

## PREDIKSI LAJU EROSI MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI DAERAH WADUK BENANGA LEMPAKE KOTA SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR

Yunianto Setiawan<sup>1</sup>, Tri Setyaningrum<sup>2</sup>, Waryati<sup>3</sup>

Prodi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jalan

Sambaliung No. 9 Samarinda 75119, <http://ftunmul.ac.id>

Email: [trisetya13@gmail.com](mailto:trisetya13@gmail.com)

### Abstract

*Soil erosion is one form of soil degradation or transported to another place by a natural medium. One of the effects of erosion are silting in water bodies such as reservoirs or lakes. The purpose of this study was to determine the rate of erosion and its factors that cause erosion in the reservoir area of Benanga Lempake Samarinda. The amount of erosion that occurs can be determined using the equation Universal Soil Loss Equation (USLE) by Wischmeier and Smith (1978), which consists of factors erosivitas rainfall, soil erodibility, length and slope, crop management and soil conservation. The results of the processing overlapping of the four map erosion factors by using software Geographic Information System (GIS) resulting in erosion value and distribution class erosion. The Results of analysis data obtained value erosion in the reservoir area Benanga Lempake Samarinda are 6.496,62 ton/ha/year. Based on the analysis and prediction of erosion of the magnitude of the erosion can lead to sedimentation occurred in Benanga Lempake Samarinda Reservoir, so that the incoming water due to rain and water runoff from the Karang Mumus Watershed is not dammed by the dam so that the water overflowed and caused flooding. Erosion prevention efforts need to be done such as soil and water conservation.*

**Keywords :** *Soil Erosion , Reservoir, Geographic Information Systems.*

### I. PENDAHULUAN

Kota Samarinda, Kalimantan Timur memiliki waduk, salah satunya yaitu Waduk Benanga. Waduk Benanga dibuat untuk menampung dan sebagai tangkapan air hujan di Kota Samarinda. Waduk ini dimanfaatkan sebagai penyedia air baku irigasi, air bersih, konservasi sungai dan pengendali banjir turun. Selain itu, waduk juga dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk menangkap ikan baik memancing, menjala maupun budidaya ikan melalui keramba disekitar waduk benanga tersebut. Salah satu permasalahan yang dihadapi waduk di Indonesia adalah tingginya sedimentasi dan erosi yang telah menjadi faktor utama penyebab penurunan daya tampung waduk.

Selain itu, adanya faktor alam juga mempengaruhi penurunan daya tampung waduk. Faktor alam meliputi tingginya curah hujan, topografi wilayah, pasang surut air laut, badai, dan lain-lain. Faktor kedua adalah manusia meliputi pertumbuhan penduduk yang selalu meningkat akan diikuti dengan peningkatan kebutuhan infrastruktur, seperti pemukiman, sarana air bersih, pendidikan serta peningkatan penyediaan lahan untuk usaha pertanian, perkebunan maupun industri. Peningkatan kebutuhan tersebut akan mempengaruhi tataguna lahan dan berdampak menurunnya potensi daya serap air ke dalam tanah. Dengan adanya perubahan tata guna lahan tersebut, maka semakin mudah terjadi erosi dan penurunan kapasitas alir sungai.

.Berkembangnya pembangunan di Kota Samarinda berakibat pula terjadi permasalahan genangan dan banjir. Hujan yang lebat dapat mengakibatkan tergenangnya daerah di kawasan utara Samarinda karena Waduk Benanga yang terdapat di wilayah tersebut tidak mampu menahan jutaan meter kubik air hujan sehingga Sungai yang bermuara di Waduk Benanga (Sungai Karang Mumus) akan meluap dan menyebabkan banjir di Kota Samarinda.

Mengingat pentingnya perananan Waduk Benanga sebagai penyedia air baku irigasi, air bersih, konservasi sungai dan pengendali banjir turun. Maka perlunya diketahui daya tampung waduk sekarang, untuk perencanaan pengendalian erosi yang terjadi di Waduk tersebut.

