



## **Geologi Kuartar dan Cuaca Daerah Lampung Barat, Kaitannya dengan Kejadian Longsor (Studi Kasus Jalur Jalan Transek Lampung Barat) The Quaternary Geology and the Weather of West Lampung Area, Its relationship to the Landslide Event**

Prahara Iqbal

Loka Uji Teknik Penambangan dan Mitigasi Bencana (LUTPMB), Liwa-LIPI, Lampung Barat  
Jl. Pekon Padang Dalam, Kecamatan Balik Bukit  
e-mail: [praharaiqbal123@gmail.com](mailto:praharaiqbal123@gmail.com)

Naskah diterima : 9 Januari 2018, Revisi terakhir : 30 Agustus 2018 Disetujui : 30 Agustus 2018, Online : 10 September 2018  
DOI: <http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.19.3.163-169>

**Abstrak-** Kajian karakteristik endapan penyusun jalur jalan transek Lampung Barat berdasarkan atas pengamatan lapangan, analisis mekanika tanah, serta kajian kondisi cuaca daerah Lampung barat dilakukan untuk mendapatkan hubungan antara keduanya, kaitannya dengan kejadian tanah longsor di jalur jalan transek Lampung Barat. Metode yang dipakai adalah pemetaan geologi lapangan, analisis laboratorium, dan kajian pustaka mengenai cuaca Lampung Barat. Lampung Barat adalah daerah dengan tipe curah hujan equatorial, tipe ini memiliki curah hujan 2000 mm pertahunnya. Kondisi geologi jalur jalan transek Lampung Barat menggambarkan bahwa jalur tersebut dominan tersusun oleh endapan tanah lempung dan tuf pasiran yang memiliki karakteristik lepas, tidak terkonsolidasi, dan memiliki kapasitas mengembang tinggi. Kondisi cuaca dan geologi jalur jalan transek Lampung Barat menggambarkan bahwa endapan tanah penyusun jalur transek Lampung Barat yang membentuk lereng akan berpotensi longsor jika ada penambahan beban berupa air hujan.

**Kata kunci:** jalur jalan transek Lampung Barat, tipe curah hujan equatorial, longsor.

**Abstract-** Deposition characteristic study in the West Lampung transect road based on field observation, soil mechanic analysis, and the weather of west Lampung study have been done to get its relationship to the landslide. The methods were used are geological mapping, laboratory analysis, and Lampung Barat weather data. Lampung Barat is an area with equatorial rainfall type, this type has 2000 mm of rainfall annually. The geological condition of Lampung Barat transects road illustrates that the area is predominantly composed by clay and sandy tuff that loose, unconsolidated, and high capacity expands characteristic. This condition caused the soil sediments of West Lampung transect road which form slope would be potentially to form landslides through intensely weightiness of rainwater.

**Keywords:** Lampung Barat transect road, equatorial rainfall type, landslide.

## PENDAHULUAN

Kabupaten Lampung Barat adalah salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang memiliki kondisi geografis perbukitan dan pegunungan (Anonim, 2016). Daerah ini merupakan daerah perbatasan dua Provinsi yaitu: Provinsi Lampung dengan provinsi Sumatra Selatan dan daerah perbatasan tiga Kabupaten, yaitu: Kabupaten Lampung Barat, Kabupaten Pesisir Barat, dan Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (Gambar 1).

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan data surat kabar Lampung Post tahun 2013 hingga bulan Juli tahun 2016, di daerah ini telah terjadi peristiwa tanah longsor sebanyak  $\pm 16$  kejadian. Umumnya kejadian longsor terjadi di sepanjang jalur jalan transek, yaitu jalur jalan transek Liwa-Bukit Kemuning, jalur jalan transek Liwa-Ranau, dan jalur jalan transek Liwa-Krui (lihat Gambar 1). Kejadian longsor tersebut telah mengganggu roda perekonomian masyarakat sekitar karena akses jalan menjadi terputus. Penulis mengamati kejadian bencana longsor tersebut umumnya terjadi di antara bulan November sampai dengan bulan April. Kejadian bencana tersebut terjadi ketika awal musim hujan sampai dengan musim hujan berakhir.

