

EVALUASI PERUBAHAN PERILAKU EROSI DAERAH ALIRAN SUNGAI RAMMANG-RAMMANG DENGAN PEMODELAN SPASIAL

¹⁾Ririn Imbarwati, ²⁾A. J. Patandean

^{1,2)}Universitas Negeri Makassar

Kampus UNM Parangtambung Jln. Daeng Tata Raya, Makassar, 90224

¹⁾e-mail : ririnimbarwati@yahoo.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian tentang Evaluasi Perubahan Perilaku Erosi Daerah Aliran Sungai Rammang-Rammang dengan Pemodelan Spasial. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi perubahan perilaku erosi daerah aliran sungai Rammang-Rammang dari tahun 2003 sampai tahun 2012 dengan pemodelan spasial. Metode yang digunakan adalah USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis. Proses dimulai dengan pengumpulan data sekunder berupa data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Maros. Data peta, yakni peta jenis tanah, peta kemiringan lereng dan peta penggunaan lahan yang diperoleh melalui software ArcGIS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari seluruh area Daerah Aliran Sungai Rammang-Rammang, nilai laju erosi sangat berat terjadi pada area dengan luas wilayah 106,4663 Ha, dengan satuan lahan Rawa Lahan Terbuka (R-L/T) dengan nilai laju erosi 112,4021 ton/ha/tahun atau sebesar 280,89296 ton/tahun dan berada pada tingkat kelerengan >40% (sangat curam). Sedangkan laju erosi ringan terjadi pada area terbesar dengan luas wilayah 1.920,198 Ha. Dan nilai laju erosi ringan terjadi pada satuan lahan Hutan (H) dengan nilai laju erosi 0,003295 ton/ha/tahun atau sebesar 0,10450 ton/tahun.

Kata kunci : Erosi, USLE dan Sisten Informasi Geografis (SIG)

Abstract. Have been successfully research on Evaluation Behavior Change of Flow Areas Erosion of the Rammang-Rammang river by Spatial Modeling. The research objective was to evaluate changes in the behavior of Flow Areas erosion Rammang-Rammang from 2003 until 2012 by spatial modeling. The method used is USLE (*Universal Soil Loss Equation*) and Geographic Information Systems approach. The process begins by the collection of secondary data such as rainfall data obtained from the Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) Maros. The map data, such as soil type maps, slope maps and land use maps obtained through ArcGIS software. Based on the results of this study indicate that the entire area of the Flow areas Rammang-Rammang, it is known that the very severe erosion occurs in area of 106.4663 hectares, land units Swamp Land Open (R-L/T) with a value erosion 112,4021 ton/ha year or a total of 280,89296 tons/year and are at gradients of > 40% (highly steep). While the mild erosion rate occurs in the largest area with an area of 1.920,198 hectares. And the value of mild erosion rate occurs in Forest (H) to the value of the rate of erosion 0,003295 tonnes / ha / year or a total of 0,10450 tons / year.

Keywords : Erosion, USLE and systems of Geographical Information (GIS)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang mempunyai Sumber Daya Alam (SDA) yang melimpah. Sumber Daya Alam (SDA) tersebut meliputi sumber daya hutan dan sumber daya air. Potensi sumber daya hutan di Indonesia sangatlah besar, yaitu mencapai 99,6 juta hektar atau 52,3% dari seluruh luas wilayah Indonesia.

Karst Rammang-Rammang merupakan bagian dari gugusan Karst Maros yang terletak di Desa Salenrang, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. Karst Rammang-Rammang berjarak

sekitar 40 km arah utara Kota Makassar. Kawasan ini merupakan kawasan wisata, dan memiliki Sumber Daya Alam (SDA) yang tinggi. Pada kawasan tersebut terdapat aliran Sungai Pute dan bermuara di laut sehingga ketinggian muka airnya dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Sedimen secara umum merupakan tanah atau bagian-bagian tanah yang terangkut oleh air dari suatu tempat yang mengalami erosi pada suatu daerah aliran sungai (DAS) dan masuk kedalam suatu badan air. Proses terjadinya sedimentasi yaitu pengendapan sedimen hasil

erosi yang terbawa oleh aliran air pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat (Nadhirah, 2014).

