

## Karakteristik Sifat Fisis Tanah Daerah Potensi Longsor di Jalur Sitinjau Lauik Padang-Solok, Sumatera Barat

Panji Pajri\*, Arif Budiman

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Andalas Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163 Indonesia

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diajukan: 04 Februari 2021  
Direvisi: 11 Februari 2021  
Diterima: 17 Februari 2021

#### Kata kunci:

longsor  
sifat fisis  
Sitinjau Lauik

#### Keywords:

landslide  
physical properties  
Sitinjau Lauik

#### Penulis Korespondensi:

Panji Pajri  
Email: [pandji.fajri09@gmail.com](mailto:pandji.fajri09@gmail.com)

### ABSTRAK

Pengukuran sifat fisis tanah pada lereng yang telah terjadi longsor dan yang belum terjadi longsor di jalur Sitinjau Lauik telah diteliti dengan metode *American Standard Testing and Material* (ASTM). Pengamatan dilakukan pada lereng yang telah terjadi longsor (L1 dan L4) dan lereng yang belum terjadi longsor (L2 dan L3). Sampel tanah diambil pada bagian atas tengah, dan bawah dengan kedalaman 30 cm dan 75 cm. Hasil pengukuran sifat fisis tanah menunjukkan bahwa jenis tanah dari keempat lereng didominasi oleh tanah liat berpasir dan lempung. Nilai koefisien keseragaman dengan rentang 2,34–21,48, nilai koefisien gradasi dengan rentang 0,69–3,01, nilai berat spesifik dengan rentang 2,00–2,32, dan nilai kadar air jenuh tanah dengan rentang 24,95–38,60%. Potensi longsor pada lereng L1 masih tinggi yang diidentifikasi dari jenis tanah lempung yang masih berada pada medan gelincir dan kadar air yang tinggi. Lereng yang belum mengalami longsor (L2 dan L3) memiliki potensi longsor yang sangat tinggi karena jenis tanah yang mengandung lempung. Kandungan fraksi lempung yang sedikit pada lereng L4 menyebabkan potensi longsor pada lereng ini terbilang rendah. Berdasarkan jenis tanah yang mengandung lempung dan kemiringan rata-rata, lereng yang berpotensi longsor dari yang terbesar adalah lereng L3, L1, L2, dan L4.

*Measurement of the physical properties of soil on slopes that have occurred landslides and those that have not occurred in the Sitinjau Lauik line has been investigated using the American Standard Testing and Materials (ASTM) method. Observations were made on slopes that had landslides (L1 and L4) and slopes where landslides had not occurred (L2 and L3). Soil samples were taken at the top, middle, and bottom with a depth of 30 cm and 75 cm. The results of the measurement of the physical properties of the soil show that the soil types of the four slopes are dominated by sandy loam and clay. The values of the uniformity coefficient are ranging from 2.34 to 21.48, the value of the grading coefficient are ranging from 0.69 to 3.01, weight values specifics are ranging from 2.00 to 2.32, and soil saturated water content values are ranging from 24.95% to 38.60%. The potential for landslides on the L1 slope is still high, which is identified from the type of clay soil that is still in a sliding field and has high water content. Slopes that have not experienced landslides (L2 and L3) have a very high potential for landslides due to the type of soil that contains clay. The small clay fraction content on the L4 slope causes the potential for landslides on this slope to be low. Based on the type of soil that contains clay and the average slope, the slopes with the largest potential for landslides are the slopes L3, L1, L2, and L4.*

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved

## I. PENDAHULUAN

Jalur Sitinjau Lauik Padang-solok berada pada topografi daerah yang berbukit-bukit dengan kemiringan lereng yang bervariasi menyebabkan daerah ini rawan longsor saat musim hujan tiba. Longsor tersebut kerap kali mengakibatkan terputusnya jalur transportasi di Jalur Sitinjau Lauik. Hal tersebut sangat berdampak pada roda perekonomian masyarakat yang akan menimbulkan banyak kerugian. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2017 pada jalur Sitinjau Lauik ini longsor dapat terjadi disetiap tahunnya, di tahun 2018 tepatnya pada tanggal 13 Desember 2018 sekitar pukul 22.30 WIB terdapat kejadian longsor di jalur lintas Padang-Solok, Panorama II Sitinjau Lauik, Padang. Material longsor selebar 30 m menimbun badan jalan. Pada tanggal 16 Februari 2019 sekitar pukul 14.45 WIB. Terjadi longsor dengan material longsor setinggi 1 m menimbun badan jalan sepanjang 10 m dan lebar 7 m.

