

# ANALISIS PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN TERHADAP USIA BENDUNGAN TILONG DI DAS TILONG KABUPATEN KUPANG PROPINSI NTT

Yunus Fallo<sup>1)</sup>, Rispiningtati<sup>2)</sup>, Donny Harisuseno<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan, PMD Fakultas Teknik Unibraw

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Unibraw

e-mail : yunus\_fallo@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Laju degradasi hutan setiap tahun mencapai 2,83 juta hektar. Dari total 120,5 juta hektar wilayah hutan, sekitar 59 juta hektarnya dalam keadaan kritis. Hal tersebut seiring dengan banyaknya Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia dengan kondisi kritis. Usaha konservasi DAS telah memberikan dorongan untuk mengembangkan teknologi pendugaan erosi yang mampu membantu memecahkan permasalahan pendugaan laju erosi secara spasial. Studi dilakukan di DAS Tilong Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Hasil studi menunjukkan besarnya laju erosi lahan yang terjadi di DAS Tilong dengan kondisi penggunaan lahan eksisting (Tahun 2010) adalah 25.428,155 ton/tahun dengan luas total DAS Tilong 4.948,75 ha. Sedangkan potensi sedimentasi sebesar 7.319,524 ton/tahun. Tingkat Bahaya Erosi yang terjadi adalah Sangat Berat seluas 3.694,100 ha (74,62 %). Salah satu asumsi penyebab laju erosi lahan yang terjadi sangat besar adalah perubahan tata guna lahan yang terjadi di daerah tersebut.

Untuk mengendalikan laju erosi lahan diutamakan pada rekomendasi arahan penggunaan lahan yang berpedoman pada Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (ARLKT) dan pembangunan dam pengendali sebanyak 8 buah. Selain itu penggunaan lahan sebaiknya memperhatikan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) serta kerjasama antara penduduk dan pemerintah setempat sangat diperlukan dalam upaya konservasi tanah dan rehabilitasi lahan.

**Kata Kunci :** Erosi, Sedimen, Dam Pengendali, SIG

## ABSTRACT

*The forest degradation rate reached 2,83 million ha every year. From the total forest area of 120,5 million ha, about 59 million ha were critical areas. Besides, the critical Watersheds in Indonesia increased. The watershed conservation efforts had brought motivation to develop the erosion estimation technologies that could assist in solving the erosion rate estimation problems spatially. The study was carried out at Tilong Watershed, Kupang Regency of NTT Province. The results showed that the value of erosion rate in Tilong Watershed area with existing (year 2010) land utilization condition was 25.428,155 ton/year where the Tilong Watershed total wide was 4.948,75 Ha. Whereas the sediment potential was 7.319,524 ton/year. The Erosion Danger Level was 74,62 %. One of the assumptions why the land erosion rate was very high was because of the misuse of the land in that area.*

*To control the erosion rate, focussed to the recommendation of land utilization direction that referred to The Soil Conservation and Rehabilitation Program (ARLKT) and building of 8 check dam. Meanwhile, the land utilization should notice The RTRW and the cooperation between local inhabitant and the government was needed indeed in the soil conservation and land rehabilitation efforts.*

**Key Words :** Erosion, Sediment, Check Dam, GIS

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebutuhan hidup manusia dari waktu ke waktu terus meningkat, yaitu kebutuhan akan air, pangan dan permukiman. Manusia berusaha untuk mengeksploitasi secara maksimal sumber-sumber daya alam dalam

hal ini tanah dan air untuk memenuhi kebutuhannya. Padahal jumlah air sangat terbatas seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Begitu pula luas lahan yang semakin sempit untuk dimanfaatkan sebagai pemukiman penduduk yang mengakibatkan berubahnya tata guna lahan pada suatu kawasan.

Perubahan yang secara cepat pada tataguna lahan membutuhkan usaha konservasi. Sebab dengan adanya perubahan tata guna lahan menyebabkan penyempitan luasan penutup lahan, yang menciptakan ketidakseimbangan daur hidrologi dan berpengaruh negatif terhadap daerah yang bersangkutan, diantaranya adalah telah nampak berkurangnya kapasitas infiltrasi akibat pengalihan lahan-lahan untuk tanaman pelindung menjadi lahan pertanian dan atau pemukiman. Lebih-lebih dampak ini akan berpengaruh terhadap usia bendungan yang berada di wilayah DAS tersebut karena adanya laju erosi yang semakin meningkat disebabkan oleh perubahan tata guna lahan.

Timbulnya lahan kritis adalah salah satu indikasi dari pemanfaatan lahan yang kurang optimal, keserasian antara pemanfaatan dan usaha konservasi masih belum seimbang. Permasalahan ini akan berpengaruh terhadap kehidupan sosial ekonomi di sekitar daerah aliran sungai. Pada saat ini hampir semua sungai besar di Indonesia telah digolongkan sebagai DAS kritis. Sedangkan ditinjau dari laju erosi dapat dikemukakan bahwa laju erosi di beberapa sungai di Indonesia sangat tinggi (Utomo, 1994).