Pendugaan laju erosi biasanya menggunakan metode empiris yang telah banyak dikembangkan seperti USLE dan SDR. Akan tetapi, dalam hal ini metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang menjadikan beberapa parameter sebagai faktor yang mempengaruhi erosi yaitu erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, tata guna lahan dan pengolahan lahan.

Aplikasi yang digunakan merupakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang merupakan teknologi berbasis spasial yang mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data ke dalam perhitungan prediksi erosi dengan metode USLE untuk dapat memberikan informasi daerah yang memiliki laju besaran erosi secara spasial dengan cepat dan akurat yaitu dengan menumpang susunkan atau *overlay* ke semua parameter yang mempengaruhi terjadinya laju besaran erosi. Penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang Kawasan Karst Maros yaitu pada (Arsyad, 2013) dengan memperoleh data curah hujan dan data debit air pada tahun 1990-2010. Adapun masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perubahan perilaku erosi daerah aliran sungai Rammang-Rammang dengan pemodelan spasial dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2012?

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dimana penelitian ini menitikberatkan pada pemecahan masalah dalam hal melihat dan mengetahui bagaimana proses perubahan perilaku erosi daerah aliran sungai Rammang-Rammang dengan pemodelan spasial dari tahun 2003-2012.

Lokasi penelitian adalah Kawasan Karst Rammang-Rammang yang terletak di Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros.

Kabupaten Maros terletak dibagian barat Sulawesi Selatan antara 40°45'50" Lintang Selatan dan 109°20'00"-129°12'00" Bujur Timur.

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah; 1) tahap persiapan. Tujuan dari tahapan ini adalah mempersiapkan rencana kerja yang digunakan untuk melaksanakan proses penelitian selanjutnya dimulai dengan studi literatur dari berbagai sumber serta aplikasinya; 2) tahap pengumpulan data. Data spasial adalah data berupa peta administratif daerah aliran sungai Kabupaten Maros yang diperoleh dari BPS. Data atribut menyajikan informasi berupa data sekunder berupa data curah hujan dan data peta yaitu berupa peta jenis tanah, peta tutupan lahan, peta kemiringan lereng tahun 2003-2012 DAS Rammang-Rammang; dan 3) melakukan analisis data dengan menggunakan metode USLE untuk mengetahui laju erosinya, yaitu dengan menggunakan persamaan :

$$A = R \times K \times LS \times CP$$

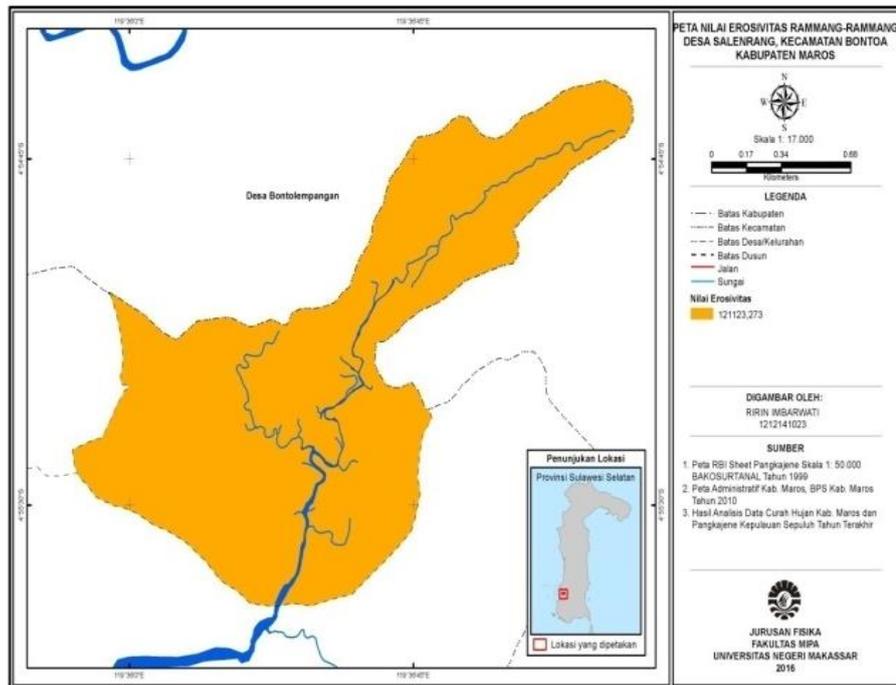
Membuat peta hasil analisis laju erosi dengan menggunakan software ArcGIS 9.3 . Pemetaan digunakan untuk menunjukkan perubahan perilaku erosi di daerah aliran sungai rammang-rammang pada tahun 2003-2012.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Erosivitas Hujan (R)