Hal tersebut menarik untuk dikaji, yaitu hubungan antara kondisi cuaca dengan kondisi geologi Kuartar di daerah Lampung Barat terhadap kejadian bencana longsor yang terjadi di sepanjang jalur transek. Tujuan tulisan ini adalah agar pemerintah daerah setempat, masyarakat sekitar, dan pihak yang berkepentingan

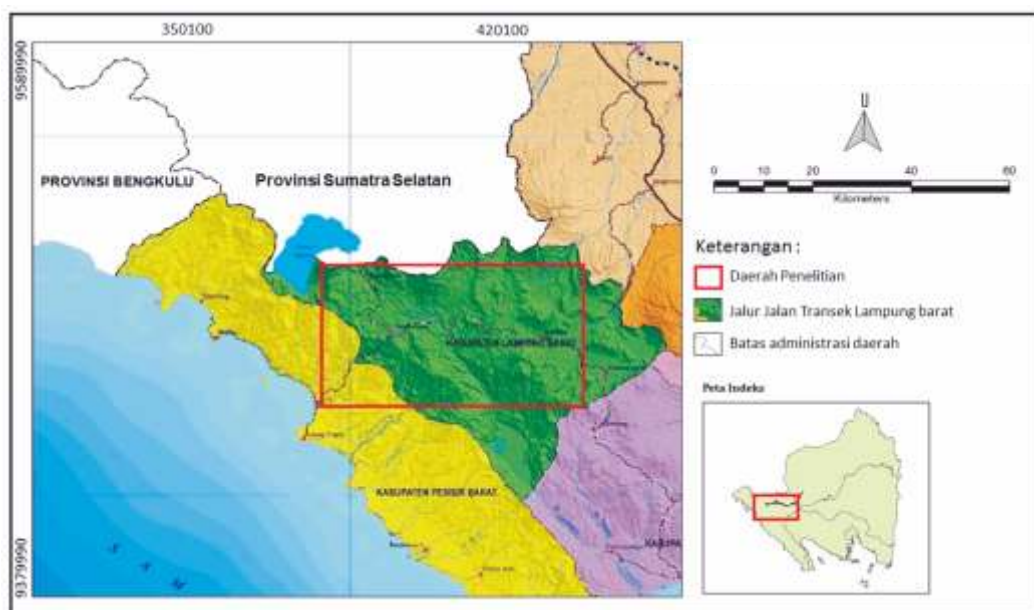
lainnya lebih siap, waspada, dan mengenal karakteristik bencana longsor yang sering terjadi di daerah Lampung Barat.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah pengumpulan data geologi lapangan, analisis geoteknik laboratorium (analisis sifat fisik, batas-batas Atterberg, dan analisis triaksial), inventarisasi jumlah kejadian longsor di sepanjang jalur jalan transek Lampung Barat (kegiatan inventarisasi dilakukan tahun 2013-2016), dan tinjauan pustaka berupa studi literatur jurnal nasional dan internasional, kajian buku teks, serta kajian data sekunder.

Pengumpulan data geologi lapangan dilakukan terhadap lereng di sepanjang jalur jalan transek yang telah mengalami peristiwa longsor. Investigasi lapangan yang dilakukan berupa pengamatan jenis tanah dan batuan penyusun lereng serta pengambilan sampel tanah, baik sampel tanah terganggu maupun sampel tanah tak terganggu menggunakan ring sampel sifat fisik, ring sampel triaksial, dan plastik sampel 1 kg.

Analisis geoteknik laboratorium dilakukan di laboratorium geoteknik Geoteknologi, LIPI, Bandung. Analisis dilakukan terhadap 60 sampel tanah yang telah diambil, berupa analisis sifat fisik dan keteknikan tanah. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui batas-batas Atterberg, ukuran butir, berat isi tanah, dan kuat geser tanah berdasarkan standar ASTM.



Gambar 1. Peta administrasi daerah penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi Jalur Jalan Transek Lampung Barat

