KERAWANAN LONGSORLAHAN DI KECAMATAN PACET KABUPATEN MOJOKERTO

Nugroho Hari Purnomo *)

Abstrak : *Penelitian dengan judul Kerawanan Longsorlahan di Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan longsorlahan dan karakteristik penggunaan lahan pada wilayah yang rawan longsorlahan di laksanakan di desa-desa pada wilayah Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto. Metode penilitian mengunakan pendekatan keruangan dalam analisis geografi dengan perolehan data secara survei pada populasi satuan lahan yang memberikan informasi atribut lahan berupa geologi, tanah, lereng, dan penggunaan lahan. Dengan teknik tumpangsusun dan generalisasi peta. Data yang dikumpulkan meliputi lereng, tekstur tanah, solum tanah, tingkat pelapukan batuan, struktur perlapisan batuan, dan pengunaan lahan. Analisis data berdasarkan pada tingkat pengaruh karakteristik lahan terhadap kejadian longsorlahan yang ditampilkan dalam bobot kuantitatif berskala ordinal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto memiliki empat kelas tingkat kerawanan longsorlahan yaitu kelas kerawanan longsorlahan sangat tinggi, kelas kerawanan longsorlahan tinggi, kelas kerawanan longsorlahan sedang, dan kelas kerawanan longsorlahan rendah. Sedangkan untuk kelas kerawanan longsorlahan sangat rendah tidak dijumpai. Secara dominan Kecamatan Pacet berada pada kerawanan longsorlahan tinggi sampai kerawanan longsorlahan sedang. Faktor utama yang menentukan tingkat kerawanan longsorlahan adalah kemiringan lereng yang curam, penggunaan lahan berupa tegalan dan lahan kosong, tingkat pelapukan batuan dan tanah yang intensif sehingga menghasilkan tanah yang tebal dan dirajai fraksi lempung yang berkembang pada satuan geologi Anjasmara Muda.*

Kata Kunci : *Kerawanan**,** Longsorlahan*

PENDAHULUAN

Longsorlahan (*Landslide*) ialah perpindahan massa tanah atau batu pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukannya semula (Purbohadiwidjojo dalam Pangulur dan Suroso, 1985). Gerakan masa tanah merupakan suatu gerakan menuruni lereng oleh masa tanah dan atau batuan penyusun lereng, akibat dari terganggunya kesetabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut (Vernes, 1978). Definisi tersebut menunjukkan bahwa massa yang bergerak dapat berupa massa tanah, massa batuan ataupun campuran antara massa tanah dengan massa batuan.

Longsorlahan disebabkan oleh ketidakstabilan lereng yang disebabkan oleh bertambahnya gaya geser dan menurunnya gaya tahan (Cooke dan Doornkamp, 1994). Lebih lanjut dijelaskan bahwa faktor yang menyebabkan bertambahnya gaya geser adalah hilangnya daya dukung bagian bawah, bertambahnya gaya beban, perambatan getaran pada kulit bumi, dan bertambahnya tekanan internal atau pemadatan. Faktor yang menyebabkan penurunan gaya tahan adalah material jenuh air, perubahan pelapukan, dan bertambahnya tekanan air pori.

Menurut Karnawati (2005), longsorlahan terjadi akibat interaksi beberapa karakteristik

**) Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Geografi-FIS-Universitas Negeri Surabaya*

yang meliputi morfologi, geologi, struktur geologi, hidrogeologi, dan tataguna lahan. Interaksi tersebut menimbulkan kondisi lereng yang berpotensi untuk bergerak yang disebut kondisi rawan. Pengertian rawan adalah berpotensi atau berkecenderungan untuk bergerak, namun belum mengalami gerakan serta belum dapat dipastikan kapan seandainya akan mengalami gerakan. Longsorlahan akan terjadi apabila ada pemicu gerakan, yaitu merupakan proses alamiah ataupun non alamiah yang dapat merubah kondisi lereng dari rawan menjadi mulai bergerak setelah malampaui batas kritis tertentu (Karnawati, 2005).