Dalam menentukan nilai erosivitas hujan menggunakan rumus yang dilaporkan oleh Wischmeir, 1959 (dalam Renard, *et al*, 1996). Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai erosivitas bulanan yaitu sebesar 121,123 Kj/ha.

Pada penelitian ini sebaran curah hujan hanya terjadi pada satu stasiun yang mewakili daerah tersebut, yaitu stasiun Bantimurung. Karena pada lokasi penelitian ini memiliki wilayah dengan luasa yang sangat kecil, yaitu sekitar 2.111,58 Ha

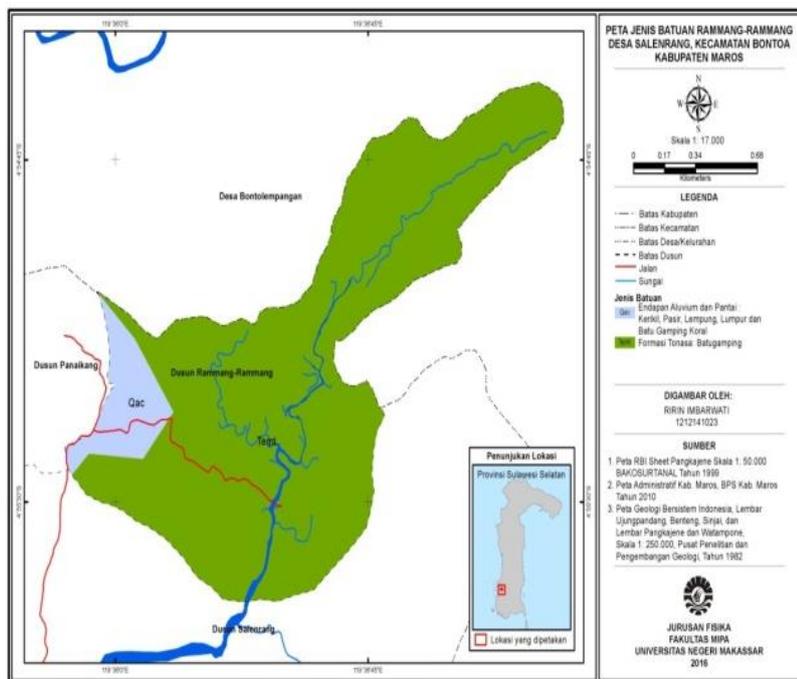


Gambar 1. Peta Nilai Erosivitas Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros

Geologi

Geologi adalah ilmu yang mempelajari bumi secara keseluruhan, mulai dari asal usulnya,

struktur, komposisi, dan sejarahnya (termasuk perkembangan kehidupan), dan proses-proses alam yang menyebabkan terjadinya (Whitten (1977) dalam Trisyanitayuniasari, 2014).



Gambar 2. Peta Jenis Batuan DAS Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros

Gambar 2. menunjukkan bahwa DAS Rammang-Rammang yang memiliki luas wilayah keseluruhan 2.111,58 ha didominasi oleh Formasi

Tonasa yang terbentuk dari batu gamping (Temt), yakni seluas 1.944,98 ha atau sebesar 92,11%. Batu gamping tersingkap di sana-sini dalam