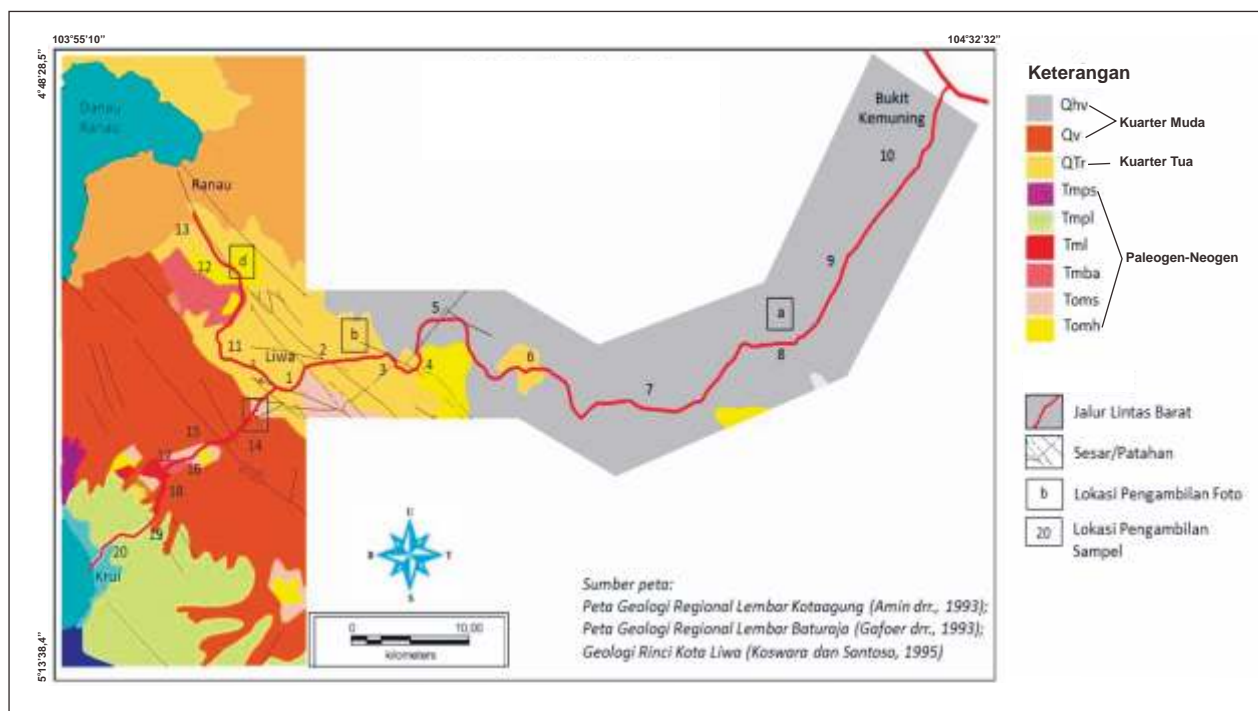
Daerah penelitian adalah daerah pegunungan yang memiliki kemiringan lereng  $45^{\circ}$ - $85^{\circ}$  dan tersusun oleh berbagai macam tanah dan batuan. Batuan dan tanah di sepanjang jalur jalan transek Lampung Barat dan sekitarnya didominasi oleh material vulkanik, baik berupa endapan hasil letusan gunungapi langsung (yaitu: tuf, ignimbrit, lava, dan batuan lahar) atau yang sudah diendapkan kembali (bercampur dan atau berselingan dengan material lain). Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Kotaagung, skala 1:250.000 (Amin, dr. 1993), Lembar Baturaja, skala 1:250.000 (Gafoer, dr. 1993), dan Geologi rinci daerah Liwa Lampung Barat Sumatera Selatan skala 1:50.000 (Koswara dan Santoso, 1995) (Gambar 2), formasi batuan di daerah penelitian secara sederhana dapat dikelompokkan menjadi empat satuan, yaitu (berdasarkan urutan dari muda ke tua):

1. Formasi batuan berumur Kuarter Muda yang terdiri atas endapan dan jatuhnya vulkanik yang belum terkonsolidasi baik, terutama tersusun

oleh tuf riolitan (tuf pasir) dan breksi batuapung.

2. Formasi batuan berumur Kuarter Tua yang terdiri dari lava andesit, breksi lahar, tuf dengan sisipan lempung yang mengandung arang, satuan ini sudah terkonsolidasi baik.
3. Formasi batuan vulkanik, sedimen klastik, dan sedimen vulkanik berumur Paleogen-Neogen yang umumnya sudah terkonsolidasi baik.