Pada umumnya longsor pada lereng ditentukan oleh kemiringan lereng, curah hujan dan sifat fisis batuan atau tanah penyusun lereng tersebut (Rai dkk., 2013). Ketika musim hujan tiba terjadilah peningkatan kandungan air dalam tanah, sehingga beban pada lereng pun meningkat. Menurut Armayani (2012), mineral lempung dan liat bersifat sebagai faktor peluncur (bidang gelincir) terhadap material-material yang ada di atasnya. Selain itu, hujan yang terus menerus menyebabkan tanah menjadi jenuh air. Dalam keadaan jenuh air, pori-pori tanah mudah hancur dan agregasi tanah menjadi sangat lemah. Kemampuan tanah dalam meloloskan air saat terjadi infiltrasi sangat bergantung pada sifat-sifat fisis tanah tersebut. Sifat-sifat fisis tanah di antaranya adalah tekstur, struktur, kerapatan, porositas, kemampuan menyimpan air dan permeabilitas, sifat-sifat fisis ini dapat diketahui dengan menggunakan metode berdasarkan *American Standard Testing and Material (ASTM)*. Metode geolistrik tahanan jenis adalah metode yang paling sering digunakan dalam menduga posisi dan kedalaman bidang gelincir.

Penelitian tentang potensi longsor pada lereng berdasarkan sifat-sifat fisis tanah telah banyak dilakukan sebelumnya. Mulyono dan Iqbal (2015) melakukan penelitian karakteristik sifat fisis tanah dan mekanik tanah longsor di Jalur Transek Liwa-Bukit Kemuning, Lampung Barat, hasilnya menunjukkan daerah penelitian tersusun dari endapan tanah lempung dan tuf pasir dengan kadar air 25,82%-62,00%, derajat kejenuhan antara 49,40%-92,00%, bobot tanah kering antara 0,70-1,34 g/cm<sup>3</sup>, dan batas plastis lebih dari 50%. Tipe tanah tersebut rentan terhadap kenaikan tekanan air pori dan perubahan sifat fisis sebagai penyebab faktor utama pemicu terjadinya longsor Mugagga dkk. (2012) melakukan penelitian karakteristik sifat fisis tanah dan implikasi untuk terjadinya kembali longsor di tiga lokasi longsor pada lereng Gunung Elgon, Uganda Timur. Hasil analisis data menunjukkan tanah di lokasi Kitati dan Buwabwala menunjukkan potensi longsor yang sangat besar, karena distribusi ukuran partikelnya memiliki kandungan lempung di atas 20% dan karena kandungan air yang tinggi di atas 50%. Kandungan lempung melebihi 32% teridentifikasi di lokasi aliran puing Nametsi yang menunjukkan potensi ekspansif tanah yang sangat tinggi. Kuat geser tanah pada Daerah Kitati menunjukkan lereng yang tidak stabil ( $F_s < 1$ ). Istijono dkk (2016) melakukan penelitian dan investigasi lapangan untuk menentukan daerah potensi longsor di Maninjau, Sumatera Barat. Kajian lapangan meliputi penentuan sifat fisis dan mekanik tanah dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air tanah berada pada rentang 28,11-36,77%, berat jenis (2,65), bobot isi 1,79-1,85 t/m<sup>3</sup>, kuat geser tanah ( $F_s > 1$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah Danau Maninjau sangat rentan terhadap tanah longsor. Tanah longsor di Maninjau dapat terjadi terutama untuk lereng < 40 %. Berdasarkan hal-hal di atas, perlu dilakukan penelitian yang berhubungan analisis kestabilan lereng yang ada di Jalur Sitinjau Lauik melalui sifat fisis tanah dari lereng uji.

## II. METODE

### 2.1 Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu untuk pengambilan sampel dilakukan pada empat lereng yaitu lereng yang sudah terjadi longsor dan lereng yang diduga belum terjadi longsor di sepanjang jalur Sitinjau Lauik Padang-Solok, Sumatera Barat seperti pada Gambar 1. Pada masing-masing lereng diambil tiga titik yaitu bagian atas, tengah, bawah pada lereng dengan kedalaman 30 cm dan 75 cm dari permukaan lereng.

