

# ANALISIS TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR DI KABUPATEN LAMPUNG UTARA DENGAN MEMANFAATKAN INFORMASI SPASIAL BERBASIS SIG

Rizky J. Sianturi<sup>a</sup>, Meisha Nabilla<sup>a</sup>, Tiara Andika Fadila<sup>a</sup>, Nandi Haerudin<sup>a</sup>, Rahmi Mulyasari<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung; Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung, Lampung; [rahmi.mulyasari@eng.unila.ac.id](mailto:rahmi.mulyasari@eng.unila.ac.id)

## Info Artikel:

• Artikel Masuk: 2024/08/24

• Artikel diterima: 2025/05/16

• Tersedia Online: 2025/05/30

## ABSTRAK

Longsor merupakan gerakan massa batuan ataupun tanah pada suatu lereng akibat adanya pengaruh gaya gravitasi. Ancaman longsor dapat terjadi di daerah yang mempunyai kondisi geologi relatif labil, yang ditinjau dari komposisi batuan penyusun hingga dekatnya area tersebut dengan zona sesar serta kawasan yang vegetasi alamnya terganggu. Kabupaten Lampung Utara adalah salah satu wilayah di Provinsi Lampung yang cukup rawan terkena bencana tanah longsor. Sehingga, untuk mengantisipasi terjadinya korban dan kerugian yang lebih banyak, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor di Kabupaten Lampung Utara. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis dan memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis. Tahapan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data dan informasi, melakukan scoring dan pembobotan pada setiap parameter, melakukan overlay, penentuan total skor dan interval kelas, serta menganalisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor. Hasil penelitian menunjukkan wilayah Lampung Utara merupakan daerah yang cukup rawan akan bencana tanah longsor. Dengan kelas kerentanan tidak rawan sebesar 7,58% dengan luas daerah 206,6 km<sup>2</sup>. Untuk kelas kerentanan cukup rawan sebesar 74,48% dengan luas daerah 2030,05 km<sup>2</sup>. Dan untuk kelas kerentanan rawan sebesar 17,94% dengan luas daerah 488,98 km<sup>2</sup>.

**Kata Kunci** : lampung utara; tanah longsor; SIG

## ABSTRACT

Landslide is the movement of rock or soil masses on a slope due to the influence of gravity. The threat of landslides can occur in areas that have relatively unstable geological conditions, in terms of the composition of the constituent rocks to the proximity of the area to the fault zone and areas where natural vegetation is disturbed. North Lampung Regency is one of the areas in Lampung Province which is quite prone to landslides. So, to anticipate the occurrence of more victims and losses, it is necessary to conduct a study to identify areas prone to landslides in North Lampung Regency. This study aims to analyze and gain a better understanding of landslide-prone areas in North Lampung District using the Geographic Information System method. The stages in this study include collecting data and information, scoring and weighting each parameter, overlaying, determining the total score and class intervals, and analyzing the level of vulnerability to landslides. The results showed that the North Lampung region is an area that is quite prone to landslides. With a non-prone vulnerability class of 7.58% with an area of 206.6 km<sup>2</sup>. For the vulnerability class, it is quite vulnerable at 74.48% with an area of 2030.05 km<sup>2</sup>. And for the vulnerable class, it is 17.94% with an area of 488.98 km<sup>2</sup>.

**Keyword**: north lampung; landslides; GIS

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng

besar dunia, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik. Sistem tiga lempeng tersebut akan membentuk situasi

mosfostruktural berupa busur pulau yang dikelilingi oleh cekungan laut dalam dan palung. Situasi ini akan membentuk wilayah Indonesia menjadi jalur gunungapi tektovulkanik yang aktif dengan ditandai oleh banyaknya gempa bumi serta aktivitas vulkanik (Tjandra, 2018). Provinsi Lampung merupakan provinsi yang masuk kedalam tingkatan cukup rawan akan bencana. Hal ini disebabkan karena pada sebagian besar Provinsi Lampung terdiri dari material vulkanik muda dan daerah sesar aktif. Salah satunya wilayah yang rawan akan bencana longsor yaitu Kabupaten Lampung Utara. Potensi longsor di wilayah ini diakibatkan oleh curah hujan yang tinggi serta kemiringan lereng yang curam hingga terjal serta kondisi geologinya, mengakibatkan meningkatnya bencana longsor (Prawiradisstra, 2013).