Hal tersebut seiring dengan banyaknya Daerah Aliran Sungai (DAS) di Indonesia dengan kondisi kritis. Departemen Kehutanan (Dephut) mengindikasikan kondisi DAS di Indonesia pada umumnya sudah mengalami kerusakan berat sampai sangat berat. Berdasarkan hasil identifikasi Dephut (1999), tercatat 458 DAS kritis di Indonesia terdiri dari 60 DAS termasuk kategori rusak berat sampai sangat berat (16 DAS berada di Pulau Jawa), 222 DAS termasuk kelas sedang sampai berat dan 176 DAS potensial rusak. Jumlah DAS yang telah mengalami kerusakan tersebut saat ini kondisinya tidak semakin membaik, akan tetapi cenderung semakin bertambah, hal ini dibuktikan dengan meningkatnya kejadian

bencana alam tanah longsor, banjir dan kekeringan (Siaran Pers Nomor : S. 596 /PIK-1/2008, 2008. Jakarta: <http://www.dephut.go.id/index.php/news/otresults/4971>)

Wilayah Sungai (WS) Noelmina terletak di Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). WS tersebut sangat memiliki peranan penting pada penduduk di Kabupaten Kupang dan Kota Kupang sebagai pemenuhan kebutuhan air baku. Salah satu DAS pada WS Noelmina yang sangat berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan air baku adalah DAS Tilong. Di dalam DAS tersebut terdapat sarana SDA berupa Bendungan Tilong yang berfungsi sebagai penyedia air irigasi seluas 1.484 ha, penyedia air baku Kota Kupang dan sekitarnya dengan kapasitas 150 lt/dt, serta pengendali banjir daerah permukiman dan Daerah Irigasi (DI) di sepanjang hilir aliran Sungai Tilong.

Kondisi geologis sebagian wilayah hulu Bendungan Tilong terdiri dari batuan gamping dengan porositas tinggi yang mengakibatkan pada musim hujan sering terjadi banjir dan tanah longsor, sedangkan pada musim kemarau terjadi bencana kekeringan. Selain itu pada hulu Bendungan Tilong dijumpai adanya perubahan tata guna lahan yang cukup *significant* akibat dari penebangan hutan.

Melihat berbagai masalah tersebut diatas seperti permasalahan lingkungan dan ketersediaan lahan, serta tingkat erosi lahan yang tinggi diperlukan kajian upaya evaluasi dan arahan penggunaan lahan yang berbasis sumber daya air secara terpadu (*Integrated Water Resources Management*).

Untuk menganalisa suatu permasalahan seperti yang telah diuraikan latar belakang diatas perlu adanya identifikasi masalah yang terjadi di wilayah studi, adapun permasalahannya adalah sebagai berikut :

1. Terjadinya lahan kritis disebabkan oleh pemanfaatan dan pendayagunaan lahan yang belum memperhatikan usaha pengawetan tanah.
2. *Green Peace* menyebutkan 72 % hutan Indonesia musnah serta setengah wilayah hutan yang masih ada dalam kondisi terancam karena penebangan komersial, kebakaran hutan, dan pembukaan hutan untuk aktivitas usaha tani. Hal tersebut seiring dengan banyaknya DAS di Indonesia dengan kondisi kritis.
3. Bendungan Tilong merupakan salah satu sarana SDA yang ada pada DAS Tilong. Pada akhir tahun 2008 bendungan ini mengalami limpasan air yang besar pada pelimpahnya yang disebabkan pendangkalan dasar waduk karena laju erosi dan sedimentasi yang meningkat setiap tahunnya. Selain itu pada hulu Bendungan Tilong dijumpai adanya perubahan tata guna lahan yang cukup *significant* akibat dari penebangan hutan liar.
4. Melihat berbagai masalah tersebut diatas diperlukan kajian upaya evaluasi dan arahan penggunaan lahan yang berbasis sumber daya air secara terpadu pada DAS Tilong.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah besarnya potensi laju erosi dan sedimentasi yang terjadi di DAS Tilong?
2. Bagaimanakah kondisi sebaran Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Tilong?
3. Bagaimanakah arahan penggunaan lahan yang sesuai dengan kondisi DAS Tilong?
4. Bagaimanakah arahan konservasi lahan secara teknis, dengan perencanaan lokasi penempatan bangunan pengendali sedimen pada DAS Tilong?

### **Tujuan dan Manfaat**

Secara rinci tujuan dari studi ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh besarnya potensi laju erosi dan sedimentasi yang terjadi di DAS Tilong.
2. Mengetahui kondisi sebaran Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Tilong.
3. Mengetahui penggunaan lahan yang sesuai dengan kondisi DAS Tilong.
4. Mengetahui arahan konservasi lahan secara teknis, dengan perencanaan lokasi penempatan bangunan pengendali sedimen pada DAS Tilong.

Manfaat dari studi ini diharapkan dapat memberikan aspirasi bagi pemerintah daerah Kabupaten Kupang dalam mengembangkan dan melaksanakan pembangunan secara terpadu pada masa mendatang serta masukan dalam menopang perkembangan perekonomian melalui pertanian Kabupaten Kupang di masa mendatang.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Hidrologi dan Pengelolaan DAS**

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah. Termasuk didalamnya adalah penyebaran daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri (Asdak, 2002).

### **Daur Hidrologi**

Daur atau siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara, yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali (Soemarto, 1999).

Dalam daur hidrologi energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut, di sungai, atau di danau. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh

angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan.

### Erosi

Erosi adalah suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air atau angin (Arsyad, 2000). Proses hidrologi secara langsung dan tidak langsung akan berhubungan dengan terjadinya erosi, transpor sedimen, deposisi sedimen di daerah hilir, serta mempengaruhi karakteristik fisik, biologi, dan kimia. Terjadinya erosi ditentukan oleh faktor-faktor iklim (intensitas hujan), topografi, karakteristik tanah, vegetasi penutup tanah, dan tata guna lahan.

