

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persebaran Daerah Rawan Longsor

Dalam bab ini yang akan diuraikan adalah data-data hasil penelitian yang diperoleh dari lapangan melalui data deskriptif kualitatif dan juga melalui data studi dokumentasi. Pemaparan hasil penelitian ini pada dasarnya ingin membuat zonasi tingkatan daerah rawan longsor Kabupaten Tapanuli Utara dan karakteristik faktor-faktor penyebab longsorlah di Kabupaten Tapanuli Utara.

Penelitian dilakukan di Kabupaten Tapanuli Utara. Daerah penelitian ini mempunyai topografi dataran tinggi/perbukitan. Dataran tinggi pada wilayah ini terletak disebelah barat dan selatan berupa rangkaian perbukitan bukit barisan. Berdasarkan PERMEN PU sebaran daerah rawan longsor dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik seperti kemiringan lereng, curah hujan, geologi, penutupan lahan/penggunaan lahan, jenis tanah. Data hasil penelitian berupa peta dari masing-masing faktor pendorong terjadinya longsor. Seluruh data yang didapat akan digunakan untuk menganalisis sebaran daerah rawan longsor dengan cara menggabungkan seluruh layer didalam aplikasi GIS sehingga menghasilkan layer baru. Data gabungan dari seluruh layer atau layer baru kemudian dikelaskan berdasarkan nilai skor kumulatif.

1. Tingkat Daerah Rawan Longsor

Penilaian bobot tertimbang setiap indikator dihitung melalui perkalian antara bobot indikator dengan bobot penilaian tingkat kerawanan setiap indikator. Nilai ini menunjukkan tingkat kerawanan pada masing-masing indikator. Pembobotan didasarkan dari Permen PU No 22 Tahun 2007. Bobot tertinggi

diberikan ke Faktor Kemiringan Lereng (FKL) dengan besaran bobot 30 % sedangkan curah hujan dan geologi besaran bobot nya 20 %.

Penggunaan lahan dan jenis tanah dengan besaran bobot 15 % itu berarti, penggunaan lahan dan jenis tanah mempunyai daya dukung yang sama untuk terjadinya longsor. Kedua faktor ini mempunyai peran penting juga dalam terjadinya longsor setelah curah hujan, kemiringan lereng, dan geologi. Kawasan dengan jenis tanah dan batuan nya (geologi) yang rawan longsor dengan kemiringan lereng nya landai (8-15 %) akan terjadi juga longsor. Begitupun sebaliknya tidak akan terjadi longsor jika jenis batuan dan jenis tanahnya tidak rawan longsor meskipun kemiringan lerengnya sangat curam (45 %) dan tipe penutupan lahannya dengan tipe jarang.

Hasil analisis spasial pada setiap parameter penyebab longsorlahan di daerah penelitian menghasilkan peta tingkat daerah rawan longsor dengan 3 kelas kerawanan longsorlahan, yaitu daerah tidak rawan longsor, daerah rawan longsor dan daerah sangat rawan longsor.

Rincian luasan setiap kelas kerawanan longsorlahan selengkapnya disajikan dalam Tabel dibawah. Sebaran spasial kerawanan longsorlahan dapat dilihat pada tabel 10 dan gambar berikut.

Tabel 10. Luas Tingkat Daerah Rawan Longsor Didaerah Penelitian

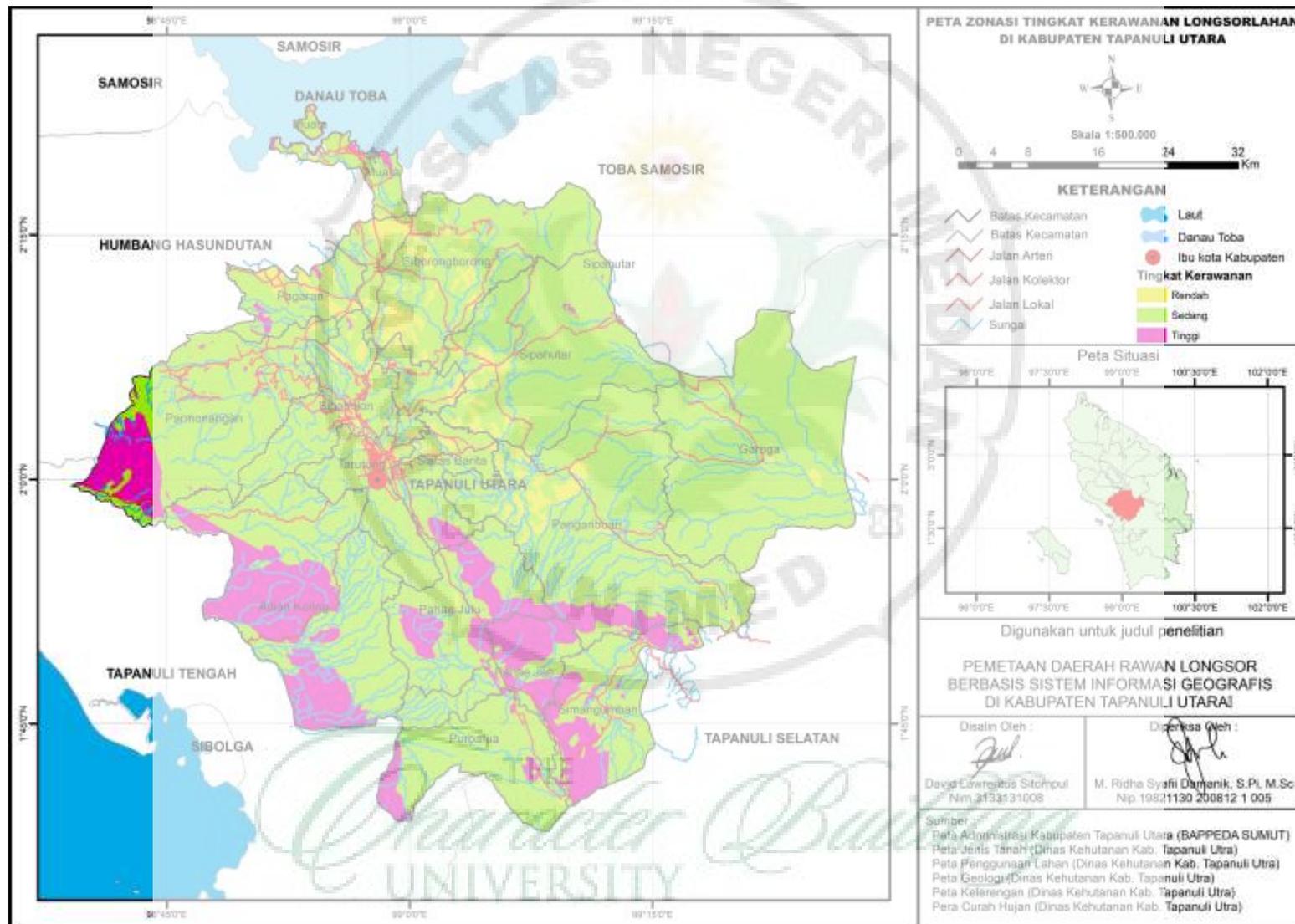
No	Tingkat Longsorlahan	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	Sangat Rawan	512,83	13,33
2	Rawan	3136,84	81,52
3	Tidak Rawan	198,49	5,15
Luas Wilayah		3848,17	100

