



STUDI KARAKTERISTIK LAHAN TERHADAP LONGSOR DI KELURAHAN BALAI GADANG KECAMATAN KOTO TANGAH KOTA PADANG

Rizki Putra¹, Helfia Edial², Widya Prarikeslan³

Program Studi Geografi,

Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

E-mail : rizkigoechy045@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Balai Gadang yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik lahan dan tingkat ancaman bencana longsor di Kelurahan Balai Gadang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*, sampel diambil berdasarkan kemiringan lereng dan variasi penggunaan lahan. Teknik analisa data yang digunakan adalah melakukan penjumlahan seluruh pengharkatan (14 kriteria). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat ancaman longsor rendah terdapat pada daerah Bukit Cubadak dan jalan alternatif Padang – Solok dengan kemiringan lereng 25 – 30 % dan penggunaan lahan kebun campuran. Tingkat ancaman longsor sedang dengan kemiringan lereng 40 – 50 % dan penggunaan lahan hutan terdapat pada kawasan Bukit Barisan. Tingkat ancaman longsor tinggi dengan kemiringan lereng 40 – 50% dan penggunaan lahan kebun campuran dan permukiman terdapat pada daerah Anak Air dan dan Batu Gadang.

Kata Kunci : Karakteristik Lahan, Longsor

Abstract

This research was conducted in Balai Gadang Village which aims to determine the characteristics of the land and the level of threat of landslides in Balai Gadang Village. The method used in this research is descriptive quantitative. The sampling technique used was purposive sampling, samples were taken based on slope and variations in land use. The data analysis technique used is to summarize all awards (14 criterias). The results showed that the threat of low landslides was found in the Bukit Cubadak area and the alternative road Padang - Solok with a slope of 25 - 30% and mixed garden land use. The level of threat of moderate landslides with slopes of 40 - 50% and forest land use is found in the Bukit Barisan area. The threat of high landslides with slopes of 40 - 50% and the use of mixed garden and settlement areas are in the area of Anak Air and and Batu Gadang.

Keywords: Land Characteristics, Landslides

¹Mahasiswa Program Studi Geografi

²Dosen Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan peristiwa yang dapat diakibatkan oleh proses alam, baik yang terjadi oleh alam itu sendiri maupun yang diawali oleh tindakan manusia, yang menimbulkan resiko dan bahaya terhadap kehidupan manusia baik harta maupun jiwa. Karakteristik bencana alam ditentukan oleh keadaan lingkungan fisik seperti iklim, topografi, geologi, tanah, tata air, penggunaan lahan, dan aktifitas manusia. Lahan yang sering disentuh oleh tangan manusia akan menyebabkan gangguan pada partikel partikel tanah dan retakan batuan, yang memicu terjadinya longsor, sehingga berdampak negatif terhadap pekerja dan penduduk sekitarnya.

Tanah atau batuan yang selalu diambil tanpa pertimbangan akan mudah terkikis saat terjadi hujan. Sehingga menyebabkan longsor pada tanah atau batuan tersebut, seperti yang dijelaskan oleh Hermon (dalam Suryono 2000), bahwa aktifitas manusia seperti penggunaan lahan pada daerah lereng tanpa memperhatikan teknik-teknik konservasi akan menimbulkan kerusakan pada lahan, sehingga keseimbangan lahan terganggu dan akan memicu terjadinya longsor. Berdasarkan kondisi geomorfologi Sumatera Barat, lebih dari 2/3 wilayah Sumatera Barat adalah wilayah pegunungan dan perbukitan serta jurang yang disanglah oleh

hutan lebat, yang mana hutan ini berfungsi sebagai daerah resapan air hujan. Curah hujan rata-rata tahunan di Sumatera Barat yang tergolong tinggi dan daerah yang didominasi oleh gunung dan perbukitan merupakan daerah yang rawan terhadap longsor apalagi jika pengolahan lahan tidak memperhatikan kemampuan lahan. Hal inilah yang sangat membahayakan baik bagi masyarakat maupun bagi kelestarian lingkungan.

Permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan. Kawasan permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan. Berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (Hermon dalam Prarikeslan, 2018).

Kelurahan Balai Gadang merupakan salah satu daerah yang berada didalam administrasi Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Secara astronomis kelurahan Balai Gadang berada $100^{\circ} 20'$ – $100^{\circ} 25'$ BT dan $0^{\circ} 44'$ – $0^{\circ} 52'$ LS. Rencana pengembangan kelurahan

Balai Gadang terus dilakukan. Sarana yang sedang di bangun di kelurahan Balai Gadang yaitu pembangunan kampus III Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang dan jalan alternatif Padang menuju Solok. Berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan di daerah pembangunan jalan alternatif menuju Solok sudah selesai lebih kurang 8 km, akan tetapi sepanjang jalan yang sudah selesai tersebut banyak ditemukan longsor di tebing- tebing jalan, selain di sepanjang jalan alternatif Padang menuju Solok permasalahan serupa juga ditemukan di areal Pembangunan Kampus III UIN Kampus III UIN Imam Bonjol di Sungai Bangek, topografi di kawasan tersebut termasuk dalam kawasan perbukitan yang dikelilingi oleh hutan lindung. Vegetasi penutup lahan berupa semak belukar dan dengan partikel tanah berupa lempung berpasir. Kondisi wilayah tersebut memiliki potensi terjadinya bencana longsor.

Karakteristik lahan adalah suatu parameter lahan yang di ukur atau diestimasi misalnya kemiringan lereng, curah hujan, tekstur tanah, struktur tanah dan sebagainya (Takidal dan Sutarman 1995 dalam Batubara 2011). Dibyosaputro 1992 (dalam Batubara 2011), menuliskan bahwa berbagai karakteristik lahan yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat bahaya longsor adalah lereng, tekstur tanah, solum tanah, permeabilitas tanah, batuan,

kedalaman pelapukan, topografi, bentuk penggunaan lahan, dan kerapatan vegetasi.

Tanah

a) Tekstur Tanah

Tekstur tanah yang biasa disebut dengan butir tanah berhubungan erat dengan pergerakan air dan zat terlarut, udara, pergerakan panas, berat volume tanah, luas permukaan spesifik (*specific surface*) kemudahan tanah memadat (*compressibility*) dan lain - lain (Hill, 1982 dalam Utomo, 2016). Butir tanah tersebut terdiri dari fraksi klei, debu dan pasir. Secara umum tanah memiliki variasi ukuran partikel primer tanah, dengan ukuran yang variasi. Ukuran partikel primer tersebut dapat dikelompokkan dalam bentuk partikel pasir, debu, dan liat.

b) Struktur Tanah

Struktur tanah adalah susunan atau agregasi dari butir – butir primer dan sekunder seperti pasir, debu dan klei membentuk agregat – agregat yang satu sama lain dibatasi oleh bidang belah alami. Struktur tanah dibungkus oleh selaput tipis yang terdiri dari jamur dan humus (Utomo, 2016 :53).

Lereng

a) Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng berpengaruh pada gaya tarik bumi

dan gaya gesek antara air hujan dengan partikel tanah. Material yang lapuk akan lepas dan turun mengikuti arah kemiringan lereng. Semakin curam kemiringan lereng akan lebih besar ancaman erosi atau longsor yang bisa terjadi di daerah tersebut.

c. Bentuk Lereng

Bentuk lereng merupakan cerminan proses geomorfologi eksogen atau endogen yang berkembang pada suatu daerah dan secara garis besar dapat dibedakan menjadi bentuk lereng cembung, bentuk lereng lurus, bentuk lereng cekung.

b) Ketinggian Relief (m)

Kriteria untuk penentuan kelas ketinggian relief daerah penelitian ini, maka akan digunakan klasifikasi ketinggian relief < 5 m kriteria rendah, 5 – 50 kriteria sedang, 50 – 200 kriteria tinggi dan >200 masuk kedalam kriteria sangat tinggi (Van Zuidam (1979) dalam Triyatno (2004).