Jenis tanah di jalur jalan transek Lampung Barat merupakan endapan piroklastik dan tanah residu hasil pelapukan batuan vulkanik berumur Kuarter (Koswara dan Santoso, 1995) (Gambar 3) berupa tanah tuf pasir dan tanah lempung (Iqbal dan Mulyono, 2014; Iqbal, dr. 2017b). Jenis tanah ini menyusun hampir 90% Daerah Lampung Barat (Koswara dan Santoso, 1995; Pengamatan langsung penulis, 2016). Berdasarkan analisis struktur geologi regional, daerah penelitian dilalui oleh Sesar Besar Sumatra dan beberapa sesar minor. Struktur geologi tersebut berada tepat di bawah dan memotong jalur jalan transek Lampung Barat, beberapa sesar mengakibatkan jalur jalan transek Lampung Barat bergeser (lihat Gambar 2).



**Gambar 2.** Peta Geologi Regional Daerah Penelitian, Lokasi Pengambilan Foto, dan Lokasi Pengambilan Sampel



**Gambar 3.** Jenis tanah dan batuan daerah Lampung Barat  
a. Tanah lempung merah, b. Tuf pasiran, c. Breksi gunungapi, d. Tanah lempung cokelat

### Pola Curah Hujan Daerah Lampung barat

Berdasarkan distribusi data rata-rata curah hujan bulanan, Tukidi (2010), BMKG (2011), dan Hantoro (2015) telah memetakan bahwa Indonesia terbagi menjadi tiga zonasi utama curah hujan, yaitu: tipe monsoon, tipe equatorial, dan tipe lokal (Gambar 4). Zona curah hujan monsoon memiliki tipe curah hujan yang bersifat unimodial/satu puncak musim hujan. Zona curah hujan equatorial dicirikan oleh tipe curah hujan bimodial/dua puncak hujan. Zona curah hujan lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan unimodial (satu puncak hujan), tetapi bentuknya berlawanan dengan tipe hujan monsoon. Daerah Lampung Barat dan sekitarnya merupakan daerah yang terletak di sebelah Barat pulau Sumatra (Gambar 5), daerah ini terletak di ketinggian 800 – 1100 mdpl (<http://lampungbaratkab.go.id/> diakses pada tanggal 5 Desember 2016) bertopografi pegunungan dan perbukitan, oleh karena itu daerah ini memiliki karakteristik curah hujan yang tinggi/banyak (Tukidi, 2010). Daerah Lampung Barat dan sekitarnya berada di daerah dengan tipe curah hujan equatorial (lihat Gambar 4). Daerah ini mendapat hujan terbanyak pada bulan November hingga April dengan rata-rata curah hujan 2000-3000 mm per tahunnya (Tukidi, 2010).

