202 mm/jam) pada *rainfall simulator* dilakukan dengan cara coba-coba berulang kali, sehingga didapatkan intensitas curah hujan yang diinginkan (Tabel 1)

Tabel 1. Hasil pengukuran intensitas curah hujan

Waktu (menit)	Volume (ml)						Volume Rata-rata (ml)	Intensitas (mm/jam)	Keterangan
	V1	V2	V3	V4	V5	V6			
10	89	79	123	84	92	101	94,67	139,58	Motor Speed = 160 rev/min Liquid Flow = 23 L/min Disk = 20° Bar = 0,4 lb.f/in
10	108	103	143	126	115	133	121,33	178,89	Motor Speed = 160 rev/min Liquid Flow = 23,5 L/min Disk = 25° Bar = 0,42 lb.f/in
10	125	111	160	136	138	152	137,00	201,99	Motor Speed = 160 rev/min Liquid Flow = 29 L/min Disk = 25° Bar = 0,67 lb.f/in

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan parameter-parameter pengaturan *rainfall simulator* sehingga dapat mencapai intensitas yang dicari dan dapat digunakan untuk pengujian erosi.

b. Uji Laju Kehilangan Tanah

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium dengan menggunakan alat *rainfall simulator* didapat hasil uji erosi sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji laju kehilangan tanah (erosi)

Intensitas (mm/jam)	Kemi- ringan (°)	Waktu (menit)	Hasil Erosi (gr/m²)			
			Perc. 1	Per. 2	Perc. 3	Rata-rata
140	5	10	24,69	27,01	31,07	27,59
179	5	10	32,03	33,42	36,15	33,87
202	5	10	37,10	49,25	52,13	46,16

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan nilai erosi tanah yang diuji menggunakan *rainfall simulator* untuk intensitas hujan 140, 179 dan 202 mm/jam masing-masing sebesar 22,59; 33,87 dan 58,23 gram/m².

Perhitungan Universal Soil Loss Equation (USLE)

Parameter perhitungan laju erosi pada *Universal Soil Loss Equation* (USLE), adalah erosivitas (R), erodibilitas (K), panjang dan kemiringan lereng (LS). Pada penelitian ini sampel tanah tidak diberi tanah dan tanpa pengolahan, sehingga nilai pengelolaan tanaman (C), dan nilai pengelolaan lahan (P) mempunyai nilai 1 (satu). Setelah parameter tersebut terpenuhi maka bisa dihitung besaran nilai laju kehilangan tanah (A), dengan persamaan sebagai berikut:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (1)$$

dengan keterangan:

- A : Besarnya erosi (ton/ha/tahun),
- R : Indeks erosivitas hujan (kj/ha),
- K : Indeks erodibilitas tanah (ton/kj),
- L : Indeks panjang lereng (m),
- S : Indeks kemiringan lereng (%),
- C : Indeks peranan (pengelolaan) tanaman,
- P : Indeks konservasi tanah.

(Wischmeier dkk., 1978)

a. Erosivitas (R)

Untuk mendapatkan nilai dari erosivitas perlu diketahui nilai energi kinetik hujan, intensitas hujan dan kedalaman hujan. Hasil dari perhitungan erosivitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan nilai erosivitas (R)

Intensitas (mm/jam)	Kemiringan (°)	Waktu (menit)	Energi kinetik EK = 11.87 + 8.73 Log I (J/m ² /mm)	Kedalaman air (h _{total}) (mm)	Erosivitas R=EK×h _{total} (j/m ²)
140	5 ⁰	10	30,61	28,22	863,82
179	5 ⁰	10	31,54	31,48	992,80
202	5 ⁰	10	32,00	35,16	1124,97

Pada Tabel 3 menunjukkan adanya pertambahan nilai erosivitas yang diakibatkan oleh pertambahan nilai kedalaman hujan, dan didapat nilai erosivitas sebesar 863,82 j/m², 992,80 j/m² dan 1124,97 j/m² untuk masing-masing intensitas.

b. Erodibilitas (K)

Untuk menghitung nilai erodibilitas bisa digunakan persamaan erodibilitas atau menggunakan nomograf, dalam hal ini nilai-nilai seperti: debu, pasir sangat halus,

