

IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN LONGSOR DI SUMATERA DAN BEBERAPA CONTOH PENANGANANNYA

Wisyanto *

Wisyanto, (2008), Identifikasi Daerah Rawan Longsor di Sumatera dan Beberapa Contoh Penanganannya, *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana, Vol 3, No. 1, Tahun 2008, hal. 54 - 61, 1 gambar, 2 tabel.*

SARI: Sepanjang sisi barat Pulau Sumatera rentan terhadap bahaya tanah longsor. Selain karena reliefnya yang kasar, juga karena sering terjadinya gempa di sekitar Sesar Aktif Semangko yang akan memicu terjadinya longsor. Mengingat sedemikian luasnya daerah yang rawan longsor, maka perlu dilakukan identifikasi titik rawan longsor untuk melokalisir penanganannya. Identifikasi daerah rawan longsor telah dilakukan dengan metoda skoring dan pembobotan. Untuk lebih memfokuskan atau menentukan titik rawan (yang perlu diprioritaskan) telah dilakukan melalui pelibatan faktor strategis dan besaran obyek terancam. Dari proses identifikasi yang telah dilakukan, diketahui 5 daerah rawan longsor dengan prioritas tinggi, yaitu Pantai Timur Siberut, Daerah Hutabarat, Daerah Bukittinggi, Daerah Cukubalak dan Daerah Liwa. Dari kelima wilayah tersebut, ada beberapa upaya penanganan / stabilisasi lereng yang mungkin dapat disosialisasikan ke tempat-tempat lainnya menurut kondisi lereng, pendanaan dan tingkat urgensinya masing-masing.

Kata Kunci: identifikasi, pembobotan, penanganan longsor

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana longsor terjadi pada daerah lereng yang tidak stabil. Adapun kestabilan lereng sendiri dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti jenis litologi penyusunnya, kehadiran bidang-bidang diskontinu, kondisi air baik air permukaan maupun airtanah, morfologi dan lain sebagainya. Dari berbagai faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng, kondisi air antar pori memegang peranan yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena kejenuhan air di dalam tanah/batuan akan langsung berpengaruh pada kuat geser batuan/tanah, yang kemudian akan mempengaruhi daya dukungnya. Kejadian longsor, selain dipengaruhi oleh kondisi dalam tubuh lerengnya sendiri, juga dipengaruhi oleh faktor-

faktor luar (eksternal, yang sering memicu terjadinya longsor). Faktor pemicu yang paling sering menimbulkan longsor adalah getaran yang berasal dari gempa bumi.

Pulau Sumatera merupakan pulau besar dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi. sisi barat Pulau Sumatera dipotong oleh Patahan Aktif Semangko. Keaktifan patahan tersebut berkaitan erat dengan pertemuan antara dua lempeng, yaitu Lempeng Hindia-Australia di selatan dengan Lempeng Mikro Sunda di utara. Akibat dari interaksi kedua lempeng tersebut menghasilkan zona sumber gempa (*Benioff Zone*) di bawah Pulau Sumatera, tempat dimana pusat-pusat gempa berada. Tingginya tingkat kegempaan di Sumatera akan memicu terjadinya longsor, khususnya pada daerah-daerah dengan morfologi kasar, susunan batuan dengan disertai banyaknya bidang diskontinyu dan curah hujan tinggi.

Pemilihan tempat usaha atau lokasi permukiman pada daerah yang stabil, merupakan tindakan penting yang harus dilakukan. Akan tetapi manusia seringkali mengabaikan hal tersebut hanya

