

ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI DI KOTA SAMARINDA

Suparjo dan Prianto

Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Samratulangi Samarinda Seberang 75131.
E-mail: Suparjowd@gmail.com

ABSTRACT

One of watershed health indicator is erosion hazard level. Erosion was defined as the loss of soil mass by natural media transported to another place. It was happened in anywhere of the earth surface. But vary from one place to others, depended on the situation of erosion factors condition. Erosion caused the loss of upper layer of soil which fertile and good for plant growth. Further effect caused shallow of water streams and rivers. This study conducted at Samarinda, the main city of East Kalimantan Province. The aim of the study was to identify some places at Samarinda with varying level of erosion hazard and supply the erosion hazard level map of Samarinda. Result of the research was Samarinda consisted of 5 levels erosion hazard. They were very light cover 4,266 ha area, light 28,719 ha, moderate 26,879 ha, heavy 8,273 ha and very heavy 3,663 ha. While total area of Samarinda were 71,800 ha. Heavy and very heavy levels of hazard needed serous short term handling. It consist of 11.963 ha or took place 16.62% of total area.

Keywords: Erosion hazard; Geographic Information System (GIS); map; spatial data.

ABSTRAK

Salah satu indikator kesehatan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah tingkat bahaya erosi. Erosi didefinisikan sebagai hilangnya suatu massa tanah oleh media alami yang dipindahkan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Hal ini terjadi hampir di seluruh tempat di permukaan bumi. Meskipun demikian kondisinya berbeda-beda antara satu tempat dengan yang lainnya bergantung kepada kondisi faktor-faktor erosi. Erosi pada umumnya menyebabkan hilangnya lapisan tanah permukaan yang pada umumnya memiliki sifat yang subur dan cocok untuk pertumbuhan suatu tanaman. Akibat lebih lanjut adalah menyebabkan terjadinya pendangkalan saluran air dan sungai. Penelitian ini dilaksanakan di Kota Samarinda sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Timur. Tujuan dari penelitian adalah mengidentifikasi tempat-tempat di Kota Samarinda yang memiliki tingkat bahaya erosi yang berbeda-beda dan menyediakan peta tingkat bahaya erosi Kota Samarinda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kota Samarinda memiliki 5 tingkat bahaya erosi yaitu sangat ringan meliputi areal seluas 4.266 ha, ringan 28.719 ha, sedang 26.879 ha, berat 8.273 ha dan sangat berat 3.663 ha. Sedangkan total luas Kota Samarinda 71.800 ha. Daerah dengan tingkat bahaya erosi berat dan sangat berat berjumlah 11.962 ha atau 16,62% dari total wilayah.

Kata kunci: Bahaya erosi; Sistem Informasi Geografis (SIG); peta; data spasial

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Fakta menunjukkan bahwa keadaan banjir di Kota Samarinda semakin sering terjadi dalam setiap musim hujan. Banyak faktor yang berperan dalam proses terjadinya banjir, baik faktor yang diakibatkan oleh perilaku manusia maupun karena faktor alam sendiri. Faktor yang disebabkan oleh kegiatan manusia manusia diantaranya perilaku menjadikan saluran drainase dan sungai sebagai bank sampah yang menyebabkan terjadinya penyumbatan saluran air. Pembukaan lahan secara tidak terkendali untuk keperluan permukiman,

industri, pertambangan dan kegiatan lain yang menyebabkan terjadinya pengurangan tutupan vegetasi. Semakin menyempitnya daerah tangkapan air akibat penimbunan untuk kawasan permukiman. Sedangkan faktor alam adalah tingginya curah hujan, keadaan topografi Kota Samarinda yang sebagian merupakan daerah datar. Posisi Kota Samarinda yang berdekatan dengan daerah muara atau laut. Apabila air Sungai Mahakam pasang maka hujan yang terjadi walaupun tidak lebat dapat mengakibatkan banjir.

Dugaan terjadinya pendangkalan sungai dan anak sungai yang mengalir di wilayah ini akibat erosi dan sedimentasi cukup kuat jika dilihat dari semakin luasnya lahan terbuka. Erosi adalah hilangnya massa tanah oleh media alami yang dipindahkan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Faktor yang mendorong terjadinya erosi antara lain keadaan topografi wilayah yang terdiri dari berbagai kelas lereng, jenis tanah, curah hujan dan keadaan tutupan lahan. Faktor-faktor tersebut

bervariasi pada suatu wilayah. Oleh karena itu massa tanah yang dipindahkan juga bervariasi. Untuk mengetahui tingkat bahaya erosi pada suatu wilayah dapat dilakukan dengan pendekatan analisis sistem informasi geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi menggunakan bantuan komputer dengan data berbasis keruangan. Penelitian ini bertujuan mengkaji tingkat bahaya erosi yang terjadi di Kota Samarinda. Hasilnya merupakan peta tingkat bahaya erosi yang dapat dijadikan pedoman pengelolaan lahan.

METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

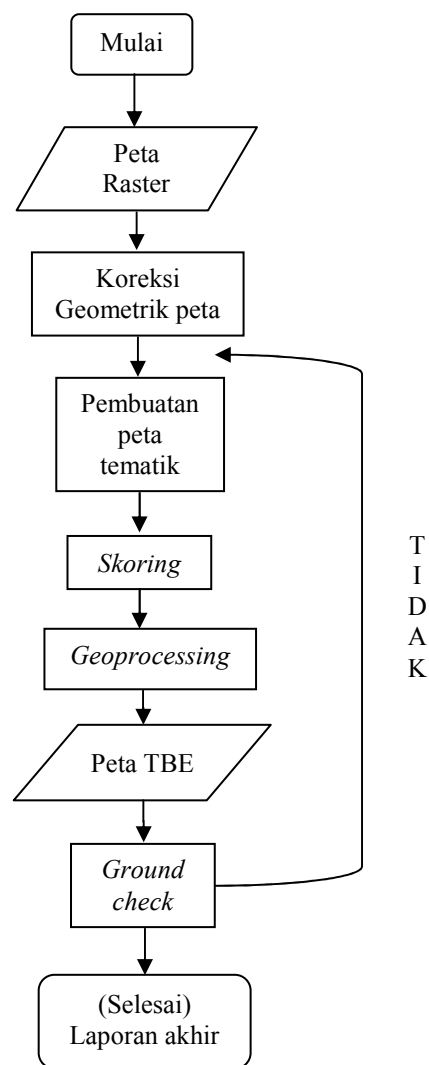
Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium Penginderaan Jauh dan SIG Program Studi GeoInformatika Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Sedangkan pengecekan hasil penelitian ke lapangan dilakukan di beberapa tempat di Samarinda. Penelitian memerlukan waktu 6 bulan sejak penyusunan proposal sampai pada penulisan laporan hasil penelitian.

B. Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah peta-peta tematik yang terdiri dari: Citra SRTM (Suttle Radar Topographic Mission), citra *Landsat path row* 116/60, Peta curah hujan, Peta jenis tanah, Peta kelas lereng dan Peta tutupan lahan. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat komputer dilengkapi dengan software ArcView dan Global Mapper, GPS *Garmin* tipe CSX 60, clinometer, rollmeter 50m, kamera dan kendaraan lapangan.

C. Prosedur Penelitian

1. Studi literatur. Dimaksudkan untuk mendapatkan referensi yang dapat mendukung terhadap kebutuhan penelitian ini. Literatur dihimpun dari bahan pustaka, jurnal dan hasil-hasil riset.
2. Pengumpulan data spasial (peta tematik). Data berupa peta tematik dihimpun dari instansi resmi khususnya dari Bappeda Kota Samarinda.
3. Menyiapkan alat dan bahan. Kegiatan ini dilakukan untuk menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan selama kegiatan penelitian dan mencari data penunjang penelitian.
4. Pengolahan data spasial. Adapun tahapan pengolahan data dalam kegiatan penelitian ini secara ringkas adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir pengolahan data

D. Analisis Data

Data peta tingkat bahaya erosi (TBE) dianalisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode *overlay*. Adapun proses yang dilakukan antara lain:

1. Pembuatan peta kelas lereng. Peta kelas lereng dibangun dari peta *Digital Elevation Model (DEM)* yang dibangun dari citra radar SRTM dengan urutan:
 - a) Mengubah DEM (Raster) menjadi data vector, agar dapat diolah menjadi peta lereng.
 - b) Menentukan interval kelas kontur, dalam penelitian ini interval kontur dibuat 0,5 m.
 - c) Mengklasifikasikan kelas lereng sesuai dengan SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980.
 - d) Memberikan atribut/keterangan tentang poligon-poligon yang terbentuk.