Kabupaten Lampung Utara sebagian besar adalah dataran rendah dengan ketinggian dari 15 hingga 339 meter di atas permukaan laut. Daerah rawan longsor tingkat rendah di Lampung Utara memiliki luas sekitar 1718.22 km<sup>2</sup> yang mencakup 4.86% dari luas provinsi Lampung, sedangkan daerah rawan longsor tingkat menengah di Kabupaten Lampung Utara memiliki luas 1088.78 km<sup>2</sup> yang mencakup 1.40% dari luas provinsi Lampung, untuk daerah rawan longsor dengan tingkat tinggi di Lampung Utara memiliki luas 30.53 km<sup>2</sup> yang mencakup 0.08% dari luas provinsi Lampung (Prawiradisstra, 2013).

Pada Buku Indeks Rawan Bencana Indonesia (2019) di tahun 2015 hingga tahun 2019 Lampung utara memiliki indeks resiko 131.20 dengan kelas resiko yang sedang. Faktor penyebabnya adalah adanya interaksi antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia di Lampung, yang menghasilkan jalur subduksi dan patahan Sumatera yang terbentuk sepanjang jalur tersebut. Lampung Utara juga merupakan daerah yang berbukit-bukit, sehingga mengakibatkan terjadinya tanah longsor.

Longsor merupakan pergerakan massa batuan atau tanah di lereng yang disebabkan oleh gaya gravitasi. Pergerakan ini terjadi ketika keseimbangan antara gaya penahan (*shear strength*) dan gaya peluncur (*shear stress*) terganggu. Ketidakseimbangan ini disebabkan oleh gaya eksternal yang mempengaruhi lereng, sehingga gaya peluncur menjadi lebih besar

daripada gaya penahan pada lereng tersebut (Karnawati, 2004).

Daerah yang memiliki kondisi geologi yang cenderung tidak stabil, baik karena komposisi batuan yang mudah terpecah atau karena dekatnya dengan zona sesar, dapat menghadapi risiko longsor yang tinggi. Faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap tingginya risiko longsor meliputi kemiringan lereng yang melebihi 25%, curah hujan yang tinggi melebihi 1000 mm, serta gangguan terhadap vegetasi alami di kawasan tersebut (Harp dkk., 2008).

Menurut Buku Indeks Rawan Bencana Indonesia tahun 2019, terjadi peningkatan frekuensi peristiwa tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara yang juga menyebabkan kerugian dan korban yang signifikan. Dampak tersebut dapat menghambat kemajuan pembangunan dan memberikan kerugian baik kepada masyarakat maupun pemerintah.

Menurut Tribun Lampung dalam salah satu artikelnya bencana tanah longsor terakhir di Lampung Utara terjadi pada tanggal 09 Maret 2023 tepatnya di Desa Dwikora, Bukit Kemuning, Lampung Utara, yang mengakibatkan akses jalan Kabupaten Lampung Utara dan Lampung Barat tepatnya di perbatasan Desa Dwi Kora dan Desa Tanjung Baru Kecamatan Bukit Kemuning terputus.

Oleh karena itu untuk mengantisipasi terjadinya korban dan kerugian yang lebih banyak, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi bencana tanah longsor di daerah tersebut. Untuk penelitian pemetaan longsor berbasis SIG di Provinsi Lampung sudah dilakukan. Namun, untuk Kabupaten Lampung Utara belum dilakukan penelitian pemetaan longsor berbasis SIG, untuk itu perlu dilakukannya penelitian di wilayah Kabupaten Lampung Utara tersebut.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1. Data dan Lokasi

Sumber data yang dipakai pada penelitian ini yaitu diambil dari *website* Indonesia geospasial, *website* lintas bumi dan juga *website* tanah air Indonesia yang digunakan sebagai data acuan dan pembuatan peta.