* *Bidang Teknologi Mitigasi Bencana, BPPT, Jl MH. Thamrin No. 8, Jakarta. e-mail : wisyanto200@yahoo.com*

untuk alasan lokasinya yang strategis, meskipun mereka sudah mengetahui bahwa daerah yang akan dibangun adalah daerah bahaya (tidak stabil). Upaya untuk mengantisipasi terjadinya longsor dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain melalui pengaturan tata salir atau dengan penyesuaian teknik konstruksinya. Mengingat banyaknya titik rawan longsor di Sumatera, maka perlu dilakukan pengidentifikasian dan inventarisasi daerah rawan beserta cara penanganan yang pernah dilakukannya, sehingga cara penanganan yang paling tepat untuk mitigasi longsor dapat diterapkan di daerah lain yang berkondisi sama.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud kajian ini adalah melakukan identifikasi daerah yang rawan terhadap bencana longsor serta mengetahui cara penanganannya. Melalui kajian terhadap efektifitas dari masing-masing cara penanganannya, akan diketahui tipologi penanganannya, yang selanjutnya cara tersebut dapat ditularkan dan diterapkan ke daerah lain yang mempunyai karakteristik wilayah yang sama.

2. METODE

Kegiatan penelitian ini, dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan. Dimulai dengan menyiapkan data citra Landsat, peta topografi digital, curah hujan dan peta geologi dari daerah Siberut, Tarutung, Sumatera Barat, Lampung Selatan dan Lampung Barat. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap data tersebut, sehingga dihasilkan beberapa hasil pemrosesan data awal, seperti tutupan lahan, kelerengan, pola aliran, batuan, struktur kelurusan (*lineament*). Dengan menggunakan parameter tersebut dilakukan identifikasi daerah rentan. Kemudian dari hasil identifikasi yang ada dilakukan pemilihan lokasi yang dapat diprioritaskan melalui penilaian faktor lokasi strategis dan besar obyek yang terancam. Akhirnya dari lokasi terpilih, dicari cara penanganannya. Dari masing-masing cara penanganan tersebut, diharapkan dapat dijadikan contoh untuk diterapkan di daerah lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Identifikasi Daerah Rawan Longsor

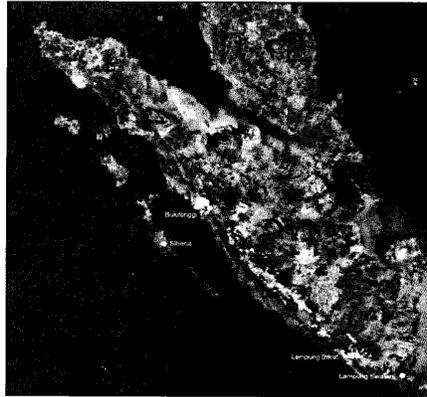
Suatu lereng akan dikatakan stabil, bila kekuatan massa penyusun lereng sama atau lebih besar dari gaya gravitasinya. Pada kondisi stabil,

keadaan gaya yang bekerja didalam massa penyusun lereng dalam keadaan seimbang, sehingga tidak terjadi gerakan. Kestabilan lereng tergantung pada beberapa faktor, dimana kesemuanya dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori (Hunt, 1984). Keempat kategori tersebut adalah keadaan topografi, kondisi geologi, pengaruh cuaca dan pengaruh getaran (seismisitas). Keadaan topografi meliputi ketinggian dan kemiringan lereng (*slope geometry*), kondisi geologi meliputi kekuatan dan struktur batuan/tanah, dilain pihak faktor cuaca akan mempengaruhi daya rembes, debit dan kecepatan aliran air didalam massa lereng, yang akhirnya dapat menurunkan kekuatan massa, demikian juga dengan getaran dapat berpengaruh pada daya rembesan.

Kondisi stabil dari suatu lereng akan terganggu bila terjadi perubahan-perubahan kandungan material atau gaya yang bekerja di dalamnya. Gangguan tersebut, selain disebabkan oleh faktor-faktor alam, juga dapat disebabkan oleh perbuatan manusia, seperti adanya kegiatan keteknikan yang dikerjakan diatasnya atau didalam massa tanah/batuannya. Kegiatan keteknikan tersebut akan mendapatkan reaksi dari massa, tempat dimana kegiatan keteknikan berlangsung. Untuk mengetahui kekuatan lereng dan tingkat kestabilannya, dapat dilakukan melalui pengujian dan pengukuran berbagai parameter, meliputi kondisi geologi, litologi, kondisi kekar terhadap lereng, tingkat pelapukan, kemiringan lereng, relief relatif, tataguna dan penutup lahan serta kondisi airtanahnya (Tabel 1) (Anbalagan, 1992, dalam Utomo dkk., 1995). Mengingat Wilayah Indonesia yang sangat luas, maka untuk mengkaji setiap lereng yang berpotensi terjadi longsor akan memakan banyak biaya, tenaga dan waktu. Untuk memilah-milah daerah mana saja yang perlu (prioritas) dikaji dengan segera adalah dengan melokalisir daerah rawan longsonya. Tahap awal untuk mengidentifikasi lokasi rawan longsor adalah dengan menggunakan data "remote sensing" dan data lainnya yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Melalui analisis terhadap beberapa data, seperti data citra *Landsat TM* dapat mengidentifikasi tutupan lahan, kelurusan struktur, topografi (kelerengan dan pola aliran), peta geologi ditambah data curah hujan, dapat diidentifikasi daerah rawan terjadi gerakan tanah.

