

## PEMETAAN DAERAH RAWAN EROSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION* (USLE) DI KOTA KUPANG

*E.Y. Neolaka, J. L. Tanesib, Bernandus*

*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kupang,  
Nusa Tenggara Timur, Indonesia  
E-mail: elsayovankaneolaka30@gmail.com*

### Abstrak

*Telah dilakukan penelitian pemetaan daerah rawan erosi dengan menggunakan metode USLE di Kota Kupang. Tujuan penelitian adalah untuk memetakan daerah rawan erosi dan untuk mengetahui potensi tingkat bahaya erosi di Kota Kupang. Parameter yang digunakan adalah erosititas hujan (R), erodibilitas tanah (K), kemiringan lereng (LS) dan tutupan lahan (CP). Proses overlay parameter erosi dan perhitungan laju erosi menghasilkan peta bahaya erosi yang dikategorikan menjadi lima kelas, yaitu sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat. Kelas laju erosi sangat ringan (<15 ton/ha/tahun) dengan luas terbesar yaitu 104.92 km<sup>2</sup>, kelas laju erosi ringan (15 – 60 ton/ha/tahun) dengan luas 28.32 km<sup>2</sup>, laju erosi sedang (60 – 180 ton/ha/tahun) dengan luas 13.37 km<sup>2</sup>, laju erosi berat (180 – 480 ton/ha/tahun) dengan luas 2.37 km<sup>2</sup> dan yang paling kecil ialah laju erosi sangat berat (>480 ton/ha/tahun) dengan luas 0.526 km<sup>2</sup>. Tingkat bahaya erosi sangat ringan dan ringan tersebar di seluruh wilayah Kota Kupang. Sedangkan tingkat bahaya erosi sedang hingga sangat berat banyak tersebar di kecamatan Alak khususnya kelurahan Alak, Manutapen, Nunbaun Sabu, Batuplat, Manulai II. Pada kecamatan Maulafa tersebar di kelurahan Sikumana dan Belo. Serta beberapa titik di kelurahan Tuak Daun Merah dan Liliba terutama di area sungai.*

**Kata kunci:** *USLE; pemetaan; erosi; peta rawan erosi.*

### Abstract

*The research has done about mapping of erosion-prone areas using the USLE method in Kupang city. The purpose of this research is to map erosion-prone areas and determine the potential level of erosion hazard in Kupang city. The parameters used are rain erosivity (R), soil erodibility (K), slope (LS), and land cover (CP). The process of overlaying erosion parameters and calculating the rate of erosion produces erosion hazard map which are categorized into five class, namely very light, light, medium, heavy and very heavy. Very light erosion (<15 tons/ha/year) has the largest area of 104.92 km<sup>2</sup>, light erosion class (15-60 tons/ha/year) with an area of 28.32 km<sup>2</sup>, medium erosion class (60-180 tons/ha/year) with an area of 13.37 km<sup>2</sup>, heavy erosion class (180-480 tons/ha/year) with an area of 2.37 km<sup>2</sup>, and very heavy erosion class (>480 tons/ha/year) has the smallest area of 0.526 km<sup>2</sup>. The level of erosion hazard is very light and light spread throughout the city of Kupang. While the level of medium to very heavy erosion hazard is widely spread in Alak sub-district, especially the villages of Alak, Manutapen, Nunbaun Sabu, Batuplat, Manulai II. In the Maulafa sub-district spread in the villages of Sikumana and Belo. And several points in the villages of Tuak Daun Merah and Liliba, especially in the river area.*

**Keyword:** *USLE; mapping; erosion; map erosion prone.*

### PENDAHULUAN

Tanah dan air adalah sumber daya alam yang sangat rentan mengalami kerusakan atau degradasi. Akibat dari degradasi tanah ini, akan menimbulkan berkurangnya unsur hara penyubur tanah. Kerusakan tanah juga mengakibatkan penjenahan terhadap air,

sehingga lapisan atau struktur tanah menjadi rusak. Jika tanah terletak pada daerah yang landai atau datar maka tanah akan menjadi padat sehingga tanah mudah erosi [1]. Erosi tanah ialah suatu peristiwa pelepasan atau penghilangan lapisan permukaan tanah

disebabkan oleh pergerakan air maupun angin. Proses erosi ini dapat menyebabkan berkurangnya produktivitas tanah, daya dukung tanah serta dampak yang lebih buruk ialah bencana longsor. Erosi dapat juga disebut pengikisan atau kelongsoran, sesungguhnya merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan air atau aliran air yang kuat serta adanya bantuan angin [1].