- e) Menggabungkan poligon dengan atribut yang sama pada posisi berdekatan (bersebelahan), proses ini dilakukan dengan meng-*dissolve* peta lereng.
2. Pembuatan peta jenis tanah
Peta jenis tanah bersumber dari peta RePProT dalam bentuk hard copy dibuat raster, digeoreference, selanjutnya didigitasi menjadi vektor.
 3. Pembuatan peta tutupan lahan. Peta tersebut dibuat dengan cara sebagai berikut:
 - a) Menganalisa jenis-jenis tutupan lahan yang terdapat pada citra *Landsat path row* 116/ 60.
 - b) Melakukan digitasi dengan 5 jenis tutupan lahan yaitu vegetasi, perumahan, perairan, tanah kosong.
 - c) Memberikan atribut pada setiap *polygon* yang telah terbentuk sesuai dengan jenis tutupan lahan yang telah ditentukan.
 - d) Men-*dissolve* peta tersebut sesuai dengan jenis tutupan lahan sehingga mendapatkan peta tutupan lahan.
 4. Peta curah hujan diperoleh dari peta raster curah hujan provinsi Kalimantan Timur bentuk hard copy. Seperti halnya peta jenis tanah peta curah hujan dibuat raster terlebih dahulu dengan cara discan, digeoreference, selanjutnya didigitasi menjadi vektor.
 5. Skoring
Skoring merupakan teknik analisis yang sering digunakan dalam SIG. *Skoring* adalah proses pemberian bobot atau nilai terhadap poligon-poligon peta yang merepresentasikan fenomena tertentu dalam suatu rangkaian analisis spasial. Metode yang digunakan dalam melakukan analisa tingkat kerawanan di Samarinda adalah dengan menggunakan metode skoring (pemberian bobot nilai), pada setiap *polygon* yang terdapat di setiap peta tematik yang telah dibuat yang bobot nilainya mengacu pada SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses Skoring adalah sebagai berikut:
 - a) Menambahkan kolom/*Field* di dalam atribut masing-masing *layer*. Kolom ini digunakan untuk memberikan skor pada setiap atribut.
 - b) Mengisi bobot nilai pada setiap atribut di setiap *layer* berdasarkan skor peta-peta tematik yang ada. Berikut adalah tabel standar skor peta-peta tematik yang mengacu kepada SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980.

Tabel 1. Nilai skoring kelas kemiringan lahan

Kelas Kemiringan	Persentase Kemiringan Lahan	Klasifikasi Topografi	Skor
1	0-8%	Datar	20
2	8-15%	Landai	40
3	15-25%	Agak curam	60
4	25-45%	Curam	80
5	>45%	Sangat curam	100

Sumber: SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980

Tabel 2. Nilai skoring kelas intensitas hujan

Kelas Intensitas Hujan	Interval (mm/hari/hujan)	Klasifikasi Hujan	Skor
1	0,00-13,6	Sangat rendah	10
2	13,6-20,7	Rendah	20
3	20,7-27,7	Sedang	30
4	27,7-34,8	Tinggi	40
5	>34,8	Sangat tinggi	50

Sumber: SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980

Tabel 3. Nilai skoring kelas jenis tanah

Kelas Tanah	Kelompok Jenis Tanah	Klasifikasi Tanah Terhadap Erosi	Skor
1	Aluvial, Tanah Glei, Planosol, Hidromorf, laterit air tanah	Tidak peka	15
2	Latosol	Agak peka	30
3	Non Clasic, Mediteran	Kurang peka	45
4	Andosol, Grumosol, Podsolik	Peka	60
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat peka	75

Sumber: SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980

Tabel 4. Nilai skoring kelas tutupan lahan

Kelas Lahan	Kelompok Tutupan Lahan	Klasifikasi Tanah Terhadap Erosi	Skor
1	Tutupan awan	Tidak peka	0
2	Vegetasi	Agak peka	10
3	Perairan	Kurang peka	30
4	Permukiman	Peka	50
5	Lahan terbuka	Sangat peka	80

Sumber: SK Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980

6. *Geoprocessing* (Overlay)

Geoprocessing adalah sekumpulan fungsi yang melakukan operasi dengan didasarkan dari lokasi geografis *layer-layer input*. Ada 6 fungsidi dalam *geoprocessing* yaitu: Dissolve, Merge, Clip, Intersect, Union, Assign data. Dalam proses penelitian kali ini fungsi yang dipakai adalah proses *Intersect*. Operasi *intersect* digunakan untuk memotong *input layer* dan secara otomatis meng-*overlay* antara *layer* yang dipotong dengan *layer*

pemotongnya, dengan *output layer* memiliki atribut data dari kedua *layer* tersebut.