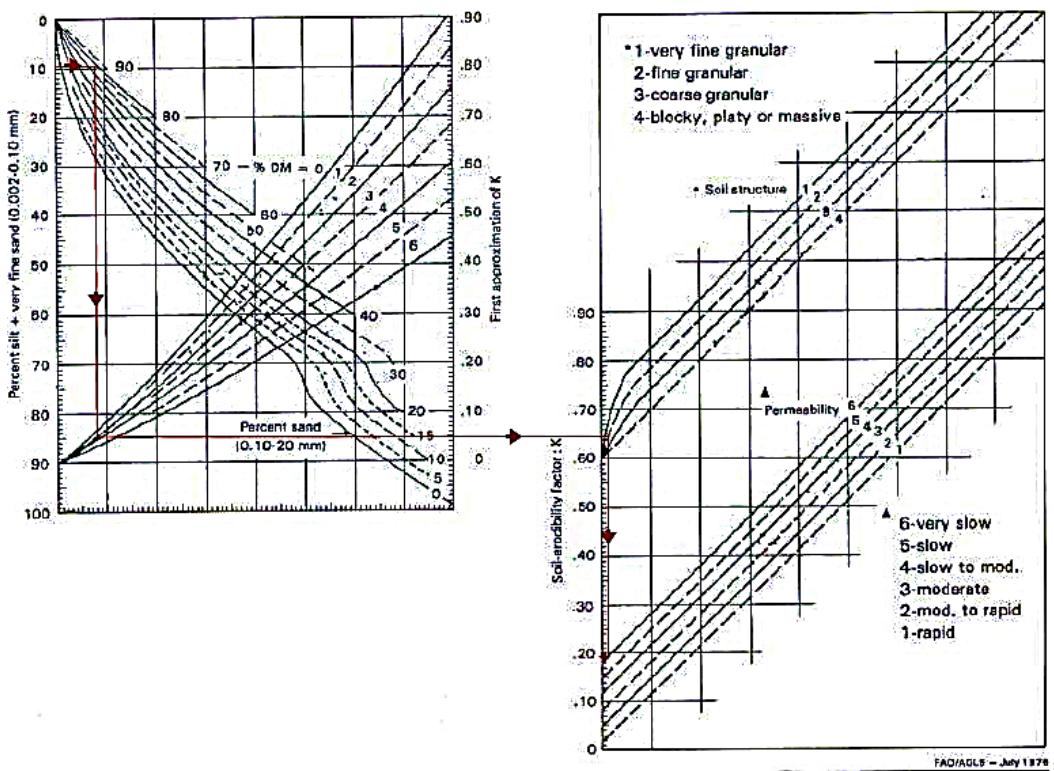
pasir, bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah sudah diketahui. (Martono, 2004).

Hasil dari perhitungan nilai erodibilitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Erodibilitas (K)

Tekstur tanah	Unsur			Struktur tanah (b)	Permeabilitas tanah (c)	Erodibilitas (K)
(M)	Debu + Pasir Halus	Pasir	BO (a)	1 - 2 mm (kode 2)	$5,7 \times 10^{-2}$ cm/jam (kode.6)	0,195 gram/joule
957	9,610%	76,948%	5%			

Dari data Tabel 4 diplotkan ke dalam nomograf sehingga didapatkan nilai erodibilitas sebesar 0,195 gram/joule.



Gambar 2. Nomograf perhitungan erodibilitas (Wischmeier dkk., 1978)

c. Panjang (L) dan Kemiringan Lereng (S)

Dalam mendapatkan nilai LS perlu diketahui terlebih dahulu panjang lereng dan kemiringannya. Pada penelitian ini panjang lereng yang digunakan sesuai dengan panjang kotak sampel yaitu sebesar 0,5 m, sudut kemiringannya 5° jika dirubah menjadi dalam persen (%) maka kemiringannya sebesar 8,75%. Sehingga nilai LS untuk kemiringan 5° dan panjang lereng 0,5 m yaitu sebesar 0,145. Besaran nilai laju erosi menggunakan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dengan parameter yang telah dihitung, dapat dilihat pada Tabel 5.

Perbandingan Laju Kehilangan Tanah

Perbandingan laju kehilangan tanah antara pengujian di laboratorium dengan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan nilai erosi tanah uji laboratorium dengan metode USLE (gr/m²)