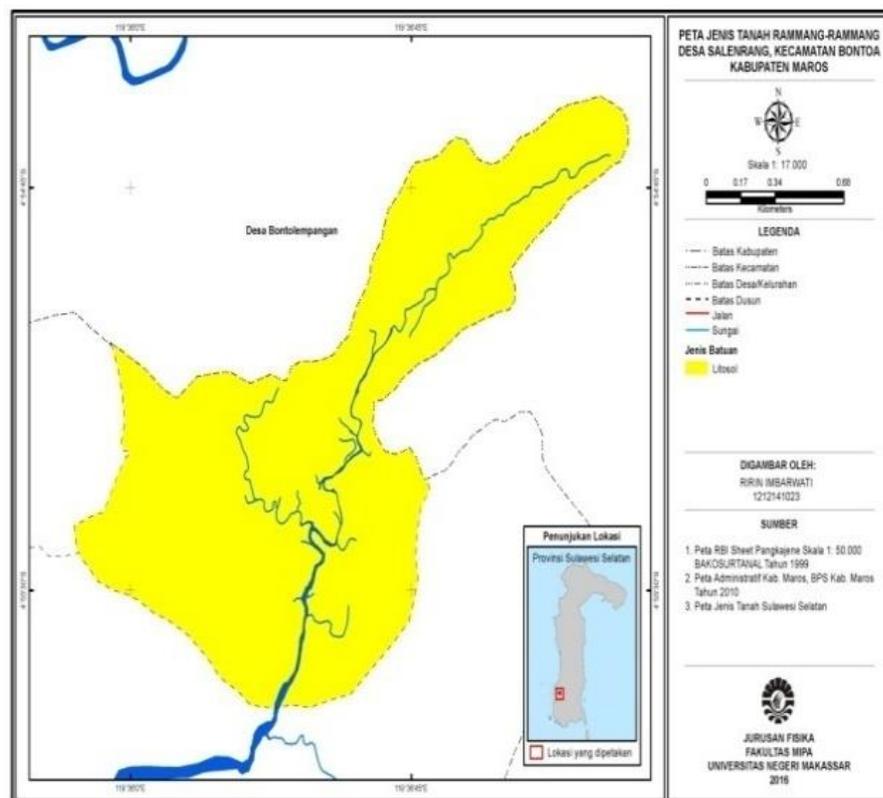
Formasi Tonasa dan ditemukan pada bagian tengah DAS Rammang-Rammang yang menyebar ke arah selatan. Sedangkan yang paling sedikit adalah endapan alluvium dan pantai yang terbentuk dari kerikil, pasir, lempung, lumpur dan batu gamping koral. Endapan alluvium ini hanya seluas 166,60 ha atau sebesar 7,89 % dari seluruh luas DAS Rammang-Rammang.

Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah yang terdapat pada jenis tanah litosol sebesar 0,16 termasuk kriteria yang rendah. Semakin tinggi nilai erodibilitas

tanah maka semakin besar pula kemampuan tanah mengalami erosi. Begitupun sebaliknya, jika nilai erodibilitasnya rendah maka sangat kecil kemampuan tanah mengalami erosi. Peta sebaran jenis tanah dapat dilihat pada Gambar 3.

Arsyad (2010) juga mengemukakan bahwa sifat tanah yang mempengaruhi nilai erosi adalah erodibilitas tanah dan berbagai tipe tanah yang mempunyai kepekaan terhadap erosi yang berbeda-beda. Tanah yang erodibilitasnya sangat tinggi akan peka terhadap erosi dibandingkan dengan tanah yang erodibilitasnya rendah memiliki daya tahan kuat (resisten) terhadap erosi.



Gambar 3. Peta Jenis Tanah DAS Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros

Panjang dan kemiringan lereng (LS)

Berdasarkan analisa peta kemiringan lereng DAS Rammang-Rammang menunjukkan bahwa terdapat 5 kelas lereng pada DAS Rammang-Rammang yang dapat dilihat pada Gambar 4. Sesuai dengan hasil analisa dengan menggunakan SIG, maka pada DAS Rammang-Rammang kelerengan dengan kisaran 0-3 % (datar) yang paling mendominasi DAS Rammang-