7. Klasifikasi tingkat kerawanan erosi

Selanjutnya setelah proses skoring adalah mengklasifikasikan peta tingkat kerawanan erosi menjadi 5 tingkatan dengan rentan skor 50 di setiap tingkatannya. Nilai rentan skor 50 didapat dari rumus :

$$= \frac{\text{skor tertinggi setiap layer} - \text{skor terendah setiap layer}}{\text{jumlah tingkat kerawanan erosi}}$$

$$= \frac{305 - 45}{5} = 50$$

Tabel 5. Klasifikasi tingkat kerawanan erosi

No	Klasifikasi TBE	Tingkat Kerawanan Erosi
1	Tidak ada erosi	45-95
2	Ringan	96-145
3	Sedang	146-195
4	Berat	196-245
5	Sangat Berat	146-195

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Kota Samarinda

Secara geografis, Samarinda terletak pada posisi antara 117°03'00"-117°18'14" Bujur Timur dan 00°19'02"-00°42'34" Lintang Selatan, sedangkan Kota Samarinda secara administratif memiliki 10 kecamatan yakni Kecamatan Palaran, Samarinda Ilir, Samarinda Seberang, Sungai Kunjang, Samarinda Ulu, Samarinda Utara, Samarinda kota, Loa Janan Ilir, Sambutan, dan Sungai Pinang serta terdiri atas 53 kelurahan. Total luas wilayah Kota Samarinda 71.800 ha dengan daerah yang terluas hingga yang tersempit yaitu : Kecamatan Samarinda Utara 22.438ha, Kecamatan Palaran 19.749 Ha, Kecamatan Sambutan 8.927 ha, Kecamatan Sungai Kunjang 7.188 ha, Kecamatan Samarinda Ulu 5.032 ha, Kecamatan Sungai Pinang 3.487 ha, Kecamatan Loa Janan Ilir 3.045 ha, Kecamatan Samarinda Seberang 1.056 ha, Kecamatan Samarinda Ilir 521 ha, Kecamatan Samarinda Kota 358 ha.

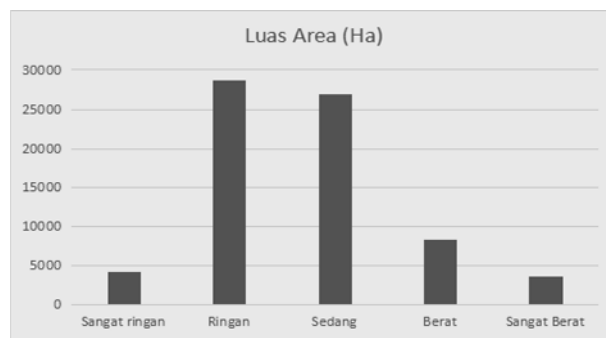
B. Tingkat Kerawanan Erosi

Berdasarkan hasil analisis geospasial seperti yang telah dilaksanakan menggunakan metode SIG diperoleh hasil bahwa tingkat bahaya erosi Kota Samarinda adalah seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi kelas bahaya erosi Kota Samarinda

No.	Klasifikasi TBE	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Sangat ringan	4.266	5.9
2	Ringan	28.719	40.0
3	Sedang	26.879	37.4
4	Berat	8.273	11.5
5	Sangat Berat	3.663	5.1
Total		71.800	100

Dari tabel dapat dilihat bahwa wilayah Kota Samarinda terdiri dari 5 kelas tingkat bahaya erosi dengan distribusi luasan yang bervariasi dari sangat ringan sampai dengan sangat berat. Akan tetapi sebagian besar merupakan daerah dengan tingkat bahaya erosi ringan dan sedang dimana daerah dengan tingkat bahaya erosi ringan meliputi wilayah dengan cakupan luasan 28.719 ha atau 40%, sedangkan tingkat bahaya erosi sedang meliputi luasan 26.879 ha atau 37,4% dari total luas wilayah Kota Samarinda. Kelas TBE berat dan sangat berat berturut-turut 8.273 ha (11,5%) dan 3.668 ha (5,1%). Dua kelas TBE yang terakhir memerlukan perhatian lebih karena wilayah tersebut berpotensi menjadi daerah yang kritis. Secara grafis kondisi diatribusi spasial TBE Kota Samarinda seperti dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi luas areal berdasarkan TBE

