



ANALISIS DAERAH RAWAN LONGSOR DAN MITIGASINYA DI KECAMATAN IX KOTO KABUPATEN DHARMASRAYA

Asih Tia Ningrum¹, Triyatno²

¹Mahasiswa Program Studi Geografi FIS UNP

²Dosen Geografi FIS UNP

Email: asihtianingrum12@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis tingkat kerawanan longsor di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya, 2) untuk mengetahui upaya mitigasi bencana longsor di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa survey lapangan, dokumentasi lapangan dan berupa data-data laporan, serta peta-peta pendukung lainnya. Analisis yang digunakan adalah *overlay* dari parameter yang telah ditentukan skor dan pembobotan. Parameter yang digunakan untuk menganalisis rawan longsor adalah kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerawanan yang tinggi memiliki luas 158,24 Hektare atau 0,41% dari luas Kecamatan IX Koto, luas wilayah kerawanan sedang memiliki luas 9.604 Hektare atau 18,9% dari luas Kecamatan IX Koto dan luas wilayah kerawanan rendah memiliki luas 40.812 Hektare atau 80,69% dari luas Kecamatan IX Koto. Upaya mitigasi bencana ada beberapa tahapan yakni dengan pembuatan terasering guna untuk mengurangi tingkat kecuraman lereng, mengevakuasi warga yang rumahnya rusak akibat longsor dan tahap rehabilitasi untuk melakukan pembersihan sisa bangunan yang hancur dan material longsor.

Kata Kunci : Longsor, Overlay, Peta Rawan Longsor, Mitigasi

Abstract

This study aims to 1) analyze the level of vulnerability of landslides in IX Koto District, Dharmasraya Regency, 2) to determine landslide disaster mitigation efforts in IX Koto District, Dharmasraya Regency. This type of research uses a qualitative descriptive method with data collection techniques in the form of field surveys, field documentation and in the form of report data, as well as other supporting maps. The analysis used is the overlay of parameters that have been determined by scores and weights. The parameters used to analyze landslide hazard are slope, rainfall, soil type and land use. The results showed that high vulnerability has an area of 158.24 hectares or 0.41% of the area of District IX Koto, an area of medium vulnerability has an area of 9,604 hectares or 18.9% of the area of District IX Koto and an area of low vulnerability has an area of 40,812 hectares or 80.69% of the area of District IX Koto. There are several stages of disaster mitigation efforts, namely by making terracing to reduce the steepness of the slopes, evacuating residents whose houses were damaged by landslides and the rehabilitation stage to clean up the remains of destroyed buildings and avalanche material.

Keyword : Landslide, Overlay, Landslide Hazard Map, Mitigation

¹Mahasiswa Departemen Geografi Universitas Negeri Padang

²Dosen Departemen Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang rawan terhadap berbagai jenis bencana yang dapat menyebabkan kerusakan dan kehancuran. Menurut UU Nomor 24 (2007) bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis. Salah satu bencana tersebut adalah bencana longsor.

Menurut Masyhuri dkk, (2021) longsor adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi terutama pada daerah yang cukup curam. Bencana ini umumnya dipengaruhi oleh kondisi geologi, curah hujan dan intensitas hujan, vegetasi, dan gempa bumi serta eksploitasi oleh manusia (Hermon, 2012).

Longsor merupakan bencana di Indonesia yang rawan, yang dapat menghancurkan lingkungan hidup bahkan lingkungan alam, baik sarana prasarana, harta benda dan dapat menghilangkan nyawa manusia. Longsor adalah jatuhnya bahan-bahan pembentuk lereng, berupa tanah batuan, pasir, atau material lain

menunjam ke bawah sehingga dapat menyebabkan kerusakan. Faktor yang menjadi penyebab terjadinya bencana longsor salah satunya adalah jenis tanah pada lapisan atas permukaan (*top soil*), vegetasi penutup, kemiringan lereng, dan tinggi rendahnya curah hujan. Intensitas curah hujan tinggi dan kondisi geomorfologi yang cukup kompleks di beberapa wilayah Indonesia, mengakibatkan longsor menjadi suatu hal yang sudah biasa terjadi.

Bencana longsor dapat terjadi karena pola pemanfaatan lahan yang tidak mengikuti kaidah kelestarian lingkungan, seperti penggundulan hutan dan pengambilan sumber daya alam yang melampaui daya dukungnya.