Prediksi erosi dapat dilakukan dengan pendekatan gabungan. Pendekatan gabungan merupakan suatu cara untuk memprediksi erosi yang dapat dilakukan melalui teknik interpretasi data spasial dan satelit yang berlangsung dalam penginderaan jauh (*Remote Sensing*) dan Sistem Informasi Geografis (SIG), dengan data berupa foto udara dan citra satelit, maka penerapan metode gabungan untuk mengkaji erosi bentang lahan pada area yang luas dapat dilakukan dengan mudah dan efektif (Rahim, 2003). Berdasarkan permasalahan diatas penulis mengambil judul "Prediksi Laju Erosi

Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Daerah Waduk Benanga Lempake Kota Samarinda, Kalimantan Timur”.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Erosi Tanah

Erosi tanah adalah suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin. Proses erosi ini dapat menyebabkan merosotnya produktivitas tanah, daya dukung tanah untuk produksi pertanian dan kualitas lingkungan hidup (Suripin, 2004).

Erosi merupakan salah satu penyebab utama degradasi lahan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman, berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air, tanah yang terangkut akan diendapkan di tempat lain seperti sungai, waduk, atau danau yang lebih rendah (*off site*). Akibat lebih lanjut dari peristiwa ini adalah terjadinya pendangkalan badan air dan eutrofikasi badan air tersebut (Arsyad, 2010).

Faktor-faktor yang mempengaruhi erosi terutama adalah iklim, tanah, topografi, vegetasi dan aktivitas manusia (Baver, 1980 dalam Hardjoamidjojo dan Sukartaatmadja, 2008).

### Pemetaan Erosi

Hasil evaluasi ancaman erosi dan pengukuran erosi dapat dipetakan, sehingga peta erosi dapat berupa peta ancaman erosi (*erosion risk* atau *erosion hazard map*) dan peta erosi yang telah terjadi. Peta ancaman erosi menunjukkan penyebaran tingkat ancaman atau besarnya erosi yang akan terjadi, termasuk bahaya longsor, pada suatu wilayah, sedangkan peta erosi yang telah terjadi menunjukkan penyebaran besarnya atau tingkat erosi yang telah terjadi pada suatu wilayah (Arsyad, 2010).

Peta ancaman erosi sangat berguna untuk perencanaan penggunaan tanah, sedangkan peta erosi yang telah terjadi berguna untuk perencanaan penanggulangan erosi atau reklamasi tanah-tanah yang telah mengalami erosi (Arsyad, 2010).

Pemetaan ancaman erosi secara tradisional dilakukan dengan melakukan analisis peta topografi, peta tanah dan peta penggunaan tanah yang didapat dengan menjelajahi wilayah yang akan dipetakan dan mencatat atau melakukan pengukuran kemudian dipetakan. Pemetaan erosi

yang telah terjadi dengan cara tradisional dilakukan dengan menjelajahi areal yang diteliti dan melakukan pencatatan tingkat erosi yang telah terjadi pada setiap lokasi yang diamati, pada peta tanah skala tertentu, atau dilakukan bersamaan dengan survei pemetaan tanah. Pada saat ini kemajuan teknologi informasi (penginderaan jarak jauh, GIS) dan *modeling* telah mempermudah pemetaan ancaman erosi dan erosi yang telah terjadi (Arsyad, 2010).

## III. METODE PENELITIAN

### Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang diperlukan yaitu selama kurang lebih 6 bulan meliputi studi literatur buku, penelitian skripsi dan tesis, konsultasi pembimbing, pengumpulan data dan informasi dasar, memasukkan data ke dalam sistem informasi geografis, *overlay* peta, analisa dan pengolahan data, perbaikan data, serta penyusunan laporan penelitian.

### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Waduk Benanga Lempake, Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda. Dengan posisi koordinat 0°24'32" LS 117°11'34" BT. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Ilmu Tanah Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda

### Tahapan Penelitian

#### A. Tahap Pengumpulan Data

Data primer pada penelitian ini meliputi :

- a. Sifat fisik dan kimia tanah, yang meliputi tekstur, struktur, bahan organik dan permeabilitas tanah.
- b. Pengamatan dan pencatatan kondisi areal waduk benanga, meliputi faktor teknik konservasi tanah (P) dan faktor vegetasi (C).

Data sekunder pada penelitian ini meliputi:

- a. Curah Hujan, diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Kota Samarinda.
- b. Jenis Tanah, diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III Provinsi Kalimantan Timur.
- c. Data Biotis, diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III Provinsi Kalimantan Timur.
- d. Peta Kemiringan Lereng Samarinda skala 1 : 150.000, diperoleh dari BAPPEDA Samarinda.