Indonesia merupakan daerah tropis dengan kondisi iklim basah atau agak basah. Pada daerah beriklim basah, faktor iklim yang mempengaruhi erosi ialah hujan. Besarnya intensitas hujan, curah hujan serta distribusi hujan menentukan kekuatan disperse hujan terhadap tanah, jumlah dan kekuatan aliran permukaan serta tingkat kerusakan erosi yang terjadi. Curah hujan di daerah agak kering biasanya terjadi dalam musim hujan yang singkat namun dengan intensitas yang tinggi [1].

Wilayah Kota Kupang pada umumnya mempunyai iklim dan curah hujan yang tidak merata. Rata-rata curah hujan selama tahun 2015 tertinggi pada Januari (469.7 mm) dan terendah pada bulan Agustus (0 mm) [2]. Secara topografi Kota Kupang terdiri atas daerah pantai, dataran rendah dan perbukitan. Untuk daerah dataran rendah terletak pada ketinggian 0-50 m, sedangkan daerah tertinggi berada di ketinggian 100-350 m di atas permukaan laut. Akibat tidak meratanya curah hujan dengan hari hujan dan intensitas yang bervariasi, serta bentang alam dan kondisi jenis tanah, menyebabkan kondisi air hujan tidak merata di setiap kecamatan [2]. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan pemetaan daerah rawan erosi di daerah Kota Kupang. Metode yang digunakan ialah metode *universal soil loss equation* (USLE).

USLE dirancang sedemikian rupa untuk memprediksi kehilangan tanah dalam jangka waktu yang lama dari erosi lembar (*sheet erosion*) dan erosi alur (*riil erosion*) dalam kondisi spesifik. Persamaan tersebut juga dapat memprediksi erosi pada lahan-lahan [3].

## LANDASAN TEORI

### Erosi Tanah

Erosi sering didefinisikan sebagai peristiwa berpindahannya atau terangkutnya tanah atau bagian tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh suatu media alami, baik oleh air maupun angin. Erosi oleh air adalah akibat

dari daya dispersi (pemecahan) dan daya transportasi (pengangkutan) oleh aliran air di atas permukaan tanah dalam bentuk limpasan permukaan [3].

Dua peristiwa utama erosi, yaitu pelepasan dan pengangkutan merupakan penyebab erosi lahan yang penting. Dalam proses erosi, pelepasan butiran tanah mendahului peristiwa pengangkutan, tetapi pengangkutan tidak selalu diikuti dengan pelepasan. Faktor yang mempengaruhi pelepasan tanah adalah tetesan butir air hujan yang jatuh di atas permukaan tanah. Tetesan air hujan akan menghantam permukaan tanah dan menyebabkan pecahnya bongkahan-bongkahan tanah menjadi partikel-partikel tanah yang lebih kecil dan halus. Proses ini disebut sebagai *detachment* atau proses pelepasan partikel tanah [4].

Penetapan tingkat bahaya erosi dinyatakan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Penetapan status tingkat bahaya erosi [1].

Kelas Bahaya Erosi	Laju Tanah (ton/ha/tahun)	Tingkat Bahaya Erosi
I	<15	Sangat Ringan
II	15 – 60	Ringan
III	60 – 180	Sedang
IV	180 – 480	Berat
V	>480	Sangat Berat

### Prediksi Erosi

Mengetahui besarnya erosi yang terjadi di suatu daerah merupakan hal yang penting karena selain dapat mengetahui banyaknya tanah yang terangkut juga dapat digunakan sebagai salah satu jalan untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut. Prediksi erosi dapat dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung. Prediksi yang dilakukan secara langsung memiliki kendala, yaitu lamanya waktu penelitian dan prosesnya mengerjakannya yang cukup lama. Sehingga digunakanlah sebuah model prediksi erosi, yaitu prediksi USLE.