Secara astronomis, Kabupaten Lampung Utara terletak di antara 104°40' sampai 105°08' Bujur Timur dan 4°34' sampai 5°06' Lintang Selatan. Berdasarkan posisi geografisnya,

Kabupaten Lampung Utara berbatasan dengan Kabupaten Way Kanan di utara, Kabupaten Lampung Tengah di selatan, Kabupaten Lampung Barat di barat, dan Kabupaten Tulang Bawang Barat di timur. Berdasarkan Perda No. 08 Tahun 2006, pada tahun 2006 wilayah Kabupaten Lampung Utara dibagi menjadi 23 kecamatan dan 247 desa/kelurahan. Luas wilayah Kabupaten Lampung Utara adalah 272.563 Ha, dan kecamatan-kecamatan di dalamnya meliputi Bukit Kemuning, Abung Tinggi, Tanjung Raja, Abung Barat, Abung Tengah, Abung Kunang, Abung Pekurun, Kotabumi, Kotabumi Utara, Kotabumi Selatan, Abung Selatan, Abung Semuli, Blambangan Pagar, Abung Timur, Abung Surakarta, Sungkai Selatan, Muara Sungkai, Bunga Mayang, Sungkai Barat, Sungkai Jaya, Sungkai Utara, Hulu Sungkai, dan Sungkai Tengah.

## 2.2. Metodologi

Tahapan pada penelitian ini terdiri dari : (1) mengumpulkan data dan informasi, (2) melakukan *scoring* dan pembobotan pada setiap parameter, (3) melakukan *overlay*. (4) penentuan total skor dan interval kelas, (5) menganalisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor.

Seperti yang telah di sebutkan, sumber data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu diambil dari *website* Indonesia geospasial dan juga *website* lintas bumi yang digunakan sebagai data acuan dan pembuatan peta. Sedangkan informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah artikel ilmiah, buku, jurnal, dokumen, dan sumber data terkait lainnya yang relevan dengan mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara. Data spasial dan non-spasial yang relevan dikumpulkan dari sumber yang dapat dipercaya, seperti lembaga pemerintah, penelitian terkait, dan sumber data terkini. Berikut beberapa parameter yang menyebabkan bencana tanah longsor, seperti Peta Geologi, Peta Jenis Tanah, Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan, dan Peta Tutupan Lahan.

Setelah didapatkan parameter-parameter tanah longsor sehingga dapat dilakukan pemberian skor pada masing-masing kelas dan bobot pada tiap parameter. Nilai skor dapat disesuaikan dengan kondisi dan pengaruh parameter terhadap tanah longsor.

*Overlay* dilakukan untuk menghasilkan peta kerawanan tanah longsor. *Overlay* dilakukan dengan melibatkan unsur spasial yang berupa peta dari masing-masing parameternya.

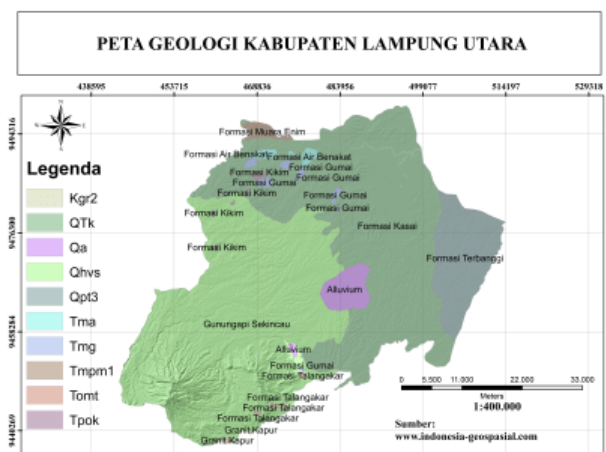
Penentuan total skor dilakukan untuk mendapatkan total dari parameter yang telah di-*overlay*. Penetapan tingkat kerawanan bencana tanah longsor didaerah penelitian didasarkan oleh model pendugaan kawasan rawan bencana tanah longsor oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/DVMBG (2004).

$$\text{Skor} = (30\% \times \text{faktor kelas curah hujan}) + (20\% \times \text{factor kelas jenis tanah}) + (15\% \times \text{tutupan lahan}) + (15\% \times \text{faktor kelas lereng}).$$

Data yang diproses kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren yang berkaitan dengan bencana longsor di daerah tersebut. Analisis dapat meliputi pemodelan spasial, *overlay* lapisan peta, dan analisis statistik untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap risiko longsor. Berdasarkan hasil analisis, sistem informasi geografis dikembangkan untuk memberikan pemetaan visual dan pemodelan risiko longsor di daerah Lampung Utara.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Geologi



