

**ANALYSIS OF THE SOIL  
EROSION HAZARD  
LEVEL ON THE EAST  
COAST OF MINAHASA  
(CASE STUDY OF  
KOMBI DISTRICT)****Analisis Tingkat Bahaya  
Erosi Tanah di Pantai Timur  
Minahasa (Studi Kasus  
Kecamatan Kombi)****Sandra E. Pakasi<sup>1\*</sup>, Wiske C.  
Rotinsulu<sup>1</sup>, Juliet M. Eva  
Mamahit<sup>1</sup>, Melisa P. Todingan<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Sam Ratulangi  
University, Jl. Kampus UNSRAT,  
Phone/Fax: (0431) 862786,  
Manado 95115, Indonesia\*Corresponding author:  
[sandrapakasi@unsrat.ac.id](mailto:sandrapakasi@unsrat.ac.id)**Abstract**

The development of the Minahasa East Coast area into a tourism area has caused a tendency to change land use. Kombi Subdistrict is one of the areas on the East Coast of Minahasa that has experienced changes in land use with many investors building tourism areas there. The rate of land clearing in the area can accelerate the process of erosion. This research was carried out with the aim of knowing the level of soil erosion hazard on the East Coast of Minahasa, especially in Kombi District, in order to prevent soil damage so that environmental sustainability can be maintained and the development of tourism areas in the area can continue. The method used in this research is the overlay method for making digital maps and calculating erosion using the USLE method. The results of the analysis show that the Minahasa East Coast area, especially in Kombi District, has a light erosion hazard level of 1492.10 Ha, a moderate erosion hazard level of 5036.35 Ha, and a severe erosion hazard level of 6970.94 Ha.

**Keywords: erosion hazard level, soil****Abstrak**

Pengembangan kawasan Pantai Timur Minahasa menjadi kawasan pariwisata, menyebabkan kecenderungan terjadi perubahan pemanfaatan lahan. Kecamatan Kombi adalah salah satu wilayah di Pantai Timur Minahasa yang mengalami perubahan penggunaan lahan dengan banyaknya investor yang membangun kawasan pariwisata di sana. Lajunya pembukaan-pembukaan lahan di daerah tersebut, dapat mempercepat proses terjadinya erosi. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui tingkat bahaya erosi tanah di Pantai Timur Minahasa khususnya di Kecamatan Kombi agar dapat mencegah kerusakan tanah sehingga kelestarian lingkungan dapat terjaga dan pengembangan kawasan pariwisata di daerah tersebut dapat berlanjut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *overlay* untuk pembuatan peta digital dan perhitungan erosi menggunakan metode USLE. Hasil analisis menunjukkan kawasan Pantai Timur Minahasa khususnya di Kecamatan Kombi memiliki tingkat bahaya erosi ringan seluas 1492.10 Ha, tingkat bahaya erosi sedang seluas 5036.35 Ha, dan tingkat bahaya erosi berat seluas 6970.94 Ha.

*Kata Kunci : tingkat bahaya erosi, tanah***PENDAHULUAN**

Seiring dengan dibangunnya infrastruktur jaringan jalan Trans Sulawesi yang menghubungkan Provinsi Sulawesi Utara dan Provinsi Gorontalo maka Pantai Timur Minahasa menjadi terbuka. Keindahan pantainya merupakan atraksi alam yang tersembunyi selama ini, kemudian menjadi ramai dikunjungi wisatawan lokal maupun manca negara. Kawasan Pantai Timur memiliki daya tarik yang kuat bagi pengunjungnya. Pantai Tulap merupakan salah satu kawasan Pantai Timur yang cukup terkenal di

Sulawesi Utara dan berada di Kecamatan Kombi. Rata-rata pengunjungnya berkisar 5480 orang setiap bulan (Kerap, V.T 2022).

Pengembangan kawasan menjadi kawasan pariwisata menyebabkan kecenderungan perubahan pemanfaatan lahan. Kecenderungan perubahan lahan yang terjadi sangat potensial terhadap erosi permukaan akan menyebabkan degradasi lahan (Asdak, 2002). Untuk itu, setiap pengalihan fungsi lahan yang dilakukan sangat memerlukan pemikiran secara seksama khususnya dalam pengambilan

keputusan pemanfaatan yang paling menguntungkan terhadap sumber daya lahan yang terbatas.