Dalam perhitungan bahaya erosi sangat dipengaruhi oleh faktor curah hujan, panjang lereng, kemiringan lereng, jenis tanah, serta penutupan lahan. Faktor utama penyebab erosi pada daerah tropis ialah curah hujan dan aliran permukaan. Berdasarkan faktor-faktor tersebut,

maka besar erosi dapat ditentukan dengan rumus USLE yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) [3], yaitu:

$$A = R \times K \times LS \times CP \quad (1)$$

keterangan:

A = banyaknya tanah tererosi (ton/ha/tahun).

R = erodivitas hujan

K = erodibilitas (kepekaan) tanah

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng

CP = tutupan Lahan

### **Penginderaan Jauh**

Menurut Lilesand *et.al* [5] penginderaan jauh atau *remote sensing* adalah ilmu dan seni dalam memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji tersebut. Tujuan dari penginderaan jauh adalah untuk data dan informasi dari citra foto dan non-foto dari berbagai objek di permukaan bumi yang direkam atau digambarkan oleh alat pengindera buatan (sensor).

### **Keadaan Umum Kota Kupang**

Kota Kupang secara geografis terletak antara 10° 36' 14" - 10° 39' 58" LS dan 123° 32' 23" - 123° 37' 01" BT. Dengan batas fisik, sebelah utara berbatasan dengan Teluk Kupang, sebelah selatan dengan kecamatan Kupang Barat, sebelah timur berbatasan dengan kecamatan Kupang Tengah dan sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Kupang Barat dan Selat Semau. Secara administrasi, Kota Kupang terdiri atas 6 kecamatan, 51 kelurahan. Dengan luas wilayah 260.127 km<sup>2</sup> atau 26.012,7 ha, terdiri dari luas daratan sebesar 180,27 km<sup>2</sup> atau 18.027 ha dan luas lautan 9,79 km<sup>2</sup> atau 9.479 ha [2].

Jumlah kecamatan di Kota Kupang, yaitu 6 kecamatan. Nama-nama kecamatan: kecamatan Alak (86.91 km<sup>2</sup>), kecamatan Maulafa (54.80 km<sup>2</sup>), kecamatan Kota Raja (6.10 km<sup>2</sup>), kecamatan Oebobo (14.22 km<sup>2</sup>), kecamatan Kota Lama (3.22 km<sup>2</sup>) dan kecamatan Kelapa Lima (15.02 km<sup>2</sup>).

### **Iklim dan Topografi Daerah**

Di Kota Kupang, sebagaimana daerah lainnya di NTT khususnya daratan Timor dikenal hanya dua musim saja yaitu musim kemarau dan musim hujan. Curah hujan di wilayah Kota Kupang tergolong rendah. Sepanjang tahun 2019, tercatat hari hujan 78

hari dengan curah hujan tertinggi dan hari hujan terbanyak pada bulan Januari.

Secara topografi kota Kupang terdiri atas daerah pantai, dataran rendah dan perbukitan. Untuk daerah terendah terletak pada ketinggian 0-50meter dari permukaan laut rata-rata, sedangkan daerah tertinggi terletak di bagian selatan dengan ketinggian antara 100-350 meter dari permukaan laut [2]. Pembentukan tanah dalam wilayah Kota Kupang terdiri dari bahan keras dan bahan non-vulkanis. Bahan-bahan mediteran atau renzina atau litosol terdapat di kecamatan Alak, Maulafa, Kota Raja, Oebobo, Kelapa Lima dan Kota Lama. Hampir seluruh wilayah Kota Kupang berada di atas bentang alam kars yang berpuncak hampir datar, punggung batu gamping mirip morfologi plato, yang memanjang dari arah utara selatan. Pada bagian lereng dan lembah punggung batu gamping di daerah Manulai-Batuplat dan Kolhua, terdapat singkapan napal dan batu lempung yang berumur lebih tua, diperkirakan karena daerah tersebut dilalui sesar mendatar berarah utara-selatan [6].

### **METODE PENELITIAN**

#### **Objek dan Waktu Penelitian**

Objek penelitian berada di wilayah Kota Kupang, provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian dilakukan selama kurun waktu 6 bulan, yaitu dari April – September 2021.

#### **Prosesing Data**

Prosesing data dilakukan dengan menggunakan satu unit laptop dan diolah dengan menggunakan *software* Arcgis 10.8. Serta GPS untuk mengambil koordinat lapangan.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu

1. Citra landsat 8 diperoleh dari *United State Geological Survey* (USGS).
2. Peta *Digital Elevation Model* (DEM).
3. Data curah hujan harian Kota Kupang kurun waktu bulan April 2021 dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).
4. Data jenis tanah yang bersumber dari Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.