- e. Peta Jenis Tanah Kalimantan Timur skala 1 : 50.000, diperoleh dari BAPPEDA Samarinda.
- f. Peta Topografi Samarinda skala 1 : 150.000, diperoleh dari BAPPEDA Samarinda
- g. Citra Landsat 8 OLI/TIRS, 7 ETM, 4-5 TM Path 116 Row 60 Tahun 1990, 2001 dan 2010 diperoleh dari earthexplorer.usgs.gov.
- h. Peta Waduk Benanga Skala 1 : 20.000, diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan III.

#### B. Tahap Pengolahan Peta

- a. Download citra satelit Landsat untuk memperoleh data perkiraan luasan tutupan lahan di daerah daerah Waduk Benanga Lempake dari tahun 1990, 2000, dan 2010.
- b. Digitasi daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda pada peta jenis tanah DAS Karang Mumus Samarinda, merupakan teknik untuk memperoleh informasi jenis tanah dan menentukan nilai erosivitas tanah (K) pada Waduk Benanga Lempake dengan menggunakan perangkat lunak *ArcView GIS*.
- c. Digitasi daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda pada peta kemiringan lereng DAS Karang Mumus Samarinda untuk memperoleh kelas kemiringan lereng dan menentukan nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) Waduk Benanga Lempake menggunakan perangkat lunak *ArcView GIS*.
- d. Digitasi daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda pada peta penggunaan lahan DAS Karang Mumus untuk memperoleh kelas kemiringan lereng dan menentukan nilai panjang dan gradien kemiringan lereng (LS) Waduk Benanga Lempake menggunakan perangkat lunak *ArcView GIS*.

Dari hasil pengolahan peta ini akan didapatkan 4 (empat) jenis peta, yaitu : Peta Erosivitas Hujan (R); Peta erodibilitas tanah (K); Peta Indeks Kemiringan dan Panjang Lereng (LS), dan Peta Indeks Vegetasi dan Pengelolaan Lahan (CP).

#### C. Tahap Kerja Lapangan dan Laboratorium

Tahapan kegiatan yang dilakukan untuk pengambilan sampel tanah ialah :

- a. Pengambilan sampel tanah berdasarkan peta persebaran jenis tanah. Setiap satu asosiasi jenis tanah diambil 3 titik sampel tanah.
- b. Mencatat dan memotret keadaan lokasi areal penelitian.
- c. Membersihkan permukaan tanah dari kotoran, batuan dan benda lain agar tubuh tanah terlihat.
- d. Pengambilan sampel tanah tak terusik dengan menggunakan ring sampel tanah, dengan cara

membenamkan ring sampel tegak lurus tanah sampai semua bagian ring sampel terisi penuh oleh tanah. Pengambilan sampel tanah terusik diambil dengan menggunakan cangkul. Sampel tanah diambil dan kemudian dimasukkan plastik.

- e. Penentuan struktur tanah.  
Struktur tanah ditentukan dengan cara mengambil suatu gumpalan tanah, dan meletakkan tanah tersebut sesuai dengan sumbu horizontal dan vertical tanah (sesuai dengan kondisi di dalam tanah) kemudian mematahkan gumpalan tanah tersebut secara perlahan dan dilihat perbandingan antara sumbu horizontal dan vertical dari hasil patahan tersebut.

#### Hasil analisis laboratorium

Hasil analisis laboratorium berupa tekstur 3 fraksi tanah (pasir, debu dan liat), permeabilitas serta kandungan bahan organik tanah.

#### D. Analisis Data

Analisis USLE digunakan untuk memperoleh nilai total erosi di sekitar daerah Waduk Benanga Lempake. Pendekatan persamaan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dengan rumus sebagai berikut (Banuwa, 2013):

$$\text{Jumlah Erosi (A)} = R K L S C P$$

Keterangan :

A = Banyaknya Tanah Tererosi (ton/ha/th).

R = Faktor Erosivitas Hujan (MJ mm/ha/jam/tahun)

K = Faktor Erodibilitas Tanah (ton/ha/hr)

LS = Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (tidak berdimensi)

CP = Faktor Vegetasi dan Pengelolaan Lahan (tidak berdimensi)

(Banuwa, 2013).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Erosivitas Hujan (R)

Penentuan erosivitas hujan pada penelitian ini menggunakan rumus :

$$\text{Indeks Erosivitas Hujan (R)} = 2,21 P^{1,36}$$

Keterangan :

R = Indeks erosivitas hujan

P = Curah hujan bulanan (mm)

Dimana curah hujan bulanan diperoleh dari rata-rata data curah hujan dalam kurun waktu 10 tahun (2006-2015).