Sumber: Data primer olahan, 2019

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa tingkat kerawan sedang paling mendominasi yaitu 3136,84 Km² atau 81,52 % dari total luasan wilayah Kabupaten Tapanuli Utara, sedangkan untuk luasan tingkat kerawan sangat rawan dan tidak rawan secara berturut-turut adalah 512,83 Km² dan 198,49 Km² atau 13,33 % dan 5,15 % dari total luasan wilayah penelitian.

Daerah rawan longsor tersebar diseluruh wilayah Kabupaten Tapanuli Utara, tetapi setiap kecamatan memiliki luasan kelas rawan longsor yang berbeda beda. Untuk luasan yang lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 11 dan pada Gambar 4.





Gambar 4. Peta Zonasi Tingkat Kerawanan Longsorlahan Kabupaten Tapanuli Utara

Peta zonasi tingkatan longsor lahan menunjukkan bahwa sebaran longsorlahan sangat bervariasi. Kemudian peta zonasi tingkatan longsor lahan dan peta administrasi kabupaten Tapanuli Utara di *overlay* untuk mengetahui luasan longsorlahan pada setiap kecamatan. Sebaran longsorlahan pada kecamatan Tapanuli Utara dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Sebaran Longsor Per Kecamatan Kabupaten Tapanuli Utara

No	Kecamatan	Kerawanan	Km ²	Persentase
1	Adiankoting	Sangat Rawan	180,24	4,68
		Rawan	296,36	7,7
		Tidak rawan	0	0
2	Garoga	Sangat Rawan	0,04	0,001
		Rawan	456,96	11,87
		Tidak rawan	4,29	0,11
3	Muara	Sangat Rawan	3,62	0,09
		Rawan	46,75	1,21
		Tidak rawan	3,85	0,10
4	Pagaran	Sangat Rawan	4,49	0,11
		Rawan	78,90	2,05
		Tidak rawan	15,17	0,39
5	Pahae Jae	Sangat Rawan	59,81	1,55
		Rawan	65,42	1,70
		Tidak rawan	0,004	0,0001
6	Pahae Julu	Sangat Rawan	66,78	1,73
		Rawan	142,93	3,71
		Tidak rawan	1,86	0,04
7	Pangaribuan	Sangat Rawan	29,94	0,77
		Rawan	457,79	11,89
		Tidak rawan	43,52	1,13
8	Parmonangan	Sangat Rawan	65,73	1,70
		Rawan	295,74	7,68
		Tidak rawan	1,38	0,03
9	Purbatua	Sangat Rawan	22,24	0,57
		Rawan	167,85	4,36
		Tidak rawan	0,83	0,02
10	Siatas Barita	Sangat Rawan	10,41	0,27
		Rawan	83,88	2,17
		Tidak rawan	11,90	0,30
11	Siborong-	Sangat Rawan	0,43	0,01

	borong	Rawan	280,23	7,28
		Tidak rawan	51,60	1,34
12	Simangumban	Sangat Rawan	66,78	1,73
		Rawan	126,15	3,27
		Tidak rawan	0	0
13	Sipahutar	Sangat Rawan	1,18	0,03
		Rawan	332,73	8,64
		Tidak rawan	27,33	0,71
14	Sipaholon	Sangat Rawan	0,55	0,01
		Rawan	142,56	3,70
		Tidak rawan	20,35	0,52
15	Tarutung	Sangat Rawan	0,53	0,01
		Rawan	162,53	4,22
		Tidak rawan	16,34	0,42
Luas Wilayah			3848,17	100

Sumber: Data Primer Olahar, 2019

Persebaran daerah longsoran di Kabupaten Tapanuli Utara terlihat merata pada setiap kelas kerawanan, luas daerah dengan kelas kerawan sangat rawan Kecamatan Adiankoting 180,24 Km² atau 4,68 %, Kecamatan Pahae Julu 66,78 Km² atau 1,73%, dan Kecamatan Simangumban 66,78 Km² atau 1,73 %. Pada tingkat kerawanan sedang paling luas mendominasi terdapat di Kecamatan Pangaribuan 457,79 Km² atau 11,89 %.