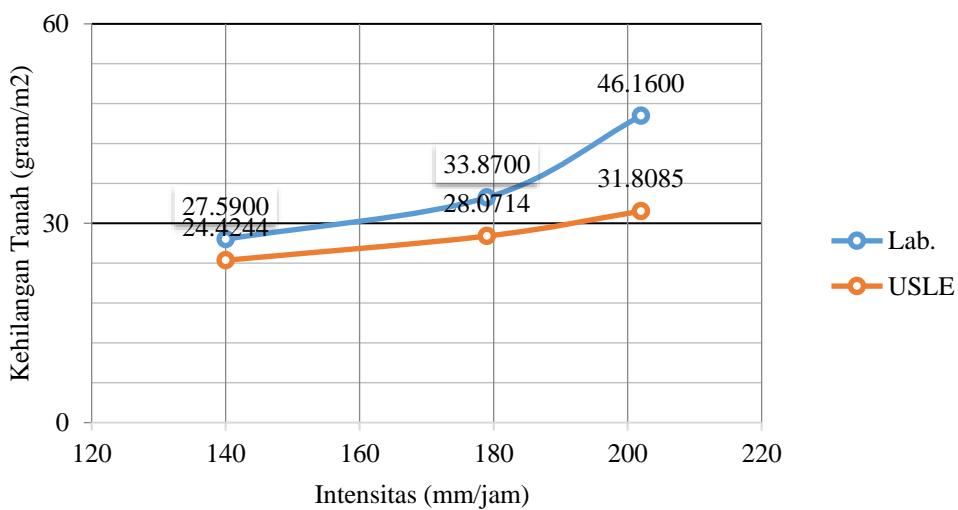
Kemiringan (°)	Nilai Erosi (gram/m ²)					
	140 mm/jam		179 mm/jam		202 mm/jam	
	Rainfall	USLE	Rainfall	USLE	Rainfall	USLE
5°	27,59	24,42	33,87	28,07	46,16	31,81
Deviasi	11,49%		17,12%		31,09%	

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil erosi pengujian laboratorium dan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) keduanya menunjukkan kenaikan nilai erosi seiring dengan naiknya besar nilai kombinasi intensitas hujan.

Intensitas hujan merupakan faktor alami yang mempengaruhi erosi, semakin besar intensitas dan lama waktu hujan maka akan semakin besar pula energi kinetik serta erosivitas hujan. Perbandingan pengaruh intensitas hujan terhadap erosi hasil pengujian di laboratorium dan hasil *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 3.

Tabel 6. Hasil perhitungan *Universal Soil Loss Equation* (USLE)

Intensitas (mm/jam)	Kemiringan (derajat)	Lereng (%)	R (Joule/m ²)	K (gr/Joule)	LS	A (gr/m ²)
140	5°	8,75	863,82	0,195	0,145	24,42
179	5°	8,75	992,80	0,195	0,145	28,07
202	5°	8,75	1124,97	0,195	0,145	31,81



Gambar 3. Grafik perbandingan pengaruh intensitas hujan terhadap laju erosi tanah dari hasil uji laboratorium menggunakan alat *rainfall simulator* dan hasil perhitungan USLE

Dari grafik pengaruh intensitas hujan terhadap erosi di atas menunjukkan bahwa semakin besar intensitas hujan bertambah besar pula hasil erosi, dimana intensitas hujan berpengaruh terhadap kemampuan percikan air hujan dalam menghancurkan partikel-partikel tanah dan air limpasan yang akan membawa partikel tanah. Pada pengujian laboratorium dan hasil perhitungan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) menunjukkan bahwa lama waktu hujan berpengaruh terhadap nilai erosi. Hasil erosi dari uji laboratorium lebih besar nilainya dari pada nilai erosi hasil perhitungan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) karena pada pemodelan hujan di laboratorium percikan air tidak dapat merata seperti keadaan di lapangan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan nozzle pada *rainfall simulator* untuk memercikan air.

Hasil erosi pengujian laboratorium dan perhitungan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dari intensitas 140 mm/jam, 179 mm/jam dan 202 mm/jam pada kemiringan yang sama 5° didapat nilai erosi untuk intensitas terkecil 110,36 gr/m² pada uji laboratorium dan 24,42 gr/m² dengan permodelan *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Sedangkan hasil dari intensitas terbesar 184,64 gr/m² pada uji laboratorium dan 31,81 gr/m² dengan permodelan *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Data di atas menunjukkan bahwa intensitas hujan berpengaruh terhadap erosi tanah dimana jika intensitas hujan kecil didapat nilai erosi yang kecil dan jika intensitas hujan besar didapat nilai erosi besar pula artinya semakin besar intensitas dari hujan maka akan bertambah besar pula nilai erosi tanahnya, dimana nilai erosi tersebut bertahap naik sebagaimana tahapan intensitasnya sendiri dan nilai erosi tersebut akan bertambah besar apabila lamanya intensitas hujan bertambah.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Hasil dari perhitungan laju kehilangan tanah dengan pengujian laboratorium dan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE), didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin besar intensitas air hujan maka semakin bertambah besar pula kedalaman hujan dan nilai erosivitasnya, hal tersebut mengakibatkan hasil erosi tanah menjadi besar pula. Tingginya intensitas hujan akan mengakibatkan percikan air semakin kuat untuk menghancurkan butiran tanah dan menimbulkan air limpasan yang lebih besar sehingga dapat mengangkut butiran-butiran tanah.
2. Perbandingan antara laju erosi hasil pengujian laboratorium dan dengan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) terdapat sedikit perbedaan, hal tersebut disebabkan karena hujan buatan alat *rainfall simulator* yang keluar dari nozzle hanya mendekati keadaan hujan asli di mana percikan air tidak merata merata secara maksimal.