**Tabel 1. Erosivitas Hujan Waduk Benanga Lempake Samarinda (2006-2015)**

Bulan	Rata-rata Curah Hujan Bulanan		Erosivitas Hujan Bulanan
	mm	cm	
Januari	269,0	26,90	194,4712
Februari	221,1	22,11	148,9474
Maret	371,5	37,15	301,6729
April	349,7	34,97	277,8551
Mei	230,8	23,08	157,9039
Juni	250,6	25,06	176,6064
Juli	212,0	21,20	140,6724
Agustus	146,1	14,61	84,78452
September	123,2	12,32	67,23925
Oktober	186,0	18,60	117,7416
November	249,2	24,92	175,266
Desember	231,2	23,12	158,2762
Total	2840,4	284,04	-
Rata-rata	236,7	23,67	-
<b>Erosivitas Hujan Tahunan</b>			<b>2.001,437</b>

Sumber : Analisis Data Curah Hujan Bulanan, 2016

Dari hasil analisis data curah hujan, diperoleh nilai erosivitas hujan tahunannya sebesar 2.001,437 untuk periode 10 tahun (2006-2015) seperti yang terlihat pada Tabel 4.9. Besarnya nilai erosivitas tahunan ini berpengaruh terhadap ancaman tanah yang akan tererosi pada daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda.

#### Erodibilitas Tanah (K)

Besarnya nilai erodibilitas tanah di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda diperoleh dari data struktur, tekstur, permeabilitas dan kandungan bahan organik dan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$100K = 2,713M^{1,14} \times 10^{-4} (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5(c-3)$$

Untuk mengetahui struktur, tekstur, permeabilitas dan kandungan bahan organik tanah daerah Waduk Benanga, perlu dilakukan pengambilan sampel tanah dan diuji di Laboratorium. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu dengan menggunakan peta sebaran jenis tanah yang ada di daerah Waduk Benanga. Pengambilan sampel di masing-masing sebaran asosiasi jenis tanah diambil 3 titik sampel.

**Tabel 2. Lokasi Titik Pengambilan Sampel**

Koordinat		Asosiasi Jenis Tanah
mT	mU	
521543	9955095	Asosiasi <i>Aquic Dystropepts. Epiaquic Tropudults</i>
521559	9954809	
521586	9954444	
522356	9954021	Asosiasi <i>Acric Fluvaquents, Typic Tropoquents</i>
522350	9954061	
522556	9954095	
521586	9954444	Asosiasi <i>Plinthic Tropudults, Oxic Dystropepts</i>
522850	9954300	
522882	9954289	

#### A. Struktur Tanah

Setelah pengambilan sampel untuk penentuan struktur tanah dan dilakukan pengamatan masing-masing asosiasi jenis tanah, diketahui struktur tanah pada ketiga Asosiasi jenis tanah yang ada di Waduk Benanga Lempake Samarinda adalah bentuk gumpal.

**Tabel 3. Nilai Struktur Tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No.	Asosiasi Jenis Tanah	Struktur	Nilai (b)
1.	<i>Acric Fluvaquents</i>	Gumpal	4
	<i>Typic Tropoquents</i>		
	<i>Tropoquents</i>		
2.	<i>Aquic Dystropepts</i>	Gumpal	4
	<i>Epiaquic Tropudults</i>		
	<i>Tropudults</i>		
3.	<i>Plinthic Tropudults</i>	Gumpal	4
	<i>Oxic Dystropepts</i>		
	<i>Dystropepts</i>		

Sumber: Data Primer, 2016

#### B. Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil uji dan analisis di Laboratorium, didapatkan hasil tekstur tanah di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda yaitu tekstur liat berpasir, liat dan lempung liat berpasir.