Menurut BNPB (2012) menjelaskan bahwa rawan bencana merupakan kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi dan teknologi pada suatu kawasan untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan untuk mencegah, meredam, mencapai kesiapan dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu, oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan dalam rangka mencegah atau meminimalisis dampak buruk dari longsor yakni melakukan mitigasi.

Mitigasi merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

Kecamatan IX Koto di Kabupaten Dharmasraya yang memiliki potensi longsor sedang hingga tinggi, di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya seringkali terjadi longsor yang mengakibatkan terputusnya jaringan jalan antar nagari, rusaknya perkebunan warga, menumbangkan tiang listrik dan tertimbunnya rumah warga.

Peristiwa longsor yang terjadi pada tahun 2020 sudah banyak terjadi, terdapat lima peristiwa kejadian di titik yang berbeda-beda, untuk itu perlu perencanaan mitigasi yang tepat untuk meminimalisir terjadinya longsor di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya.

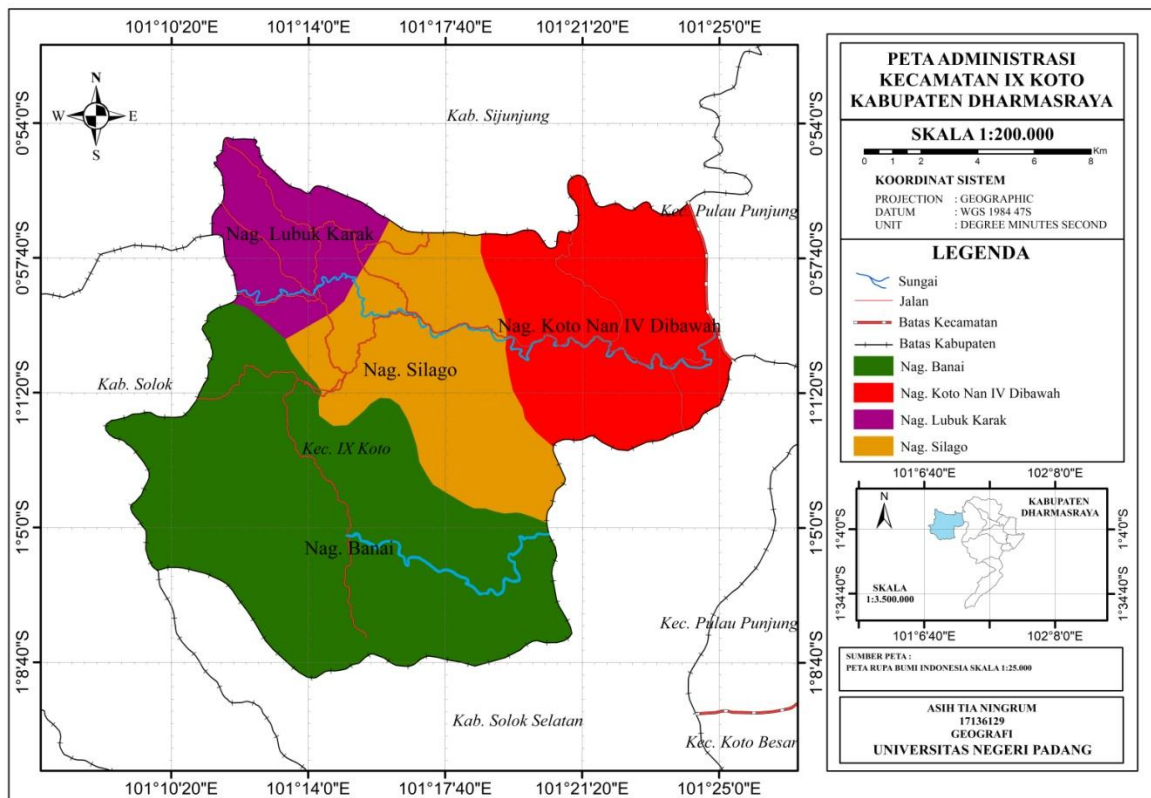
Hal ini yang menyebabkan penulis tertarik untuk melakukan

penelitian di daerah ini dengan judul “*Analisis Daerah Rawan Longsor dan Mitigasinya di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya*”. Penelitian ini diharapkan menjadi salah satu upaya untuk mendukung pengurangan rawan longsor di Indonesia maupun di Kabupaten Dharmasraya.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dimana penelitian ini mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa yang terjadi pada saat sekarang atau masalah aktual, suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang.