### Hubungan antara Iklim dan Kondisi Geologi daerah Lampung Barat terhadap Potensi Bencana Longsor

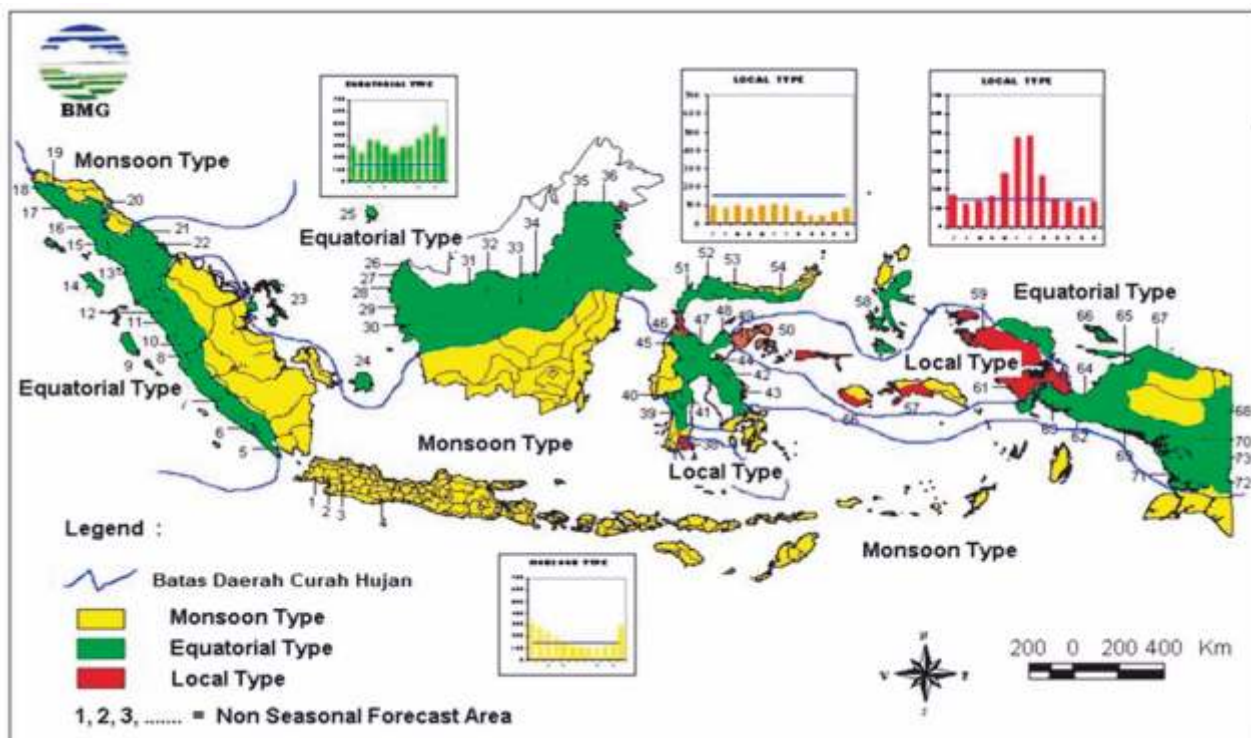
Sampel tanah diambil dari lereng yang telah mengalami peristiwa longsor di sepanjang jalur jalan transek Lampung Barat (lihat Gambar 2). Berdasarkan pengamatan megaskopis di lapangan dan analisis mekanika tanah, dapat diketahui karakteristik fisik dan keteknikan endapan penyusun jalur jalan transek Lampung Barat (Tabel 1). Tuf pasiran merupakan endapan piroklastik yang diendapkan di darat. Berdasarkan karakteristik keteknikannya, tuf pasiran merupakan endapan agak padat dan tidak terkonsolidasi (Meyerhoff, 1956; Hardiyatmo, 2006 dan Iqbal, 2013). Tidak terkonsolidasinya tuf pasiran akan menyebabkan ketidakstabilan jika membentuk lereng. Lereng yang dibentuk oleh tuf pasiran akan berpotensi longsor. Longsoran terjadi sebagai akibat peresapan dari air hujan dan air permukaan pada tuf, serta gerusan di kaki lereng akibat aliran air sungai (Sadisun dr, 1996). Longsoran jenis translasi (Varnes, 1978) (lihat Gambar 4b) adalah jenis longsoran yang sering terjadi di lereng tuf pasiran. Sementara endapan tanah lempung di jalur jalan transek Lampung Barat berdasarkan warnanya dapat dibagi menjadi dua, yaitu tanah lempung

berwarna coklat dan tanah lempung berwarna merah (lihat Gambar 4a dan 4d) (Pengamatan langsung penulis, 2016). Tanah lempung jalur jalan transek Lampung Barat merupakan tanah residu vulkanik (Iqbal, dr, 2017a). Endapan ini lepas-lepas ketika kering dan lengket ketika basah, serta memiliki kapasitas mengembang yang tinggi (Peck, 1967; Igna Hadi dr, 1993; Hardiyatmo, 2006) (lihat Tabel 1). Pengamatan di lapangan menggambarkan tanah lempung tidak terkonsolidasi dengan baik dan mudah sekali lepas/urai jika ada penambahan air di musim hujan. Karakteristik fisik dan teknik yang dimiliki oleh endapan lempung jika membentuk kemiringan maka akan berpotensi longsor, hal serupa juga didapatkan oleh Soebowo dr (1997) dan Iqbal dr (2016). Pengamatan di lapangan memperlihatkan bahwa jenis longoran yang sering terjadi pada lereng tanah lempung adalah jenis longoran translasi (Varnes, 1978; Iqbal dr, 2016) (lihat Gambar 4a dan 4d).