Peningkatan kejadian longsorlahan di Indonesia yang menimbulkan bencana bagi manusia merupakan konsekwensi pembangunan yang kurang memperhatikan keseimbangan tata guna lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak dikelola dengan baik sebagai akibat dari lemahnya managemen pembangunan, peningkatan jumlah populasi penduduk, dan peningkatan tuntutan kebutuhan hidup manusia, telah mempertinggi tingkat kerentanan masyarakat terhadap bahaya. Perubahan penggunaan lahan yang tidak memperhatikan keseimbangan alam akan mempercepat terjadinya degradasi lahan.

Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto merupakan alah satu daerah dengan tingkat penggunaan ahan yang tinggi, mengingat wilayah ini berkembang sebagai daerah tujuan wisata karena keindahan panorama, kesejukan, dan aksesibilitas yang mudah dari Kota Surabaya. Perubahan di masa yang akan datang akan semakin pesat, karena kegiatan pariwisata merupakan kebutuhan relaksasi bagi manusia terutama mereka yang kehidupan sehariannya dituntut kerja keras.

Topografi Kecamatan Pacet cukup beragam dari bergunung sampai berombak. Merupakan wilayah lereng volkanik Gunungapi Welirang dengan penggunaan lahan mulai banyak berkembang ke arah aktivitas manusia. Apabila aktivitas manusia tidak memperhatikan kaidah konservasi lahan dan tata guna air serta melampau daya dukung alamiahnya, maka potensi bencana bagi manusia dan lingkungannya cukup tinggi.

Peristiwa banjir bandang di Desa Pedusan Kecamatan Pacet pada 11 Desember 2002 yang menewaskan sekitar 26 jiwa merupakan peristiwa longsorlahan yang terjadi secara tidak langsung. Longsorlahan yang terjadi di sepanjang hulu sungai tidak terdeteksi sehingga menimbulkan genangan air berupa waduk atau cekdam alami yang berasal dari timbunan material longsoran. Pada saat terjadi curah hujan yang tinggi di bagian hulu, cekdam mengalami bobol sehingga menimbulkan banjir bandang yang membawa banyak suspensi terlarut.

Kejadian banjir bandang dari waktu ke waktu semakin meningkat dan membawa korban banyak seiring dengan kerusakan sumberdaya lahan di bagian hulu. Kerusakan

yang tidak terpantau menunjukkan bahwa data kewilayahan tidak tersedia atau tidak terkelola dengan baik. Oleh karena itu perlu sekali dilakukan pengkajian terhadap data kewilayahan terutama data fisik yang dapat mengungkapkan kerawanan wilayah terhadap kejadian bencana. Kelengkapan data kewilayahan merupakan bagian terpenting dalam analisis risiko bencana, seiring dengan bergesernya paradigma penanganan bencana ke arah menejemen risiko.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat kerawanan longsorlahan di wilayah Kecamatan Pacet ? Kajian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerawanan longsorlahan di wilayah Kecamatan Pacet. Penelitian ini diharapkan menghasilkan informasi keruangan lokasi-lokasi yang rawan longsorlahan sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus pada lokasi-lokasi tersebut dalam pengelolaan lahan supaya tidak menimbulkan bencana yang merugikan bagi masyarakat.

METODOLOGI

Penelitian menggunakan pendekatan keruangan dalam analisis geografi. Pendekatan keruangan dalam penelitian ini berangkat dari pemahaman bahwa untuk memahami rawan longsorlahan, faktor yang menentukan longsorlahan merupakan atribut dari komponen penyusun ruang dan menjadi penciri dari ruang tersebut. Dalam ruang tersebut terjadi saling interaksi antar atribut maupun komponen sehingga nampak adanya kekhasan ruang yang membedakan anta ruang muka bumi lainnya.

Berdasarkan pada pendekatan keruangan maka perolehan data menggunakan teknik survei. Survei didasarkan pada peta satuan lahan yang memberikan informasi atribut lahan berupa geologi, tanah, lereng, dan penggunaan lahan. Populasi dalam penelitian ini adalah satuan lahan sebanyak 50 satuan lahan hasil tumpangsusun dan generalisasi keempat peta tematik. Perolehan data dilakukan secara sampling secara *porposive sampling* dengan pertimbangan luasan satuan medan.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian merupakan data karakteristik lahan yang terdiri dari kemiringan lereng, tekstur tanah, solum tanah, pelapukan batuan, struktur pelapisan batuan, penggunaan lahan.