Lokasi Penelitian terletak di Kecamatan IX Koto Kabupaten Dharmasraya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut :



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Data dalam penelitian ini peneliti menggunakan data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data primer yang dilakukan adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya berupa dokumentasi lapangan dan keadaan nyata di lapangan, sedangkan pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi BPBD Kabupaten Dharmasraya tahun 2020 berupa data-data, laporan-laporan, letak geografis, kependudukan dan peta-peta pendukung lainnya, selain berasal dari instansi terkait, data sekunder juga berasal dari literatur-

literatur penunjang, referensi-referensi, penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini.

Variabel dalam penelitian ini adalah tingkat rawan longsor dan mitigasi longsor, untuk indikator tingkat kerawanan longsor berupa curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan, sedangkan indikator mitigasi longsor berupa pembuatan terasering, evakuasi warga dan pembersihan material longsor.

Teknik analisis data untuk mengetahui :

1. Analisis Tingkat Kerawan Longsor

Analisis yang digunakan dalam penelitian adalah pembobotan peta-peta parameter yang ada. Data rawan longsor akan dianalisa dengan memberi bobot pada masing masing parameter. Parameter yang dimaksud adalah curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan, untuk lebih jelas dapat dilihat beberapa tabel berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Pembobotan Kemiringan Lereng

No	Lereng	Skor	Bobot	Kelas
1	0-2%	1	4	Datar
2	2-15%	2	8	Landai
3	15-25%	3	12	Agak Curam
4	25-40%	4	16	Curam
5	>40	5	20	Sangat Curam

Sumber : BAPEDDA 2008 dan Taufik, Q, dkk, 2012

Tabel 2. Klasifikasi Pembobotan Curah Hujan

No	Hujan	Skor	Bobot	Kelas
1	2001-2500	1	4	Rendah
2	2501-3000	2	6	Sedang
3	3001-3500	3	9	Tinggi
4	>3500	4	12	Sangat Tinggi

Sumber : BMKG 2013 dan Taufik, Q, dkk, 2012

Tabel 3. Klasifikasi Pembobotan Jenis Tanah

No	Tanah	Skor	Bobot	Kelas
1	Aluvial, Latosol, Grumosol	1	4	Rendah
2	Mediterranean	2	8	Sedang
3	Andosol	3	12	Tinggi

Sumber : Purnamasari, dkk, 2007

Tabel 4. Klasifikasi Pembobotan Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
1	Rawa, Tambak	1	2
2	Hutan	2	6
3	Sawah, Ladang, Tegalan, Perkebunan	3	8
4	Semak Belukar	4	4
5	Pemukiman, Bangunan	5	10

Sumber : Taufik, Q, dkk, 2012

Data-data yang sudah di *overlay* kemudian ditentukan skor total untuk menentukan hasil analisis rawan longsor. Klasifikasi analisis rawan longsor yang terjadi di klasifikasikan dalam tiga tingkat yaitu:

1. Kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi
2. Kawasan dengan tingkat kerawanan sedang

3. Kawasan dengan tingkat kerawanan rendah

Metode ini dengan mencari interval tingkat kerawanan dengan rumus:

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

Keterangan :

Ki : Kelas interval

Xt : Data tertinggi

Xr : Data terendah

k : Jumlah kelas yang diinginkan

2. Upaya Mitigasi Bencana Longsor

Manajemen bencana merupakan suatu proses terencana yang dilakukan untuk mengelola bencana melalui 3 tahapan sebagai berikut:

a. Pra Bencana

1) Kesiagaan

Kesiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna.

2) Peringatan Dini

Langkah ini diperlukan untuk memberi peringatan kepada masyarakat tentang bencana yang akan terjadi sebelum kejadian seperti banjir, gempa bumi dan tsunami.

b. Saat Kejadian Bencana

1) Tanggap Darurat

Tanggap darurat bencana (*response*) adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan.