### Prosedur Penelitian

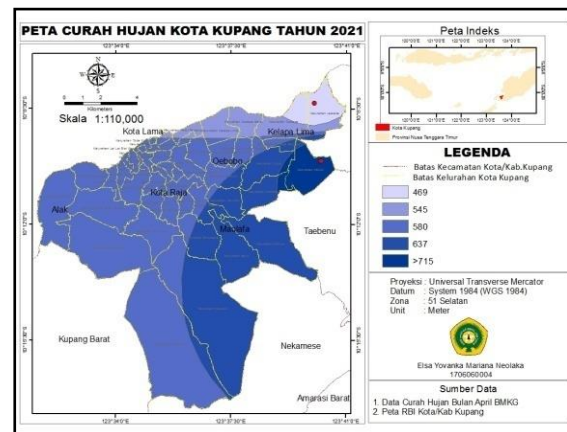
1. Pengumpulan data curah hujan, data peta jenis tanah, data peta lereng, dan data peta tutupan lahan.
2. Pembuatan peta curah hujan, peta jenis tanah, peta lereng dan peta tutupan lahan.
3. Penentuan nilai faktor erosivitas hujan (R), nilai faktor erodibilitas tanah (K), nilai faktor panjang dan kemiringan lereng (LS) serta nilai faktor tutupan lahan (CP).
4. Perhitungan laju erosi dengan cara overlay keempat peta, kemudian semua parameter-parameter erosi dikalkulasi dengan persamaan USLE pada persamaan 1.
5. Pembuatan tabel Kelas Bahaya Erosi (KBE) berdasarkan klasifikasi tingkat bahaya erosi oleh Arsyad (2010), ada 5 kelas bahaya erosi, yaitu (I, II, III, IV, V) setelah itu dikalkulasi.
6. Pembuatan tabel Tingkat Bahaya Erosi (TBE), ada 5 kelas, yaitu (sangat ringan, ringan, sedang, berat, sangat berat).
7. Perhitungan luas area laju erosi dalam satuan km<sup>2</sup>, nilai yang diperoleh dalam Arcgis lalu diekspor ke excel dan dapat dihitung luasnya.

### HASIL & PEMBAHASAN

#### Peta Curah Hujan

Peta curah hujan wilayah Kota Kupang dibuat dengan menggunakan data curah hujan harian dari BMKG. Pada penelitian ini, digunakan data curah hujan harian bulan April tahun 2021 yang berasal dari Stasiun Klimatologi Lasiana Kota Kupang dan Stasiun Meteorologi Eltari Kota Kupang.

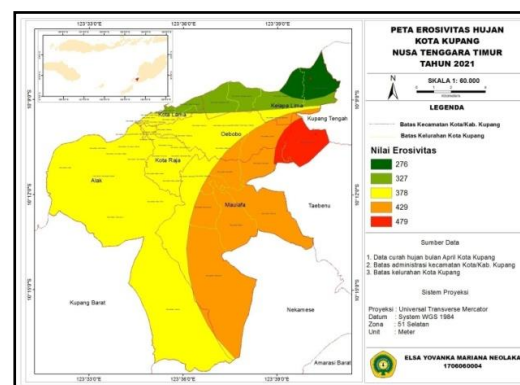
Data curah hujan harian yang sudah dihitung totalnya tersebut beserta dengan koordinat lintang dan bujur tiap stasiun. Data tersebut kemudian diinput ke Arcgis. Setelah itu, dilakukan export data untuk di simpan dalam bentuk shapefile. Setelah itu data divisualisasikan dengan menggunakan metode IDW (*Inverse Distance Weighted*).



Gambar 1. Peta Curah Hujan

#### Peta Erosivitas Hujan

Nilai erosivitas dihitung menggunakan persamaan Lenvain dengan menggunakan data total curah hujan harian selama bulan April 2021. Nilai pada peta erosivitas hujan memiliki nilai yang bergantung pada curah hujan. Semakin besar curah hujan, maka semakin tinggi pula nilai erosivitas hujan itu sendiri. Peta erosivitas hujan disajikan pada gambar 2. Peta erosivitas hujan digunakan untuk mengetahui besar pengaruh faktor hujan terhadap terjadinya erosi di wilayah Kota Kupang.