Batuan

Menurut Seta (1987) dalam Batubara (2011) batuan adalah bahan kasar yang dapat berada di permukaan tanah atau didalam lapisan tanah yang berukuran lebih besar dari 2 mm.

Air tanah

Air tanah adalah air yang tersimpan dalam zona jenuh air. Air tanah ini bergerak sebagai aliran air

tanah melalui batuan / lapisan tanah sampai akhirnya keluar ke permukaan sebagai sumber mata air (Suripin, 2004:135).

Curah Hujan

Hujan memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi, dimana kelembaban dari laut menguap, bertukar atau terkumpul menjadi awan lalu turun kembali ke bumi, dan akhirnya kembali lagi kelaut melalui sungai dan anak sungai untuk mengulangi daur ulang itu semula.

Penggunaan Lahan

Rayes (2007 : 162) menjelaskan bahwa penggunaan lahan secara umum adalah penggolongan lahan secara umum seperti pertanian irigasi, padang rumput, kehutanan, atau daerah rekreasi. Penggunaan lahan mengacu kepada penggunaan lahan tertentu yang tingkatannya berada dibawah kategori penggunaan lahan secara umum karena berkaitan dengan aspek masukan, teknologi, dan keluarannya. Tipe penggunaan lahan merupakan penggunaan lahan yang dijelaskan terperinci sesuai syarat – syarat teknis suatu daerah dengan keadaan fisik dan sosial ekonomi.

Bentuk Lahan

Menurut Dibyosaputro (1998) dalam Batubara 2008) menjelaskan bentuk lahan merupakan bentuk dari permukaan bumi yang merupakan hasil dari perubahan bentuk

permukaan bumi oleh proses – proses geomorfologi yang beroperasi di atasnya. Satuan bentuklahan memiliki persamaan dalam sifat dan perwatakannya. Bentuklahan dapat diturunkan menjadi satuan bentuklahan yang lebih kecil lagi yaitu satuan bentuklahan. Satuan bentuklahan memiliki satuan terkecil yaitu satuan lahan.

a. Satuan Bentuklahan

Satuan bentuklahan adalah suatu kenampakan medan / relief orde (susunan) ketiga yang terbentuk oleh proses – proses alami sehingga dapat dideskripsikan dan dikenal dalam batas – batas yang memberikan informasi tentang struktur, komposisi, kekerasan, dan keseragaman.

b. Satuan Lahan

Satuan lahan adalah bagian yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu sehingga dapat ditentukan batasnya pada peta. Satuan lahan mempunyai karakteristik yang homogen seperti kemiringan lereng, batuan,

tanah, penggunaan lahan, dan drainasenya.

Tanah longsor terjadi karena dua faktor yaitu faktor pendorong dan faktor pemicu. Faktor pendorong yaitu faktor yang mempengaruhi tanah itu sendiri, sementara itu faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan material tanah bergerak. Tanah longsor umumnya terjadi dikawasan pegunungan, perbukitan, dan juga diwilayah yang memiliki ketinggian curam.