### Proses Erosi

Proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar daripada daya tahan tanah. Pada saat hujan mengenai kulit bumi, maka secara langsung akan menyebabkan hancurnya agregat tanah. Penghancuran dari agregat tanah dipercepat dengan adanya daya penghancuran dan daya urai dari air itu sendiri. Hancuran agregat tanah ini akan menyumbat pori-pori tanah, kemudian kapasitas infiltrasi tanah akan menurun dan mengakibatkan air mengalir dipermukaan dan disebut sebagai limpasan permukaan. Limpasan permukaan mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel tanah yang telah hancur. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan sudah tidak mampu lagi mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut, maka bahan-bahan ini akan diendapkan. Dengan demikian 3 bagian yang berurutan (Utomo, 1994), yaitu:

1. Pengelupasan (*detachment*);

2. Pengangkutan (*transportation*);

3. Pengendapan (*sedimentation*)

### Klasifikasi Erosi

Menurut Utomo (1994), para pakar konservasi tanah pada mulanya mengklasifikasikan erosi berdasarkan bentuknya, yaitu :

- a) Erosi Lembar (*sheet erosion*);
- b) Erosi Alur (*rill erosion*);
- c) Erosi Selokan (*gully erosion*).

### Pendugaan Laju Erosi dan Sedimen

Pada studi ini besaran erosi dihitung berdasarkan rumus Modifikasi USLE (*AVSWAT Theoretical Documentation 2000, 2002*) :

$$\text{sed} = 11.8 (Q_{\text{surf}} \times q_{\text{peak}} \times a_{\text{hru}})^{0.56} \times K \times C \times P \times LS \times \text{CFRG} \quad (1)$$

dengan:

sed = *sediment yield* (ton)

$Q_{\text{surf}}$  = volume limpasan permukaan (mm/ha)

$q_{\text{peak}}$  = debit puncak (m<sup>3</sup>/det)

$a_{\text{hru}}$  = luas DAS (ha)

K = erodibilitas tanah

C = faktor tanaman

P = faktor pengelolaan lahan

LS = faktor lereng

CFRG = faktor kekasaran material tanah

### AVSWAT 2000 (*ArcView Soil and Water Assessment Tool*)

AVSWAT 2000 adalah sebuah software yang berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) ArcView 3.x (*ESRI*) sebagai ekstension (*graphical user interface*) di dalamnya. Program ini di keluarkan oleh Texas Water Resources Institute, College Station, Texas, USA. ArcView sendiri adalah salah satu dari sekitar banyak program yang berbasis Sistem Informasi Geografis.

Program AVSWAT 2000 merupakan perkembangan dari versi sebelumnya, SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*)

yang tidak bekerja dalam *software* ArcView. AVSWAT dirancang untuk memprediksi pengaruh manajemen lahan pada aliran air, sedimen, dan lahan pertanian dalam suatu hubungan yang kompleks pada suatu daerah aliran sungai termasuk di dalamnya jenis tanah, tata guna lahan dan manajemen kondisi lahan secara periodik. Untuk tujuan pemodelan, program AVSWAT memudahkan pengguna (*user*) dengan melakukan pembagian suatu wilayah DAS yang luas menjadi beberapa bagian sub DAS-sub DAS untuk memudahkan dalam perhitungan. Struktur data yang digunakan sebagai representasi dari kondisi asli kenampakan objek yang ada di bumi. Di dalam pengolahan database, AVSWAT 2000 dibagi dalam dua kelompok database : jenis data spasial yaitu basis data dalam struktur vektor dan basis data dalam struktur *grid/raster*. Berbagai aplikasi yang sering memanfaatkan struktur data dalam bentuk grid antara lain adalah representasi kondisi elevasi *Digital Elevation Model (DEM)*, kemiringan (*slope*), atau juga sebaran dari distribusi curah hujan.

### **Arahan Fungsi Kawasan dan Tata Guna Lahan sesuai Variabel Karakteristik Lingkungan**

Pengaturan penggunaan lahan merupakan upaya penataan suatu wilayah menjadi beberapa kawasan dengan fungsi yang berbeda-beda.

Fungsi kawasan kaitannya dengan usaha konservasi tanah dan air dibagi menjadi :

- ⇒ Kawasan lindung
- ⇒ Kawasan Penyangga
- ⇒ Kawasan budidaya tanaman tahunan
- ⇒ Kawasan budi daya tanaman semusim

Arahan penggunaan lahan ditetapkan berdasarkan kriteria dan tata cara penetapan hutan lindung dan hutan produksi yang adalah berkaitan dengan karakteristik fisik DAS berikut ini :

- a) Kemiringan lereng.

- b) Jenis tanah menurut kepekaannya terhadap erosi.

- c) Curah hujan harian rata-rata.

Penetapan penggunaan lahan setiap satuan lahan ke dalam suatu kawasan fungsional dilakukan dengan menjumlahkan nilai skor ketiga faktor tersebut di atas dengan mempertimbangkan keadaan setempat.

### **Konservasi Tanah dan Air**

Kegiatan utama dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah konservasi tanah dan air suatu DAS. Pemahaman proses-proses hidrologi menjadi penting dalam perencanaan konservasi tanah dan air, yaitu untuk menentukan (Asdak 2004) :

1. Perilaku hujan dalam kaitannya dengan proses terjadinya erosi dan sedimentasi.
2. Hubungan curah hujan dan air larian (*runoff*).
3. Debit puncak (*peak flow*) untuk keperluan merancang bangunan-bangunan banjir.
4. Hubungan karakteristik suatu DAS dengan debit puncak yang terjadi di daerah tersebut, dengan demikian dapat diambil langkah pengendalian terhadap perilaku arus debit tersebut.