Gambar 2. Peta erosivitas hujan

Nilai erosivitas terkecil ialah 276 dengan luasan terkecil yaitu 5.06 km<sup>2</sup> (3.32%). Daerah dengan nilai erosivitas terkecil berada di kelurahan Lasiana, kecamatan Kelapa Lima. Nilai erosivitas terbesar yaitu 479 dengan luas 5.65 km<sup>2</sup> (3.71%) yang berada di kelurahan Penfui, kecamatan Maulafa. Sedangkan wilayah lainnya juga mengalami tingkat erosivitas yang lumayan besar, pada keseluruhan kecamatan Alak, Kota Raja, Kota Lama dan sebagian besar kecamatan Oebobo



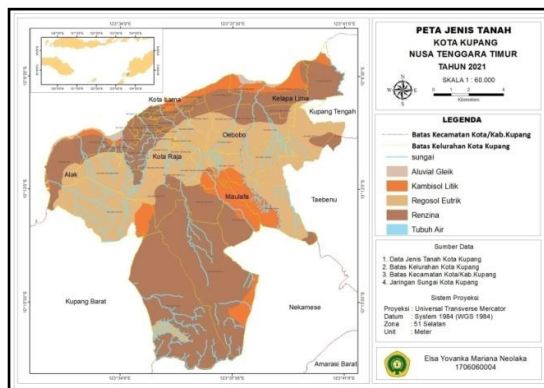
memiliki nilai erosivitas sebesar 378. Sedangkan untuk kecamatan Maulafa memiliki nilai erosivitas sebesar 429. Berikut adalah tabel luas daerah dan presentase luas tiap nilai erosivitas di kota Kupang.

Tabel 2. Nilai erosivitas hujan

No	Nilai Erosivitas (R)	Luas (km <sup>2</sup> )	Presentase (%)
1	276	5.06	3.32
2	327	9.39	6.16
3	378	87.21	57.16
4	429	45.24	29.65
5	479	5.65	3.71
Total		152.57	100.00

### Peta Jenis Tanah

Peta jenis tanah digunakan untuk mendapatkan informasi tentang jenis tanah yang selanjutnya digunakan untuk mendapatkan faktor erodibilitas tanah atau indeks K. Gambar peta jenis tanah untuk Kota Kupang disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Peta jenis tanah

Berdasarkan peta diatas, jenis tanah yang terdapat di kota Kupang terdiri atas 4 jenis tanah, yaitu alluvial gleik, kambisol litik, regosol eutrik dan renzina.

Tabel 3. Jenis tanah Kota Kupang

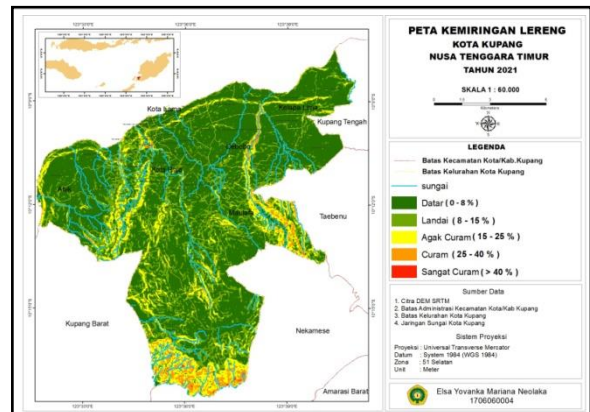
No	Jenis Tanah	Luas (km <sup>2</sup> )	Presentase (%)
1	Aluvial Gleik	1.21750	0.78
2	Kambisol Litik	17.9489	11.52
3	Regosol Eutrik	54.8682	35.22

4	Renzina	81.7646	52.48
Total		155.79	100

Berdasarkan analisis pada peta, dapat disimpulkan bahwa tanah di kota Kupang memiliki nilai kepekaan tanah terhadap erosi sedang hingga tinggi dengan jenis tanah yang sangat peka terhadap erosi.