2) Penanggulangan Bencana

Selama kegiatan tanggap darurat, upaya yang dilakukan adalah menanggulangi bencana yang terjadi sesuai dengan sifat dan jenisnya.

c. Pasca Bencana

1) Rehabilitasi

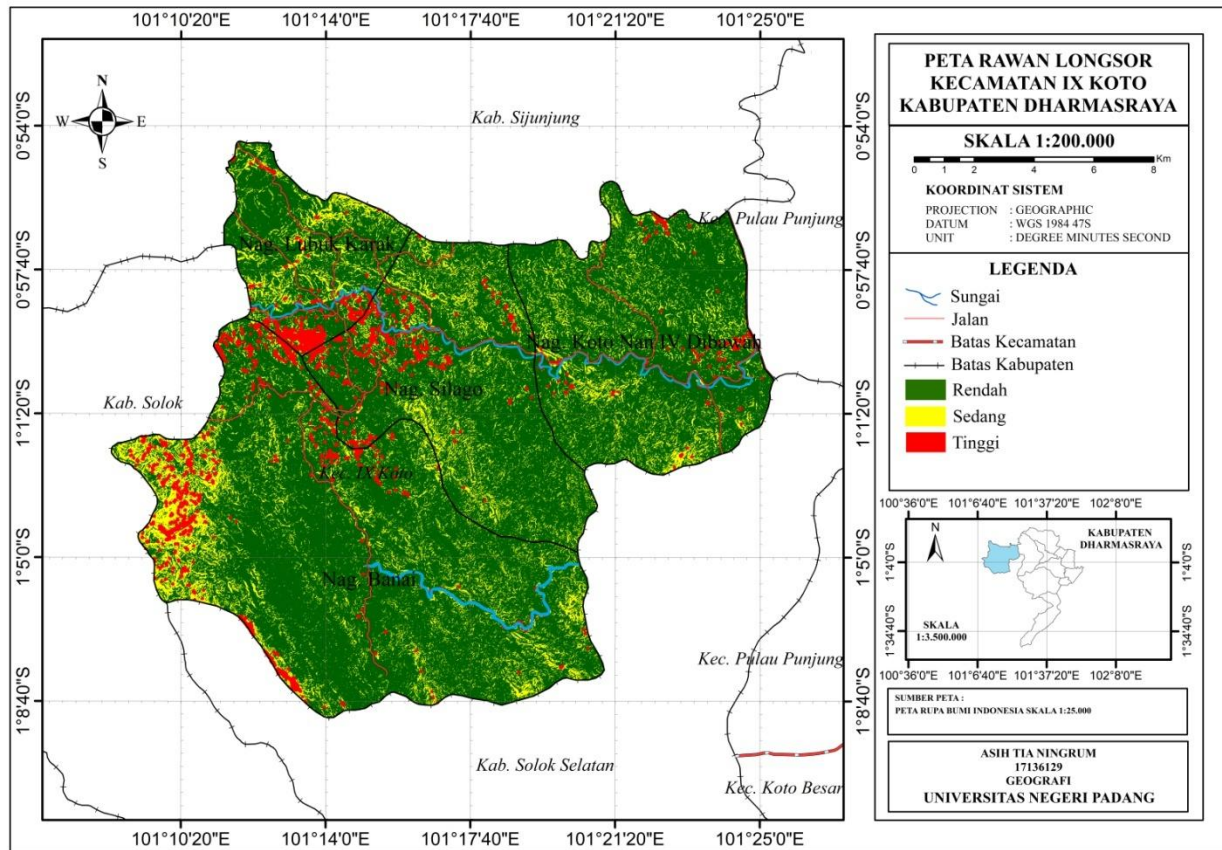
Rehabilitasi adalah perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana.

2) Rekonstruksi

Rekonstruksi adalah pembangunan kembali semua prasarana dan sarana, kelembagaan pada wilayah pasca bencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *overlay* parameter di atas, maka didapatkan hasil peta rawan longsor dengan hasil tiga tingkat kerawanan longsor di Kecamatan IX Koto. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat peta rawan longsor di Kecamatan IX Koto berikut :