Cukup pesatnya pembukaan-pembukaan lahan yang terjadi di kawasan Pantai Timur Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa ini dapat mempercepat proses terjadinya erosi. Dampaknya ialah volume aliran permukaan akan meningkat seiring dengan berkurangnya penutupan lahan. Dan apabila mengabaikan teknik-teknik konservasi tanah dan air dalam pengelolaannya, maka produktivitas lahan akan terus menurun yang nantinya mempengaruhi produksi hasil pertanian (Pakasi, S & Malamassam, 2005). Pengelolaan sumber daya tanah dan air untuk meningkatkan produksi pertanian sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan pembangunan suatu daerah (Singh *et al*, 1998).

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengetahui laju erosi tanah di Pantai Timur Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa. Sehingga kelestarian lingkungan dapat terjaga tetapi juga dapat menunjang kawasan pariwisata daerah.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada kawasan Pantai Timur Minahasa khususnya di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa dengan luas 13499.40 Ha.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah software ArcGIS 10.4, GPS, kamera digital, pedoman observasi lapangan. Bahan yang digunakan adalah peta penggunaan lahan, peta lereng, peta tanah, data curah hujan, dan peta administrasi wilayah dari beberapa sumber yaitu Kementerian Lingkungan Hidup, RTRW Sulawesi Utara, BMKG Stasiun Geofisika Manado,

Peta Rupa Bumi dan citra satelit ESRI basemap 2022.

## Tahapan Analisis Data

### Pembuatan Peta

Peta dibuat secara digital dengan menggunakan software ArcMap 10.4. Pada penelitian ini satuan pengamatan terkecil adalah unit lahan dan untuk informasi keseluruhan wilayah akan diintegrasikan dari masing-masing unit lahan dengan menggunakan faktor koreksi.

- (1) Pembuatan Peta Unit Lahan. Salah satu teknik untuk dapat menggambarkan unsur-unsur unit lahan ke dalam satu kesatuan pemetaan adalah dengan metode tumpang tindih (*overlay*). Peta-peta yang digunakan untuk pembuatan peta unit lahan terdiri atas peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta curah hujan.
- (2) Pembuatan Peta Curah Hujan. Informasi curah hujan dan lokasi stasiun cuaca atau pencatat curah dimasukkan dalam peta. Data curah hujan yang digunakan adalah data selama 3 (tiga) tahun yaitu tahun 2018-2019-2020 dari Stasiun Geofisika Manado. Dengan data tersebut dibuat Peta Curah Hujan tertimbang yang mewakili daerah tersebut.
- (3) Peta Tanah. Informasi tanah yang diperlukan adalah data tekstur tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah, persentase kandungan bahan organik dan ciri-ciri tanah yang berkaitan dengan erodibilitas tanah. Informasi ini dapat diperoleh dari Peta Jenis Tanah yang tersedia, atau mengambil sampel di lapangan dan dianalisis di laboratorium.
- (4) Peta Penggunaan Lahan. Informasi penggunaan lahan diperoleh dari webGIS Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2019) dan kroscek survei lapangan.

- (5) Peta Kemiringan Lereng. Informasi kemiringan lereng diperoleh dari peta kontur Provinsi Sulawesi Utara yang kemudian diolah menggunakan metode *Slope* untuk mengklasifikasikan kemiringan lereng.
- (6) Peta Administrasi Wilayah. Informasi administrasi wilayah diperoleh dari peta dasar Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW, 2014) Provinsi Sulawesi Utara.