Melalui pendekatan empiris, kondisi dari setiap parameternya diekspresikan dalam bentuk nilai tingkat atau *rating* yang lebih dikenal dengan istilah *LHEF (Landslide Hazard Evaluation Factor)*. Akhirnya, dengan menjumlahkan nilai-nilai *rating* dari seluruh parameter (*Total Estimated Hazard*), dapat ditentukan zona kerentanan tanahnya

(Tabel 2). Zona kerentanan inilah yang akan berguna bagi rencana pengembangan atau kegiatan keteknikan.



Gambar 1. Lokasi hasil penentuan titik rawan longsor di Sumatera

Tabel 1. Daftar nilai rating maximum setiap parameter

PARAMETER LONGSOR	NILAI KERENTANAN (LHEF) MAXIMUM
Litologi	2.0
Orientasi Kekar terhadap Slope	2.0
Kemiringan Lereng (Slope)	2.0
Relief Relatif	1.0
Tataguna / Penutup Lahan	2.0
Kondisi Keairan	1.0
Total Rating (TEHD)	10.0

Tabel 2. Daftar zonasi kerentanan berdasarkan nilai TEHD

ZONA	TOTAL RATING (TEHD)	KERENTANAN
I	<3.5	Sangat Rendah
II	3.5 - 0.5	Rendah
III	5.1 - 6.0	Sedang
IV	6.1 - 7.5	Tinggi
V	>7.5	Sangat Tinggi

Dari proses analisis data tersebut, daerah yang teridentifikasi berpotensi terjadi longsor masih terlalu luas dan banyak. Untuk memperkecil atau

memfokuskan arah penelitiannya, maka diperlukan suatu kriteria tambahan. Kriteria ini adalah besaran obyek yang terancam, yaitu harta (termasuk fasilitas umum) dan jiwa (jumlah pemukim) yang terdapat disekitar daerah potensial longsor. Hasil dari penentuan titik rawan longsor dengan prioritas tinggi adalah Wilayah Pantai Timur Siberut, Daerah Hutabarat, Daerah Bukittinggi, Daerah Cukubalak dan Daerah Liwa (Gambar 1).

3.2. Titik Rawan Longsor dan Cara Penanganannya

3.2.1. Daerah Pantai Timur Siberut

a. Kondisi geologi

Daerah Muara Siberut terletak di Pantai Timur Pulau Siberut (lokasi 1, Gambar 1). Daerah Siberut disusun oleh satuan alluvial, satuan lempung napalan, lanau (Formasi Kalea), satuan lempung pasir, batupasir lempungan, sifat mikaan (Formasi Marepan) dan satuan lempung tufan (Formasi Saibi). Soebowo dan Hadi (1995) telah mendefinisikan daerah ini menjadi beberapa satuan, yaitu 1. dataran alluvial yang terdiri dari dataran pantai, terras pantai dan dataran pantai tak teralaskan, 2. Dataran Denudasi yang dicirikan oleh bentuk morfologi yang umumnya memanjang, relatif datar hingga bergelombang yang menyebar dan berkembang di DAS Sungai Dereket dan Sungai Saibi, sedangkan struktur yang umum dijumpai didaerah ini adalah patahan dan bidang perlapisan, dimana pola patahan umumnya berarah baratlaut-tenggara dan secara setempat berarah utara-selatan.