1. Kemiringan lereng

Kemiringan lereng merupakan kondisi perbedaan tinggi antara dua lokasi. Kemiringan memiliki peranan penting dalam peristiwa longsorlahan, karena bidang miring pada permukaan bumi merupakan bidang gelincir bagi material di atasnya. Longsorlahan disebabkan gaya ravitasi bumi yang menarik material di permukaan bumi pada kedudukan yang tidak mantap karena terletak pada bidang miring.

Tabel 1. Kriteria Kemiringan Lereng

No.	Deskripsi Lereng	Sudut Lereng (°)	Kelas	Harkat
1	Datar – landai	0 – 8	Sangat baik	1
2	Agak miring	8 – 15	Baik	2
3	Miring	15 – 25	Sedang	3
4	Sangat miring	25 – 45	Jelek	4
5	Terjal – sangat terjal	> 45	Sangat jelek	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

2. Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu, dan lempung. Tekstur merupakan ukuran partikel penyusun tubuh tanah yang mengindikasikan tingkat kekompakan tanah.

Tabel 2. Kriteria Kelas Tekstur Tanah

No.	Kelas Tekstur Tanah	Harkat
1	Geluh (*loam*)	1
2	Geluh lempungan, geluh debuan	2
3	Geluh pasiran	3
4	Lempun pasiran, lempung debuan	4
5	Lempung (*clay*), pasir	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

3. Solum tanah

Solum tanah merupakan ketebalan lapisan tanah dari permukaan sampai bagian bawah secara vertikal yang bersinggungan dengan bahan induk. Dalam longsorlahan ketebalan tanah merupakan volume material yang menjadi beban, sehingga solum tanah yang tebal akan menjadikan tingkat kerawanan longsorlahan menjadi tinggi.

Tabel 3. Kriteria Kelas Solum Tanah

No.	Kelas Solum Tanah	Tebal Solum (cm)	Harkat
1	Sangat tipis	0 – 30	1
2	Tipis	30 – 60	2
3	Sedang	60 – 90	3
4	Tebal	90 – 150	4
5	Sangat tebal	> 150	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

4. Pelapukan batuan

Pelapukan batuan merupakan kondisi batuan yang telah mengalami proses dekomposisi secara fisik, kimia, maupun biologi sebagai akibat dari pengaruh lingkungan. Pelapukan yang telah lanjut mengakibatkan kekompakan batuan menjadi menurun sehingga potensi untuk mengalami pergerakan.

Tabel 4. Kriteria Tingkat Pelapukan Batuan

No.	Tingkat Pelapukan	Deskripsi	Harkat
1	Pelapukan ringan	Batuan masih segar dan belum mengalami perubahan atau sedikit perubahan warna yang baru terjadi pada permukaan	1
2	Pelapukan sedang	Batuan mengalami perubahan warna dan pelapukan, perubahan warna lebih besar dan menembus bagian dalam batuan serta sebagian dari massa batuan menjadi tanah	2
3	Pelapukan lanjut	Batuan mengalami perubahan warna dan lebih dari setengah massa batuan berubah menjadi tanah. Perubahan warna menembus ke bahan batuan cukup dalam tetapi batuan asli masih ada	3
4	Pelapukan sangat lanjut	Seluruh massa batuan terdekomposisi dan berubah luarnya menjadi tanah, tetapi susunan batuan asal masih bertahan	4
5	Berubah sempurna	Batuan berubah sempurna menjadi tanah namun tanah yang dihasilkan tidak mengalami pengangkatan	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

5. Struktur pelapisan batuan

Struktur pelapisan batuan merupakan kodisi kemiringan antara strata jenis batuan yang berlapis-lapis pada posisi horisontal. Keras lunaknya jenis batuan antar lapisan, tingkat kemiringan struktur, serta besar kecilnya rekahan sangat mempengaruhi longsolahan.