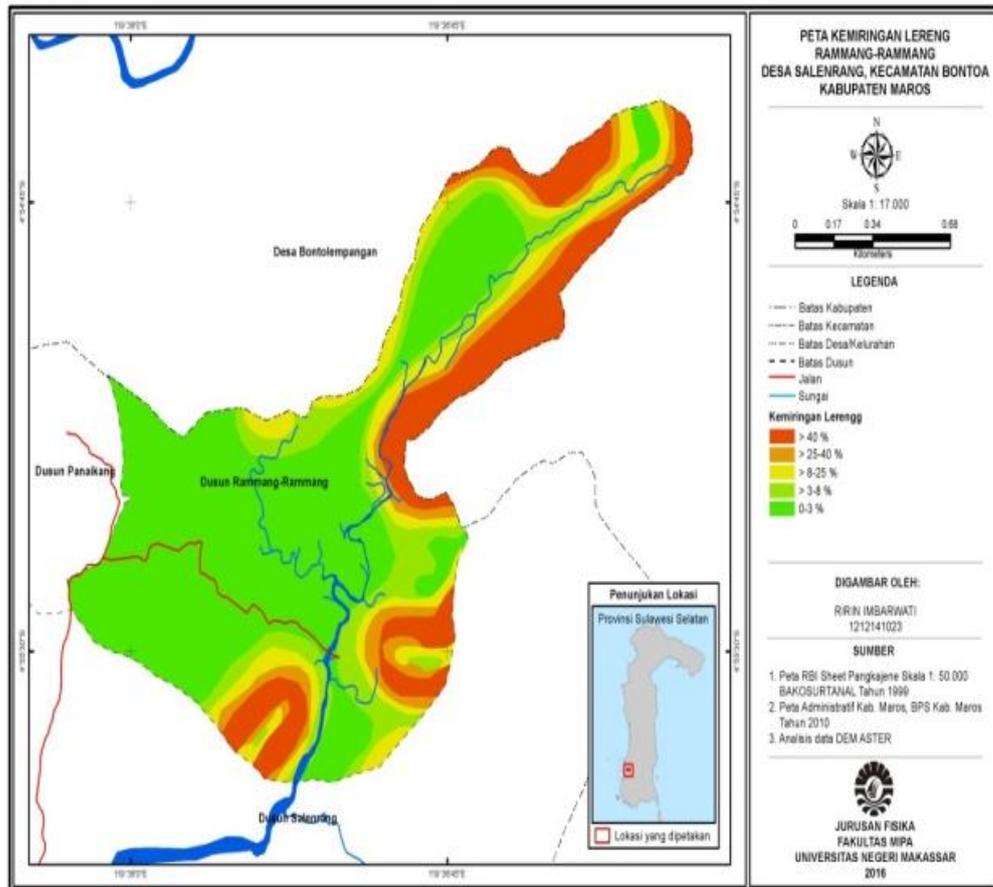
Rammang dengan luasan sekitar 1.071,67 ha atau sebesar 50,57%. Dan yang memiliki luas wilayah paling sedikit berada pada DAS Rammang-Rammang yang memiliki kelerengan 3-8% (landai) dengan luasan sekitar 151,26 ha atau sebesar 7,16%. Klasifikasi kemiringan lereng DAS Rammang-Rammang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Klasifikasi Kemiringan Lereng Di DAS Rammang-Rammang*

Sumber : data primer terolah (2017)

No	Kelas Lereng	Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	(%)
1	I	0-3%	1.071,67	50,75
2	II	>3-8%	151,26	7,16
3	III	>8-25%	350,68	16,61
4	IV	>25-40%	294,24	13,94
5	V	>40%	243,73	11,54
Total			2.111,58	100

Tabel diatas menunjukkan klasifikasi kemiringan lereng di DAS rammang-Rammang yang diperoleh berdasarkan peta kemiringan lereng. Terdapat lima kelas kemiringan lereng dengan tingkat kecuraman yang berbeda-beda.