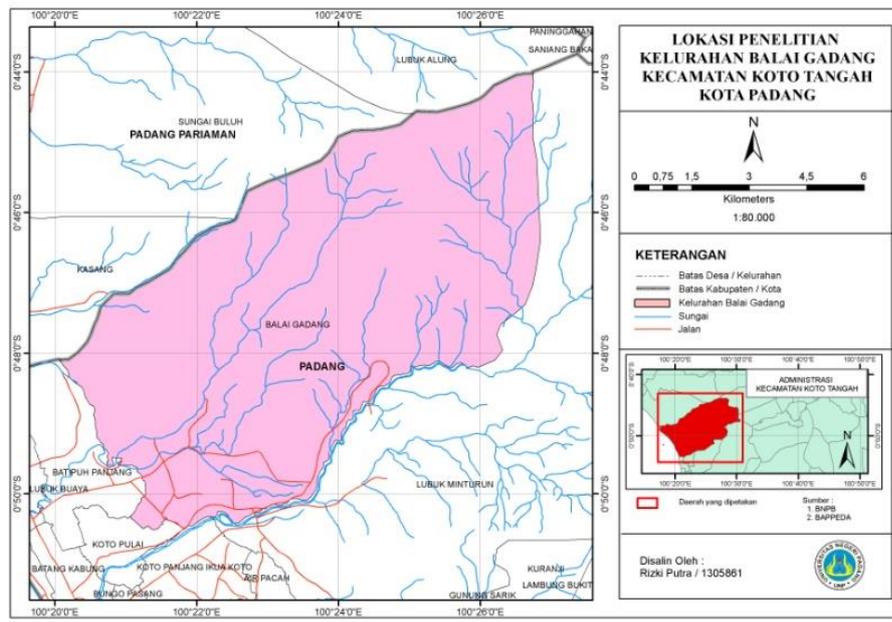
METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian kuantitatif deskriptif, yang tujuannya untuk mendeskripsikan atau menggambarkan tentang tingkat ancaman longsor di kelurahan Balai Gadang Kecamatan Koto Tangah Kelurahan Balai Gadang.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kelurahan Balai Gadang pada bulan September – Oktober 2018.



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kawasan yang berada di Kelurahan Balai Gadang. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive sampling*. Titik sampel diambil berdasarkan satuan lahan yang ada di Kelurahan Balai Gadang. Teknik penarikan sampel dilakukan berdasarkan variasi satuan lahan yang memiliki kemiringan lereng >15 dengan asumsi wilayah yang memiliki kemiringan lereng antara 0 – 15% akan stabil terhadap kemungkinan longsor, sedangkan diatas 15% potensi untuk terjadi longsor akan memiliki tingkat ancaman longsor yang tinggi.

Jenis, Sumber, Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Jenis data dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara

langsung dilapangan dan hasil uji laboratorium. Data sekunder pada penelitian ini adalah data curah hujan, dan berupa peta yang terkait (peta topografi, peta tanah, peta geologi dan Peta Administrasi Kota Padang).

Teknik Analisis Data

Nilai tingkat bahaya longsor didapatkan berdasarkan penjumlahan harkat dari masing – masing karakteristik lahan pada 9 titik sampel yang telah ditentukan. Meliputi kemiringan lereng, bentuk lereng, tinggi relief, tebal solum tanah, struktur lapisan, pelapukan batuan, dalam pelapukan, keterdapatan mata air, kedalaman muka air tanah, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, permeabilitas tanah, tekstur tanah dan curah hujan.

Berdasarkan hasil pengolahan data yang peneliti dapatkan, maka

dapat ditentukan kelas interval sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{harga } c &= 47 \\ \text{harga } b &= 34 \\ \text{harga } k &= 3 \text{ sehingga,} \\ I &= \frac{47 - 34}{3} \\ I &= 4 \end{aligned}$$

Hasil interval tingkat bahaya ancaman bencana longsor pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Tingkat Bahaya Ancaman Bencana Longsor

Kelas	Interval	Tingkat Ancaman
I	34 – 38	Rendah
II	39 – 42	Sedang
III	>43	Tinggi

Sumber: Pengolahan Data Primer 2018

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat ancaman longsor pada 9 titik sampel penelitian di Kelurahan Balai Gadang Kecamatan Koto Tangah digunakan 14 karakteristik lahan, yaitu : (a) kemiringan lereng, (b) bentuk lereng, (c) tinggi relief, (d) tebal solum tanah, (e) struktur lapisan, (f) pelapukan batuan, (g) dalam pelapukan, (h) keterdapatan mata air, (i) kedalaman muka air tanah, (j) penggunaan lahan, (k) kerapatan

vegetasi, (l) permeabilitas tanah, (m) tekstur tanah, (n) curah hujan.

Karakteristik lahan sebenarnya tidak dilihat dari 14 (empat belas) arakteristik ini saja, masih banyak variabel lain yang mempengaruhi karakteristik suatu lahan, hanya saja dalam penelitian ini karakteristik lahannya diklasifikasikan menjadi 14 (empatbelas) untuk melihat tingkat ancaman longsor.