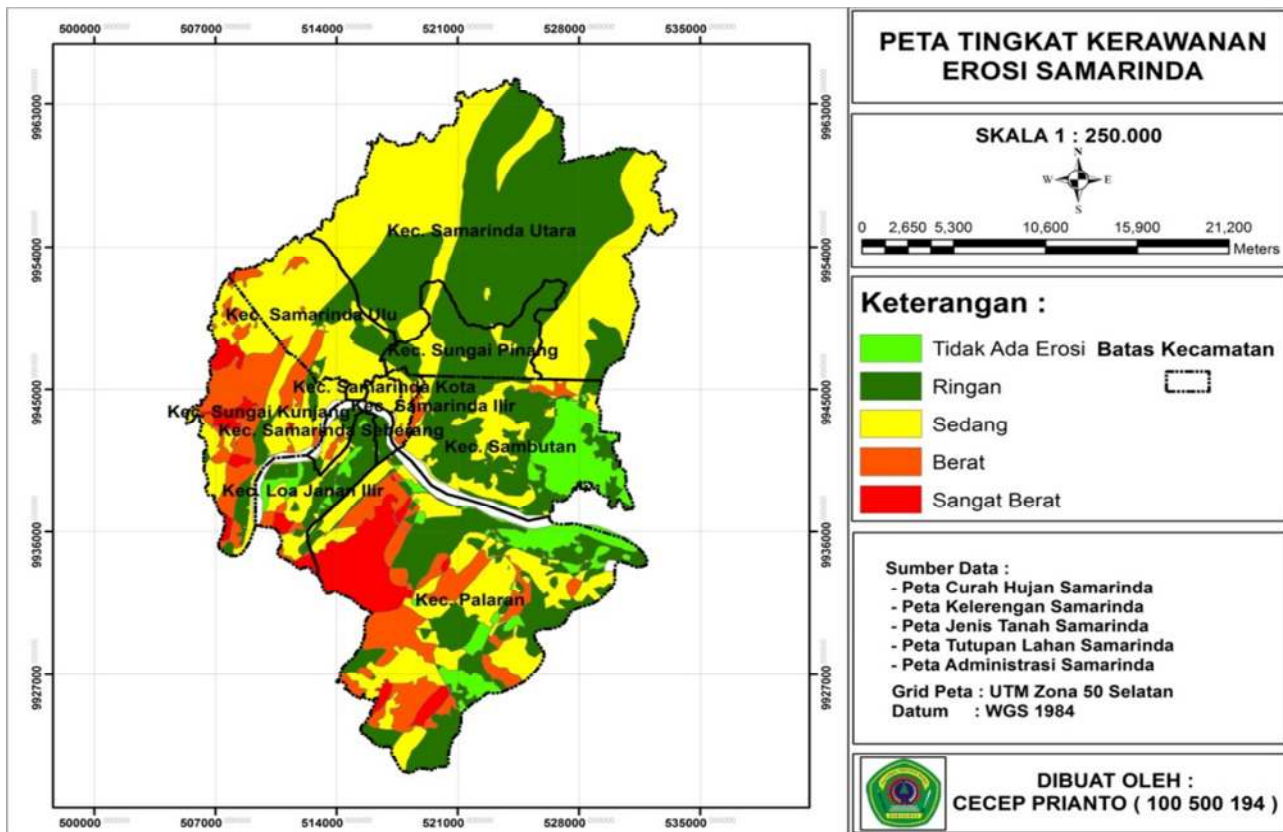
Secara spasial distribusi Tingkat Bahaya Erosi di Kota Samarinda sebagaimana pada peta Gambar 3.

Berdasarkan peta Gambar 3 dapat terlihat dengan jelas bahwa sebagian besar TBE berat dan sangat berat berada pada wilayah bagian selatan dan barat. Wilayah tersebut meliputi Kecamatan Sungai Kunjang, Kecamatan Loa Janan Ilir dan Kecamatan Palaran. Dari faktor-faktor yang berperan terhadap tingkat bahaya erosi, faktor tutupan lahan sebagai satu-satunya yang dapat diupayakan untuk dapat menekan atau menurunkan tingkat bahaya erosi. Upaya-upaya yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan melakukan konservasi melalui