Adapun tahapan pengambilan sampel pada masing-masing titik pengambilan sampel dengan mengukur sudut kemiringan lereng di 3 titik lokasi pengambilan sampel berada dengan menggunakan aplikasi pada smartphone dan dirata-ratakan, lalu menentukan koordinat titik-titik lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan smartphone, mengambil sampel tanah pada kedalaman 30 cm dan 75 cm di setiap titik lokasi dengan menggunakan bor belgi sebanyak kira-kira 500 g, memasukkannya ke dalam plastik *ziplock* yang telah diberi tanda lalu dikeringkan di laboratorium bumi Jurusan Fisika Universitas Andalas.



Gambar 1 Titik Titik Pengambilan Data

## 2.2 Penentuan Parameter Fisis

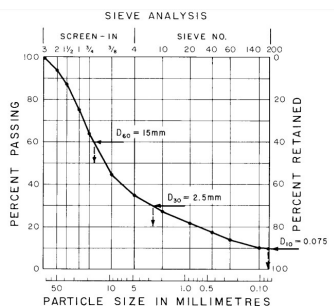
Sampel tanah yang telah dikeringkan kemudian diukur empat parameter fisis tanahnya yaitu fraksi pasir, lanau, dan lempung, ukuran efektif, koefisien keseragaman, dan koefisien gradasi, berat spesifik, dan kadar air jenuh, menggunakan metode *American Society for Testing and Materials* (ASTM).

## 2.3 Fraksi Pasir, Lanau, dan Lempung

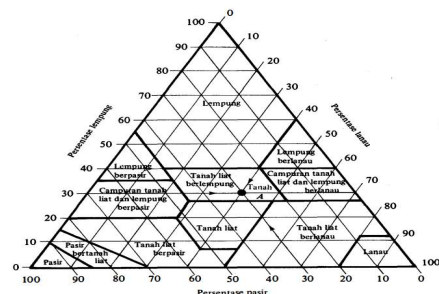
Massa pasir, lanau, dan lempung diketahui menggunakan analisis hidrometer (ASTM 125H), hasil pembacaan pada hidrometer dihitung menggunakan Persamaan 1 dan Persamaan 2, dimana  $m_{2,3}$  adalah massa lanau dan lempung dan  $m_3$  merupakan massa lempung,  $H_1$  adalah pembacaan hidrometer pertama,  $B_1$  adalah pembacaan pertama hidrometer larutan blanko,  $H_2$  adalah pembacaan hidrometer kedua,  $B_2$  adalah pembacaan kedua hidrometer larutan blanko.

$$m_{2,3} = (H_1 - B_1) \times 1000 \quad (1)$$

$$m_3 = (H_2 - B_2) \times 1000 \quad (2)$$



Gambar 2 Klasifikasi tekstur tanah



Gambar 3 Kurva distribusi ukuran butir

Persentase pasir, lanau, dan lempung dihitung menggunakan Persamaan 3, Persamaan 4, dan Persamaan 5 dimana  $m_1$  merupakan massa pasir,  $m_2$  merupakan massa lanau, dan  $m_3$  merupakan massa lempung. Hasil perhitungan akan diinterpretasikan pada kurva klasifikasi tanah seperti pada Gambar 2.

$$m_1(\%) = \left( \frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3} \right) \times 100\% \quad (3)$$

$$m_2(\%) = \left( \frac{m_2}{m_1 + m_2 + m_3} \right) \times 100\% \quad (4)$$

$$m_3(\%) = \left( \frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3} \right) \times 100\% \quad (5)$$

#### 2.4 Koefisien Keseragaman dan Koefisien Gradasi

Penentuan parameter fisis koefisien keseragaman dan koefisien gradasi dengan menggunakan mesin pengayak dengan enam saringan untuk memisahkan butiran tanah dalam ukuran tertentu, enam ukuran ayakan tersebut adalah No. 30 (0,600 mm), No. 50 (0,300 mm), No. 80 (0,180 mm), No. 100 (0,150 mm), No. 150 (0,095 mm) dan No. 200 (0,075 mm). Tahapan dalam penentuan parameter ini didasarkan pada standar ASTM D2487-11. Sampel tanah yang tertahan pada masing-masing ayakan akan dihitung persentasenya lalu diplot kedalam kurva distribusi ukuran butir seperti pada Gambar 3.