Tingkat Bahaya Longsor di Lokasi Penelitian

Nilai tingkat bahaya longsor didapatkan berdasarkan penjumlahan harkat dari masing – masing karakteristik lahan pada 9 titik sampel yang telah ditentukan. Meliputi kemiringan lereng, bentuk lereng, tinggi relief, tebal solum tanah, struktur lapisan, pelapukan batuan, dalam pelapukan, keterdapatan mata air, kedalaman muka air tanah, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, permeabilitas tanah, tekstur tanah dan curah hujan.

Setelah semua harkat karakteristik lahan didapatkan maka dijumlahkan semua harkat tersebut dan didapatkan skor total dari masing – masing sampel. Selanjutnya di cocokkan kedalam tabel tingkat ancaman longsor pada tabel 1 diatas. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat Tabel 2 berikut:

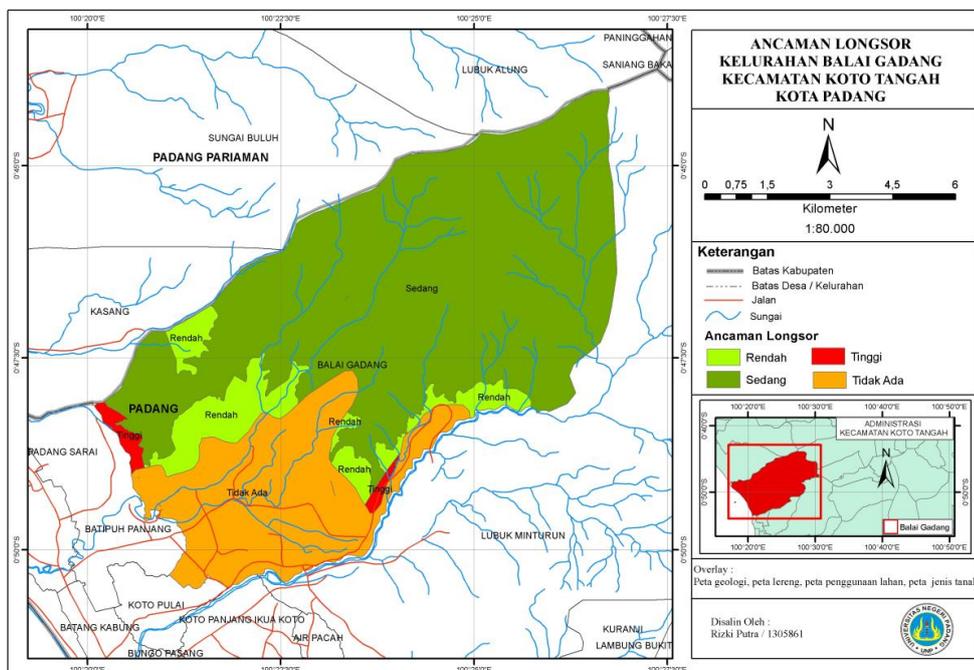
Tabel 2. Total Skor Karakteristik Lahan

No.	Karakteristik lahan	sam pel 1	sam pel 2	samp el 3	sampe 14	sam pel 5	sam pel 6	sam pel 7	sam pel 8	Sam pel 9
1	Tanah									
	Tekstur Tanah	4	4	4	2	4	4	4	4	4
	Solum Tanah	4	2	3	2	2	2	2	2	2
2	Lereng									
	Permeabilitas Tanah	2	3	1	4	3	2	2	1	1
	Kemiringan Lereng	4	2	3	4	3	4	4	3	4
3	Batuan									
	Bentuk Lereng	4	1	4	4	4	4	4	4	4
	Ketinggian Relief	2	2	3	3	3	3	2	2	3
4	Lahan									
	Kriteria struktur lapisan	2	2	3	2	2	2	2	2	2
	Tingkat pelapukan batuan	3	2	3	3	3	3	3	3	3
5	Air Tanah									
	Kedalaman pelapukan batuan	4	1	4	1	1	1	2	2	3
	Penggunaan lahan	2	2	4	1	1	1	1	2	1
6	Curah Hujan									
	Tutupan lahan/kerapatan vg	1	1	3	1	1	1	1	1	1
	Ketersediaan mata air	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Tanah									
	Kedalaman muka air tanah	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Skor Total		44	34	47	39	39	39	39	38	40