Secara umum daerah Lampung Barat dan sekitarnya berada di daerah dengan tipe curah hujan zona equatorial. Zona ini memiliki karakteristik curah hujan dengan dua puncak curah hujan. Lampung Barat mendapatkan hujan terbanyak pada bulan November hingga April dengan rata-rata curah hujan 2000-3000

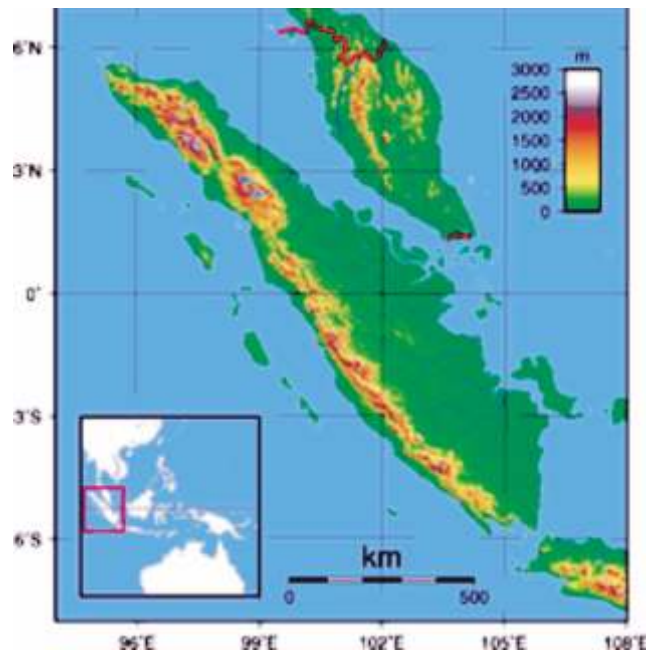
mm per tahunnya. Secara geologi daerah penelitian merupakan daerah pegunungan yang memiliki kemiringan lereng  $25^\circ$  dan tersusun oleh dominan endapan tanah lempung dan tuf pasir. Berdasarkan pengamatan di lapangan dan analisis laboratorium, endapan tanah penyusun jalur jalan transek Lampung Barat memiliki karakteristik dominan lempung, agak padat, tidak terkonsolidasi, memiliki nilai indeks plastisitas besar ( $>20\%$ ), nilai kohesi yang kecil ( $<1 \text{ kg/cm}^2$ ), nilai sudut geser dalam yang sedang ( $35-40^\circ$ ), dan mudah sekali lepas/urai jika ada penambahan air di musim hujan. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa endapan penyusun jalur jalan transek Lampung Barat memiliki kapasitas mengembang yang besar. Kapasitas mengembang akan berkaitan dengan potensi longsor. Jika ada penambahan beban pada endapan tanah yang membentuk lereng, seperti penambahan air pada musim hujan, maka potensi longsor akan semakin membesar.

Melihat karakteristik iklim dan cuaca daerah Lampung Barat serta kondisi geologinya, maka perlu diwaspadai endapan tanah yang membentuk lereng  $25^\circ$  di musim penghujan di sepanjang jalur jalan transek Lampung Barat. Potensi longsor lereng tersebut akan meningkat seiring penambahan beban di lereng berupa air hujan.



sumber: BMKG (2011)

Gambar 4. Zonasi utama curah hujan di Indonesia



Gambar 5. Peta Topografi Pulau Sumatra

Tabel 1. Hasil analisis laboratorium endapan penyusun jalur jalan transek Lampung Barat

Sifat Fisik dan Keteknikan Endapan							
No	Jenis Endapan	Butir Halus (%)	Batas Cair (%)	Batas Plastis (%)	C' (kg/cm <sup>2</sup> )	O'	USCS
1	Lempung Coklat	48,19 - 58,75	53,35 - 59,33	28,16 - 32,38	0,26 - 0,64	38,7 - 40	MH
2	Lempung Merah	55,03 - 62,73	59,22 - 70,37	30,25 - 34,54	0,25 - 0,55	34,5 - 35,7	CH
3	Tuf Pasiran	12,17	57,42	32,05	0,07	39,2	SW

**KESIMPULAN**

Daerah penelitian merupakan daerah bertipe curah hujan equatorial. Daerah ini memiliki curah hujan > 2000 mm pertahunnya. Kondisi geologi daerah penelitian memperlihatkan bahwa tanah lempung dan tuf pasiran merupakan endapan dominan yang menyusun jalur jalan transek Lampung Barat. Endapan ini memiliki kapasitas mengembang yang tinggi, mempunyai nilai indeks plastisitas besar, nilai kohesi kecil, serta memiliki nilai sudut geser dalam sedang.

Penambahan beban berupa air hujan pada tanah lempung dan tuf pasiran yang membentuk lereng akan mengakibatkan potensi tanah longsor semakin besar.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis secara khusus menyampaikan rasa terima kasih kepada Asep Mulyono, Evi Dwi Yanti, Rusmana, Baidilah, dan Yudi yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian sehingga tulisan ini dapat terwujud dan selesai.