2. Parameter Kerawanan Longsor

a) Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam analisis gerakan tanah, karena kestabilan lereng berkurang pada morfologi berlereng terjal, sehingga menyebabkan semakin besarnya gaya penggerak massa tanah/batuan penyusun lereng. Data kemiringan lereng suatu wilayah akan memberikan gambaran adanya potensi bencana alam longsor, karena data kemiringan lereng merupakan salah satu faktor

utama penyebab terjadinya bencana longsor. Semakin miring lereng maka semakin berpotensi wilayah tersebut untuk terjadinya longsor.

Kabupaten Tapanuli Utara memiliki kemiringan lereng bervariasi dengan kemiringan lereng berbeda-beda. Kelas kemiringan lereng dibagi menjadi 5, yaitu:

- Datar dengan persentasi kemiringan lereng 0 – 8 %
- Landai dengan persentasi kemiringan lereng 9 – 15 %
- Agak Curam dengan persentasi kemiringan lereng 16 – 25 %
- Curam dengan persentasi kemiringan lereng 26 – 40 %
- Sangat Curam dengan persentasi kemiringan lereng > 40 %

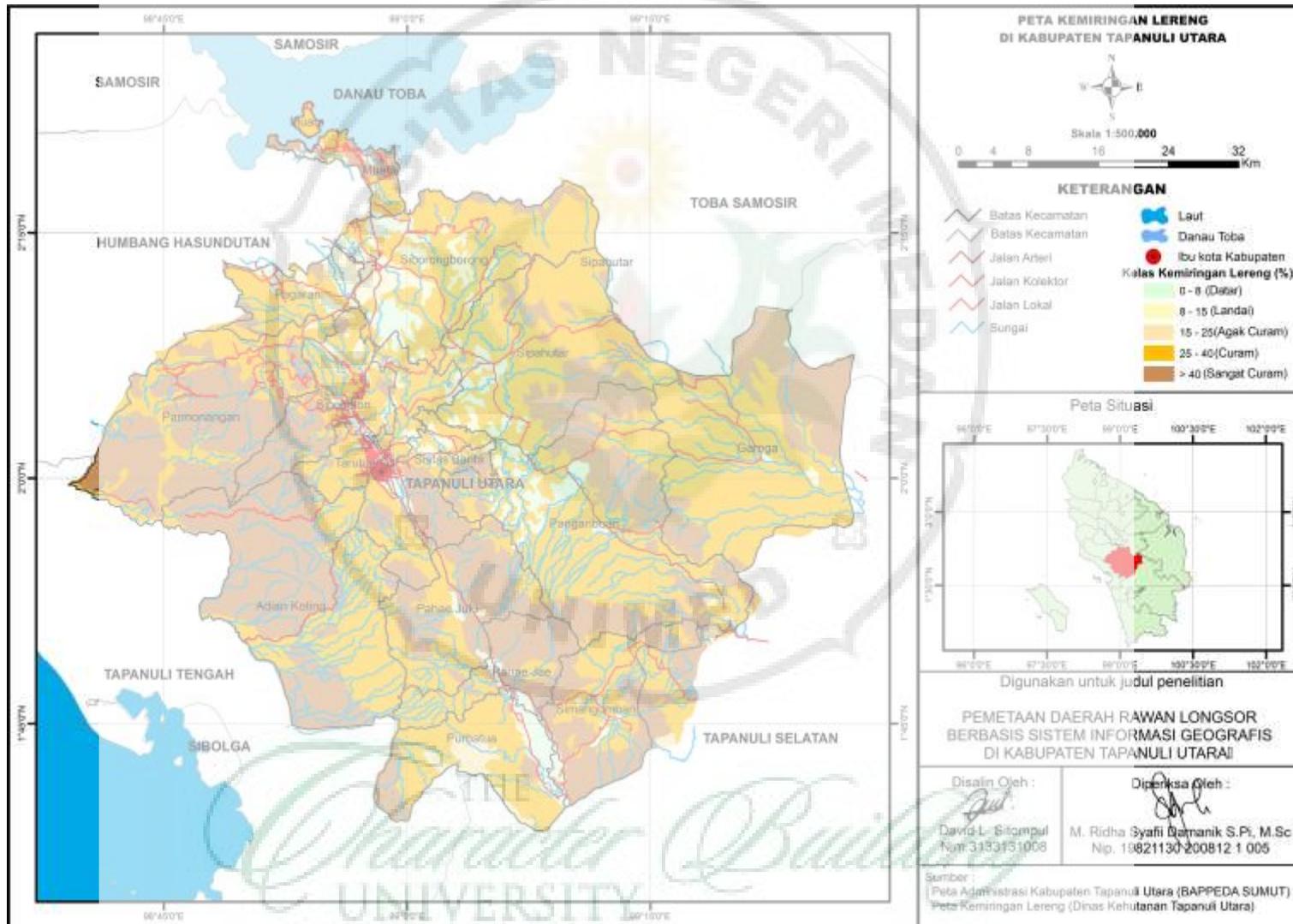
Persentasi Kemiringan Lereng diperoleh dari rumus: $\frac{\text{Beda Tinggi}}{\text{Jarak Datar}} \times 100\%$

Kelas kemiringan lereng yang paling dominan di Kabupaten Tapanuli Utara adalah pada Kelas kemiringan curam dengan luas 208168,3065 Ha. Hal ini menunjukkan daerah Kabupaten Tapanuli Utara memiliki kemungkinan untuk terjadinya potensi longsor. Kemiringan lereng pada wilayah Kabupaten Tapanuli Utara dapat dilihat pada Tabel 12 dan Gambar 5.