**Tabel 4. Nilai Tekstur Tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No.	Assosiasi Jenis Tanah	Tekstur	Nilai M
1.	<i>Acric Fluvaquents</i>	Liat Berpasir	1.732
	<i>Typic Tropoquents</i>		
2.	<i>Aquic Dystropepts</i>	Liat	1.561
	<i>Epiaquic Tropudults</i>		
3.	<i>Plinthic Tropudults</i>	Lempung Liat Berpasir	3.104
	<i>Oxic Dystropepts</i>		

Sumber : Data Primer, 2016

### C. Permeabilitas Tanah

Berdasarkan hasil uji dan analisis di Laboratorium, didapatkan hasil satu kelas permeabilitas tanah yaitu kelas permeabilitas sangat lambat (<0,5 cm/jam).

**Tabel 5. Nilai Permeabilitas Tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No.	Assosiasi Jenis Tanah	Permeabilitas (cm/jam)	Kelas Permeabilitas	Nilai (c)
1.	<i>Acric Fluvaquents</i>	0,0730	Sangat Lambat (<0,5 cm/jam)	6
	<i>Typic Tropoquents</i>			
2.	<i>Aquic Dystropepts</i>	0,0883	Sangat Lambat (<0,5 cm/jam)	6
	<i>Epiaquic Tropudults</i>			
3.	<i>Plinthic Tropudults</i>	0,0159	Sangat Lambat (<0,5 cm/jam)	6
	<i>Oxic Dystropepts</i>			

Sumber : Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 5 Permeabilitas pada lokasi penelitian sangat lambat, sehingga kemampuan tanah dalam meloloskan air sangat lambat. Hal ini mengakibatkan kapasitas infiltrasi menurun sehingga menaikkan laju aliran permukaan yang akan menyebabkan terjadinya erosi. Struktur, tekstur dan bahan organik pada tanah juga berpengaruh dalam menentukan permeabilitas tanah.

### D. Bahan Organik

Berdasarkan hasil uji dan analisis di Laboratorium, didapatkan persentase karbon organik jenis tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda. Untuk

mengetahui nilai persentase kandungan bahan organik dapat dihitung dengan cara mengalikan persentase karbon organik dengan 1,724 seperti pada Tabel 6.

**Tabel 6. Nilai Bahan Organik Tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No.	Assosiasi Jenis Tanah	Bahan Organik (Karbon Organik x 1,724) (a)	Kelas Karbon Organik	Nilai
1.	<i>Acric Fluvaquents</i>	1,03	Sangat Rendah (<1)	0
	<i>Typic Tropoquents</i>			
2.	<i>Aquic Dystropepts</i>	2,68	Rendah (1 – 2)	1
	<i>Epiaquic Tropudults</i>			
3.	<i>Plinthic Tropudults</i>	1,14	Sangat Rendah (<1)	0
	<i>Oxic Dystropepts</i>			

Sumber : Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 6 jumlah bahan organik relatif kecil dan termasuk dalam kelas rendah hingga sangat rendah. Hal ini membuktikan bahwa tanah di lokasi yang diteliti tidak subur dan bersifat tidak mudah dalam penyerapan air, sehingga tanah mudah tererosi. Setelah diketahui nilai struktur, tekstur, permeabilitas dan kandungan organik tanah pada masing-masing assosiasi jenis tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda, maka dapat dihitung nilai erodibilitas tanahnya dengan rumus, setelah itu dapat diketahui nilai erodibilitas pada masing-masing assosiasi jenis tanah tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Nilai Erodibilitas Tanah di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No	Assosiasi Jenis Tanah	Nilai Erodibilitas	Kelas Erodibilitas
1.	<i>Acric Fluvaquents</i>	0,3	Sedang
	<i>Typic Tropoquents</i>		
2.	<i>Aquic Dystropepts</i>	0,28	Sedang
	<i>Epiaquic Tropudults</i>		
3.	<i>Plinthic Tropudults</i>	0,45	Tinggi
	<i>Oxic Dystropepts</i>		

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh nilai erodibilitas tanah pada Waduk Benanga Lempake Samarinda yaitu mulai dari 0,28 sampai dengan 0,45. Nilai erodibilitas tersebut termasuk ke dalam kelas sedang hingga kelas tinggi pada kelas erodibilitas tanah. Nilai tertinggi pada Assosiasi *Plinthic Tropudults*, *Oxic Dystropepts* yaitu 0,45 yang termasuk dalam kelas erodibilitas tinggi. Tingginya nilai erodibilitas tanah tersebut dikarenakan persebaran liat yang tinggi, struktur tanah yang gumpal yang mengakibatkan permeabilitas tanah rendah dan bahan organik yang rendah. Ketiga nilai erodibilitas pada tanah lokasi yang diteliti peka terhadap terjadinya erosi.

#### Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Berdasarkan hasil analisis peta kelas kelerengan Waduk Benanga Lempake Samarinda yang mengacu pada penentuan nilai LS menurut Asdak, 1995 dalam Banuwa, 2013. Daerah Waduk Benanga memiliki 3 kelas kelerengan yaitu datar (0-8%), landai (9-15%) dan agak curam (16-25%) seperti pada Tabel 8.

**Tabel 8. Nilai LS Kelas Lereng di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

Kelas Lereng	Karakteristik	Luas (Ha)	Persentase	Nilai LS
0 - 8%	Datar	365,45	93,97	0,4
9 - 15%	Landai	22,46	5,78	1,4
16 - 25 %	Agak Curam	0,97	0,25	3,1
Total		388,88	100 %	-

Sumber : Analisis Peta Kelerengan, 2016

#### Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah (CP)

Untuk mengetahui nilai Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah (CP) dapat ditentukan dengan menganalisis peta penggunaan lahan Waduk Benanga Lempake Samarinda dan menggunakan acuan prakiraan nilai faktor cp pada berbagai jenis penggunaan lahan yang ada pada Tabel 9.

**Tabel 9. Nilai Indeks CP Kelas Lereng di Waduk Benanga Lempake Samarinda**

No.	Pola Penutupan Lahan	Nilai CP	Keterangan
1.	Belukar	0,10	Ketinggian belukar bervariasi 2 - 4 m
2.	Pemukiman Desa	0,01	Tingkat kepadatan rendah
3.	Pertambangan	1,00	Pertambangan terbuka
4.	Semak	0,01	Rumput dan paku-pakuan
5.	Tubuh Air	0,00	-

Sumber : Analisis Peta Penggunaan Lahan, 2016

Berdasarkan Tabel 9 nilai CP tidak terlalu bervariasi dikarenakan pola penutup lahan pada Waduk Benanga Lempake Samarinda hanya terdiri dari Belukar, pemukiman desa, pertambangan, semak dan tumbuh air. Penutup lahan sangat berpengaruh dan memiliki peranan penting dalam melindungi permukaan tanah. Pola penutupan lahan yang memiliki nilai CP terbesar adalah pertambangan. Hal ini dikarenakan pertambangan lahan terbuka dan vegetasi penutup lahannya tidak sempurna.

## Erosi

Besarnya Erosi yang ada di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda diperoleh dari hasil *overlay* dari peta faktor-faktor penyebab erosi yaitu : peta erosivitas hujan (R), peta erodibilitas tanah (K), peta panjang dan kemiringan lereng (LS) dan peta pengelolaan tanaman dan konservasi tanah (CP) serta dihitung menggunakan rumus persamaan USLE.

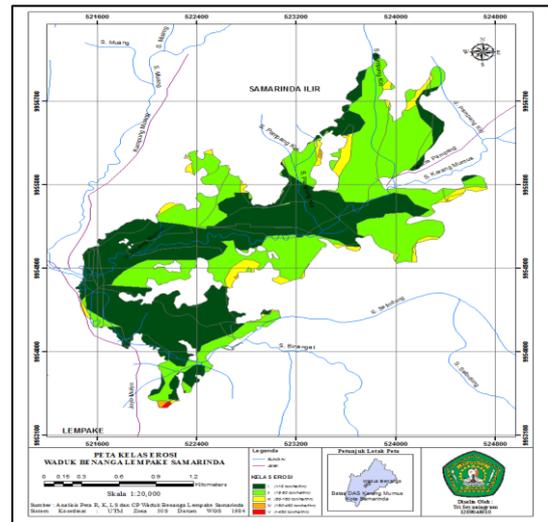
**Tabel 10. Jumlah Erosi di Waduk Benanga berdasarkan Kelas Erosi**

Kelas Erosi	Jumlah Erosi (ton/ha/tahun)
I (<15)	153,12
II (15-60)	329,52
III (60-180)	2.096,71
IV (180-480)	1.812,96
V (>480)	2.104,31
<b>Jumlah</b>	<b>6.496,62</b>

### Sumber : Analisis Peta Erosi, 2016

Berdasarkan Tabel 4.18 diatas diperoleh nilai erosi sebesar 6.496,62 ton/ha/tahun. Perbedaan besarnya erosi pada areal penelitian lebih dipengaruhi oleh faktor kemiringan lereng, erodibilitas tanah, erosivitas hujan, vegetasi dan konservasi tanah.