### **Konservasi Tanah**

Konservasi tanah dapat diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah (Arsyad, 2004).

Tujuan utama konservasi tanah adalah untuk mendapatkan tingkat keberlanjutan produksi lahan dengan menjaga laju kehilangan tanah tetap dibawah ambang batas yang diperkenankan, yang secara teoritis dapat dikatakan bahwa laju erosi harus lebih kecil atau sama dengan laju

pembentukan tanah. Karena erosi merupakan proses alam yang tidak dapat dihindari sama sekali atau nol erosi, khususnya untuk lahan pertanian, maka yang dapat dilakukan adalah mengurangi laju erosi sampai batas yang dapat diterima (*maximum acceptable limit*).

### **Konservasi Air**

Konsep dasar konservasi air adalah jangan membuang-buang sumber daya air. Pada awalnya konservasi air diartikan sebagai menyimpan air dan menggunakannya untuk keperluan yang produktif dikemudian hari. Konsep ini disebut konsep segi suplai. Perkembangan selanjutnya konservasi air lebih mengarah kepada pengurangan atau pengefisienan penggunaan air, dan dikenal sebagai konservasi sisi kebutuhan. Konservasi air yang baik merupakan gabungan dari kedua konsep tersebut, yaitu menyimpan air dikala berlebih-lebihan dan menggunakannya sesedikit mungkin untuk keperluan tertentu yang produktif.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Studi**

Studi ini dilakukan di DAS Tilong Kabupaten Kupang. Kabupaten Kupang memiliki pusat pemerintahan di Oesao, Kecamatan Kupang Timur. Kabupaten Kupang meliputi 24 Wilayah Kecamatan meliputi 177 Desa dengan jumlah penduduk 303.998 orang, yang terdiri dari 155.808 laki-laki dan 148.190 perempuan dengan luas Wilayah 5.431,23 km<sup>2</sup>.

Lokasi Bendungan Tilong terletak di Desa Noel Nasi Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur dengan jarak 31 km dari Kota Kupang. Tujuan dibangunnya Bendungan Tilong adalah untuk menampung aliran air permukaan yang mengalir sepanjang tahun

dan curah hujan pada sungai dan daerah aliran sungai Tilong.

### **Cara Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan penginputan data-data pada AVSWAT 2000 terlebih dahulu seperti data hujan, klimatologi, jenis tanah dan penggunaan lahan. Data hujan dan klimatologi disesuaikan format datanya sesuai dengan format AVSWAT 2000. Begitu juga dengan data jenis tanah dan penggunaan lahan. Setelah penginputan data dilakukan simulasi (run SWAT) sehingga dihasilkan nilai laju erosi dan sedimen. Simulasi tersebut dilakukan sebanyak dua kali dengan penggunaan lahan tahun 2005 dan tahun 2010. Setelah itu dilakukan analisa Tingkat Bahaya Erosi (TBE), analisa arahan penggunaan lahan dan rekomendasi lokasi dam pengendali.

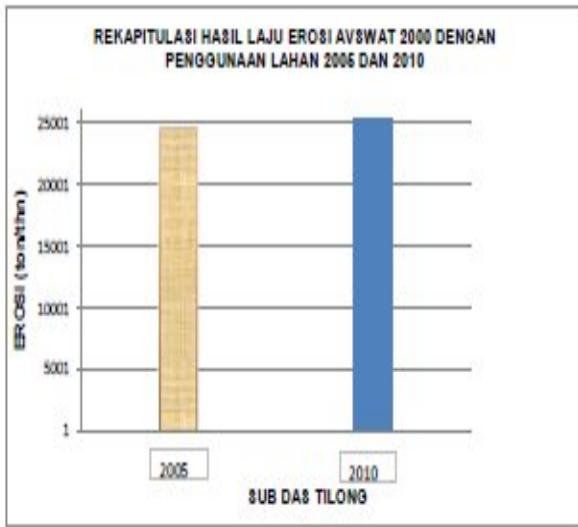
Data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Data stasiun hujan dan curah hujan harian yang bersumber dari Badan Meterologi dan Geofisika Kupang.
2. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) dan jaringan sungai Pulau Timor yang bersumber dari BP DAS Benain Noelmina.
3. Peta topografi (kontur) dengan skala 1: 25.000.
4. Peta penggunaan lahan.
5. Peta jenis tanah.
6. Peta kedalaman solum tanah.