### Peta Kelerengan

Peta kemiringan lereng dibuat dengan data DEM SRTM dengan resolusi 30 meter. Data DEM yang sudah diinput ke Arcgis kemudian diatur koordinat sistemnya menjadi UTM WGS 1984 Zona 51 Selatan. Pengaturan koordinat sistem ini dilakukan karena data citra satelit belum berisi informasi referensi spasial, sehingga sebelum digunakan data citra harus *digeoreferencing* kedalam suatu koordinat sistem. Data DEM kemudian dibuat menjadi data slope. Dari hasil data slope ini kemudian data akan di reclass atau dibagi menjadi 5 kelas.



Gambar 4. Peta kelerengan

Tabel 4. Kemiringan lereng di Kota Kupang

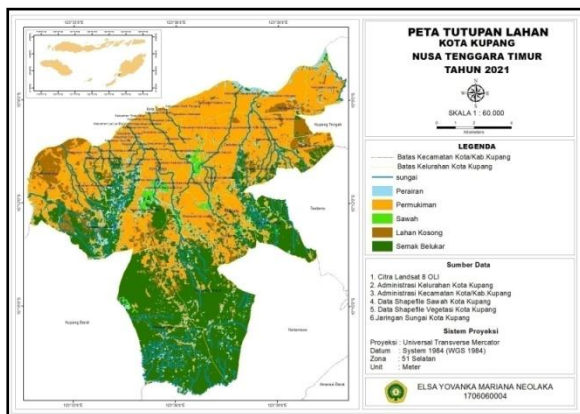
No	Kelas	Kemiringan Lereng (%)	Klasifikasi	Luas (km <sup>2</sup> )
1	1	0 – 8	Datar	90.97929
2	2	8 – 15	Landai	37.58393
3	3	15 – 25	Agak Curam	16.9209
4	4	25 – 40	Curam	4.66138
5	5	>40	Sangat Curam	0.12524
Total			150.27	100

Berdasarkan data pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa kota Kupang merupakan daerah yang memiliki topografi

bergelombang, dengan kemiringan bervariasi serta didominasi oleh area topografi dengan kemiringan 0 – 8% dengan luas area mencakup 90.97 km<sup>2</sup> (60.54%). Besarnya kemiringan lereng memiliki pengaruh besar terhadap erosi. Semakin besar tingkat kecuraman lereng maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya erosi.

### Peta tutupan lahan

Peta tutupan lahan atau penggunaan lahan dihasilkan dari proses interpretasi citra landast 8 OLI bulan April 2021. Data terlebih dahulu *dicomposite* kemudian *clip*. Hasil clip citra kemudian akan dilakukan proses klasifikasi menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dengan membuat *training sampel* untuk tiap-tiap jenis tutupan lahan. Peta tutupan lahan diklasifikasikan menjadi 5 kelas, yaitu air, pemukiman, semkak belukar, sawah dan lahan kosong. Untuk daerah air dan darat digunakan band citra 5,6,4 untuk proses klasifikasi. Untuk pemukiman atau kawasan terbangun digunakan band 4,3,2 atau *natural color*. Untuk area vegetasi dan pertanian digunakan data shapefile area sawah dan vegetasi semak belukar.



Gambar 5. Peta tutupan lahan

Dalam proses terjadinya erosi faktor penyumbang sekaligus pencegah ialah faktor tutupan lahan (CP) yang terdiri dari faktor pengelolaan tanaman (C) dan faktor konservasi tanah (P). Di kota Kupang, kawasan pemukiman memiliki posisi terbesar dengan luas mencapai 70.60304 km<sup>2</sup> (46.28%) memiliki nilai CP sebesar 0.05. Kawasan kota Kupang sangat padat pemukiman terutama di kecamatan Kota Lama Kota Raja, Oebobo dan