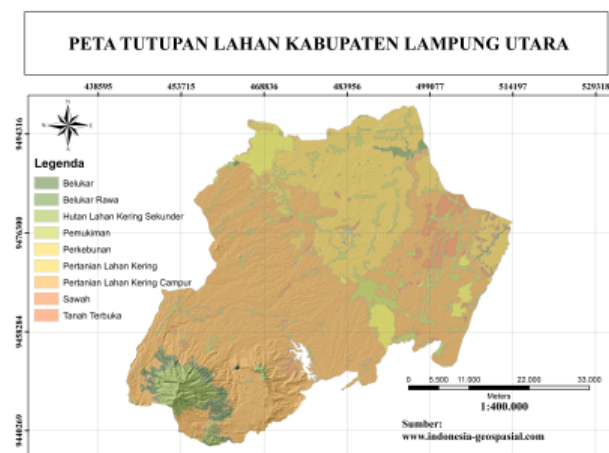
**Gambar 1.** Peta Geologi Lampung Utara

Berdasarkan informasi pada peta geologi Lampung Utara, struktur geologi wilayah Lampung Utara terdiri dari beberapa formasi dan jenis batuan. Terdapat alluvium (Qa), formasi air

benakat (Tma), formasi gumai (Tmg), formasi kasai (QTK), formasi kikim (Tpok), formasi muara enim (Tpm1), formasi talangakar (Tomt), formasi terbanggi (Qpt3), granit kapur (Kgr2), dan gunungapi sekinjau (Qhvs). Kabupaten Lampung Utara sebagian besar adalah dataran rendah dengan ketinggian antara 15 mdpl hingga 339 mdpl.

### 3.2. Penggunaan Lahan

Berdasarkan peta tutupan lahan Lampung Utara, daerah penelitian didominasi oleh pertanian lahan kering campur dan pertanian lahan kering yang berarti bahwa penggunaan lahan di Lampung Utara didominasi oleh lahan untuk pertanian yang tersebar hampir di seluruh daerah di Lampung Utara, dibagian barat dan timur terdapat perkebunan dan hutan lahan kering sekunder. Sedangkan dibagian selatan sedikit di dominasi oleh belukar dan belukar rawa. Serta terdapat sawah, tanah terbuka dan pemukiman yang masih minim. Berikut adalah peta tutupan lahan di Kabupaten Lampung Utara:

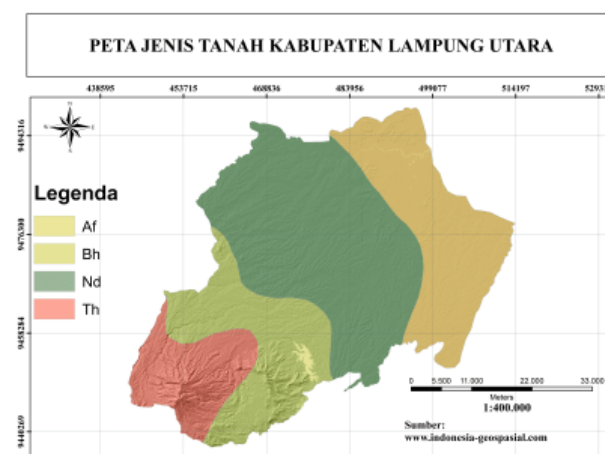


**Gambar 2.** Peta Tutupan Lahan Lampung Utara

### 3.3. Jenis Tanah

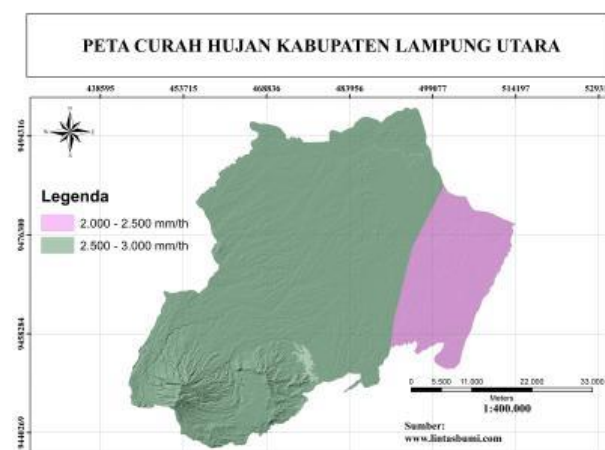
Dari peta jenis tanah Kabupaten Lampung Utara, didapatkan 6 jenis tanah di daerah penelitian yaitu af (*acrisols ferriques*) ditandai dengan warna kuning, bh (*cambisols humiques*) ditandai dengan warna hijau muda, nd (*nitosols dystriques*) di tandai dengan warna hijau tua dan th (*andosols humiques*) ditandai dengan warna merah. Jenis tanah di daerah penelitian cukup rawan terhadap bencana tanah longsor. Berikut