Koefisien keseragaman ( $C_u$ ) dan koefisien gradasi ( $C_c$ ) dapat dihitung menggunakan Persamaan 6 dan Persamaan 7.  $D_{60}$  merupakan ukuran partikel tanah yang lolos 60%,  $D_{30}$  adalah ukuran partikel tanah yang lolos 30%, dan  $D_{10}$  adalah ukuran partikel tanah yang lolos 10%, dimana nilai ini dapat diketahui melalui kurva distribusi ukuran butir seperti pada Gambar 3 (Das, 1995).

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad (6)$$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}} \quad (7)$$

#### 2.5 Berat Spesifik

Tahapan penentuan parameter fisis berat spesifik didasarkan pada standar ASTM D854-02. Berat spesifik tanah dihitung menggunakan Persamaan 8 dengan menimbang massa sampel ( $m_1$ ), massa piknometer yang telah diisi aquades penuh ( $m_2$ ), lalu massa piknometer yang telah diisi sampel dan aquades sampai penuh ( $m_3$ ).

$$G_s = \frac{m_1}{m_2 - (m_3 - m_1)} \quad (8)$$

#### 2.6 Kadar Air Jenuh

Parameter kadar air jenuh tanah dapat diketahui menggunakan metode ASTM D2216-10. Dimana sampel tanah akan ditambahkan air sampai keadaan jenuh lalu ditimbang ( $m_1$ ), masukkan sampel kedalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam lalu timbang sampel tanah setelah diovenkan ( $m_2$ ). Kadar air jenuh tanah dihitung menggunakan Persamaan 9.

$$w(\%) = \left( \frac{m_1 - m_2}{m_1} \right) \quad (10)$$

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 Analisis Parameter Fisis Longsor Lereng L1

Pada Tabel 1 struktur tanah L1 di lereng bagian atas dengan kedalaman 30 cm dikatakan pasir bergradasi buruk dengan nilai  $C_u < 6$  dan nilai  $C_c < 1$  karena lereng atas pada lokasi ini merupakan bagian yang telah mengalami longsor. Pada lereng atas di kedalaman 75 cm dengan lereng tengah pada setiap variasi kedalaman memiliki nilai  $C_u \geq 6$  dan  $C_c > 1$ . Nilai koefisien keseragaman pada lereng bawah untuk setiap kedalaman  $C_u \geq 6$  sedangkan nilai  $C_c < 1$ .

**Tabel 1** Hasil Pengukuran Parameter Fisis Lereng L1

No	Kode Sampel	$C_u$	$C_c$	$G_s$	$w$ (%)	Jenis Tanah
1	L1x30	2,34	0,87	2,16	37,20	Campuran tanah liat dan lempung berpasir
2	L1x75	8,00	1,62	2,13	38,90	Campuran tanah liat dan lempung berpasir
3	L1y30	10,00	1,88	2,13	34,85	Tanah liat berpasir
4	L1y75	11,11	1,78	2,14	36,90	Tanah liat berpasir
5	L1z30	6,00	0,82	2,07	34,15	Campuran tanah liat dan lempung berpasir
6	L1z75	13,75	0,89	2,02	36,10	Tanah liat berpasir

Nilai berat spesifik pada L1 teramati cukup rendah dengan rentang nilai 2,02–2,16. Nilai berat spesifik pada L1 untuk kedalaman 30 cm memiliki nilai yang semakin kecil terhadap penurunan ketinggian lereng. Lereng ini akan rentan terjadi longsor dikarenakan kerapatan tanahnya yang makin kebawah makin berkurang. Nilai kadar air jenuh memiliki nilai yang cukup tinggi berdasarkan standarisasi kadar air tanah yang berkisar antara 15%–80%. kedalaman 30 cm dan 75 cm menunjukkan nilai yang lebih kecil di setiap penurunan lereng.