Tabel 5. Kriteria Struktur Pelapisan Batuan

No.	Struktur Pelapisan Batuan (°)	Kriteria	Harkat
1	Horisontal (0 – 3°)	Sangat baik	1
2	Tegak, miring pada medan datar berombak (3 – 8°)	Baik	2
3	Tidak berstruktur, pada medan curam (>20°), miring pada medan bergelombang (8 - 14°)	Sedang	3
4	Miring dengan perlapisan keras lunak pada medan berombak/bergelombang (14-20°)	Jelek	4
5	Miring dengan perlapisan keras lunak pada medan bergelombang/berbukit (>20°)	Sangat jelek	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

6. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan aktivitas manusia pada dan dalam kaitannya dengan lahan yang dapat berupa konstruksi vegetasi dan buatan yang menutup permukaannya. Pengunaan lahan bersiafat paling dinamis karena mendapatkan pengaruh dari lingkungan maupun aktivitas manusia.

Tabel 6. Kriteria Penggunaan Lahan

No.	Penggunaan Lahan	Harkat
1	Dasar Lembah	1
2	Perkebunan / hutan	2
3	Permukiman / pekarangan	3
4	Tegalan / ladang / belukar	4
5	Sawah	5

Sumber : Sartohadi (2005) dengan modifikasi

Analisis data berdasarkan pada tingkat pengaruh karakteristik lahan terhadap kejadian longsorlahan dalam bobot kuantitatif berskala ordinal.

Tabel 7. Bobot Karakteristik Lahan

No.	Komponen Lahan	Krakteristik Lahan	Bobot	Harkat	
				Mak	Min
1	Topografi	Lereng	3	15	3
2	Tanah	Tekstur	1	5	1
		Solum	1	5	1
3	Batuan	Tingkat pelapukan	1	5	1
		Struktur perlapisan	2	10	2
4	Penggunaan Lahan	Pengunaan lahan	2	10	2
			Jumlah	50	10

Untuk menentukan kelas kerawanan longsorlahan digunakan interval antara harkat maksimal minimal berdasarkan metode *Sturges* dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{Harkat mak.} - \text{Harkat min.}}{\text{Jumlah kelas}}$$

$$= \frac{50 - 10}{5} = 8$$

Tabel 8. Kelas Kerawanan Longsorlahan

No.	Interval Kelas	Deskripsi Kelas Rawan	Kelas
1	10 -18	Sangat rendah	R1
2	19 – 24	Rendah	R2
3	25 – 32	Sedang	R3
4	33 - 40	Tinggi	R4
5	41 - 50	Sangat tinggi	R5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Wilayah

Kecamatan Pacet secara administrasi masuk pada wilayah Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. Kurang lebih 25 km dari Kota Mojokerto ke arah utara yang berbatasan dengan Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Gondang dan sebelah timur dengan Kecamatan Trawas, keduanya masih merupakan bagian dari Kabupaten Mojokerto.

Secara topografi daerah penelitian merupakan daerah bergelombang, berbukit, sampai bergunung. Daerah penelitian merupakan lereng bagian utara dari Gunungapi Welirang. Puncak tertinggi adalah Gunungapi Welirang pada 3155 meter di atas permukaan laut (m.dpl). Sementara di bagian utaranya setidaknya ada tiga puncak gunungapi utama yaitu Gunung Pundak (1547 m.dpl), Gunung Grogol (1227 m.dpl), dan Gunung Watukutu (1173 m.dpl).

Di bawah tekuk lereng kaki gunungapi tersebut adalah wilayah berbukit yang sudah berkembang aktivitas manusia. Daerah ini memiliki kemiringan lereng antara 25 – 45° dengan kondisi wilayah sangat miring. Desa-desa pada wilayah ini meliputi Desa Pedusan, Claket, dan Cembor. Demikian juga sebagian kecil Desa Sajen dan Kemiri berada pada tekuk lereng Gunung Patukjati (791 m.dpl)dan Gunung Pegat (1059 m.dpl) Sementara pada wilayah lainnya di Kecamatan Pacet bervariasi pada wilayah bergelombang hingga berombak yaitu kelerengan di bawah 25° dengan topografi bergelombang.

Geologi umum daerah penelitian terletak pada satuan batuan gunungapi Anjasmara Muda dengan material breksi gunungapi, tuf, lava, dan lahar; satuan batuan gunungapi Arjuno Welirang dengan material breksi gunungapi, lava, breksi tufan, dan tuf; serta satuan batuan gunuungapi Kuarter Atas dengan material breksi gunungapi, lava, tuf, breksi tufan, aglomerat dan lahar Gunungapi Penanggungan.