adalah peta jenis tanah di Kabupaten Lampung Utara:



**Gambar 3.** Peta Jenis Tanah Lampung Utara

### 3.4. Curah Hujan



**Gambar 4.** Peta Curah Hujan Lampung Utara

Data curah hujan didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Klas III Kotabumi yang ditulis dalam Lampung Utara dalam angka. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari yang mencapai 451,5 mm dan terendah pada bulan Agustus (85,5mm) dengan hari hujan hanya 8 hari. Data di kelompokkan berdasarkan bulan di Kabupaten Lampung Utara, 2018 yaitu sebagai berikut:

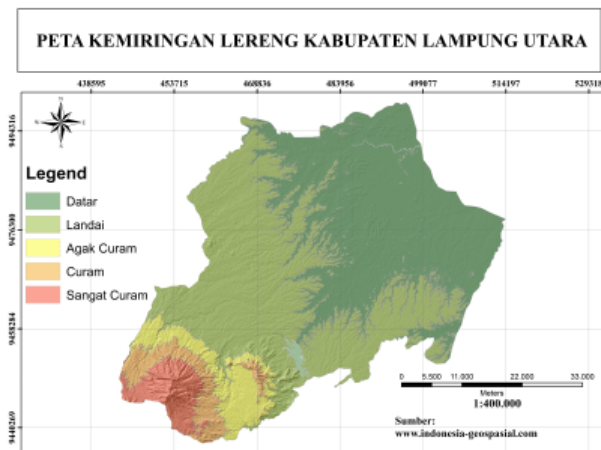
**Tabel 1.** Pengelompokan Cuaca Curah Hujan Tahun 2018 Lampung Utara

Bulan	Curah Hujan	Hari Hujan
Januari	414,5	19
Februari	451,5	20
Maret	298,7	19
April	299,9	14

<b>Mei</b>	193,1	15
<b>Juni</b>	105	10
<b>Juli</b>	159,4	14
<b>Agustus</b>	85,5	8
<b>September</b>	192,5	17
<b>Oktober</b>	263,1	24
<b>November</b>	343,6	18
<b>Desember</b>	275,1	18

### 3.5. Kelerengan

Kelerengan pada daerah Lampung Utara bervariasi dan dikelompokkan atas 5 kelas yang terdiri dari datar, landai, agak curam, curam dan sangat curam. Dari peta kemiringan lereng Lampung Utara, daerah penelitian didominasi dengan lereng yang datar dan landai. Di bagian selatan Lampung Utara terdapat daerah dengan kemiringan lereng yang agak curam hingga sangat curam. Berikut adalah peta kemiringan lereng di Kabupaten Lampung Utara:



**Gambar 5.** Peta Kemiringan Lereng Lampung Utara

### 3.6. Potensi Longsor

Tanah longsor adalah fenomena pergeseran material yang membentuk lereng, termasuk batuan, tanah, atau campuran material lainnya, yang bergerak ke bawah atau keluar dari lereng. Proses terjadinya tanah longsor dapat dijelaskan sebagai berikut: ketika air meresap ke dalam tanah, berat tanah akan bertambah. Jika air tersebut menembus lapisan tanah yang tidak dapat menyerap air (lapisan kedap air) yang bertindak sebagai bidang pergeseran, maka tanah akan menjadi licin dan

lapisan tanah pelapukan yang ada di atasnya akan bergeser mengikuti lereng dan meluncur keluar dari lereng.