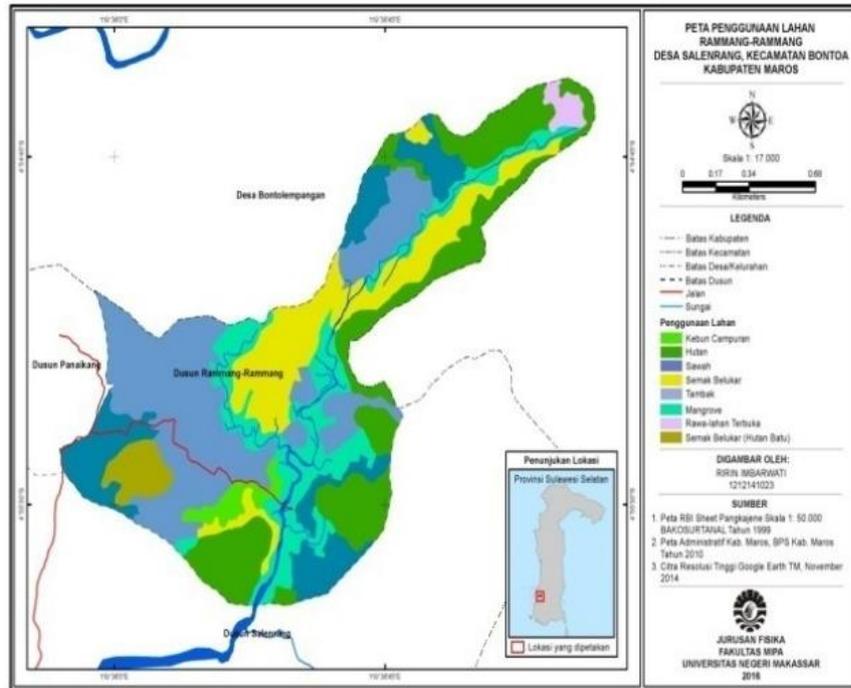


Gambar 4. *Peta Kemiringan Lereng DAS Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros*

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua sifat topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi (Arsyad, 2010). Semakin panjang suatu lereng akan semakin banyak volume tanah yang terbawa oleh aliran permukaan dan semakin curam kemiringan lereng maka semakin cepat pula aliran permukaan mengangkut tanah. Hal tersebut pun diungkapkan oleh Hardjowigeno (2003) yang menyatakan bahwa erosi akan meningkat apabila lereng semakin curam atau semakin panjang.

Pengelolaan Tanaman dan Tindakan Konservasi (CP)

Dari hasil analisa peta tersebut maka didapat 8 jenis penggunaan lahan yang terdapat pada DAS Rammang-Rammang yaitu, semak belukar, sawah, rawa-lahan terbuka, hutan, semak belukar (hutan batu), mangrove, tambak dan kebun campuran.



Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan DAS Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros

Hardjowigeno (2003) juga mengemukakan bahwa vegetasi juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap erosi karena vegetasi menghalangi air hujan agar tidak langsung jatuh di permukaan tanah, sehingga kekuatan untuk menghancurkan tanah sangat dikurangi. Sesuai dengan pendapat Utomo (1989) yang menyatakan bahwa pengaruh vegetasi sangat tergantung pada jenis tanaman, perakaran, tinggi tanaman, tajuk dan tingkat pertumbuhannya.