b. Kondisi lereng

Untuk mengetahui kekuatan tanah di Daerah Muara Siberut, Soebowo dan Hadi (1995) telah melakukan pengukuran *CBR* (*California Bearing Ratio*) dengan menggunakan *DCP* (*Dynamic Cone Penetrometer*) pada beberapa tempat. Pada lintasan Muara Siberut-Meilepet umumnya termasuk dataran alluvial dengan tanah berukuran pasir hingga lanau dan melalui nilai *CBR*nya diketahui bahwa tanah tersebut termasuk kedalam kategori jelek dan hanya dibeberapa tempat saja termasuk kedalam kategori sedang.

c. Penanganan

Sehingga untuk membangun sarana jalan, diharuskan adanya penimbunan atau

pengupasan terlebih dahulu. Berdasarkan analisa kadar air, atterberg limit dan distribusi ukuran butirnya, diketahui bahwa tanah di Daerah Madobak mempunyai tingkat ekspansi yang lebih rendah dibanding dengan tanah di Muara Siberut, tetapi secara umum dapat digolongkan sebagai daerah dengan kapasitas pengembangan (ekspansi) sedang hingga tinggi (Terzaghi, 1967: dalam Soebowo dan Hadi, 1995).

3.2.2. Daerah Hutabarat

a. Kondisi geologi

Hutabarat (lokasi 2) tepatnya terletak pada km 23.4 dari Tarutung kearah Sipirok. Morfologi Daerah Hutabarat berupa pegunungan sedang-tinggi dengan lembah yang memanjang dari barat laut sampai tenggara dan dibagian kedua tepinya dibatasi oleh morfologi satuan pegunungan. Litologi daerah Hutabarat tersusun oleh alluvium (lempung, pasir dan krakal) yang berada diatas satuan batupasir vulkanik, batupasir kuarsa, dan metaklastik dari Formasi Barus. Formasi Barus berada selaras diatas Formasi Toru (batupasir tufan dan lanau tufan). Disamping batuan tersebut, juga dijumpai batuan gunungapi dan batuan terobosan, seperti tuf riadasit, aglomerat, andesit, granit dan diorit. Daerah Hutabarat terdapat didalam Segmen Batang Toru dari Sistem Sesar Semangko, membentuk struktur graben. Pada bagian dasar graben didapatkan mata air panas, fumarol dan sulfatara (Utomo, dkk., 1994).

b. Kondisi lereng

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utomo dkk.(1994) telah diidentifikasi beberapa gerakan tanah di ruas jalan Tarutung-Sipirok pada km 23,4;30;37;44;47;49;54;58;65 dan di ruas jalan Sibolga-Tarutung pada km 10;14-15;18-21;24,5-26,5;28-30;62-67 dan km 68,5-70. Rayapan yang terjadi di sepanjang jalan Tarutung-Sipirok berdimensi lebar 40m dan panjang 60m dengan arah N85E. Faktor pemicu dari gerakan tanah tersebut adalah sifat batuan yang relatif lepas dan adanya pengkikisan oleh airtanah (*piping erosion*). Dari analisa conto yang dilakukan oleh Utomo dkk. diketahui bahwa tanahnya berupa pasir lanauan, mempunyai sifat mengembang

(kapasitas pengembangan) yang tinggi, nilai kohesi 0,10-0,24kPa dan sudut geser 28-38. Sifat-sifat keteknisan ini sangat sensitif terhadap keberadaan air. Apabila terdapat penambahan air dengan volume cukup, maka akan menaikkan tekanan air pori yang kemudian akan memicu terjadinya longsor.

c. Penanganan

Untuk mengatasi hal ini, disarankan agar dilakukan penirisan untuk mengurangi jumlah air yang masuk kedalam lapisan porus, sehingga kemantapan lereng dapat terjaga.