Longsor adalah fenomena alam yang akan terjadi ketika lapisan tanah atau batuan pada lereng bergeser atau terpecah, sehingga akan mengakibatkan pergerakan material menuruni lereng. Material-material yang bergerak tersebut dapat berupa tanah, batu, lumpur, atau material lainnya. Longsor dapat terjadi dikarenakan berbagai faktor, seperti kelembaban tanah, curah hujan yang tinggi, kondisi topografi yang curam, ataupun aktivitas manusia yang berdampak pada peningkatan risiko kelongsoran. Longsor seringkali menimbulkan kerusakan dan bahaya bagi lingkungan sekitarnya, termasuk rumah, jalan, jembatan, dan fasilitas umum lainnya, serta dapat menimbulkan korban jiwa.

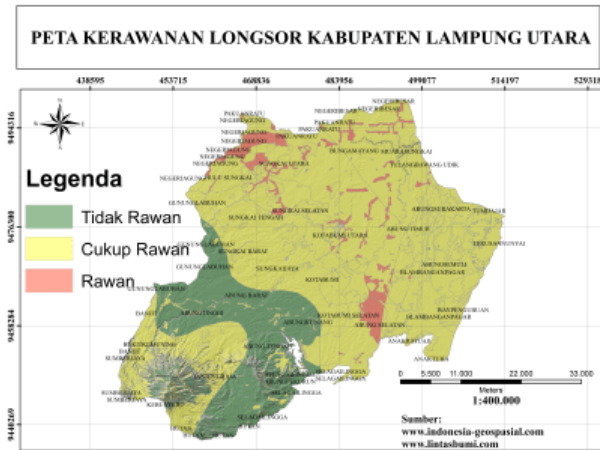
Pada daerah Lampung Utara risiko terjadinya longsor itu sangat tinggi karena dipengaruhi beberapa hal seperti kemiringan lereng, jenis tanah, kondisi geologi, curah hujan, ataupun kondisi tutupan lahan yang ada di Lampung Utara.

**Tabel 2.** Tingkat Kerawanan Tanah Longsor di Lampung Utara

No.	Tingkat Potensi Tanah Longsor	Persentase	Luas Daerah (km <sup>2</sup> )
1.	Tidak Rawan	7,58%	206,6 km <sup>2</sup>
2.	Cukup Rawan	74,48%	2030,05 km <sup>2</sup>
3.	Rawan	17,94%	488,98 km <sup>2</sup>

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa daerah Lampung Utara didominasi oleh tingkat kerawanan longsor yang Cukup Rawan yaitu sekitar 74,48% dari total luas daerah Kabupaten Lampung Utara atau setara 2030,05 km<sup>2</sup>. Kemudian, daerah tingkat kerawanan tinggi yaitu sekitar 17,94% atau setara dengan 488,98 km<sup>2</sup>. Terakhir, dengan potensi yang rendah atau tidak rawan, dengan luasan paling kecil yaitu sekitar 7,58% atau sekitar 206,6% dari luas Kabupaten Lampung Utara. Daerah Kabupaten Lampung Utara sendiri saat ini memiliki luas

sekitar 2.725,63 km<sup>2</sup>, atau 7,72 % dari luas wilayah Provinsi Lampung (35.288,35 km<sup>2</sup>). Berikut peta rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara:



**Gambar 6.** Peta Kerawanan Longsor Lampung Utara

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat lokasi dengan tingkat kerawanan terjadinya longsor paling tinggi berada pada bagian Utara daerah penelitian yang ditandai dengan warna Orange. Persebaran daerah rawan longsor pada daerah ini sudah disesuaikan dengan kondisi geologi, jenis tanah, curah hujan, kemiringan lereng, dan tutupan lahan yang ada di daerah Lampung Utara. Daerah dengan kerawan rendah ditandai dengan warna hijau, dan daerah dengan kerawanan sedang ditandai dengan warna kuning yang mana daerah kerawanan sedang lebih mendominasi keadaan daerah Lampung Utara. Maka dapat disimpulkan, daerah Lampung Selatan adalah daerah yang memang rawan terhadap terjadinya tanah longsor. Maka dari itu perlu dilakukan mitigasi terhadap hal itu.