Dari keempat parameter fisis di atas, dapat kita tentukan bahwa lereng bagian atas memiliki potensi longsor pada kedalaman 30 cm karena nilai  $C_u$  dan  $C_c$  yang berbeda jauh dengan kedalaman 75 cm. Nilai sifat fisis pada lereng bagian tengah dapat dikatakan hampir sama tiap variasi kedalaman. Namun nilai kadar air yang lebih tinggi pada kedalaman 75 cm menunjukkan adanya potensi pergerakan tanah pada kedalaman tersebut. Pada bagian bawah potensi longsor terdapat di kedalaman 30 cm karena jenis tanahnya yang mengandung lempung.

### 3.2 Analisis Parameter Fisis Longsor Lereng L2

Pada Tabel 2 jenis tanah Pada L2 terdapat variasi antar lereng atas, tengah, dan bawah. Perbedaan jenis tanah pada tiap bagian lereng (atas, tengah, dan bawah) menunjukkan belum terjadi perpindahan massa tanah dari lereng yang lebih tinggi menuju lereng yang lebih rendah. Struktur tanah pada L2 dapat dikatakan bergradasi baik dikarenakan nilai koefisien keseragaman pada keseluruhan lereng  $\geq 6$  dan nilai koefisien gradasi berada pada rentang nilai  $1 \leq C_c \leq 3$ . Pada setiap kedalaman nilai koefisien keseragaman bervariasi pada setiap bagian lereng. Nilai koefisien keseragaman tertinggi terlihat pada lereng bagian tengah. Nilai koefisien keseragaman yang tinggi menunjukkan bulir tanah yang ada pada permukaan lereng masih tersebar merata. Nilai berat spesifik yang teramati disetiap kedalaman 30 cm memiliki nilai yang semakin besar pada setiap penurunan lereng. Nilai persentase kadar air jenuh pada L2 berada pada rentang nilai 28,40%–32,95% dengan dominan jenis tanah adalah tanah lempung. Nilai kadar air tersebut tergolong rendah karena lebih kecil dari 50%.

**Tabel 2** Hasil Pengukuran Parameter Fisis Lereng L2

No	Kode Sampel	$C_u$	$C_c$	$G_s$	$w$ (%)	Jenis Tanah
1	L2x30	12,25	1,36	2,07	32,70	Lempung
2	L2x75	17,42	1,94	2,11	32,95	Lempung
3	L2y30	17,86	1,40	2,10	29,15	Tanah liat
4	L2y75	15,33	1,03	2,09	32,45	Tanah liat berlempung
5	L2z30	8,06	3,10	2,15	32,25	Tanah liat berpasir
6	L2z75	11,57	1,02	2,21	28,40	Tanah liat berpasir

Dari keempat parameter fisis di atas, dapat kita tentukan bahwa lereng bagian atas memiliki potensi longsor pada kedalaman 30 cm karena nilai  $C_c$  dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman 75 cm. Lereng tengah memiliki potensi longsor pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_u$ ,  $C_c$ , dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 30 cm. Persentase nilai kadar air yang lebih besar juga mempengaruhi kemungkinan terjadi longsor ditambah dengan jenis tanah yang mengandung lempung. Pada bagian bawah potensi longsor terdapat di kedalaman 30 cm karena nilai  $C_u$  dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 75 cm.

### 3.3 Analisis Parameter Fisis Longsor Lereng L3

Pada L3 jenis tanah yang teramati dominan berlempung. Perbedaan jenis tanah pada lereng atas, tengah, dan bawah menunjukkan pada lereng ini belum terjadi perpindahan massa tanah dari

lereng yang lebih tinggi ke lereng yang lebih rendah. Struktur tanah pada L3 dikatakan bergradasi baik dikarenakan nilai koefisien keseragaman pada keseluruhan lereng  $C_u \geq 6$  dan nilai koefisien gradasi berada pada rentang nilai  $1 \leq C_c \leq 3$ . Nilai koefisien keseragaman pada tanah lapisan atas (kedalaman 30 cm) lebih besar daripada tanah lapisan bawah (kedalaman 75 cm) untuk setiap bagian lereng. Pola tersebut menunjukkan ikatan antar butiran tanah dalam berbagai bentuk dan ukuran terbilang kuat. Nilai koefisien gradasi bervariasi teramati pada lereng atas dengan kedalaman 75 cm memiliki nilai 0,69 menunjukkan nilai koefisien gradasi yang lebih buruk antar lereng lainnya dengan nilai  $C_c < 1$ . Hal ini menunjukkan potensi longsor pada lereng ini berada pada lereng atas dengan kedalaman 75 cm karena distribusi ukuran butir dalam tanah tidak merata.