3.2.3. Daerah Bukittinggi

a. Kondisi geologi

Bukittinggi (lokasi 3) terletak 75km disebelah utara Kota Padang. Dipinggir Kota Bukittinggi didapatkan Ngarai Sihanok dengan tebing-tebing yang curam, tempat dimana longsor sering terjadi. Karena seringnya terjadi longsor disepanjang Ngarai Sianok, maka daerah ini telah banyak dijadikan obyek penelitian, seperti diantaranya oleh Direktorat GTL, Departemen PU, Dirjen Pengairan dan terakhir oleh Sadisun dkk.

Daerah Bukittinggi dikenal sebagai Plato Bukittinggi yang disusun oleh endapan vulkanik berupa tufa dengan kemiringan lapisannya relatif horisontal. Daerah ini dibatasi oleh Gunung Marapi (2.892m), Gunung Singgalang (2.877m) dan Bukit Barisan. Sungai besar yang mengalir pada Ngarai Sianok adalah Sungai Durian yang bermeander. Sungai ini dibatasi oleh teras-teras sungai dan membentuk lembah yang lebar (mencapai 350m), serta memanjang kearah barat laut-tenggara. Teras-teras sungai tersebut mengindikasikan daerah tektonik aktif.

Daerah Bukittinggi termasuk kedalam Zona Sesar Semangko. Sesar tersebut aktif hingga kini yang ditunjukkan oleh jalur gempa dangkal disepanjang zona sesar. Didalam penelitian Sadisun dkk. (1996) disebutkan bahwa melalui pengamatan citra *Landsat* terlihat adanya kelurusan (*lineament*) dari salah satu segmen Sesar Semangko, dimulai disebelah utara Danau Maninjau sampai 60 km ke arah tenggara. Indikasi lapangan ditunjukkan oleh adanya zona acak di lembah barat, *fracture* dan tidak menerusnya endapan alluvial tua pada dinding tebingnya yang terjal.

b. Kondisi lereng

Berdasarkan uji laboratorium terhadap inti bor yang dilakukan oleh Sadisun dkk. (1996), diketahui bahwa batuan di daerah Ngarai Sianok berukuran pasir halus-sangat kasar, bentuk butir menyudut-menyudut tanggung, sementasi buruk dan banyak mengandung gravel batuapung. Kadar air tinggi, antara 47%-87%, mudah hancur pada kondisi kering, angka pori 1-1,5 dan berat jenis $2,4-2,5 \text{ kg/cm}^3$. Kondisi teknis batuan terhadap proses *slaking* sangat tinggi, serta didukung oleh tingkat kohesinya yang sangat rendah (0,05). Kandungan lempung umumnya <5%, sudut gesernya berkisar antara 30-45, koefisien konsolidasi 0,2 dengan nilai kuat tekan q_u 0,1-0,6 kg/cm^2 (sangat lunak).

Dirjen Pengairan PU (1993) telah membagi daerah longsor di daerah ini menjadi 4 zone utama (gb.2). Pada Zone I panjang tebing yang longsor mencapai 100m, pada Zone II, panjang tebing yang longsor 450m dan kejadiannya pada tahun 1959 dan 1973, pada Zone III, panjang tebing yang longsor mencapai 1500m dan terjadi pada tahun 1988 dan 1989, dan pada Zone IV, panjang tebing yang longsor 100m. Longsor umumnya disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu sifat tanah/batuan dan air, baik air permukaan (erosi) maupun air tanah (*internal erosion* / erosi buluh). Lebih jauh, longsor yang terjadi di daerah ini dapat dibagi menjadi 4, yaitu longsor akibat proses eksfoliasi, longsor akibat pembentukan gua (pengguaan), longsor akibat kikisan air sungai dan longsor akibat erosi air permukaan (Sadisun dkk., 1996).

c. Longsor akibat proses eksfoliasi

Proses eksfoliasi merupakan proses pengelupasan batuan sebagai akibat dari proses pelapukan fisika dan kimia, dimana bidang kelupasnya relatif sejajar dengan tebing /permukaannya. Pada Zona II banyak dijumpai longsor jenis ini, dimana anak lembahnya menjorok jauh ke daratan. Dijumpai 13 lokasi dengan proses eksfoliasi intensif dengan ketebalan 0,05-2m, dimana di atas tebingnya terdapat RSU Bukittinggi dan perkampungan penduduk.