Besarnya erosi yang terjadi pada daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda lebih dipengaruhi oleh faktor pengelolaan tanaman dan konservasi tanah (CP). Hal ini dapat dilihat berdasarkan analisis peta sebaran kelas erosi, besarnya jumlah erosi pada kelas V terjadi pada daerah pertambangan yang terbuka, daerah pertambangan terbuka yang memiliki nilai CP tinggi membuat jumlah erosi bernilai tinggi. Dikarenakan lahan terbuka yang tidak ditanami vegetasi akan memudahkan tanah tererosi. Selain itu, Faktor erodibilitas tanah pada areal penelitian didominasi dengan tanah yang nilai erodibilitasnya tinggi yang sangat rentan terhadap erosi.



**Gambar 1. Peta Kelas Erosi di Waduk Benanga berdasarkan Kelas Erosi**

## V. KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil penelitian dan analisis USLE, nilai erosi yang terjadi di Daerah Waduk Benanga adalah 6.496,62 ton/ha/tahun. Daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda memiliki tingkat bahaya erosi yang beragam dari sangat ringan hingga sangat berat. Klasifikasi tingkat bahaya erosi pada daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda yang diteliti antara lain, sangat ringan 49,7%, ringan 45,46%, sedang 4,55%, berat 0,18%, dan sangat berat 0,08% dari keseluruhan luas daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda yang diteliti. Besarnya erosi yang terjadi dapat mengakibatkan pendangkalan yang terjadi di Waduk Benanga Lempake Samarinda, sehingga air yang masuk akibat air hujan dan air limpasan dari sub DAS Karang Mumus tidak mampu dibendung oleh waduk sehingga air meluap dan menyebabkan banjir.
- Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda antara lain faktor erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng serta faktor pola penutupan lahan dan vegetasi yang ada di daerah tersebut.
  - Dari hasil analisis data curah hujan, diperoleh nilai erosivitas hujan tahunannya sebesar 2.001,437 mm untuk periode 10 tahun (2006-2015). Dari segi kuantitas curah hujan nilai tersebut sangat besar dan memiliki potensi erosi yang tinggi.
  - Kepekaan tanah di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda memiliki potensi erosi yang tinggi ditandai dengan nilai K (0,28 –

- 0,45) yang masuk dalam klasifikasi kelas sedang dan tinggi pada kelas erodibilitas tanah.
- c. Kondisi lereng di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda memiliki 3 kelas lereng antara lain datar, landai dan agak curam. Kondisi lereng didominasi oleh kawasan datar yang memiliki luas 93,97% dari luas daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda seluruhnya.
- d. Dari hasil analisis peta penggunaan lahan yang diperoleh, pola penutupan lahan di daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda memiliki 5 pola penutupan lahan antara lain, belukar 50,05%, pemukiman desa 1,94%, pertambangan 0,18%, semak 32,51% dan tubuh air 15,31% dari keseluruhan luas daerah Waduk Benanga Lempake Samarinda.
- Buyan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Bandung.
- Soedibyo, 2003, *Teknik Bendungan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Suripin, 2004, *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S., 2010, *Konservasi Tanah & Air*, IPB Press, Bogor.
- Asdak, C., 2014, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Banuwa, S., 2013, *Erosi*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Budiyanto, E., 2002, *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*, Andi, Yogyakarta.
- Hardjoamidjojo, S & Sukartaatmadja, S., 2008, *Teknik Pengawetan Tanah & Air*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S., 1987, *Ilmu Tanah*, PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hardjowigeno, S., 1993, *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*, Akademika Pressindo, Jakarta.
- Indarto, 2013, *Sistem Informasi Geografis*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Puspita, L., E. Ratnawati, I N. N. Suryadiputra, A. A. Meutia, 2005, *Lahan Basah Buatan di Indonesia*, Wetlands International -Indonesia Programme, Bogor
- Rahman, As, 2008, *Prediksi Erosi Dengan Metode USLE Menggunakan Sistem Informasi Geografis Berbasis Pikel Di Daerah Tangkapan Danau*