Gambar 2. Peta Rawan Longsor

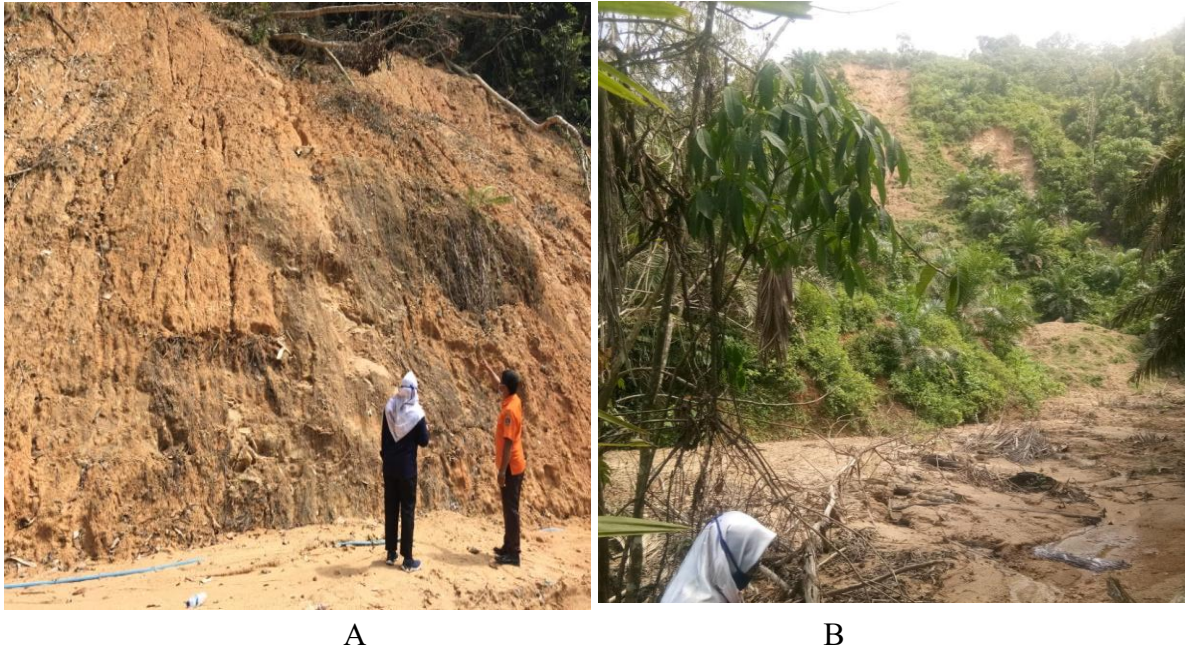
Berdasarkan hasil dari peta rawan longsor di atas, maka didapatkan hasil tingkat kerawanan longsor sebagai berikut :

1. Analisis Tingkat Kerawanan Longsor

Berdasarkan hasil analisis, maka didapatkan hasil tingkat kerawanan yang dibagi kedalam tiga tingkat di Kecamatan IX Koto yaitu:

a. Tingkat Kerawanan Tinggi

Daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi merupakan wilayah yang sangat rawan akan terjadinya longsor. Daerah tingkat kerawanan tinggi dengan luas 158,24 Hektare atau atau 0,41% dari luas Kecamatan IX Koto. Adapaun hasil temuan di lapangan dapat dilihat gambar 3A dan 3B berikut :



Gambar 3. A dan B. Lokasi Kejadian Longsor di Jalan Bertebing dan Perkebunan pada Daerah Rawan Tinggi

Berdasarkan gambar 3A di atas, daerah ini merupakan daerah bertebing curam yang berada di samping jalan, sedangkan gambar 3B merupakan daerah perkebunan yang berada pada lereng yang curam. Pada kedua daerah ini didominasi kemiringan lereng $>40\%$ yaitu kemiringan lereng yang dikategorikan sebagai daerah terjal. Menurut Tarigan (2022) bahwa kemiringan lereng di wilayah tersebut juga memiliki peranan terhadap potensi terjadinya longsor, semakin besar sudut kemiringan semakin besar potensi longsor yang terjadi.

Dari gambar 3A dan 3B, intensitas curah hujan pada kedua gambar didominasi curah hujan tahunan 5000-5600 mm/tahun, dimana curah hujan ini dikategorikan sebagai jenis curah hujan yang tinggi dan sangat memungkinkan untuk terjadinya longsor.

Untuk jenis tanah pada gambar 3A dan 3B sama-sama didominasi oleh jenis tanah podsolik, kambisol dan nitosol dimana jenis tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah dan bertekstur pasir hingga lempung, dimana jenis tanah

tersebut tidak mampu mengalirkan air dengan cepat keluar lereng.