Penanganan

Rekomendasi pemantapan untuk

menanggulangi proses eksfoliasi ada dua, yaitu dengan *shotcrete* (*asphalt sheet*) atau penghijauan/penutupan lereng dengan tumbuhan merambat. Keuntungan dengan cara *shotcrete* adalah waktu pelaksanaan dan pemeliharannya mudah tetapi pelaksanaannya sulit, sedangkan dengan penghijauan adalah sebaliknya.

d. Longsor akibat pembentukan gua

Longsor ini terjadi dikaki tebing melalui proses erosi internal (erosi buluh/piping), dengan diawali oleh pemunculan mataair dikaki tebing, kemudian berlanjut dengan pembentukan gua. Di daerah Ngarai Sianok dijumpai proses ini dengan membentuk gua sampai berukuran 62 m^2 sampai 5.268 m^3 . Indikasi longsor dari jenis ini ditunjukkan oleh adanya ongkakan bahan runtuh di mulut gua yang berasal dari atap dinding. Longsor akibat proses ini sangat berbahaya karena mengakibatkan longsor dengan massa yang lebih besar dibanding dengan jenis longsor lainnya. Hal ini akan semakin diperparah dengan adanya fluktuasi airtanah yang cukup besar, sebagai contoh dijumpai airtanah dengan fluktuasi mencapai 1m.

Penanganan

Longsor dari proses penggunaan ini dapat ditanggulangi dengan berbagai cara, antara lain seperti yang telah diusulkan oleh Sadisun dkk.(1996). Usulan tersebut adalah dengan cara *Well Point System*, *Drainage Gallery* atau dengan *Roof Support/tunnel*. *Well Point System* pada prinsipnya adalah untuk menahan aliran air dengan cara mengeluarkannya dengan pompa, sehingga aliran airtanahnya akan berhenti/berkurang. Kelemahan sistem ini adalah pada tingginya biaya operasional, karena pemompaan harus dilakukan secara menerus. *Drainage Gallery* dibuat untuk mencegah terjadinya pengangkutan butiran oleh aliran airtanah. *Drainage Gallery* akan efektif bila aliran airtanahnya cukup besar, sedangkan keuntungan dari cara ini adalah pada biaya operasional dan pemeliharannya murah. *Roof Support/tunnel* dibuat untuk memberikan dukungan langsung pada dinding dan atap gua. Keuntungan dari cara ini adalah waktu pelaksanaannya cepat serta biaya operasional dan pemeliharannya

murah, akan tetapi pelaksanaannya sulit.

e. Longsoran akibat kikisan air sungai

Longsoran ini bermula dari adanya erosi air sungai pada dasar tebing (*under cut slope*) oleh proses meandering sungai. Sementara ini longsoran akibat proses ini tidak terlalu membahayakan, karena terjadi di teras-teras sungai dimana di atasnya belum ada bangunan atau fasilitas fisik manusia.

Penanganan

Longsoran yang diakibatkan oleh proses ini dapat ditanggulangi dengan bronjong atau dinding beton penahan. Keuntungan dari cara ini adalah waktu pelaksanaannya cepat dan pemeliharannya murah akan tetapi cara ini tidak berfungsi sebagai struktur penopang.

f. Longsoran akibat erosi air permukaan

Pada beberapa tempat, air buangan dan air hujan mengalir ke arah tebing, sehingga alirannya akan membentuk alur dan mengikis tebing dan menimbulkan longsoran tanah yang sifatnya sangat lokal. Disamping peristiwa tersebut, aliran tadi juga akan mengikis / mempercepat proses eksfoliasi.

Penanganan

Penanggulangan longsoran jenis ini dilakukan dengan mengalirkan air permukaan menjauhi lereng. Pengaturan tata salir sebaiknya dibuat pada bagian luar daerah rawan longsoran dan mengelilingi area tersebut, sehingga dapat mencegah aliran limpasan dari lokasi yang lebih tinggi. Untuk saluran terbuka sebaiknya diberi kemiringan untuk mempercepat aliran agar tidak terjadi peresapan air.