revegetasi daerah-daerah yang terbuka. Upaya yang paling efektif tentunya dengan melakukan penanaman *cover crop* sebagai langkah awal mengembalikan kondisi lingkungan vegetatif. Hanya dengan adanya vegetasi maka pukulan butir-butir air hujan ke permukaan tanah secara langsung dapat ditahan dan dikurangi. Berdasarkan skala prioritas maka TBE sangat berat merupakan prioritas pertama yang harus segera ditangani. Jika direncanakan penanaman 1000 ha per tahun maka hal ini akan memerlukan waktu penanganan selama 4 tahun. Sedangkan untuk TBE berat memerlukan waktu penanganan selama 9 tahun secara berturut-turut secara konsisten. Dengan demikian dalam waktu 13 tahun kawasan dengan TBE sangat berat dan berat dapat ditangani selama 13 tahun. Kemampuan reklamasi wilayah tentunya

disesuaikan dengan kemampuan finansial pemerintah daerah. Hal yang lebih penting selain mengandalkan kemampuan keuangan daerah adalah meningkatkan peran serta masyarakat melalui kelembagaan yang ada.

Seperti diketahui bahwa wilayah barat dan selatan didominasi oleh daerah pertambangan. Dengan demikian keterlibatan pihak swasta yang dalam hal ini perusahaan pertambangan batubara mutlak diperlukan. Sedangkan kecamatan Samarinda Utara meskipun memiliki faktor topografi yang berat, namun aspek tutupan lahan mampu menurunkan level TBE mengingat daerah ini menjadi kawasan konservasi bagi Kota Samarinda. Hal ini tentunya perlu dipertahankan melalui penegakan hukum yang kuat.



Gambar 3. Peta TBE Kota Samarinda

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kota Samarinda memiliki daerah dengan tingkat bahaya erosi (TBE) dari sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat dengan didominasi oleh kelas TBE ringan dan sedang.
2. TBE berat dan sangat berat meliputi luas 11.936 ha, memerlukan waktu 12 sampai 13 tahun

untuk menurunkan level bahaya erosi melalui revegetasi.

3. Distribusi secara spasial TBE berat dan sangat berat terdapat di bagian barat dan selatan Kota Samarinda
4. Diperlukan penegakan hukum yang mengikat bagi semua pihak dalam upaya mengurangi TBE.

B. Saran

Upaya revegetasi disarankan melibatkan peran serta seluruh elemen masyarakat melalui sektor swasta dan kelembagaan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1980. Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 873/Kpts/UM/11/1980 tentang Kriteria Penetapan Hutan Lindung
- Anonim, 2007. Undang-undang Republik Indonesia nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- Anonim, 2008. Society of Indonesian Environmental Journalist. <http://www.siej.or.id> (09 Pebruari 2017)
- Anonim, 2011. Materi Pelatihan Sistem Informasi Geografis. Balai Diklat Kehutanan Samarinda.
- Anonim, 2014. Profil Daerah Kota Samarinda. <http://bappeda.samarindakota.go.id> (30 Juni 2017)
- Cahyono, dkk. 2007. Studi Perubahan Tutupan Lahan Dengan Citra Landsat Menggunakan *Geographic Resources Analysis Support System* (GRASS). Program Studi Teknik Geomatika ITS.
- Dewi, M. 2013. Pengolahan Citra Digital. <http://mustikadewi51.blogspot.com> (1 Februari 2014)
- Hakim, 2012. Manfaat Vegetasi pada Estetika Lingkungan. <http://agrotechacehgmail.blogspot.com> (09 Pebruari 2014)
- Indarto, dkk, 2009. Identifikasi dan Klasifikasi Peruntukan Lahan Menggunakan Citra Aster. Media Teknik Sipil
- Kasih, Feny. 2012. Penentuan Luasan Hutan Kota Berdasarkan Penyerapan Karbondioksida (CO₂) di Kota Samamrinda Kalimantan Timur. <http://repository.ipb.ac.id> (29 Januari 2014)
- Odum, E.P. 1972. *Fundamentals of Ecology*. University of San Carlos. USA. (Electronic Book).
- Sarminingsih, A. 2007. Evaluation of Land Critical of Watershed and Urgently Water Conservation Action. Jurnal Presipitasi Vol. 2 No. 1 ISSN. 1907-187X
- Seyhan, E. 1997. *Fundamental of Hydrology* (Indonesian Edition). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suryanto, 2007. The Carrying Capacity of Beringin Watershed for The Settlement Areas Development. Thesis, Postgraduate of

Diponegoro University.

- Triatmodjo, B. 2014. Applied Hydrology. Beta Offset Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tufaila, Karim and Alam, 2012. Spatial Analysis of Erosion in Moramo Watershed Using Geographic Information System (GIS). Agrotekno Journal, 2012. Vo. 2. No.3 Hal: 134-142. ISSN.2087-7706.