Tabel 12. Pengkelasan Kelas Kemiringan Lereng Kabupaten Tapanuli Utara

No	Kelas Kemiringan Lereng	Persen Kemiringan lereng	Skor Lereng	Luas Lereng (Km ²)	Persentase (%)
1	Datar	0-8	1	166,99	4,33
2	Landai	8-15	2	148,91	3,86
3	Agak Curam	15-25	3	33,89	0,88
4	Curam	25-40	4	2081,68	54,09
5	Sangat Curam	>40	5	1416,68	36,81
Luas				3848,17	100

Sumber : Data Primer olahan 2019



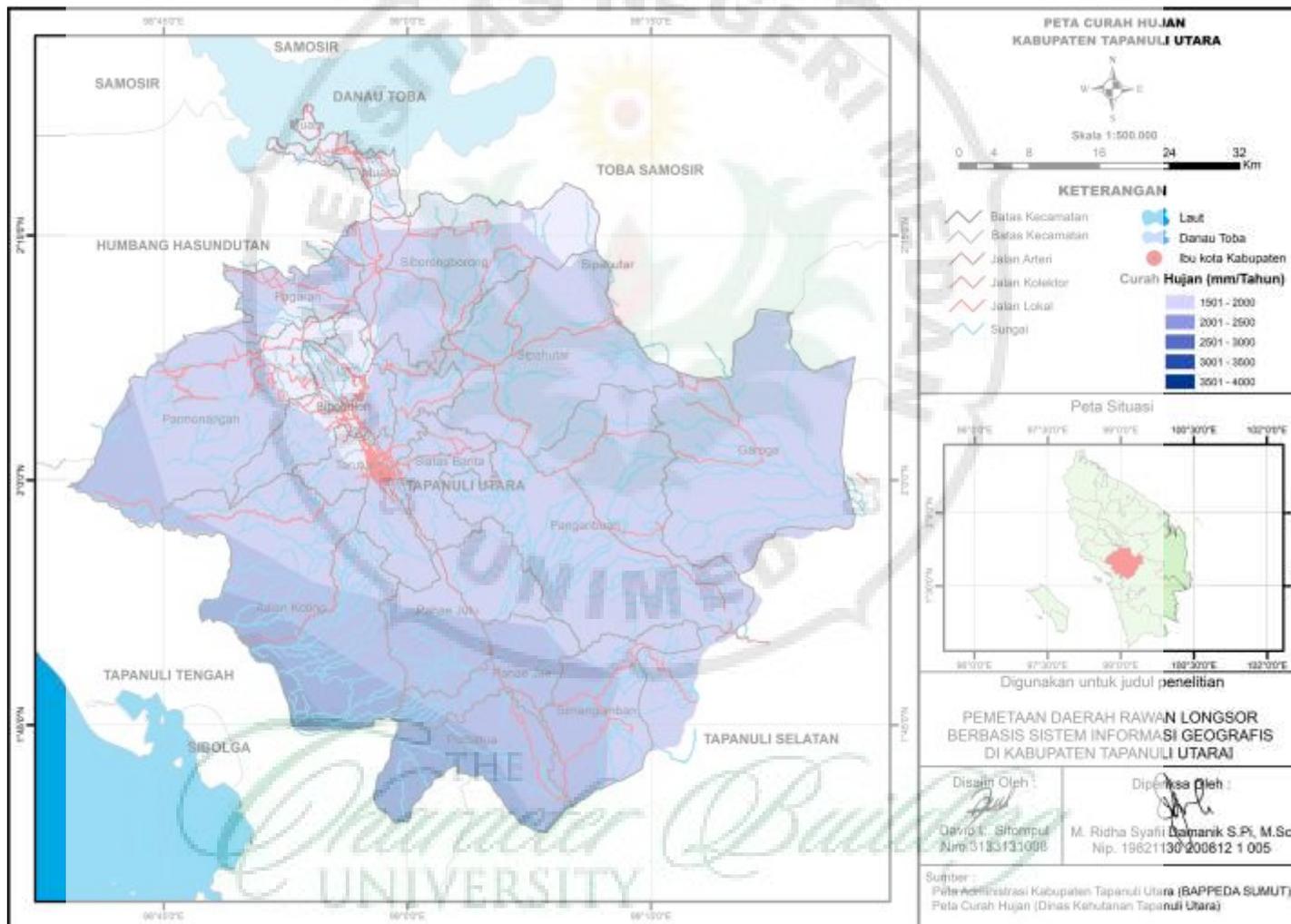
Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Tapanuli Utara

b) Curah Hujan

Curah hujan sebagai salah satu komponen iklim, akan mempengaruhi kadar air dan kejenuhan air. Hujan dapat meningkatkan kadar air dalam tanah lebih jauh akan menyebabkan kondisi fisik tubuh lereng berubah-ubah. Kenaikan kadar air akan memperlemah sifat fisik mekanik batuan, sehingga mempengaruhi kondisi internal tubuh lereng dan menurunkan faktor keamanan lereng.

Pengaruh air saat terjadi hujan lebat akan menyebabkan perubahan terhadap sifat fisik batuan, yaitu menurunnya harga kohesi batuan, sehingga kekuatan geser batuan berkurang, sedangkan bobot masa batuan bertambah. Seiring dengan meningkatnya bobot masa batuan maka kuat geser batumannya akan menurun.