Saran

Dari hasil kajian laju erosi tanah di Desa Harapan, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru dengan pengujian laboratorium dan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE):

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi saran dan pertimbangan untuk para pemilik tanah Desa Harapan, Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru baik masyarakat maupun pemerintah, lahan yang dijadikan lahan pertanian ataupun yang dibiarkan kosong agar tidak dibiarkan gundul dalam waktu yang lama terutama pada musim hujan agar tidak mengakibatkan erosi dan memperparah sedimentasi pada sungai. Menurut Symeonakis dkk., (2004) penebangan hutan (deforestasi) menjadi penyebab meningkatnya laju aliran permukaan sejak vegetasinya dihilangkan Selain itu kesalahan dalam pengelolaan lahan akan memiliki banyak konsekuensi yang cepat dan berpotensi lebih merusak pada lereng yang curam, daripada yang akan terjadi lereng yang lebih landai. Ini merupakan salah satu alasan utama mengapa lahan curam umumnya dianggap rapuh secara ekologis. Konsekuensi dari lahan curam terhadap degradasi lahan dibandingkan dengan kebanyakan daerah yang berlereng landai adalah daya serap air hujan yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah tersebut (FAO., 1999).
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai pengujian laju kehilangan tanah dengan berbagai variasi kemiringan, kepadatan, dan parameter-parameter lain yang berbeda serta permodelan erosi yang lebih beragam.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Bapak Dr. Ir. H. Hanafi Ashad, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik UMI Makassar, Bapak Ir. Alimin Gecong, MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil UMI Makassar, Bapak Andi Alifuddin, ST., MT. sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil UMI Makassar, seluruh Staf Pengajar, Karyawan dan Civitas Akademika di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UMI Makassar, serta Tim Asisten Laboratorium Hidrolik dan Mekanika Tanah.

Daftar Referensi

- Amfield Team, 1998. *Instruction Manual Rainfall Simulator*. Amfield Ltd, Hampshire, England.
- Damayanti L. S., 2005. Kajian Laju Erosi Tanah Andosol, Latosol dan Gromosol Untuk Berbagai Tingkat Kemiringan dan Intensitas Hujan Di Kabupaten Semarang. *Thesis Pasca Sarjana*, Universitas Diponegoro Hal 59.
- FAO, 1999. New Concepts and Approaches to Land Management in The Tropics with Emphasis on Steeplands. *FAO Soil Bulletin 75*. Land and Water Publication Series. Land and Water Development Division.

- Martono, 2004. Pengaruh Intensitas Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Laju Kehilangan Tanah Pada Tanah Regosol Kelabu. *Thesis Pasca Sarjana Universitas Diponegoro*, Januari 2004 hal 102-123.
- Osok R. M., Talakua S. M., Gaspersz E. J., 2018. Analisis Faktor - Faktor Erosi Tanah, Dan Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode Rusle Di DAS Wai Batu Merah Kota Ambon Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*, Vol. 14(2): 89-96. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.2.89>
- Parmawati, R, B., 2012. Pengaruh Pola Hujan Seragam dan Pola Hujan Mononobe Terhadap Aliran Limpasan dan Laju Erosi Tanah. *Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret*, Januari 2012 Hal. 33-35.
- Schwab. G.O., Richard. Frevert, Talcott. W. Edminster, Kenneth. K. Barnes, 1981. *Soil and Water Conservation Engineering*. Third Edition. John Willey and Sons New York. Chichester. Brisbone Toronto.
- Symeonakis. E, S. Koukoulas, A. Calvo-Cases, E. Arnau-Rosalen, and I. Makris, 2004. *A Landuse Change and Land Degradation Study In Spain and Greece Using Remote Sensing and GIS*. Departamento de Geografía, Universidad de Valencia, Av. Blasco Ibáñez 28, Valencia 46010, Spain - Dept. of Geography, University of the Aegean, Mytilene 81100, Greece.
- Tim Laboratorium Mekanika Tanah UMI, 2017. *Buku Panduan Laboratorium Mekanika Tanah UMI*, Makassar
- Wischmeier, W. H., dan Smith, 1978. *Predicting Rainfall Erosion losses*, USDA Agr, Serv, Hanbook 537.