Dari aspek penggunaan lahan pada gambar 3A berupa penggunaan lahan semak/belukar dan hutan, sedangkan untuk gambar 3B penggunaan lahannya adalah perkebunan, dimana jenis penggunaan lahan tersebut dikategorikan sebagai penggunaan lahan yang sensitif akan terjadinya longsor karena penggunaan lahan tersebut tidak memiliki kekuatan yang baik dalam mengikat tanah.

b. Tingkat Kerawanan Sedang

Daerah yang memiliki tingkat kerawanan sedang termasuk wilayah yang tidak begitu rawan akan terjadinya longsor. Wilayah tingkat kerawanan sedang dengan luas 9.604 Hektare atau 18,9% dari luas Kecamatan IX Koto. Adapun hasil temuan di lapangan dapat dilihat gambar 4A dan 4B berikut :



A

B

Gambar 4. A dan B. Lokasi Kejadian Longsor pada Daerah Rawan Sedang

Berdasarkan gambar 4A dan 4B di atas, kejadian longsor sama-sama terjadi di jalan yang berada di sebelah tebing agak curam. Pada wilayah ini dominasi kemiringan lereng antara 15-25% dan sampai 25-40% yaitu kemiringan lereng

yang dikategorikan sebagai datar hingga terjal. Dari intensitas curah hujannya daerah dengan tingkat kerawanan sedang memiliki curah hujan tahunan dari 5000-5600 mm/tahun, sehingga dapat artikan daerah tersebut memiliki intensitas

curah hujan yang tinggi. Hujan dengan intensitas yang tinggi dan jatuh terus menerus dapat menyebabkan bobot tanah bertambah dan daya ikat tanah berkurang, sehingga semakin rentan terhadap longsor (Hidayat dan Zahro, 2018).

Dilihat dari jenis tanahnya, pada gambar 4A dan 4B didominasi oleh jenis tanah podsolik, kambisol dan nitosol dimana jenis tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah dan bertekstur pasir hingga lempung. Tanah yang memiliki konsistensi gembur akan meningkatkan potensi terjadinya longsor, karena tanah dengan konsistensi gembur rentan terhadap tekanan gaya, sedangkan tanah dengan tekstur liat memiliki konsistensi yang lebih teguh (Azizi dan Salim 2015).

Dari aspek penggunaan lahan, pada gambar 4A dan 4B penggunaan lahannya adalah hutan dan semak/belukar. Jenis penggunaan lahan seperti ini adalah penggunaan lahan yang baik terhadap bencana longsor karena penggunaan lahan ini memiliki sistem perakaran yang baik dalam mengikat tanah.

c. Tingkat Kerawanan Rendah

Daerah yang memiliki tingkat kerawanan rendah termasuk wilayah yang aman akan kejadian longsor,

yang diartikan tidak memiliki potensi terhadap terjadinya longsor. Daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi memiliki luas 40.812 Hektare atau 80,69% dari luas Kecamatan IX Koto. Dari aspek fisiknya daerah yang memiliki tingkat kerawanan tinggi merupakan wilayah yang memiliki kemiringan lereng 0-2% dan sampai 2-10% yaitu wilayah yang diklasifikasikan dalam daerah dataran.

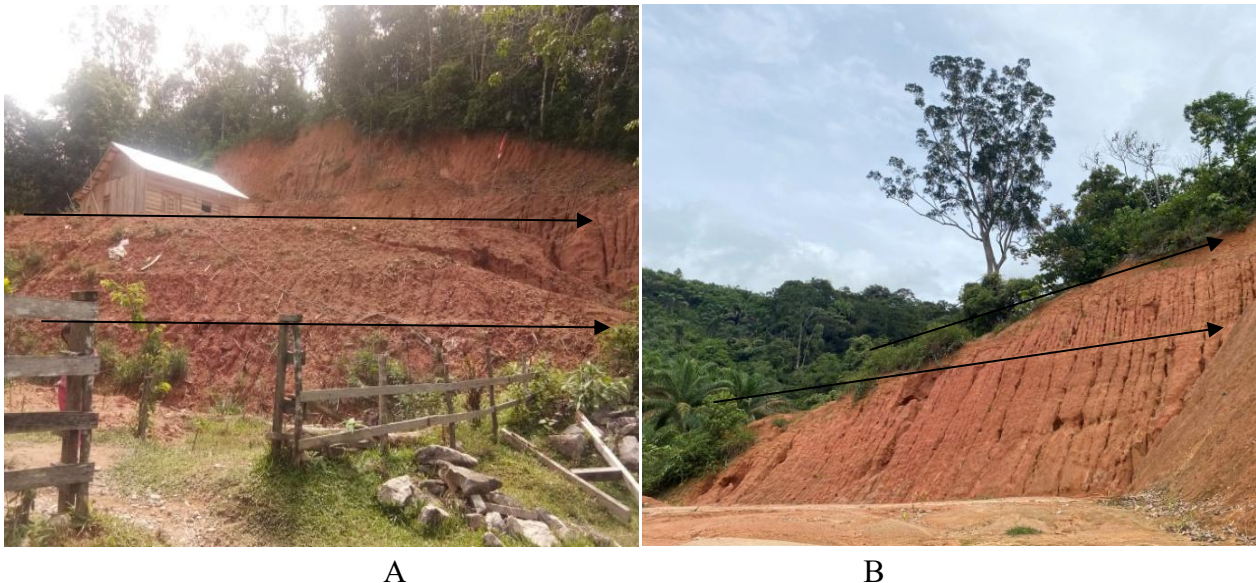
Dari intensitas curah hujan daerah tingkat kerawanan rendah memiliki curah hujan tahunan dari 5000-5600 mm/tahun, artinya di daerah ini memiliki curah hujan yang sama dengan kerawanan yang lain. Menurut Sipayung dkk, (2014) bahwa nilai ambang curah hujan yang berpotensi menyebabkan longsor akan berbeda pada setiap daerah, dan akan berpengaruh lebih besar pada daerah yang rentan longsor dibandingkan dengan daerah yang tidak rentan longsor meskipun dengan curah hujan yang sama.