#### Perhitungan Laju Erosi

Model pendugaan erosi dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) yaitu Model USLE (*The Universal Soil Loss Equation*). Dimana pengukuran atau pengamatan dilakukan pada faktor-faktor yang mempengaruhi erosi, kemudian erosi dihitung dari faktor-faktor panjang lereng, kemiringan lereng, penutup permukaan tanah, pengelolaan tanah, tipe tanah, curah hujan (Hardiyatmo, 2006). Persamaan USLE adalah sebagai berikut.

$$\text{EROSI} = R \times K \times LS \times CP$$

R atau Erosivitas : Hujan

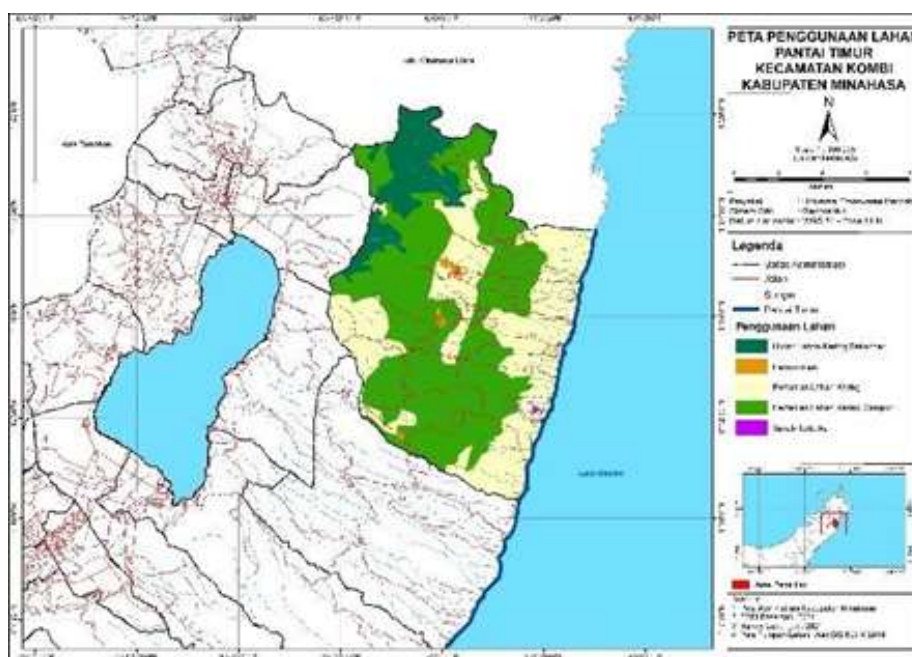
K atau Erodibilitas : Sifat Tanah

LS atau Topografi : Kemiringan Lereng,  
Panjang Lereng CP atau Tanaman, : Pengelolaan Lahan Tanaman, Konservasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan lahan di Pantai Timur Kabupaten Minahasa terdiri dari 5 (lima) klasifikasi yaitu hutan lahan kering sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur dan lahan terbuka. Pertanian lahan kering campur merupakan penggunaan lahan terbesar seluas 6899.39 Ha atau 51.11% dari total keseluruhan wilayah. Tabel 1 menunjukkan luasan penggunaan lahan di kawasan Pantai Timur Minahasa khususnya di Kecamatan Kombi, dan sebarannya ditunjukkan pada Gambar 1.

Potensi erosi tanah yang terjadi di Pantai Timur Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa memiliki tingkat potensi erosi sedang sebesar 174.24 ton/ha/tahun. Perbandingan erosi dan tingkat bahaya erosi yang terjadi pada masing-masing penggunaan lahan di Pantai Timur Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa dapat dilihat pada Tabel 2 dan sebarannya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa.

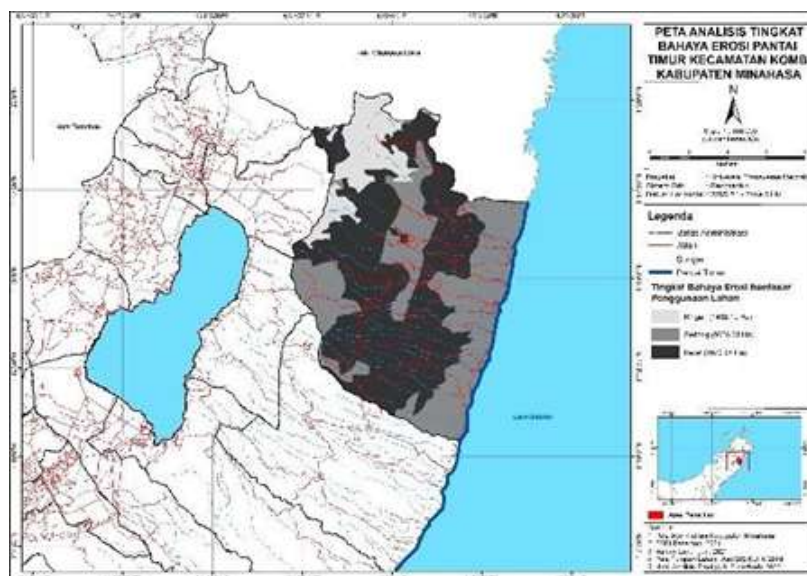
Tabel 1. Penggunaan Lahan Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa

No	Penggunaan Lahan	Luas(Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Lahan Kering Sekunder	1492.11	11.05
2	Pemukiman	71.65	0.53
3	Pertanian Lahan Kering	5027.65	37.24
4	Pertanian Lahan Kering Campur	6899.30	51.11
5	Tanah Terbuka	8.70	0.06
	<b>Total</b>	<b>13499.40</b>	<b>100</b>

Sumber: webGIS KemenLHK (2019)

Tabel 2. Laju Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi pada masing-masing Penggunaan Lahan di Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa

No	Penggunaan Lahan	Luas(Ha)	Persentase (ton/ha/tahun )	Tingkat Bahaya Erosi
1	Hutan Lahan Kering Sekunder	1492.11	59.94	Ringan
2	Pemukiman	71.65	207.99	Berat
3	Pertanian Lahan Kering	5027.65	37.24	Sedang
4	Pertanian Lahan Kering Campur	6899.30	187.92	Berat
5	Tanah Terbuka	8.70	162.63	Sedang
	<b>Total</b>	<b>13499.40</b>	<b>100</b>	<b>Sedang</b>



Gambar 2. Peta Tingkat Bahaya Erosi

Penggunaan lahan pemukiman dan pertanian lahan kering campur menjadi penyumbang erosi terbesar di kawasan ini yaitu masing-masing 207.99 ton/ha/tahun dan 187.92 ton/ha/tahun. Berdasarkan tingkat klasifikasi bahaya erosi (Kiranoto, 2000), laju erosi tersebut termasuk kategori

kelas bahaya IV atau tingkat bahaya erosi berat.

Hubungan sifat fisik tanah dengan laju erosi di setiap penggunaan lahan dari hasil analisis dapat diketahui terbagi menjadi 3 (tiga) kategori tingkat bahaya erosi yakni ringan, sedang dan berat.

Tingkat bahaya erosi ringan dengan laju erosi 15-60 ton/ha/tahun tersebar pada penggunaan lahan hutan lahan kering sekunder seluas 1492.11 Ha. Tingkat bahaya erosi sedang dengan laju erosi 60-180 ton/ha/tahun tersebar pada penggunaan lahan pertanian lahan kering seluas 5027.65 Ha dan tanah terbuka seluas

8.70 Ha. Sedangkan tingkat bahaya erosi berat dengan laju erosi 180-480 ton/ha/tahun tersebar pada pemukiman seluas 71.65 Ha dan pertanian lahan kering campur seluas 6899.30 Ha.

### KESIMPULAN

Tingkat bahaya erosi tanah di Pantai Timur Minahasa khususnya Kecamatan Kombi terdiri dari tingkat bahaya erosi ringan seluas 1492.10 Ha, tingkat bahaya erosi sedang seluas 5036.35 Ha, dan tingkat bahaya erosi berat seluas 6970.94 Ha.