3.2.4. Daerah Cukubalak

a. Kondisi geologi

Daerah Cukubalak (lokasi 4) terletak 10km sebelah timur Kotaagung atau tepatnya pada koordinat 532'28"LU dan 10459'02"BT. Saifudin dkk. (1994) membagi Daerah Cukubalak menjadi 3 satuan morfologi, yaitu satuan morfologi pegunungan dan perbukitan struktural, satuan morfologi dataran dan perbukitan denudasional dan satuan morfologi dataran pantai. Batuan yang tersingkap di

daerah ini umumnya batuan dari hasil kegiatan Gunung Tanggamus yang berupa breksi andesit, tuf, lava dan endapan debu vulkanik. Batuan pada lereng bagian atas, pada umumnya kompak tetapi telah menunjukkan adanya perkembangan kekar serta telah mengalami pelapukan dipermukaannya, sedangkan pada lereng bagian tengah tersusun oleh fragmen-fragmen lepas yang sangat ideal bagi peresapan air kedalam batuan/tanah.

b. Kondisi lereng

Gerakan massa (*mass wasting*) umumnya terjadi pada daerah-daerah yang termasuk kedalam satuan morfologi pegunungan dan perbukitan struktural. Gerakan massa tersebut meliputi *talus creep* dan *rock fall*. Proses *talus creep* terjadi pada lereng tengah di daerah Batu Kibau, daerah Sinar Pagi, daerah Sidomukti dan di daerah Binjai. Hasil pelapukan aglomerat andesit yang terdiri dari fragmen bertumpuk bercampur dengan sisa endapan batuan tuf di atasnya. Pengaruh gravitasi telah menyebabkan massa batuan tadi merayap menuruni lereng, kemudian gerakan tersebut terhambat oleh adanya perubahan kemiringan batuan dibawahnya menjadi landai. *Rock fall* banyak terjadi di daerah Gunung Mana, Gunung Skala Berak dan Gunung Sugih, dimana daerah tersebut mempunyai kemiringan lereng lebih dari 70 (Saifudin dkk., 1994).

c. Penanganan

Untuk mengatasi kedua hal diatas harus dilakukan penghijauan dengan tanaman keras yang berumur panjang dan sebagai langkah awalnya dapat ditanami tanaman perintis yang cepat tumbuh.

3.2.5. Daerah Liwa

a. Kondisi geologi

Liwa (lokasi 5) merupakan ibukota Kabupaten Lampung Barat, yang terletak 15km selatan Danau Ranau. Djakamihardja dkk. (1995) membagi daerah Liwa menjadi 3 satuan morfologi, yaitu daerah pesisir dibagian barat, daerah pegunungan dibagian tengah dan daerah bergelombang di bagian timur. Daerah Liwa dikelilingi oleh perbukitan, yaitu Bukit Selabut (975m), Bukit Limaukunci (1063m), Bukit Liu (1263m) dan Bukit Sipulang (1315m). Daerah

Liwa terletak di punggung Bukit Barisan dan dilewati Sesar Aktif Semangko. Hal ini mengakibatkan Liwa menjadi rawan terhadap gempa dan sekaligus sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi kestabilan lerengnya. Litologi di daerah pesisir terdiri dari endapan alluvial, endapan rawa dan endapan pantai yang berumur holosen, endapan vulkanik yang berumur Tersier. Litologi di daerah pegunungan dan di daerah bergelombang terdiri dari berbagai produk vulkanik dan sedimen klastik yang berumur Tersier yang sudah terkonsolidasi dengan baik, serta Endapan Vulkanik Kuartar (Natawidjaja, 1993: dalam Djakamihardja, 1995).

b. Kondisi lereng

Pembuatan zonasi kerentanan melalui pendekatan empiris dengan penentuan *rating* dari beberapa parameter kestabilan lereng, seperti litologi, orientasi kekar terhadap *slope*, kemiringan lereng, relief relatif, tataguna/penutup lahan dan kondisi keairan telah dilakukan oleh Djakamihardja dkk. Dengan cara tersebut, diketahui bahwa Daerah Liwa terbagi menjadi 3 zona kerentanan, yaitu zona II (kerentanan rendah), zona III (kerentanan sedang) dan zona IV (kerentanan tinggi) untuk Daerah Usangbaru, Hulu Sungai Sebarus, Way Ondoramun, Lereng Barat Bukit Sipulang dan Lereng Barat Bukit Limaukunci. Pada umumnya daerah rawan longsor disini belum banyak ditangani ataupun rekayasa penguatan lerengnya. Hanya ada beberapa titik rawan yang telah diberi bronjong-bronjong batu untuk mengurangi terjadinya longsor.