Kelapa Lima. Sedangkan Pada kecamatan Alak dan Maulafa masih terlihat vegetasi semak belukar yang luasnya mencapai 56.0007 km<sup>2</sup> atau mencakup 36.71%. Area vegetasi semak belukar memiliki nilai CP sebesar 0.1. Dari hasil pengamatan di lapangan, area semak belukar memiliki pola tanam yang tidak rapat. Namun masih bisa menahan laju tanah erosi akibat air hujan. Area vegetasi sangat berguna dalam proses penghambat terjadinya erosi tanah. Hal tersebut diakibatkan karena air hujan yang jatuh ke permukaan tidak langsung menabrak tanah tetapi menabrak vegetasi berupa rumput ataupun pepohonan, sehingga tanah tidak langsung hancur. Luasan keseluruhan area sawah ialah sebesar 2.44 km<sup>2</sup> (1.60%). Area sawah memiliki nilai CP sebesar 0.01. Untuk lahan kosong yang tidak ditumbuhi tanaman maupun adanya bangunan dan tanpa konservasi memiliki luas sebesar 11.63 km<sup>2</sup> (7.63%) dan memiliki nilai CP sebesar 1.0000. Area lahan kosong ini akan lebih mudah mengalami erosi karena tidak ada yang menahan air hujan saat menumbuk tanah. Sedangkan kota Kupang juga memiliki banyak tubuh air, seperti kolam, embung, cekdam, sungai dan lain-lain. Untuk luas daerah air sendiri mencapai 11.86 km<sup>2</sup> atau hanya 7.78% merupakan bagian yang sangat kecil. Nilai CP untuk daerah air atau tubuh air ialah 0.0004.

Hasil proses interpretasi tutupan lahan dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil klasifikasi tutupan lahan

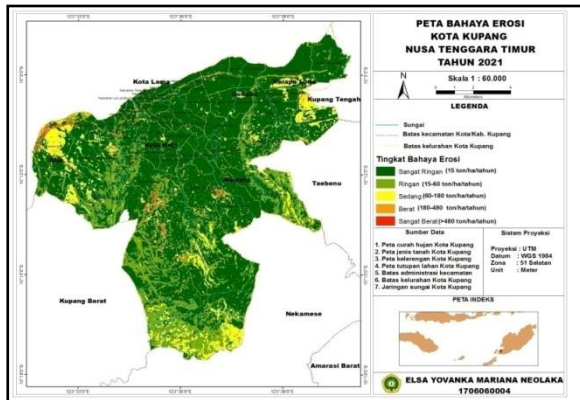
No	Klasifikasi	Luas (km <sup>2</sup> )	Presentase (%)
1	Perairan	11.86236	7.78
2	Permukiman	70.60304	46.28
3	Sawah	2.44316	1.60
4	Lahan Kosong	11.63395	7.63
5	Vegetasi Semak Belukar	56.00070	36.71
Total		152.54	100

### Peta Rawan Erosi

Pembuatan peta erosi dilakukan dengan menggunakan Arcgis dengan proses *layout* peta-peta yang merupakan faktor-faktor pendorong terjadinya erosi seperti peta erosititas hujan, peta erodibilitas tanah, peta lereng serta peta tutupan lahan. Faktor-faktor

tersebut kemudian dilakukan perhitungan erosi dengan mengalikan faktor-faktor tersebut. Hasil perkalian faktor-faktor tersebut mendapatkan hasil laju erosi (ton/ha/tahun).

Tingkat bahaya erosi diklasifikasi menjadi 5 kelas, yaitu sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat. Setelah itu, dapat dilakukan perhitungan luas area yang mengalami erosi.



Gambar 6. Peta bahaya erosi

Erosi dominan terjadi pada lahan kosong tanpa ada vegetasi maupun konservasi, sedangkan pada area permukiman serta lahan yang ditanami tumbuhan, erosi dapat dicegah dengan baik. Pada lahan-lahan kosong tersebut terlihat adanya bekas erosi alur yang diakibatkan oleh aliran permukaan. Lahan kosong tersebut saat musim hujan akan ditumbuhi rumput, namun saat musim panas akan terlihat jelas bekas erosi seperti alur-alur bekas aliran air yang diakibatkan oleh aliran permukaan. Pada area pemukiman yang terletak pada lereng-lereng agak curam di daerah Manutapen juga terjadi erosi yang berdampak hingga longsor. Di daerah Belo pada area yang bervegetasi semak belukar dan rumput juga ditemui adanya bekas erosi, seperti ditunjukkan pada gambar-gambar daerah erosi di lampiran 2. Tanah di sekitar area cekdam (embung) Manulai II juga terlihat adanya bekas-bekas erosi, namun sebagian area tersebut dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk lahan menanam sayuran. Sedangkan pada lahan kosong di Oesapa bekas erosi yang ada tidak terlalu terlihat jelas, sehingga dikategorikan sebagai erosi tingkat sedang. Walaupun pada musim hujan area lahan kosong yang ada menghihiau, namun vegetasi rumput yang tumbuh tidak memiliki kerapatan yang baik. Hal ini tentunya akan

mengakibatkan limpasan air hujan mengalir melewati sistem vegetasi yang tidak rapat tersebut dan mengakibatkan terjadinya erosi.