**Tabel 3** Hasil Pengukuran Parameter Fisis Lereng L3

No	Kode Sampel	$C_u$	$C_c$	$G_s$	$w$ (%)	Jenis Tanah
1	L3x30	16,00	1,66	2,08	29,75	Lempung
2	L3x75	7,89	0,69	2,04	33,15	Lempung
3	L3y30	20,34	1,23	2,07	24,95	Lempung berpasir
4	L3y75	15,00	1,19	2,25	33,55	Lempung berpasir
5	L3z30	21,48	1,15	2,11	31,35	Lempung berpasir
6	L3z75	20,34	1,07	2,04	33,70	Campuran tanah liat dan lempung berpasir

Nilai berat jenis yang berkisar antara 2,07–2,21 menunjukkan jenis mineral yang terkandung pada L3 adalah lempung. Secara umum pembentukan mineral lempung sering terjadi di daerah beriklim tropis dan sub-tropis karena jumlah aliran air yang sangat besar. Kemampuan tanah untuk menyimpan air pada L3 dikatakan rendah karena nilai persentase kadar air jenuh berada pada rentang nilai 24,95%–33,97% meskipun jenis tanah pada lokasi ini dominan lempung.

Dari keempat parameter fisis di atas, dapat kita tentukan bahwa lereng bagian atas memiliki potensi longsor pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_c$  dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman 30 cm dan nilai kadar air yang lebih tinggi daripada kedalaman 30 cm. Lereng tengah memiliki potensi longsor pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_u$  dan  $C_c$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 30 cm. Persentase nilai kadar air yang lebih besar juga mempengaruhi kemungkinan terjadi longsor. Pada bagian bawah potensi longsor terdapat pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_u$ ,  $C_c$ , dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 30 cm.

### 3.4 Analisis Parameter Fisis Longsor Lereng L4

Tabel 4 menunjukkan jenis tanah pada lereng L4 didominasi oleh tanah liat berpasir. Jenis tanah pada lereng atas dan tengah seragam untuk setiap kedalaman. Jenis tanah yang berbeda terlihat pada lereng bagian bawah.

**Tabel 4** Hasil pengukuran parameter fisis lereng L4

No	Kode Sampel	$C_u$	$C_c$	$G_s$	$w$ (%)	Jenis Tanah
1	L4x30	13,79	1,69	2,16	38,60	Tanah liat berpasir
2	L4x75	4,47	1,04	2,24	38,35	Tanah liat berpasir
3	L4y30	7,12	1,59	2,32	34,30	Tanah liat berpasir
4	L4y75	16,56	1,51	2,11	36,55	Tanah liat berpasir
5	L4z30	11,67	2,44	2,18	34,20	Tanah liat berlanau
6	L4z75	9,67	1,94	2,19	34,90	Tanah liat

Struktur tanah pada L4 dapat dikatakan bergradasi baik dikarenakan nilai koefisien keseragaman pada keseluruhan lereng  $\geq 6$  dan nilai koefisien gradasi berada pada rentang nilai  $1 \leq C_c \leq 3$ . Nilai koefisien keseragaman pada L4 menunjukkan pola yang berbeda pada setiap lereng dan variasi kedalamannya. Nilai koefisien keseragaman teramati  $> 6$  pada tanah lapisan bawah (kedalaman 75 cm) di lereng atas. Ukuran butir yang bernilai buruk di bagian bawah tanah menyebabkan terjadinya longsor pada daerah ini.

Nilai berat spesifik pada L4 berada pada rentang nilai 2,11–2,32. Pada lereng ini nilai berat spesifik yang sangat tinggi teramati pada bagian tengah untuk kedalaman 30 cm. Nilai persentase kadar air jenuh pada L4 cukup tinggi karena berada pada rentang nilai 34,20%–38,60% berdasarkan standarisasi kadar air tanah yang berkisar antara 15%–80%. Nilai berat spesifik pada L4 berada pada rentang nilai 2,11–2,32. Pada lereng ini nilai berat spesifik yang sangat tinggi teramati pada bagian

tengah untuk kedalaman 30 cm. Nilai persentasi kadar air jenuh pada L4 cukup tinggi karena berada pada rentang nilai 34,20%–38,60% berdasarkan standarisasi kadar air tanah yang berkisar antara 15%–80%.