Sumber: Pengolahan Data Primer 2018

Berdasarkan 14 karakteristik lahan di Kelurahan Balai Gadang, maka didapatkan 3 tingkat ancaman

longsor yaitu rendah, sedang dan tinggi. Berikut peta ancaman longsor pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Peta Ancaman Longsor Kelurahan balai Gadang

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 3 kategori tingkat ancaman longsor, yaitu tingkat ancaman longsor rendah, tingkat ancaman longsor sedang dan tingkat ancaman longsor tinggi. Klasifikasi tingkat ancaman longsor ini diperoleh dari hasil penjumlahan harkat dan dicocokkan dengan kelas yang telah ditetapkan sebelumnya.

1. Tingkat Ancaman Longsor Rendah

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 3 kategori tingkat ancaman longsor, yaitu tingkat ancaman longsor rendah, tingkat ancaman longsor sedang dan tingkat ancaman longsor tinggi. Klasifikasi tingkat ancaman longsor ini diperoleh dari hasil penjumlahan harkat dan dicocokkan dengan kelas yang telah ditetapkan sebelumnya. Tingkat ancaman longsor rendah terdapat pada sampel 2, dan 8 berada pada kemiringan lereng 25-30 %. Keadaan geologi dari daerah yang memiliki tingkat ancaman longsor rendah ini adalah sebagian besar terdiri dari Qv atau batuan vulkanik yaitu batuan gunung api muda terdiri atas lava, bom, lapili dan abu yang termasuk dalam batuan breksi andesit – basalt. Daerah dengan tingkat ancaman longsor rendah terdapat pada daerah Bukit Cubadak dan jalan alternatif Padang – Solok.

2. Tingkat Ancaman Longsor Sedang

Tingkat ancaman longsor sedang terdapat pada sampel 4,5,6,7, dan 9 daerah dengan kemiringan lereng 40 – 50 %. Daerah dengan kemiringan lereng seperti ini akan rentan terhadap ancaman longsor apalagi curah hujan di Kelurahan Balai Gadang ini tinggi. Curah hujan yang tinggi merupakan pemicu terjadinya longsor selain itu pada daerah ini umumnya batumannya terdiri dari endapan gunung api dan batuan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung yang umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah apabila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor apabila terdapat pada tanah terjal. Pada Kelurahan Balai Gadang daerah dengan tingkat ancaman longsor sedang berada pada kawasan Bukit Barisan.

3. Tingkat Ancaman Longsor Tinggi

Daerah dengan tingkat ancaman longsor tinggi adalah sampel 1 dan sampel 3 dengan kemiringan lereng 40 – 50%. Daerah memiliki tingkat ancaman longsor tinggi juga diakibatkan karena daerah ini memiliki curah hujan tinggi. Selain itu batumannya terdiri dari endapan gunung api dan batuan sedimen berukuran pasir dan lempung yang umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah bila mengalami proses pelapukan dan

umumnya rentah terhadap tanah longsor bila terdapat pada tanah terjal. Begitu juga dengan daerah dengan tingkat kemiringan lereng curam – sangat curam dan batuan induk seperti yang telah disebutkan sebelumnya menjadikan lokasi ini lebih tinggi lagi tingkat ancaman longornya. Daerah dengan tingkat ancaman longsor tinggi terdapat pada daerah Anak Air dan daerah Batu Gadang.