Untuk satuan batuan gunungapi Anjasmara Muda dan satuan batuan gunungapi Arjuno Welirang merupakan bagian dengan topografi yang bergunung hingga berbukit sedangkan batuan gunungapi Kuarter Atas merupakan bagian dengan topografi bergelombang sampai datar.

Urutan sejarah terbentuknya satuan batuan tersebut berturut-turut adalah Anjasmara Muda pada Plistosen Tengah, Arjuno Welirang pada Plistosen akhir, dan Kuarter Atas pada

akhir Plistosen akhir sampai awal Holosen. Berdasar urutan terbentuknya menunjukkan semakin tua umur batuan maka tingkat pelapukan materialnya semakin tinggi. Tingkat pelapukan tinggi mengindikasikan kerawanan longsorlahan.

Struktur geologi daerah penelitian dapat diidentifikasikan adanya gawir pada beberapa punggungan bukit. Suatu kelurusan yang cukup panjang dengan arah barat timur membentuk deretan antara Gunung Patukjati (791 m.dpl) sampai di Gunung Pundak (1547 m.dpl) di bagian selatan Kecamatan Trawas. Kelurusan dapat dimungkinkan sebagai patahan meskipun belum teridentifikasi sebagai patahan aktif atau pasif.

Jenis tanah di daerah penelitian diidentifikasikanada tiga jenis meliputi Kompleks Regosol Litosol, Asosiasi Latosol Coklat, dan Asosiasi Mediteran Coklat Merah. Istilah kompleks tanah apabila satuan tanah tersusun atas beberapa satuan tanah yang tidak teratur arealnya di lapangan, sementara istilah asosiasi tanah apabila beberapa satuan tanah di lapangan yang arealnya jelas, tetapi batas persebaran masing-masing tidak dapat ditetapkan karena terlalu rumit dan sempit untuk digambarkan pada satuan peta.

a. Kompleks Regosol Litosol

   Tanah Regosol memiliki ciri didominasi tekstur pasiran dengan permebilitas dan porositas yang tinggi. Sifat kimianya bervariasi berdasarkan iklim atau sifat dasar material khususnya abu vulkanik. Litosol merupakan tanah dangkal di atas batuan keras sehingga belum terjadi banyak perkembangan profil tanah akibat proses erosi yang kuat. Umumnya terletak pada tanah yang curam.

b. Asosiasi Latosol Coklat

   Tanah Latosol Coklat merupakan tanah dengan pelapukan lanjut berbatas horison yang kabur karena telah terjadi pencucian. Bahan organik rendah, konsistensi gembur, struktur remah, stabilitas agregat tinggi, pelapukan lanjut. Terdapat pada batuan induk volkanik baik tufa maupun batuan beku.

c. Asosiasi Mediteran Coklat Merah

   Tanah Mediteran Coklat Merah memiliki kejenuhan basa pada horison agrilik di horison B pada kedalaman 125 cm dari permukaan.

Hidrologi permukaan di daerah penelitian sebagian besar bersumber di Gunungapi Welirang. Bagian timur Kecamatan Pacet dibatasi oleh Sungai Gembalu berturut-turut ke arah timur adalah Sungai Cembor, Sungai Soso, Sungai Cumpleng, Sungai Kromong, dan Sungai Pikatan merupakan batas bagian barat. Sungai Pikatan bersumber dari Gunungapi Anjamara. Semua sungai tersebut merupakan sungai yang airnya mengalir sepanjang waktu, hanya kadang saat musim kemarau ekstrim beberapa sungai akan mengering.

Pada sebagian besar tekuk lereng dijumpai adanya rembesan yang merupakan peralihan dari air bawah permukaan ke air permukaan. Rembesan yang cukup panjang sepanjang tekuk lereng adalah dari Desa Pedusan sampai desa Claket. Rembesan diakibatkan oleh batuan yang kedap air berupa lava kompak yang menjadi alas batuan porus berupa lapukan blocky lava atau piroklastik. Rembesan keluar dari rekahan antara batuan dengan material yang berbeda.

Sementara itu kondisi curah hujan di Kecamatan Pacet termasuk sedang sampai tinggi. Data hujan sepuluh tahunan dari tahun 1993 sampai 2002 menunjukkan bahwa pada bulan Januari dan Februari merupakan puncak hujan tertinggi dan Bulan September merupakan kondisi terkering.