Dari keempat parameter fisis di atas, dapat kita tentukan bahwa lereng bagian atas memiliki potensi longsor pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_u$  dan  $C_c$  yang lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman 30 cm. Lereng tengah memiliki potensi longsor pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_c$  dan  $G_s$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 30 cm. Persentase nilai kadar air yang lebih besar juga mempengaruhi kemungkinan terjadi longsor. Pada bagian bawah potensi longsor terdapat pada kedalaman 75 cm karena nilai  $C_u$  dan  $C_c$  yang lebih kecil dibandingkan kedalaman 30 cm ditambah dengan nilai persentase kadar air yang lebih besar yang memungkinkan terjadinya pergerakan massa tanah.

### 3.5 Analisis Parameter Fisis Longsor Keempat Lereng

Dari keempat lereng yang telah diuji dan dianalisa masing-masing lereng, didapatkan rata-rata nilai parameter fisis keempat lereng dan kemiringan rata-rata daerah penelitian (Tabel 5). Berdasarkan parameter fisis  $C_u$ ,  $C_c$ ,  $G_s$ , dan  $w$  keempat lereng memiliki perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan. Berdasarkan jenis tanah yang banyak mengandung lempung urutannya adalah L3, L1, L2, dan L4. Berdasarkan kemiringan yang paling curam urutannya adalah L3, L1, L2, dan L4. Sehingga disimpulkan bahwa lereng yang berpotensi longsor dari yang terbesar adalah lereng L3, L1, L2, dan L4.

Tabel 5 Rata-rata nilai parameter fisis keempat lereng

No	$C_u$	$C_c$	$G_s$	$w$ (%)	Jenis Tanah	Kemiringan (°)
Lereng L1	8,53	1,31	2,11	36,35	Tanah liat berpasir	51,67
Lereng L2	13,75	1,64	2,12	31,32	Tanah liat berlempung	46,00
Lereng L3	16,84	1,17	2,10	31,08	Lempung berpasir	53,67
Lereng L4	10,55	1,70	2,20	36,15	Tanah liat berpasir	49,33

## IV. KESIMPULAN

Potensi longsor pada lereng L1 masih tinggi yang diidentifikasi dari jenis tanah lempung yang masih berada pada medan gelincir dan kadar air yang tinggi. Lereng yang belum mengalami longsor (L2 dan L3) memiliki potensi longsor yang sangat tinggi karena jenis tanah yang mengandung lempung. Kandungan fraksi lempung yang sedikit pada lereng L4 menyebabkan potensi longsor pada lereng ini terbilang rendah. Berdasarkan jenis tanah yang mengandung lempung dan kemiringan rata-rata, lereng yang berpotensi longsor dari yang terbesar adalah lereng L3, L1, L2, dan L4.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armayani, A., 2012, Studi Sifat fisis Batuan Pada Daerah Rawan Longsor Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa Sulawesi selatan, *Skripsi*, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makasar.
- Das, B.M., 1995, *Mekanika Tanah* (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis), jilid 1, (diterjemahkan oleh: Mochtar, N.E., Mochtar, I.B.), Erlangga, Jakarta.
- Istijono, B., Hakam, A., Ophiyandri, T., 2016. Landslide hazard of Maninjau area, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 7 (3): 302-312.
- Mugagga, F., Kakembo, V., Buyinza, M., 2012. A characterisation of the physical properties of soil and the implications for landslide occurrence on the slopes of Mount Elgon, Eastern Uganda, *Natural Hazards*, 60:1113–1131.
- Mulyono, A., Iqbal, P., 2015, Karakteristik Fisis Tanah Longsoran di Jalur Transek Liwa-Bukit Kemuning, Lampung Barat, *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 6 (1): 9-18.
- Rai, M.A., Kramadibrata, S., dan Watimena, R.K., 2013, *Mekanika Batuan*, ITB Press, Bandung.
- BPBD, 2017, Data Wilayah Rawan Bencana di Provinsi Sumatera Barat, <https://bpbd.sumbarprov.go.id/details/news/156> (diakses 10 Maret 2020).