Curah hujan yang terdapat di area studi didasarkan dari pengolahan data pengamatan 3 stasiun BMKG di Kabupaten Tapanuli Utara dalam kurun waktu 10 tahun (2006-2015). Peta curah hujan dihasilkan dengan membuat terlebih dahulu garis yang menggambarkan daerah dengan dengan curah hujan yang sama (isohyet) melalui arc map 10,1. Pengolahan data curah hujan dilakukan dengan metode IDW (Inverse Distance Weight) yaitu dengan cara mempertimbangkan titik disekitarnya, Sehingga dari hasil analisis yang diperoleh curah hujan pada daerah penelitian di Kabupaten Tapanuli Utara memiliki tingkat curah hujan antara 2000-2400 mm petahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel



Gambar 6. Peta Curah Hujan Kabupaten Tapanuli Utara

Tabel 13. Pengkelasan Curah hujan Kabupaten Tapanuli Utara

No	Intensitas Curah Hujan (mm/tahun)	Keterangan	Skor	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	<1000	Sangat Rendah	1	-	-
2	1000-2000	Rendah	2	307,85	7,84
3	2000-2400	Sedang	3	2693,71	69,73
4	2400-3000	Tinggi	4	577,22	15,46
5	>3000	Sangat Tinggi	5	269,37	6,95
Total				3848,17	100

Sumber: Data Primer olahan (2019)

c) Geologi

Faktor pengaruh struktur geologi berupa kekar dan bidang perlapisan batuan, akan sangat besar peranannya terhadap peristiwa gerakan tanah. Batuan yang terkekarkan, merupakan zona lemah, yang merupakan salah satu jalan masuknya air kedalam tanah, akibat adanya zona lemah akan menyebabkan berkurangnya kekuatan geser batuan dalam menahan gerakan serta penjuhan air dalam tanah/batuan yang dapat meningkatkan atau memicu kenaikan tekanan air pori dalam masa tanah/batuan, dan akhirnya mendorong massa tersebut untuk bergerak longsor. Informasi jenis batuan penyusun suatu wilayah, khususnya sifat fisik batumannya sangat penting atau menjadi salah satu faktor pengontrol terjadinya bencana alam geologi, khususnya bencana longsor dan gempa bumi suatu wilayah. Wilayah Kabupaten Tapanuli Utara dominan disusun

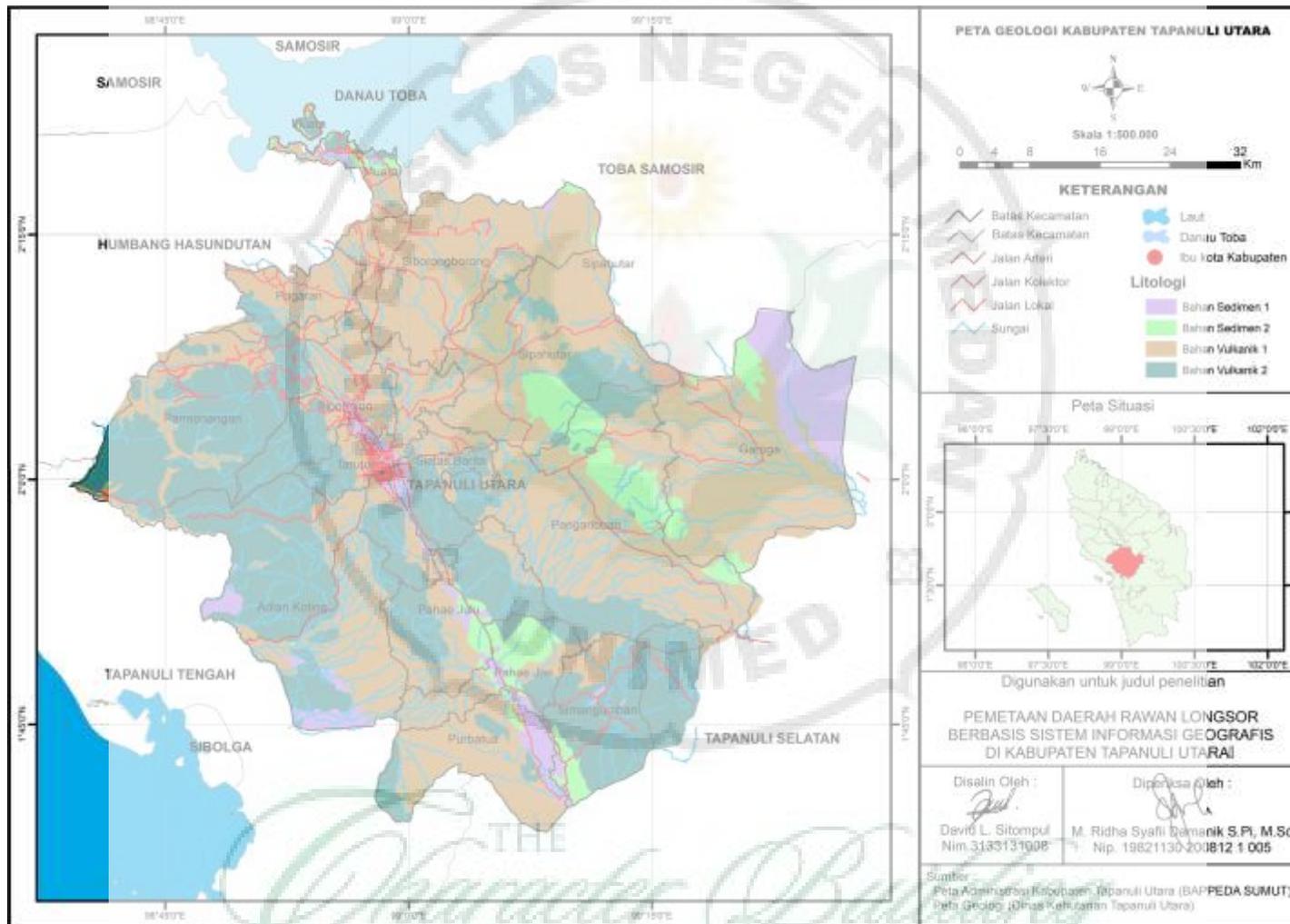
oleh batuan-batuan dari kelompok batuan piroklastik atau beku vulkanik, batuan metamorf dan batuan sedimen.