Hasil penelitian di Kelurahan Balai Gadang dari pengharkatan pada karakteristik lahan, didapati bahwa daerah ini memiliki tingkat ancaman longsor sedang lebih dominan dibandingkan tingkat ancaman longsor rendah dan tinggi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada titik sampel di lokasi penelitian di Kelurahan Balai Gadang, maka secara singkat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tekstur tanah pada daerah penelitian adalah debu yang mengandung pasir yang mudah bergerak pada saat terjadinya hujan, apalagi pada kemiringan lereng yang curam.
2. Longsor di Kelurahan Balai Gadang disebabkan oleh kemiringan lereng yang rata – rata 40 – 50 %.
3. Ancaman longsor rendah terdapat di satuan lahan V5.III.Lat.Qv.Kc dan V5.III.And.Qv.Kc terdapat

pada daerah Bukit Cubadak dan jalan alternatif Padang - Solok.

4. Dari sembilan titik sampel, maka satuan lahan yang memiliki tingkat ancaman longsor yang tinggi adalah F1.IV.And.Qv.Kc, terletak di daerah Anak Air, satuan lahan F2.III.Lat.Qv.Kc terletak daerah Batu Gadang.
5. Faktor dominan yang bisa menyebabkan tingginya tingkat bahaya longsor adalah kemiringan lereng, curah hujan, dan karakteristik tanah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah peneliti lakukan, maka penulis menyarankan sebagai berikut: Daerah dengan ancaman longsor rendah agar tetap dipertahankan supaya tidak berubah menjadi tingkat ancaman longsor tinggi. Daerah dengan ancaman longsor sedang dan tinggi diharapkan Kepada masyarakat agar tidak melaksanakan pembangunan. Masyarakat perlu memperhatikan kondisi fisik dan karakteristik lahan agar pembangunan yang dilakukan tidak merugikan dan pelaksanaannya tetap ramah lingkungan.

1. Pada sampel dengan kategori tingkat ancaman longsor sedang apabila tidak diperhatikan kelestariannya maka bisa menyebabkan lokasi tersebut masuk dalam kategori tingkat ancaman longsor tinggi.

2. Daerah Anak Air dan Batu Gadang harus diperhatikan pemanfaatan lahannya karena memiliki tingkat ancaman longsor tinggi supaya resiko longsor bisa ditekan seminimal mungkin.
 3. Kepada pemerintah agar memberikan pendidikan yang berkelanjutan kepada masyarakat setempat tentang bagaimana mengelola lahan yang mengacu kepada kelestarian lingkungan, sehingga kebiasaan masyarakat yang mengelola lahan tanpa memperhatikan kelestarian tanah dapat dihilangkan.
 4. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi serta gambaran kepada masyarakat dan pemerintah mengenai tingkat ancaman longsor di Kelurahan Balai Gadang agar memanfaatkan lahan sesuai dengan fungsinya masing – masing.
- Prarikeslan, Widya. 2018. *Penyebab Bermukimnya Masyarakat Di Kawasan Rawan Banjir Jorong Ganting Nagari Sitanang Kecamatan Ampek Nagari Kabupaten Agam*. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Rayes, Luthfi. 2007. *Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan*. Yogyakarta : CV Andi Offset
- Suryono. 2000. Longsor lahan Daerah Situraja dan Sekitarnya, Kab Sumedan. Provnsi Jawa Barat. Makalah.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta : CV. Andi Offset Republik Indonesia. 2007.
- Triyatno, 2004. *Studi Tingkat Bahaya dan Resiko Longsoran di Daerah Ngarai Sianok Kota Bukittinggi Sumateraa Barat*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Utomo, Muhajir. 2016. *Ilmu Tanah : Dasar – Dasar dan Pengelolaan*. Jakarta: Prenadamedia Group.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, Netty Christina. 2011. *Studi Tentang Tingkat Bahaya Longsor Lahan di Daerah Perbukitan Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang*. Skripsi. Universitas Negeri Padang
- Hermon, Dedi dan Khairani. 2009. *Geografi tanah : suatu tinjauan teoritis, metodologis, dan aplikasi proposal penelitian*. Padang : Yayasan Jihadul Khair Center