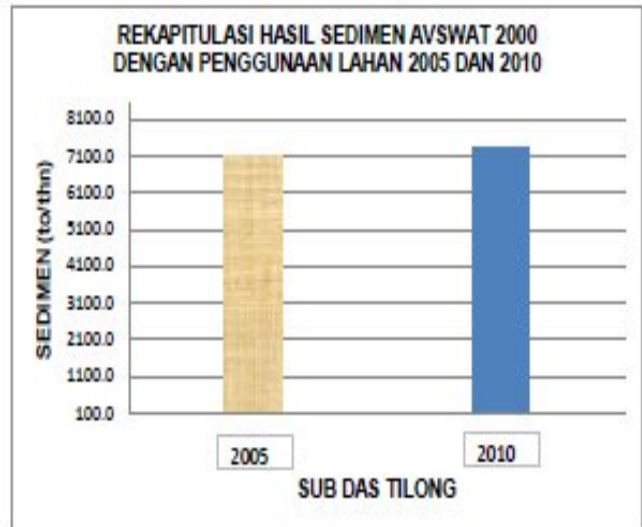
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Analisis AVSWAT 2000**

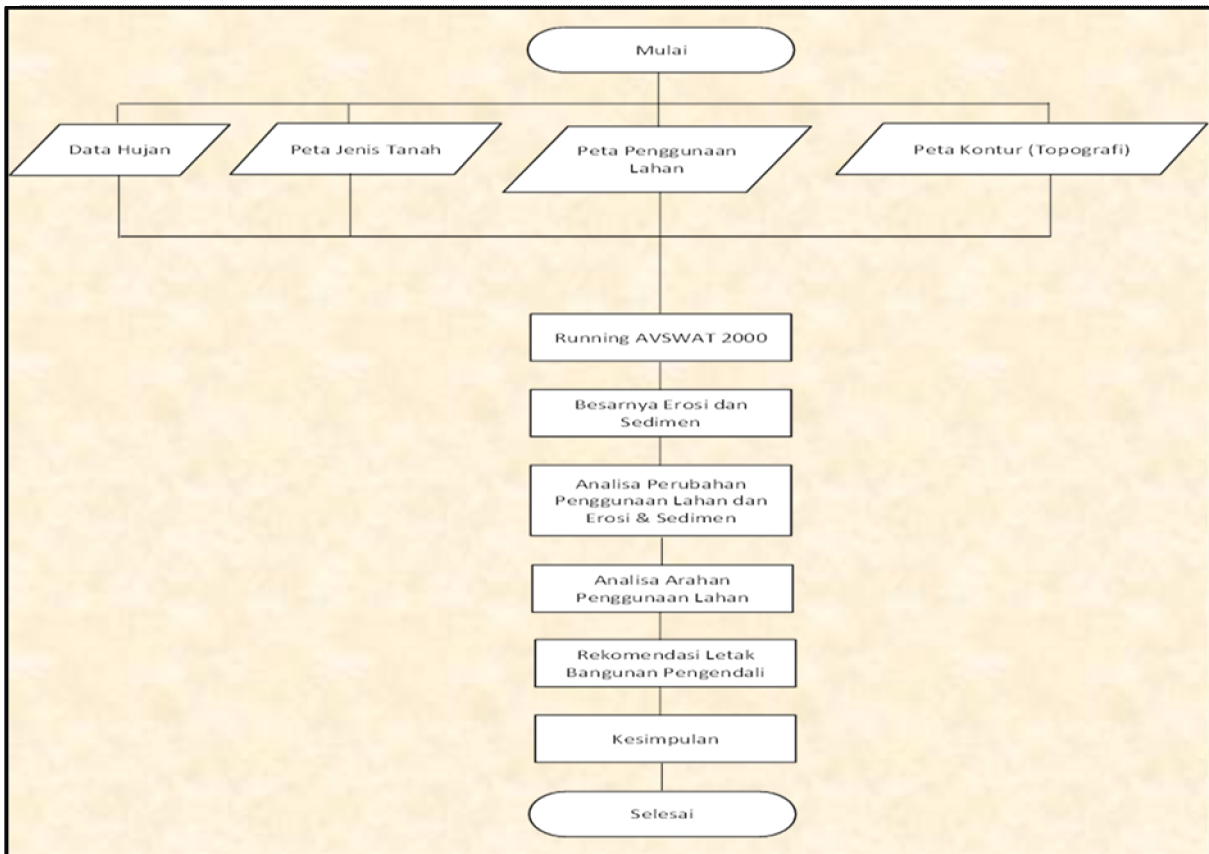
Analisis besarnya erosi dan sedimentasi pada DAS Tilong dilakukan dengan bantuan AVSWAT 2000 menggunakan dua *time series* peta penggunaan lahan, yaitu peta penggunaan lahan tahun 2005 dan tahun 2010. Adapun hasil prediksi besarnya erosi dan sedimen pada DAS Tilong dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



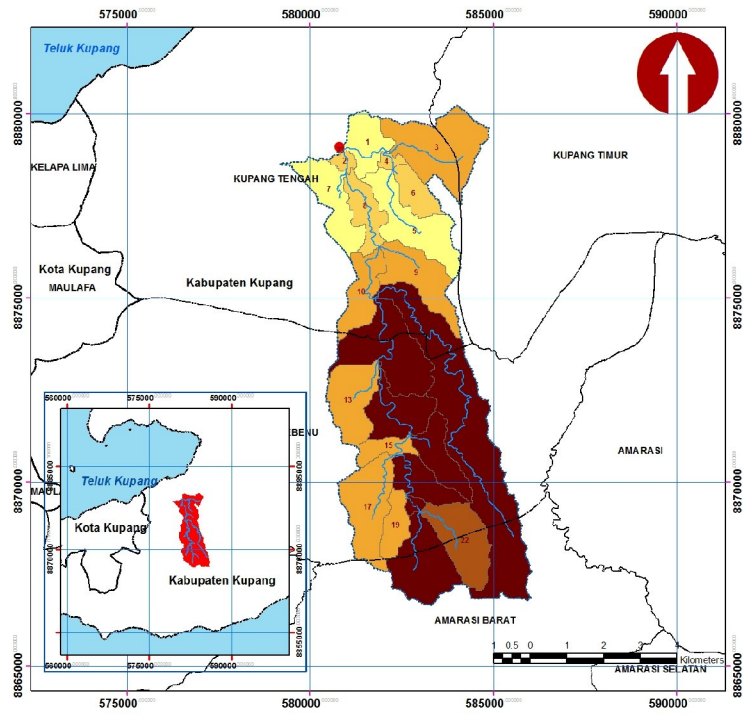
Gambar 1. Laju Erosi Tahun 2005 dan Tahun 2010