Struktur batuan dan komposisi mineralogi merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya longsor. Di daerah pegunungan seperti di Kabupaten Tapanuli Utara, jenis batuan didominasi oleh bahan sedimen dan vulkanik. Dimana batuan ini terbentuk dari batu liat, batu liat berkapur dan batu berkapur yang mempunyai sifat kedap air sehingga pada kondisi jenuh air dapat berfungsi sebagai bidang luncur pada kejadian longsor. Lebih jelasnya keadaan geologi kabupaten Tapanuli Utara akan disajikan pada Tabel 14 dan Gambar 7.

Tabel 14. Keadaan Geologi Kabupaten Tapanuli Utara

NO	Formasi Batuan	Keterangan	Nilai	Luas (Km ²)	Persentase(%)
1	Batuan hasil erupsi gunung api, dengan daya dukung sedang	Bahan Vulkanik 1	2	2184,62	56,77
2	Batuan sedimen dari non clastik	Bahan Sedimen 1	3	2,16	0,05
3	Batuan beku dengan daya dukung batuan besar	Bahan Vulkanik 2	4	1213,13	31,52
4	Batuan sedimen yang mempunyai porositas besar	Bahan Sedimen 2	4	223,62	5,81
5	Batuan sedimen mempunyai porositas kecil	Bahan Sedimen 1	3	224,62	5,83
Total				3848,17	100

Sumber: Data Primer olahan 2019



Gambar 7. Peta Geologi Kabupaten Tapanuli Utara

d. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan Tapanuli Utara di klasifikasikan menjadi 9

kelas yaitu:

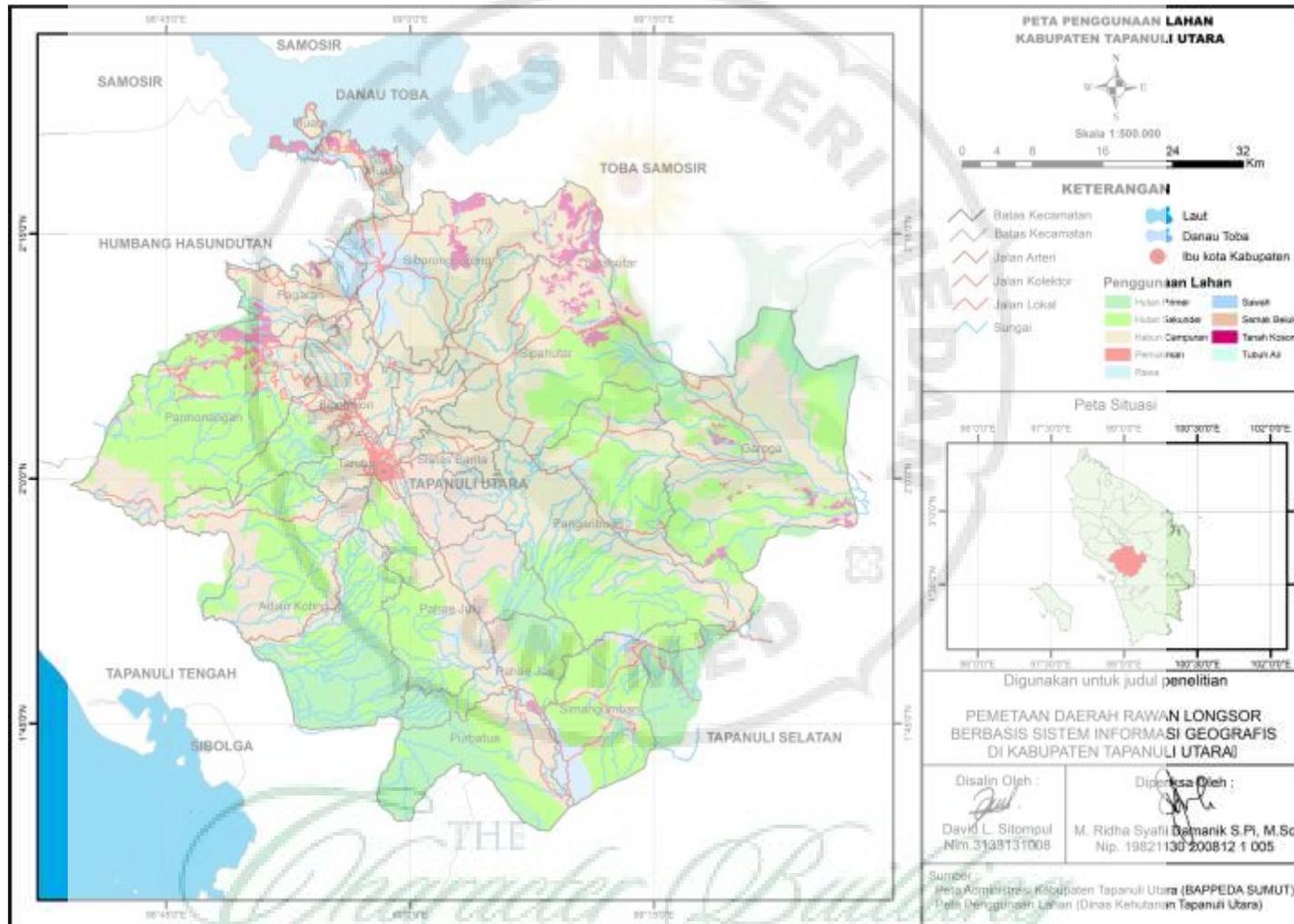
- a) Hutan Primer
- b) Hutan Sekunder
- c) Kebun Campuran
- d) Lahan Kosong
- e) Pemukiman
- f) Rawa
- g) Sawah
- h) Semak Belukar
- i) Tubuh Air

Penggunaan lahan tersebut dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 15 dan Gambar 8.