Tabel 6. Tingkat bahaya erosi

Besar Laju Erosi (ton/ha/tahun)	Kelas Baha ya Erosi	Tingk at Baha ya Erosi	Luas (km <sup>2</sup> )	Present ase (%)
< 15	I	Sang at Ringa n	104.92	70.17
15 – 60	II	Ringa n	28.32	18.94
60 – 180	III	Seda ng	13.37	8.49
180 – 480	IV	Berat	2.37	1.59
>480	V	Sang at Berat	0.526	0.35
< 15	I	Sang at Ringa n	104.92	70.17
Total			149.52	100

Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa tingkat erosivitas hujan yang tinggi pada suatu tempat, belum tentu akan menyebabkan terjadinya erosi yang besar pula, justru pada tempat yang erosivitas hujannya rendah disitulah erosi tingkat berat terjadi. Namun juga tergantung pada jenis tutupan lahan yang ada. Walaupun nilai erosivitas hujannya kecil namun terjadi pada lahan kosong maka kemungkinan terjadi erosi akan lebih besar. Dari sini dapat diketahui pentingnya upaya konservasi lahan seperti reboisasi maupun terasering lahan pada kelerengan yang curam untuk menekan laju erosi walaupun tingkat bahaya erosi sangat berat terjadi dengan presentase paling kecil di Kota Kupang.

## KESIMPULAN & SARAN

### Kesimpulan

Tingkat bahaya erosi dibagi menjadi 5 kelas, yaitu sangat ringan, ringan, sedang, berat dan sangat berat. Kelas laju erosi sangat ringan (<15 ton/ha/tahun) memiliki luas terbesar yaitu 104.92 km<sup>2</sup>, kelas laju erosi

ringan (15 – 60 ton/ha/tahun) dengan luas 28.32 km<sup>2</sup>, laju erosi sedang (60 – 180 ton/ha/tahun) dengan luas 13.37 km<sup>2</sup>, laju erosi berat (180 – 480 ton/ha/tahun) dengan luas 2.37 km<sup>2</sup> dan yang paling kecil ialah laju erosi sangat berat (>480 ton/ha/tahun) dengan luas 0.526 km<sup>2</sup>.

Tingkat bahaya erosi sangat ringan dan ringan tersebar di seluruh wilayah Kota Kupang. Sedangkan tingkat bahaya erosi sedang hingga sangat berat banyak tersebar di kecamatan Alak khususnya kelurahan Alak, Manutapen, Nunbaun Sabu, Batuplat, Manulai II. Pada kecamatan Maulafa tersebar di kelurahan Sikumana dan Belo. Serta beberapa titik di kelurahan Tuak Daun Merah dan Liliba terutama di area sungai.

### **Saran**

Survei lapangan sangat diperlukan dalam penelitian untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

Upaya dalam konservasi lahan sangat diperlukan guna meminimalisir kejadian erosi pada lahan-lahan terbuka seperti dengan cara menanam pohon pada area gersang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1 Arsyad S. Konservasi Tanah & Air. IPB Press, Bogor. 2010.
- 2 Rpijm. Review Rencana Terpadu Dan Program Investasi Infrastruktur- Jangka Memenengah Kota Kupang Tahun 2017-2021. Kota Kupang. 2021.
- 3 Wishceimer W, Smith D. Predicting Rainfall Erosion Losses. Washington D.C, U.S. 1987.
- 4 Kironoto BA, Yulistiyanto B, Olli MR. Erosi dan Konservasi Lahan. (Siti, Ed.). Gadjah Mada University Press, D.I. Yogyakarta, Indonesia. 2020.
- 5 Lilesand TM, Kiefer RW, Chipman JW. Remote Sensing And Image Interpretation (7th ed.). United States of America. 2015.
- 6 Darmawan A, Lastiadi H. 2010. Geologi Lingkungan dan Fenomena Kars Sebagai Arah Pengembangan Wilayah Perkotaan Kupang, NTT. J. Lingkung. dan Bencana Geol. 1(1): 11.