Dari jenis tanahnya wilayah tingkat kerawanan rendah didominasi jenis tanah kambisol, yang memiliki tekstur berupa pasir bergeluh halus atau pasir sangat halus. Dari aspek penggunaan lahannya adalah semak/belukar dan hutan.

2. Upaya Mitigasi Bencana Longsor

Melakukan manajemen bencana adalah salah satu langkah yang perlu dilakukan yakni mitigasi bencana.

Adapun langkah-langkah mitigasi longsor dari hasil temuan lapangan dapat dilihat gambar berikut :



Gambar 5. A dan B. Mitigasi dengan Pembuatan Terasering di Bangunan yang Bertebing

Berdasarkan gambar di atas, mitigasi untuk mencegah terjadinya longsor yakni dengan pembuatan terasering. Gambarr 5A dan 5B diatas adalah gambar mitigasi terasering yang sama, hanya saja 5A bagian bawah dan 5B bagian yang atas. Pada gambar 5A terdapat dua teras, ukuran tinggi tingkat pertama 1,7m lebar teras 1,2m dan tinggi tingkat kedua 2,6m, pada gambar 5B terdapat dua teras, ukuran tinggi tingkat pertama 4m dan tinggi tingkat kedua 3m, pembuatan terasering bertujuan untuk mengurangi tingkat

kecuraman lereng juga dapat menambah lahan resapan air karena lereng yang curam diubah menjadi datar sehingga dapat membantu memaksimalkan penyerapan air. Jika suatu lahan miring terpaksa digunakan untuk membuat sawah atau ladang masa sebaiknya buatlah sistem bertingkat sehingga akan memperlambat *run off* (aliran permukaan) ketika hujan (BPBD DIY 2018).

Adapaun langkah mitigasi setelah kejadian longsor, berdasarkan hasil dari

temuan lapangan dapat dilihat gambar

6A, 6B dan 6C sebagai berikut :



A



B



C

Gambar 6. A, B dan C Mengevakuasi Warga yang Rumahnya Rusak Akibat Longsor

Berdasarkan gambar 6A, 6B dan 6C, bahwa longsor juga menyebabkan rusaknya rumah warga, dari rusaknya rumah warag tersebut sehingga perlu adanya evakuasi. Mitigasi di atas

merupakan mitigasi setelah terjadinya longsor, dimana para warga membantu mengevakuasi korban yang rumahnya menjadi korban longsor, evakuasi tersebut dibawa ke kawasan yang lebih

aman atau ke kawasan yang tidak rawan longsor.

Setelah mitigasi evakuasi, tentu perlu adanya tahapan rehabilitasi,

adapun tahapan rehabilitasi berdasarkan temuan di lapangan dapat dilihat gambar 7A, 7B dan 7C sebagai berikut :



A



B



C

Gambar 7. A, B dan C Mitigasi Longsor Pembersihan Material Longsor

Berdasarkan gambar 7A, tahapan mitigasinya adalah rehabilitasi berupa pembersihan material longsor bangunan yang hancur dan tanah/batuan yang turun ke jalan yang membuat jaringan jalan terputus antar nagari, upaya pemulihan yang dilakukan dengan pembersihan material longsor dengan menggunakan bantuan alat berat *excavator*.