**DAFTAR PUSTAKA**

Amin, T.C., Sidarto, Santosa, S., dan Gunawan, W., 1993., *Peta Geologi Lembar Kotaagung, Sumatera, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi

Anwar, H.Z., Edi, S., Sudaryanto, dan Rukmana, I., 1994. Karakteristik enjinerling lapisan tufa pasiran dan tanah residu di daerah Liwa dan sekitarnya, *Proceedings Ekspose Ilmiah Puslitbang Geoteknologi-LIPI*, 1

Anonim, 2016, <http://lampungbaratkab.go.id/> diakses pada tanggal 5 Desember 2016

- 
- BMKG, 2011, *Tipe Pola Curah Hujan di Indonesia*, Laporan pengamatan, tidak diterbitkan
- Gafoer, S., Amin, T.C., dan Pardede, R., 1993. *Peta Geologi Lembar Baturaja, Sumatera, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung
- Hadi, I., Anwar, H.Z., dan Wibowo, S., 1993, *Gerakan Tanah di Desa pampangan Kec. Cukuh Balak, Lampung Selatan*, Laporan penelitian, Puslitbang Geoteknologi, LIPI
- Hantoro, W.S., 2015, *Kerentanan dan Ketahanan Wilayah Landai Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Terhadap Kejadian Ekstrem Dinamika Cuaca dan Iklim: Adaptasi dan Peningkatan Ketahanan Sumberdaya Alam-Lingkungan pada Keanekaragaman Ancaman dan Lingkungan*, Puslit Geoteknologi, LIPI, 87 hal
- Hardiyatmo, H.C., 2006, *Mekanika Tanah I*, Gadjah Mada University Press, 433 hal
- Iqbal, P., 2013, Batako tuf pasir sebagai batako alternatif untuk bahan bangunan di daerah Liwa, Lampung Barat, *Majalah Pusdiklat Geologi*, IX, 51-58
- Iqbal, P., dan Mulyono, A., 2014, Geologi teknik tanah penyusun lereng Lintas Barat Km 0-30, Liwa, Lampung Barat, kaitannya dengan potensi longsor, *Prosiding Geoteknologi*, 143-149
- Iqbal, P., Mulyono, A., dan Syahbana, A.J., 2016, Pemodelan Hidrologi Longsoran di Lereng Km 1, Jalur Lintas Barat Liwa - Krui, Lampung Barat, *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 7, No. 2, 69-78
- Iqbal, P., Mulyono, A., dan Syahbana, A.J., 2017a, Kestabilan Lereng Kupasan Tanah Vulkanik Segmen L-15 Dan L-28, Pada Jalur Lintas Barat Liwa - Bukit Kemuning, Lampung Barat, *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 8, No. 2, 71-78
- Iqbal, P., Aribowo, S., Mulyono, A., dan Syahbana, A.J., 2017b, Kondisi geologi dan pemodelan kestabilan lereng jalur transek Liwa-Ranau, Liwa, Lampung Barat, *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 18, No. 2, 161-169.
- Koswara, A., dan Santoso., 1995, Geologi rinci daerah Liwa Lampung Barat Sumatera Selatan skala 1:50.000, *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, VI, 23-32
- Meyerhoff, G.G., 1956, Penetration test and bearing capacity of cohesionless soils, *Journal of Soil Mechanics and Foundations Division*, 82, 1-19
- Peck, R.B., 1967, Stability of natural slopes, *Journal of Soil Mechanics and Foundation Division*, 93, SM 4, 79-83
- Sadisun, I.A., Sucipta, E., Soejono, dan Moehidin, 1996, Identifikasi dan analisis faktor penyebab terjadinya longsoran di sepanjang Ngarai Sianok, Bukittinggi, *Pros. PITIAGI ke-25 IAGI*, I, 19-31
- Tukidi, 2010, Karakter curah hujan di Indonesia, *Jurnal Geografi*, 7, No. 2, 136-145
- Varnes, D. J., 1978. Slope movement types and processes, In: Special Report 176: *Landslides: Analysis and Control* (Eds: Schuster, R. L. & Krizek, R. J.). Transportation and Road Research Board, National Academy of Science, Washington D. C., 11-33
-