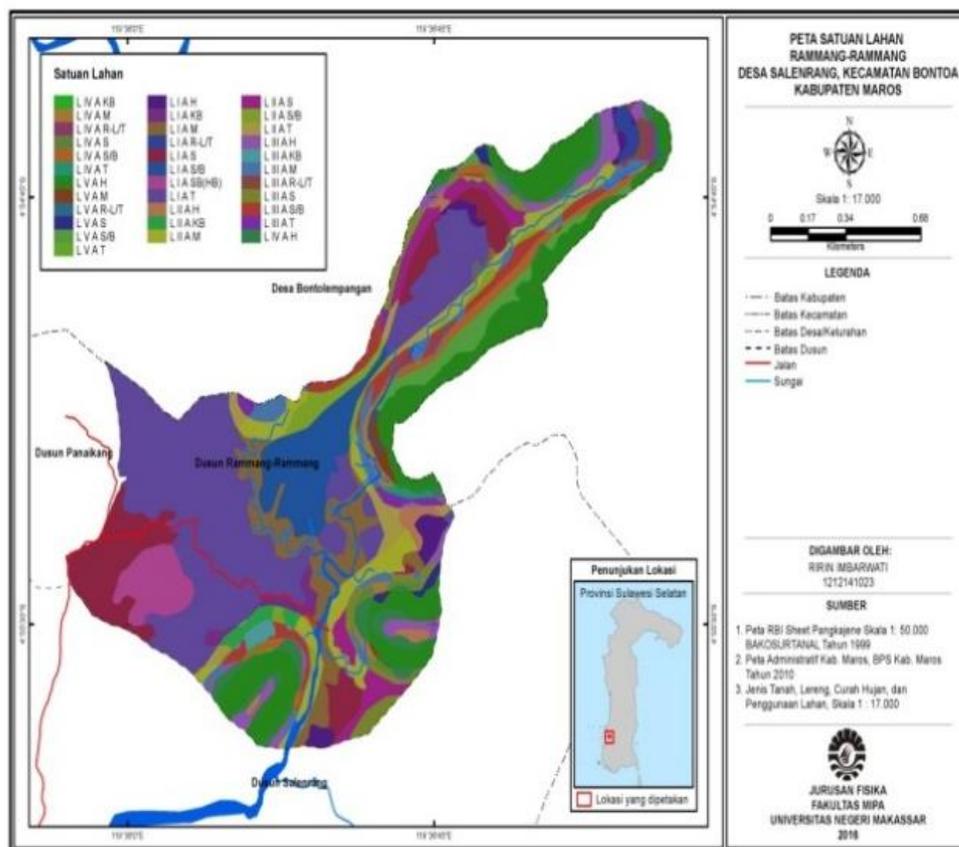
Satuan lahan DAS Rammang-Rammang

Berdasarkan hasil penggabungan ketiga peta tersebut maka satuan lahan DAS Rammang-Rammang diperoleh 34 satuan lahan yang mana luasan terbesar pada satuan lahan tersebut terdapat pada satuan lahan T merupakan jenis satuan lahan Tambak dengan luasan 529,4472 dan kelas kelerengannya sekitar 0-3% (Datar). Diikuti dengan satuan lahan H merupakan satuan lahan Hutan dengan luasan 277,1733 dan berada pada kelerengan sekitar >40% (Sangat Curam) dengan jenis tanah litosol.

Peta satuan lahan dapat dilihat pada Gambar 6. yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan nilai laju erosi yang terjadi pada masing-masing satuan lahan di DAS Rammang-Rammang.

Analisis Pendugaan Erosi dengan Menggunakan Metode USLE

Metode ini digunakan untuk mengetahui nilai laju erosi. Analisis pendugaan DAS Rammang-Rammang diperoleh dari perkalian nilai faktor-faktor erosi dengan rumusan metode USLE, yaitu faktor erosivitas hujan (R), faktor erodibilitas tanah (K), factor panjang dan kemiringan lereng (LS) dan factor penggunaan dan pengelolaan tanah (CP). Berdasarkan analisa pendugaan erosi dengan menggunakan metode USLE pada setiap satuan lahan maka nilai laju erosi terbesar terjadi pada lima sampel satuan lahan, yaitu satuan lahan S/B pada sampel nomor 9 dan 16 serta satuan lahan R-L/T dengan nomor sampel 11, 18 dan 30. Kelima sampel tersebut masing-masing berada pada tingkat kelerengan berbeda-beda.



Gambar 6. Peta Satuan Lahan DAS Rammang-Rammang Desa Salenrang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros

Pada satuan lahan S/B pada sampel nomor 9 berada pada tingkat kelerengan $>25-40\%$ (Curam) dan sampel nomor 16 berada pada tingkat kelerengan $>40\%$ (Sangat Curam). Dari kedua sampel satuan lahan tersebut, dapat dilihat nilai erosinya berbeda tetapi pada satuan lahan yang sama. Pada sampel nomor 9 dan 16 yang memiliki nilai erosi paling besar adalah sampel nomor 16. Karena pada sampel nomor 16 berada pada kelerengan yang sangat curam, dengan nilai laju erosinya sebesar 18,43008 ton/ha/tahun dan untuk sampel nomor 9 nilai laju erosinya sebesar 11,62781 ton/ha/tahun.

PEMBAHASAN

Erosi adalah terangkatnya lapisan tanah atau sedimen karena tekanan yang ditimbulkan oleh gerakan angin atau air pada permukaan tanah atau dasar perairan. Besar erosi yang terjadi pada suatu lahan dapat diprediksi dengan menggunakan

metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Metode ini memperhitungkan enam peubah utama yang menentukan laju erosi, yaitu erosititas (R), erodibilitas (K), kelerengan (LS), pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi (CP). Tetapi metode ini tidak dapat digunakan untuk Memprediksi Pengendapan Dan Hasil Sedimen.