4. KESIMPULAN

- Identifikasi daerah rawan longsor dengan metoda scoring dan pembobotan atas tutupan lahan, kelerengan, pola aliran (+ curah hujan), batuan, struktur kelurusan (lineament), dilanjutkan pemfokusan area dengan pelibatan faktor lokasi strategis dan besar obyek yang terancam, telah ditentukan 5 daerah rawan longsor, yaitu Pantai Timur Siberut, Daerah Hutabarat, Daerah Bukittinggi, Daerah Cukubalak dan Daerah Liwa.
- Perlakuan terhadap lereng rawan longsor yang dilakukan, antara lain dengan cara penirisan, pengaturan tata salir melingkari lereng, *shotcrete (asphalt sheet)*, *Well Point System*, *Drainage Gallery*, *Roof Support/tunnel*, bronjong atau dinding beton penahan.
- Mekanisme kejadian longsor berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya tergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhinya, sehingga penanganannya harus dilihat secara kasus per kasus.
- Perlakuan penguatan terhadap daerah rawan longsor yang telah dilakukan pada 5 daerah diatas, dapat disosialisasikan ke daerah rawan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- , 1999, *Proceeding Of ESDAL (Energy, Natural Resources and Environment) Conference*, August 11-13 1999, BPPT, Jakarta.
- , 2003, *Peta Geologi Digital Daerah Sumatera Utara*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.
- , 2003, *Peta Geologi Digital Daerah Sumatera Barat*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Djakamihardja, A.S., N.Sumawidjaja dan S. Wibawa, 1995, *Pemetaan Zonasi Kerentanan Gerakan Tanah Di Daerah dan Sekitarnya*, Prosiding hasil-hasil penelitian Geoteknologi LIPI
- Hunt, R.E., 1984, *Geotechnical Engineering Investigation Manual*, McGraw-Hill, p. 983.
- Sadisun, I.A., T.Suwart dan D.Sumardi, 1996, *Longsor Di Ngarai Sihanok Dan Beberapa Alternatif Penanggulangannya*, Prosiding Seminar Nasional Geoteknologi III.
- Saifudin, K.L.Gaol dan Sudrajat, 1994, *Pengaruh Hidrologi (Neraca Air) DAS Way Limau Terhadap Bencana Banjir dan Gerakan Tanah Di Daerah Cukubalak, Lampung Selatan*, Prosiding hasil penelitian Puslitbang Geoteknologi LIPI.
- Soebowo, E. dan I. Hadi S., 1995, *Aspek Geologi Terhadap Daya Dukung Tanah Di Daerah Muara Siberut dan Sekitarnya, Sumatera*

- Barat*, Prosiding hasil penelitian Puslitbang Geoteknologi LIPI, hal. 504-512.
- Utomo, E.P., A.S. Djakamihardja, A.Tohari, Y.Kumoro, H.Z.Anwar, K.Saiman, E.Soebowo, M.Ruslan, H.Santoso, J.S.Widarto dan E.S. Sutanto, 1995, *Penyusunan Kodifikasi "Geo-Engineering" Di Indonesia*, Pros. Hasil-hasil penelitian Puslitbang Geoteknologi LIPI, hal. 369-376.
- Utomo, E.P., E.Soebowo dan S. Kesumadharna, 1994, *Kasus Longsor Pada Lereng Endapan Vulkanik Di Daerah Hutabarat, Tapanuli, Sumatera Selatan*, Prosiding hasil-hasil penelitian Puslitbang Geoteknologi LIPI, hal. 321-332.