Jika dilihat dari peta dan tabel sebelumnya Kabupaten Lampung Utara adalah daerah yang memiliki potensi kerawanan longsor cukup besar, maka dapat dikatakan bahwa daerah tersebut memang rentan terhadap bencana longsor. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan mitigasi bencana yang tepat dan terus-menerus untuk mengurangi risiko terjadinya longsor. Tindakan mitigasinya dapat berupa pemetaan daerah rawan, pengendalian aktivitas manusia yang memperburuk keadaan, serta melibatkan masyarakat sekitar dalam proses mitigasi.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Lampung Utara merupakan wilayah yang memiliki karakteristik cukup rawan bencana tanah longsor. Pada penelitian ini tingkat kerawanan tanah longsor yang digunakan adalah rawan, cukup rawan dan tidak rawan.

Identifikasi daerah rawan tanah longsor di Kabupaten Lampung Utara adalah : kerentanan tidak rawan sebesar 7,58% dengan luas daerah 206,6 km<sup>2</sup>. Untuk kelas kerentanan cukup rawan sebesar 74,48% dengan luas daerah 2030,05 km<sup>2</sup>. Dan untuk kelas kerentanan rawan sebesar 17,94% dengan luas daerah 488,98 km<sup>2</sup>.

#### 5. REFERENSI

- Arifin, S., Carolita, I., & Winarso, G. (2010). Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor (Propinsi Lampung). *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 3(1).
- Bappeda Kabupaten Lampung Utara. (07 April 2023). *Aspek Geografi dan Demografi*. bappeda.lampungutarakab.go.id.
- BPS. (2019). *Lampung Utara dalam Angka 2019*. BPS Kabupaten Lampung Utara.
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG). (2004). *Managemen Bencana Tanah Longsor*.
- Hananto, A. D., Amalia, I., Apriliani, A., Agustin, E., & Yanti, H. A. (2022). Analisis Bencana Di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (Bpbd) Lampung Utara Menggunakan Metode Kualitatif. *Abdimas Cendekia*, 1(2), 79-84.
- Harp, E. L., Michael, J. A., & Laprade, W. T. (2008). *Shallow landslide hazard map of Seattle, Washington*. Geological Society of America. Doi:10.1130/2008.4020(04).
- Karnawati, D., (2004). *Bencana Gerakan Massa Tanah/Batuan Di Indonesia, Evaluasi Dan Rekomendasi, Dalam Buku Permasalahan, Kebijakan Dan Penanggulangan Bencana Tanah Longsor Di Indonesia*. BPPT-HSF, Jakarta.
- Prawiradisastra, S. (2013). Identifikasi Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di

- Provinsi Lampung. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1). Doi: 10.29122/jsti.v15i1.939.
- Putri, A. R. (2016). Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor Menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis)(Studi Kasus: Kabupaten Kediri). *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), C78-C82. Doi: 10.12962/j23373539.v5i2.17237.
- Ramadhan, T. E., Suprayogi, A., & Nugraha, A. L. (2017). Pemodelan potensi bencana tanah longsor menggunakan analisis SIG di Kabupaten Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 118-127. Doi: 10.14710/jgundip.2017.15251.
- Setiadi, T. (2013). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Tanah Longsor, Mitigasi dan Manajemen Bencana di Kabupaten Banjarnegara. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan*, 7(1), 24898. Doi: 10.12928/kesmas.v7i1.1050.
- Taufik, M., Kurniawan, A., & Putri, A. R. (2016). Identifikasi daerah rawan tanah longsor menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis). *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 78-82. Doi: 10.12962/j23373539.v5i2.17237.
- Tjandra, K. (2018). *Empat Bencana Geologi Yang Paling Mematikan*. UGM PRESS.
- TribunLampung. (09 Maret 2023). *Jalinteng Bukit Kemuning Lampung Utara Tertimbun Longsor*. [lampung.tribunnews.com/2023/03/09/jalinteng-bukit-kemuning-lampung-utara-tertimbun-longsor](http://lampung.tribunnews.com/2023/03/09/jalinteng-bukit-kemuning-lampung-utara-tertimbun-longsor)
- Wiguna, S., Rizqi, A., Shalih, O., Ichwana, A. N., Nugraha, A., Adi, A. W., Syauqi, S., Shabrina, F. Z., Septian, R. T., Hafizh, A., Hamzah, A., Widiastomo, Y., Putra, A. S., Karimah, R., Soleh, M. A., Dewi, A., Prima, A., & Eveline, F. (2019). *Buku Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI)*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.