Tingkat bahaya erosi di DAS Rammang-Rammang diklasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu ringan (R), sedang (S), berat (B), dan sangat berat (SB). Sebagian besar wilayah DAS Rammang-Rammang berada pada tingkat bahaya erosi ringan, yaitu seluas 1920,198 ha (lihat pada tabel 4.9). Kelas ini terdapat pada 26 satuan lahan. Adapun tingkat bahaya erosi sangat berat terdapat pada 5 satuan lahan dan berat ditemukan pada 1 satuan lahan, tetapi luasnya lebih rendah dibandingkan tingkat bahaya erosi sangat ringan, yaitu 106,4663 ha dan 63,3726 ha. Sedangkan hanya sebagian kecil daerah penelitian dengan

tingkat bahaya erosi sedang, yaitu 2 satuan lahan dengan luas 21,5489 ha.

Dari faktor-faktor yang mempengaruhi erosi, maka faktor erodibilitas, panjang dan kemiringan lereng serta jenis vegetasi merupakan faktor yang sangat mempengaruhi besar erosi itu terjadi. Semakin tinggi nilai erodibilitasnya maka akan semakin besar kepekaan tanah mengalami erosi. Selain itu faktor kelerengan dan jenis vegetasi juga sangat berperan penting karena apabila semakin panjang dan curam suatu lereng juga ditumbuhi dengan jenis vegetasi yang memiliki tingkat perakaran yang tidak terlalu kuat maka erosi akan mudah terjadi. Dan sebaliknya, apabila suatu lahan memiliki nilai erodibilitas yang rendah, jenis vegetasi dengan perakaran baik dan juga kelerengan yang datar maka kecil kemungkinan erosi akan terjadi.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian di DAS Rammang-Rammang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Perubahan perilaku erosi yang terjadi pada DAS Rammang-Rammang dapat dilihat dari jumlah laju erosi yang diperoleh pada 34 satuan lahan. Sebagian besar erosi ringan terjadi pada daerah dataran dan jenis vegetasinya berupa tanaman dengan perakaran yang kuat. Erosi sedang terjadi pada satuan lahan sawah dan Rawa Lahan Terbuka. Begitupun pada tingkat erosi berat yang terjadi pada satuan lahan semak belukar. Dan pada tingkat erosi sangat berat juga terjadi pada satuan lahan semak belukar dan rawa-lahan terbuka.

Besar tingkat laju erosi sangat dipengaruhi oleh tingkat intensitas hujan, nilai erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan suatu lahan juga

jenis vegetasi yang ada diwilayah tersebut. Maka apabila semakin tinggi intensitas hujan dan berlangsung sangat lama, kemudian memiliki nilai erodibilitas atau kepekaan tanah yang rendah, berada pada lereng yang panjang dan curam serta ditumbuhi dengan jenis vegetasi yang memiliki perakaran yang tidak baik maka hal tersebut akan mempengaruhi besar laju erosi akan terjadi.

DAFTAR RUJUKAN

- Arham, M, Muhammad Arsyad dan Pariabti Palloan.2015. *Analisis Karakteristik Curah Hujan dan Tinggi Muka Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Pute Rammang-Rammang Kawasan Karst Maros*. Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika (JSPF).
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua Cetakan Kedua. Bogor: UPT Produksi Media Informasi IPB.
- Arsyad, M. 2013. *Estimasi Ketersediaan Air Sungai Bawah Tanah dan Pemanfaatan Berkelanjutan di Kawasan Karst Maros Sulawesi Selatan*. Bogor : Disertasi Institut Pertanian Bogor.
- Ansar, Nadhirah Al, Muhammad Arsyad dan Sulistiawaty. 2014. *Studi Analisis Sedimentasi Di Sungai Pute Rammang-Rammang Kawasan Karst Maros*. Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika, Jilid 10, Nomor 3, Desember 2014, Hal 301-307.
- Hardjowigeno. 2003. *Ilmu Tanah* . Akademika Pessindo. Jakarta.
- Trisyanitayuniasari. 2014. Modul 1 Ruang Lingkup Geologi. Diakses <https://www.scribd.com/doc/234425550/Modul-1-Geologi-pdf>. tanggal 23 Maret 2016.
- Utomo, W.H . 1989. *Konservasi Tanah Di Indonesia*. Rajawali Press. Jakarta.
- Wischmeier, W. H., and Smith L. D., 1978. *Predicting Rainfall-Erosion Losses : A Guide To Conservation Planning*. USDA Agriculture Handbook.