Gambar 2. Laju Sedimen Tahun 2005 dan Tahun 2010



• Gambar 3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4. Sebaran Laju Erosi DAS Tilong dengan Peta Penggunaan Lahan Tahun 2010

Tabel 1. Prosentase Tingkat Bahaya Erosi (TBE) DAS Tilong

No	Tingkat Bahaya Erosi	Luas	Prosentase
		(ha)	(%)
1	Sangat Ringan	694.438	14.03
2	Ringan	0.000	0.00
3	Sedang	0.000	0.00
4	Berat	562.087	11.35
5	Sangat Berat	3694.100	74.62
Jumlah		4950.625	100.00

Sumber: Hasil Analisa



## **Rekomendasi ARLKT (Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah)**

Mengacu pada rencana pengembangan wilayah Kabupaten Kupang serta didasarkan pada perkembangan fisik dan lingkungan pada kawasan DAS Tilong, maka dapat ditentukan arahan pemanfaatan DAS Tilong dimana DAS tersebut mempunyai peranan yang sangat penting dan membawa dampak secara langsung terutama pada daerah yang dilalui sungai serta Kawasan Bendungan Tilong sebagai outlet dari DAS Tilong. Sebagai dasar pertimbangan dalam mempersiapkan arahan pemanfaatan lahan pada DAS Tilong, perlu diperhatikan berbagai kriteria untuk menetapkan Kawasan Lindung, Kawasan Penyangga dan Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan serta Kawasan Budidaya Tanaman Semusim/permukiman. Parameter yang dibutuhkan dalam penentuan arahan penggunaan lahan adalah dari data kemiringan lereng, data jenis tanah serta kepekaannya terhadap erosi, serta intensitas hujan harian rata-rata.

Cakupan wilayah yang dijadikan Kawasan Lindung, Kawasan Penyangga, Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan dan Kawasan Budidaya Tanaman Semusim/Permukiman dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 2.

## **Rekomendasi Penempatan Bangunan Pengendali**

Usaha konservasi lahan secara mekanis bertujuan untuk memperkecil laju limpasan permukaan sehingga daya rusaknya berkurang dan untuk menampung limpasan permukaan kemudian mengalirkannya melalui bangunan atau saluran yang telah dipersiapkan. Pada studi ini usaha konservasi lahan diutamakan pada rekomendasi penempatan bangunan pengendali untuk wilayah DAS yang memiliki Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Sedang (S), Berat (B) dan Sangat Berat (SB).

Dalam studi ini rekomendasi penempatan lokasi check dam didasarkan pada topografi, Tingkat Bahaya Erosi Sedang dan Berat didaerah hulu serta jaringan sungai. Adapun rekomendasi lokasi penempatan check dam pada DAS Tilong dapat dilihat pada Gambar 6 dan Tabel 3.

## **Pembahasan**

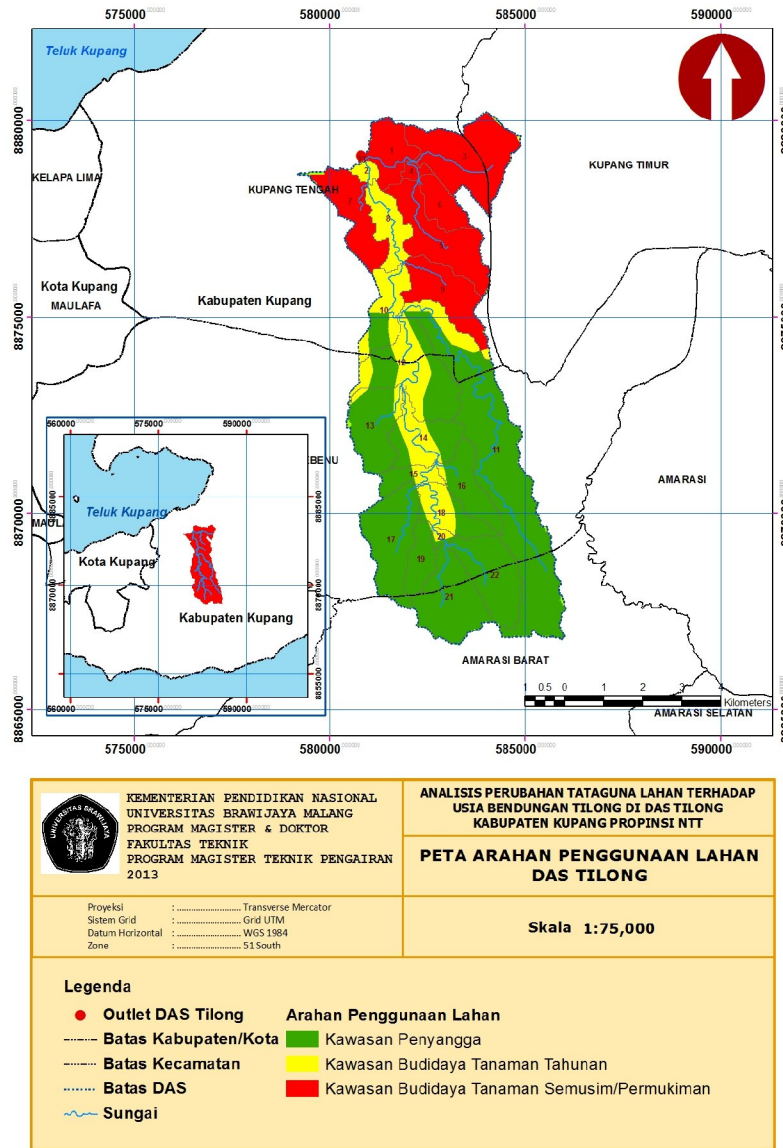
Hasil perhitungan laju erosi menggunakan AVSWAT 2000 pada DAS Tilong mengalami peningkatan dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2010 sebesar 855,893 ton/tahun. Pada penggunaan lahan tahun 2005 laju erosi rata-rata pertahun sebesar 24.572,262 ton/tahun. Sedangkan penggunaan lahan tahun 2010 laju erosi rata-rata pertahun sebesar 25.428,155 ton/tahun. Rekomendasi bangunan pengendali yang sesuai dengan kondisi DAS Tilong sebanyak 8 (delapan) buah.