### DAFTAR PUSTAKA

- Darusman, D., Hardjanto & Bahruni. 2021. Efisiensi Ekonomi Rumah Tangga. Ekonomi Kehutanan: Multiproduk dan Multipihak. Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB Departemen Manajemen Hutan Divisi Kebijakan Kehutanan. Bogor, Bogor.
- Dewi, I.S.. 2018. Analisis Kelayakan Finansial Budidaya Lebah Madu di Desa Kuapan Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar (Kasus Usaha Madu "Mekar Sari"). Jurnal Agribisnis, 20(1).
- Fatihurrazakiah., Ilhamiyah, & S. Erlina. 2020. Analisis Budidaya Lebah Madu (Apis Cerena) di Desa Telasa Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut.
- Fitriyah, A., I. Mujiburrahman., Y. Mariani & Isyaturriyadhah. 2020. Analisis Pendapatan Usaha Ternak Lebah Madu (*Trigona sp*) di Desa Sukadana Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. Jurnal Agri Sains, 4(2).
- Hariska, I. Dewantara, & Muflihati. 2021. Pengelolaan Madu Lalau oleh Masyarakat Desa Nanga Lauk Kecamatan Embaloh Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. Jurnal Hutan Lestari, 9(1): 37-44.
- Hermawan, R.. 2017. Peran Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Keluarga di Desa Kulwaru Kecamatan Wates Kabupaten Kulon Progo. Diklus. Jurnal Pendidikan Luar Sekolah, 1(1).
- Hernández-Salinas, A., M. Viota. M. Onaindia, I.L. Ametzaga-Arregi, Pena, B. Fernandez, J. Unzueta,
- Y. Purwanto, J.S. Tasirin, N.G.F.F. Mamangkey, & F.B. Saroinsong. 2020. Promoting the Co- Creatin of Knowledge under Physical Distancing Conditions through the Paarticipation of Youth in the Bunaken-Tangkoko-Minahasa Biosphere Reserve (North Sulawesi, Indonesia). Evironmental Sciences Proceedings, 5(1): 21.
- Husen, N., S. Niapele, & A. Salatalohy. 2019. Budidaya Lebah Madu *Trigona Sp* di Kecamatan Oba Tidore Kepulauan Studi Kasus di Desa Kusu Sinopa. Jurnal Akrab Juara, 4(2): 172-182.
- Karundeng, M., H.D. Walangitan, & J.S. Tasirin. 2022. Evaluasi Keragaman Kelompok Binaan di Daerah Penyangga Bagian Selatan Taman Nasional Bunaken. Agro-SosioEkonomi, 18(3): 785- 794.
- Lombok, M.I., H.D. Walangitan, & M.Y.M.A. Sumakud. 2018. Partisipasi Petani Dalam Pemanfaatam Getah Pinus di Hutan Lindung Soputan Melalui Program

- Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus Pada Kelompok Tani Rin Pamu di Desa Tombasian Atas Kecamatan Kawongkoan Barat Kabupaten Minahasa). *Cocos*, 4(4).
- Mandang, I.C., B.J.V. Polli, & H. Walangitan. 2018. Strategi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu di Kawasan Hutan Lindung Gunung Soputan, KPHP Unit V Provinsi Sulawesi Utara. *Agro-SosioEkonomi*, 14(3) : 1-16.
- Manopo, G.S.. 2015. Analisis Sunk Cost Atas Keputusan Penggantian Aset Tetap Pada PT. Pantai Timur Jaya. *Jurnal EMBA*, 3(4): 404-412.
- Pratiwi., N.P.A., B. Abdullah & M.A. Dirgantoro. 2020. Analisis Produktivitas, Keuntungan, dan Efisiensi Biaya Usaha Budidaya Lebah Madu *Trigona sp.* di Kecamatan Landono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian (JIMDP)*, 5(3): 111-116.
- Ramadhan, I.H., Z. Abidin., H. Fauzi., T. Satriadi, & D. Itta. 2021. Kelayakan dan Kontribusi Usaha Lebah Madu Kelulut di Desa Telaga Langsung Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(2): 397-404.
- Saroinsong, F.B., A. Hernandez-Salinas, & Y. Purwanto. 2021. Practical Application of Sustainability Science in Landscape Planning Preliminary Stage of Bunaken-Tangkoko-Minahasa Biosphere Reserve. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*
- Saroinsong, F.B.. 2022. Desain Edible Landscape Bentuk Pertanian Kota yang Meningkatkan Estetika dan Ketahanan Pangan. *Jurnal Agri-SosioEkonomi*, 18(3): 759-764.