Tabel 15. Penggunaan Lahan Kabupaten Tapanuli Utara

No	Penggunaan Lahan	Nilai	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	Hutan Primer	1	493,81	12,83
2	Hutan Sekunder	1	1256,51	32,65
3	Kebun Campuran	2	1504,47	39,09
4	Semak Belukar	2	361,92	9,40
5	Tubuh Air	2	2,01	0,05
6	Rawa	2	8,07	0,20
7	Sawah	3	117,99	3,06
8	Pemukiman	4	0,52	0,01
9	Lahan Kosong	5	102,82	2,67
Total			3848,17	100

Sumber : Data Primer olahan (2019)



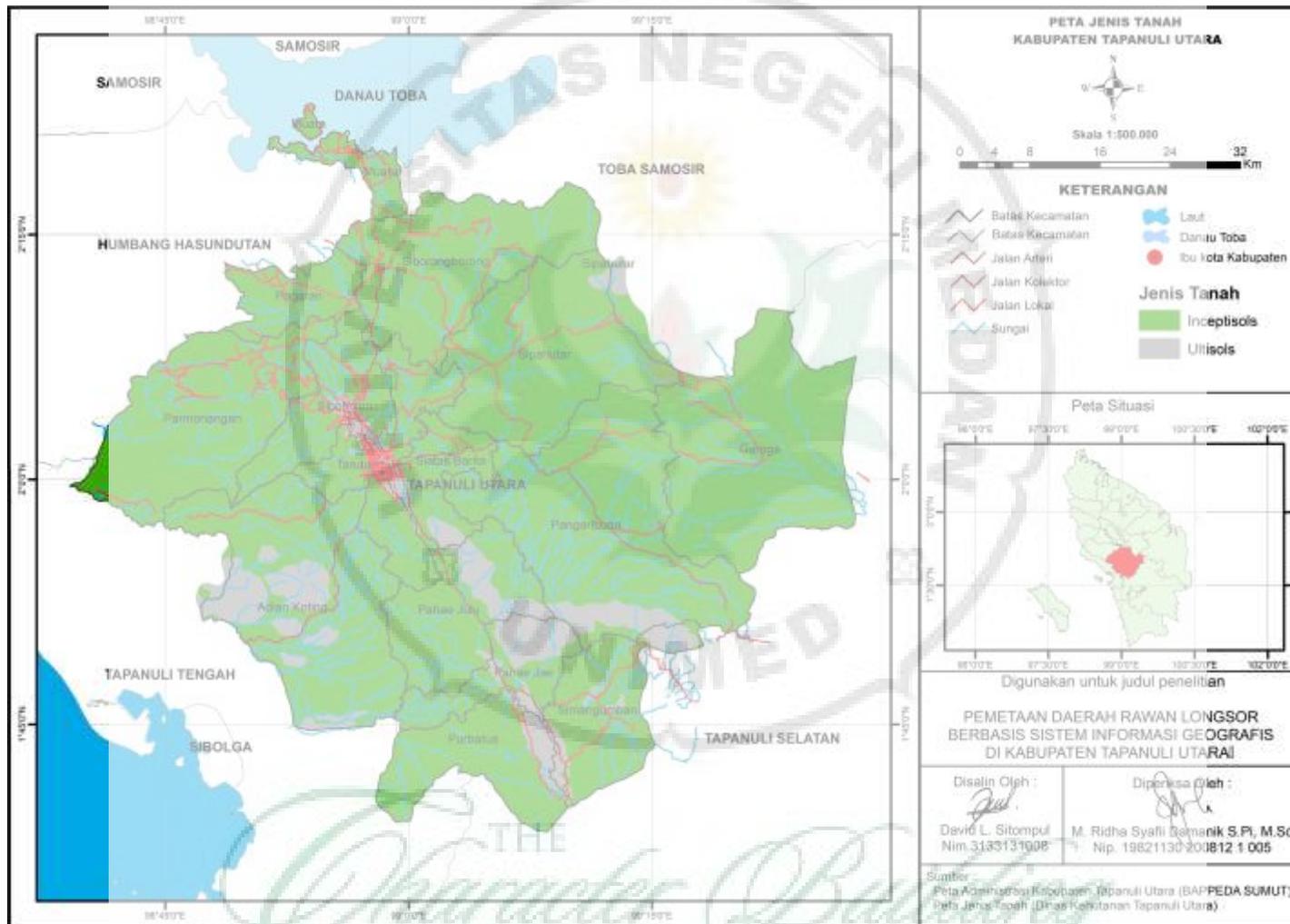
Gambar 8. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Tapanuli Utara

e. Jenis Tanah

Jenis tanah mempunyai tingkat bahaya longsor yang berbeda-beda. Kabupaten Tapanuli Utara memiliki 2 jenis tanah yang diolah dari data sekunder, yaitu jenis tanah Inceptisol dan jenis tanah Ultisol. Pembagian jenis tanah Kabupaten Tapanuli Utara dapat dilihat pada tabel 16 dan Gambar 9.

Tabel 16. Pembagian Jenis Tanah Tapanuli Utara

No	Jenis Tanah	Nilai	Luas (Km ²)	Persentase (%)
1	Ultisols	4	329,27	8,556619
2	inceptisol	2	3518,89	91,44338
Total			3848,17	100



Gambar 9. Peta Jenis Tanah Kabupaten Tapanuli Utara

B. Karakteristik faktor-faktor penyebab longsorlahan

Dari hasil data olahan peneliti dapat di ketahui faktor-faktor penyebab longsorlahan di Kabupaten Tapanuli Utara berdasarkan pada tingkat kelas kerawanan longsorlahan.

a. Daerah Tidak Rawan Longsor

Di Kabupaten Tapanuli Utara kelas kerawanan ini tidak terlalu mendominasi terlihat dari sebaran yang telah dipetakan dan terdapat pada tabel 11 yaitu seluas 198,49 Km² atau 5,15 % dari luasan seluruh wilayah penelitian. Pada kelas kerawan ini bentuk lahannya datar hingga curam dan didominasi lereng 0-8 %.