Beberapa faktor yang mempengaruhi laju erosi dan sedimen yakni iklim, curah hujan, tanah, topografi, dan vegetasi penutup tanah. Melihat hasil perhitungan besarnya laju erosi dan sedimen terdapat faktor yang sangat berpengaruh yakni vegetasi penutup tanah dikarenakan hal tersebut dapat dikendalikan oleh manusia. Vegetasi penutup tanah yang tidak sesuai dengan kaidah konservasi maka akan meningkatkan besarnya laju erosi dan sedimentasi begitu juga sebaliknya vegetasi penutup tanah yang sesuai dengan kaidah konservasi akan memperkecil besarnya laju erosi dan sedimen.

Untuk mengatasi masalah erosi dan sedimen, sebaiknya penanganan dilakukan secara serius dan terintegrasi seluruh stake holder dari Pemerintah Pusat, BP DAS Benain Noelmina, BWS Nusa Tenggara II, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Pemerintah Kabupaten Kupang (Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas

Perkebunan, Dinas PU) untuk mengupayakan langkah-langkah kegiatan

rehabilitasi hutan dan lahan di kawasan DAS Tilog.



Gambar 5. Peta Rekomendasi Arahan Penggunaan Lahan DAS Tilog

Tabel 2. Prosentase Arahan Penggunaan Lahan DAS Tilog

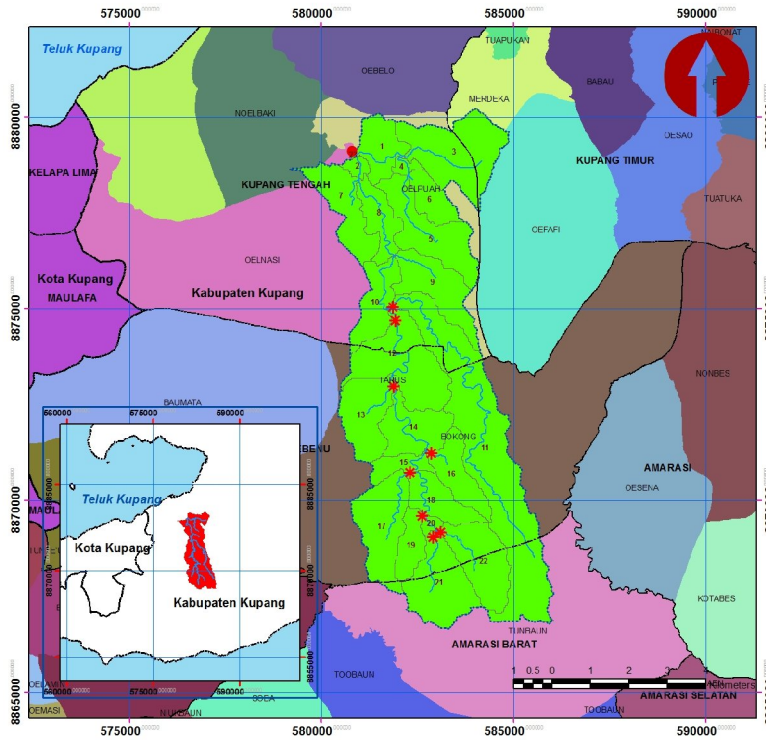
No	Arahan Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase
1	Kawasan Lindung	0.000	0.00
2	Kawasan Penyangga	2684.873	54.25
3	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	821.757	16.61
4	Kawasan Budidaya Tanaman Semusim / Permukiman	1418.995	28.67
<b>Jumlah</b>		<b>4925.625</b>	<b>100.00</b>


Sumber : Hasil Analisa

Tabel 3. Rekomendasi Letak Lokasi Dam Pengendali

No.	Koordinat UTM Zone 51 S		Sub-sub DAS	Desa	Kecamatan	Kab/Kota
	X	Y				
1	582874.68475	8871228.83184	16	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang
2	581885.58875	8872972.34654	14	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang
3	582634.98314	8869593.01800	20	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang
4	582316.85625	8870713.44318	18	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang
5	581860.67258	8875039.16063	11	Desa Oelnasi	Kec Kupang Tengah	Kab Kupang
6	581932.73687	8874684.38257	12	Desa Oelnasi	Kec Kupang Tengah	Kab Kupang
7	582914.35267	8869043.17284	21	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang
8	583104.11357	8869157.02938	22	Desa Bokong	Kec Taebenu	Kab Kupang