Menurut BNPB (2017) perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan public atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pasca bencana.

Sedangkan pada gambar 7B, mitigasinya adalah rehabilitasi pembersihan material longsor berupa tanah/batuan dan penebangan pohon/ranting yang menutupi jalan yang membuat jaringan jalan terputus, upaya pemulihan yang dilakukan dengan pembersihan material longsor menggunakan bantuan alat berat *excavator* dan alat manual singso pemotong pohon/kayu.

Sedangkan gambar 7C mitigasinya adalah rehabilitasi berupa pembersihan material longsor berupa longSORan tanah-tanah yang menutupi jalan, upaya pemulihan yang dilakukan dengan pembersihan material longsor

menggunakan bantuan alat berat bulldozer.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapatkan dan hasil analisis yang dilakukan, berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kerawanan longsor di Kecamatan IX Koto dibagi menjadi 3 bagian yaitu :
 - a. Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi memiliki luas 158,24 Hektare atau 0,41% dari luas Kecamatan IX Koto.
 - b. Wilayah dengan tingkat kerawanan sedang memiliki luas 9.604 Hektare atau 18,9% dari luas Kecamatan IX Koto.
 - c. Wilayah dengan tingkat kerawanan rendah memiliki luas 40.812 Hektare atau 80,69% dari luas Kecamatan IX Koto.
2. Upaya mitigasi yang dilakukan untuk rawan longsor ada beberapa tahapan, yakni mitigasi sebelum kejadian longsor yakni dengan pembuatan terasering guna untuk mengurangi tingkat kecuraman lereng. Untuk mitigasi setelah kejadian longsor yakni evakuasi warga yang rumahnya rusak akibat longsor dan dibawa ke kawasan yang lebih aman. Setelah adanya mitigasi evakuasi, tahap selanjutnya adalah rehabilitasi untuk melakukan

¹Mahasiswa Departemen Geografi Universitas Negeri Padang

¹Dosen Departemen Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

pembersihan sisa bangunan yang

hancur dan material longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, A. dan Salim, M.A. 2015. *Kajian pengendalian longsor secara vegetatif di Desa Binangun Kecamatan Banyumas*. Jurnal Technology.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana 2017.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Istimewa Yogyakarta. 2018.
- BAPEDDA Daerah Istimewa Yogyakarta 2008.
- BMKG. 2013. *Pembentukan Peraturan Perundang-undangan di Lingkungan BMKG*.
- Hermon Dedi. 2012. *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Banjir, Longsor, Ekologi, Degradasi Wlan, Puting Beliung, Kekeringan*. Penerbit UNP Press Padang.
- Hidayat, R. dan Zahro, A.A. 2018. *Identifikasi Curah Hujan Pemicu Longsor di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Hulu-Banjarnegara*. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018.
- Masyhuri, A., Purnaweni, H., Herawati, A. R., & Priyadi, B. P. 2021. *Kolaborasi Antar Skateholders dalam Manajemen Bencana Tanah Longsor di Kota Semarang*. Journal of Education, Humaniora and Social Sciens.
- Purnamasari, Dwi Cahya, Lilik B Prasetya dan Omo Rusdiana. 2007. *Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis dalam Evaluasi Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Banjarnegara* (Studi kasus di Gunung Pewinihan dan Sekitarnya Desa Sijeruk Kecamatan Banjarnegara Kabupaten Banjarnegara). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sipayung, S. B., Cholianawati, N., Susanti, I., Aulia, S., Edy, R., Pusat, P., & Atmosfer, T. 2014. *Pengembangan Model Persamaan Empiris Dalam Memprediksi Terjadinya Longsor di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum (Jawa Barat) Berbasis Data Satelit TRMM*. Jurnal Sains Dirgantara
- Tarigan, T. E. 2022. *Analisis dan Mitigasi Bencana Longsor Akibat Cuaca Ekstrem di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang*. Journal of Laguna Geography.
- Taufik Q, Firdaus, Deniyanto. 2012. *Pemetaan Ancaman Bencana Longsor di Kabupaten Konawe*. Kendari : Fisika FMIPA Universitas Haluoleo.
- Undang-undang RI No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.