Penutupan lahan pada kelas kerawanan ini didominasi oleh kebun campuran. Kebun campuran memiliki sistem perakaran kuat sehingga mampu mengikat agregat tanah pada tempatnya, dan dapat mengurangi potensi terjadinya bencana tanah longsor.

Jenis tanah pada kelas kerawanan ini juga didominasi jenis tanah inceptisol. tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, antara lempung dan lempung berdebu, berupa lempung berliat, liat, liat berpasir agak peka terhadap erosi. Sedangkan curah hujan pada wilayah ini cukup rendah antara tahun 2006-2015 yaitu 2200-2400 mm/tahun. Kelas curah hujan ini merupakan yang juga mendominasi didaerah ini.

b. Daerah Rawan Longsor

Kelas kerawanan merupakan kelas yang paling luas pada daerah penelitian dibandingkan kelas kerawanan lain dengan luas 3136,84 Km² atau 81,52 % dari total wilayah penelitian. Kelas kerawanan ini hampir rata pada setiap kecamatan

yang dipetakan seperti yang sudah dijelaskan diatas. Pada kelas kerawanan ini hutan primer, hutan sekunder , kebun campuran sangat mendominasi yaitu seluas 493,81 Km², 1256,51 Km², 1504,47 Km². Kondisi curah hujan pada daerah ini relatif tinggi dengan kisaran 3000-3200 mm/tahun. Untuk jenis tanah didominasi oleh jenis tanah jenis tanah inceptisol. Kondisi batuan pada wilayah dengan tingkat kerawanan rawan ini didominasi dengan tufa toba. Batuan ini merupakan hasil erupsi gunung api, dengan daya dukung sedang-hingga daya dukung tinggi yang bersifat sedikit lepas.

c. Daerah Sangat Rawan Longsor

Daerah ini sangat tidak stabil dan sewaktu-waktu dapat terjadi longsorlahan dalam ukuran kecil maupun besar. Luas kerawanan tanah longsor tinggi ini merupakan kelas kerawanan memiliki luasan yang kedua di daerah penelitian yaitu sekitar 512,83 Km² atau sekitar 13,32 % dimana tipe penutupan lahan yang mendominasi adalah hutan primer.

Formasi geologi yang mendominasi pada kelas kerawanan ini dengan sifat fisik batuan batupasir metakuarsa dan filit. Jenis tanah yang terdapat pada kelas ini adalah Ultisol. Umumnya jenis tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang memiliki sedikit unsur hara terutama kandungab bahan organik. Umumnya kandungan bahan organik pada tanah ini sangat tipis pada lapisan tanah bagian atas sehingga membuat tanah jenis ini sangat mudah terseret oleh air hujan terutama jika kelerengannya sangat curam jelas terlihat bahwa kemiringan lereng pada wilayah ini berada pada kelas kerawanan curam 25-40 % dan sangat curam >40 % dan curah hujannya juga dominan tinggi dengan curah hujan tahunan 3000-3200 mm/tahun.

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan, diketahui bahwa karakteristik longsorlahan Rotasi dan Translasi. Longsorlahan Translasi adalah bergerakna massa dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai. Sedangkan Longsorlahanm rotasi adalah bergerakna massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.



Gambar A



Gambar B

Gambar 10. (A) Jenis Longsorlahan Rotasi dan (B) Longsorlahan Translasi

C. Validasi Hasil

Dari data lokasi kejadian longsor yang terjadi dilokasi studi dapat disimpulkan bahwa setelah diploting antara titik kejadian longsor dan peta hasil analisis berdasarkan nilai kisaran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO.22/PRT/M/2007 hasilnya cenderung mendekati kenyataan dilapangan.

Dari 10 titik kejadian longsor yang diploting kedalam peta analisis longsor semua titik berada pada kelas rawan. Faktor yang paling mempengaruhi terjadinya longsor pada titik tersebut disebabkan oleh faktor kemiringan lereng yang berada pada kelas sangat curam yaitu pada kemiringan lereng $>40\%$ dan kelas curam yaitu pada kemiringan lereng 25-40%, lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 17.



Tabel 17. Titik Sampel Penelitian

Titik	X	Y	LERENG	Kelas Lereng	Nilai	Formasi Geologi	Nilai	Kelas PL	Nilai PL	Kelas CH	Keterangan	Nilai CH	Kelas Tnh	Nilai JT	Nilai	Kerawanan
1	99,00309	1,977603	> 40	Sangat Curam	5	Bahan Vulkanik 2	4	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	3,5	Sedang
2	98,94359	1,988548	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
3	99,03377	2,0171	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
4	99,01073	2,023617	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Semak Belukar	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
5	99,07731	2,028045	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 2	4	Semak Belukar	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	3,2	Sedang
6	99,04699	2,05251	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
7	99,1245	2,056404	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
8	98,90878	2,070905	> 40	Sangat Curam	5	Bahan Vulkanik 2	4	Kebun Campuran	2	1501 - 2000	Rendah	2	Inceptisols	2	3,3	Sedang
9	99,09241	2,07333	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang
10	98,99995	2,108539	25 - 40	C u r a m	4	Bahan Vulkanik 1	2	Kebun Campuran	2	2001 - 2500	Sedang	3	Inceptisols	2	2,8	Sedang