Sumber : Hasil Analisa



 <p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS BRANIJAYA MALANG PROGRAM MAGISTER &amp; DOKTOR FAKULTAS TEKNIK PROGRAM MAGISTER TEKNIK PENGAIRAN 2013</p>	<p><b>ANALISIS PERUBAHAN TATAGUNA LAHAN TERHADAP USIA BENDUNGAN TILONG DI DAS TILONG KABUPATEN KUPANG PROPINSI NTT</b></p>
	<p><b>PETA REKOMENDASI LETAK DAM PENGENDALI DAS TILONG</b></p>
<p>Proyeksi : ..... Transverse Mercator Sistem Grid : ..... Grid UTM Datum Horizontal : ..... WGS 1984 Zone : ..... 51 South</p>	<p><b>Skala 1:75,000</b></p>
<p><b>Legenda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>----- Batas Kabupaten/Kota</li> <li>----- Batas Kecamatan</li> <li>----- Batas DAS</li> <li>~~~~~ Sungai</li> <li>● Outlet DAS Tilong</li> <li>* Dam Pengendali</li> </ul>	

Gambar 6. Peta Rekomendasi Letak DAM Pengendali DAS Tilong

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, analisa data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Besarnya potensi laju erosi dan sedimentasi yang terjadi di DAS Tilong berdasarkan penggunaan lahan terbaru yaitu sebesar 25.428,155 ton/tahun dan potensi sedimentasi sebesar 7.319,524 ton/tahun atau 609,960 mm/tahun.
2. Kondisi sebaran Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Tilong yaitu Sangat Ringan seluas 694,438 ha (14,03 %), Berat seluas 562,087 ha (11,35%), dan Sangat Berat seluas 3.694,100 ha (74,62 %).
3. Arahan penggunaan lahan yang sesuai dengan kondisi DAS Tilong yaitu Kawasan Penyangga seluas 2.684,873 ha (54,25 %), Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan seluas 821,757 ha (16,61 %), dan Kawasan Budidaya Tanaman Semusim/Permukiman seluas 1.418,995 ha (28,67 %).
4. Arahan konservasi lahan secara teknis, dengan perencanaan lokasi penempatan bangunan pengendali sedimen pada DAS Tilong keseluruhan sebanyak 8 buah, 6 buah tersebar di Desa Bokong, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang dan 2 buah tersebar di Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang.

## SARAN

- Perlu dilakukan segera penanganan secara serius dan terintegrasi seluruh stake holder dari Pemerintah Pusat, BP DAS Benain Noelmina, BWS Nusa Tenggara II, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Pemerintah Kabupaten Kupang (Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan, Dinas PU), untuk mengupayakan langkah-langkah kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di kawasan DAS Tilong.

- Penggunaan lahan sebaiknya memperhatikan kemampuan lahan dan arahan penggunaan lahan (fungsi kawasan), serta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) sehingga dapat mencegah kerusakan lahan dan tetap menjaga produktivitas tanah.
- Pada lahan kritis maupun sangat kritis perlu memproteksi kawasan di kawasan DAS Tilong sebagai zona penangkap sedimen (*sedimen trap*) untuk mengendalikan erosi yang terjadi karena dapat mengakibatkan sedimentasi yang tinggi dan pendangkalan di Waduk Tilong.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agriceli, 2004. *Puluhan Daerah Aliran Sungai Kritis*. Tempo Interaktif. <http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2004/07/09/brk.20040709-32.id.html>. [8 Oktober 2004].
- Anonim, 1998. "Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS", Jakarta : Departemen Kehutanan (Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan).
- Aronoff. 1989. *Geographic Information System – A Management Perspective*. Ottawa : WDL Publications.
- Arsyad, Sitanala. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press
- Asdak, Chay. 2004. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Asmaranto. Runi, Suhartanto. Ery, dan Yuanita. M. 2012. *Aplikasi Model AVSWAT 2000 untuk Memprediksi Erosi, Sedimen, dan Limpasan di DAS Sampean*. <http://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/123>.

Laporan Khusus, 2007. *Mencermati Penanganan Pembalakan liar (Illegal Logging) Antara Bisnis dan Kepentingan Hukum*. Jawa Pos [Selasa 4 September 2007 Halaman 14].

M. Di Luzio, R. Srinivasan, J. G. Arnold, S. L. Neitsch. 2002. *Arc View Interface for SWAT 2000 : User's Guide*. Grassland, Soil and Water Research Laboratory. USDA Agricultural Research Service. Temple, Texas. Blackland Research and Extension Center. Texas Agricultural Experiment Station. Temple, Texas. Published 2002 by Texas Water Resources Institute, Collage Station, Texas.

<ftp.brc.tamus.edu/pub/swat>.<http://www.brc.tamus.edu/swat/>.

Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga

Tarboton, David. 2000. *Distributed Modeling in Hydrology using Digital Data and Geographic Information System*. Utah State University. <http://www.engineering.usu.edu.dtarb>

Utomo, Wani Hadi. 1994. *Erosi Dan Konservasi Tanah*. Malang : IKIP Malang.

Siaran Pers Nomor : S. 596 /PIK-1/2008, 2008.Jakarta: [http://:www.dephut.go.id/index.php/news/otresults/4971](http://www.dephut.go.id/index.php/news/otresults/4971).