Bentuk penggunaan lahan pada dasarnya adalah wujud nyata sebagai hasil akhir dari proses interaksi yang dinamis antara aktivitas-aktivitas manusia dan sumberdaya lahan dengan unsur pembatas-pembatasnya di dalam lingkungan tempat hidupnya. Penggunaan lahan di daerah penelitian ini didominasi oleh bentuk penggunaan lahan pertanian yang dapat diklasifikasikan dalam bentuk penggunaan lahan berupa hutan dan perkebuan, permukiman, sawah, serta tegalan dan lahan kosong. Pengelompokan tersebut didasarkan pada kesamaan karakteristik respon bentuk penggunaan lahan terhadap longsor lahan. Bentuk penggunaan lahang akan diuraikan sebagai berikut di bawah ini.

a. Hutan dan Perkebunan

Hutan adalah lahan yang ditumbuhi tanaman-tanaman keras dengan kerapatan tajuk pohon lebih dari 60 % hingga 100 %. Fungsi hutan dalam mengatur tata air di daerah sekitarnya memang sudah terbukti manfaatnya; akan tetapi karakteristik unsur-unsur penyusun lahan di daerah sekitarnya, seperti litologi, kemiringan lereng, gradien lereng, curah hujan serta tindakan manusia atau lahan tempat mereka bermukim dapat menimbulkan masalah bagi penduduk itu sendiri. Sementara itu perkebunan merupakan suatu bentuk penggunaan lahan pertanian dengan sistem pertanaman berupa tanaman keras yang sejenis dengan memiliki nilai ekonomi tinggi dan dikelola oleh masyarakat.

b. Permukiman

Permukiman merupakan bentuk penggu-naan lahan yang terdiri dari bangunan rumah tinggal dan bangunan pendukung kehidupan manusia lainnya yang berfungsi sebagai pemenuhan kebutuhan ekonomi maupun sosial.

c. Sawah

Sawah dapat didefinisikan sebagai sebi-dang lahan usaha pertanian yang datar, dilengkapi dengan pematang-pematang untuk menahan mengalirnya air ke luar, dan di dalam

pergiliran tanamannya selama satu tahun, sekurang-kurangnya satu kali dapat ditanami padi dengan sistem basah. Lahan sawah harus dapat digenangi air sejak bibit padi mulai ditanam hingga beberapa minggu sebelum dipanen.

d. Tegalan dan tanah kosong

Tegalah adalah bentuk penggunaan lahan pertanian dengan sisten pengolahan tanah secara kering, tidak diperlukan air hingga menggenang; jenis ini diusahakan pada tempat-tempat yang tidak memungkinkan saluran irigasi dan pada daerah dengan tanah-tanah porous. Lahan tegalan semacam ini sangat bervariasi letaknya, mulai dari daerah dataran hingga lereng perbukitan dan punggung-punggung bukit yang seharusnya dihindari untuk tidak menimbulkan bahaya longsor dan kerusakan tanah.

Wilayah Rawan Longsorlahan

Kajian rawan longsorlahan ini menggunakan pendekatan fisiografik yang mempertimbangkan penilaian lahan. Kerangka yang digunakan untuk mengidentifikasi adalah satuan medan dengan faktor yang dipilih geologi, tanah, lereng, dan penggunaan lahan. Pemilihan ini berdasarkan pertimbangan bahwa faktor geologi merupakan pengontrol utama longsorlahan sedangkan tanah merupakan material yang dilongsorkan. Hal ini terkait kenyataan bahwa tingkat pelapukan batuan sudah cukup lanjut sehinnga material tanahnya tebal. Lereng merupakan kemiringan lahan yang menjadi bidang pergerakan material sementara itu penggunaan lahan merupakan cerminan aktivitas manusia yang berperan sebagai pemicu.

Kombinasi faktor medan geologi, tanah, lereng, dan penggunaan lahan yang diwujudkan dalam peta. Dengan teknik tumpangsusun peta faktor medan diperoleh sebanyak 331 satuan medan. Penyederhanaan satuan medan dengan generalisasi berdasarkan luasan didapatkan 50 satuan medan. Satuan medan hasil generalisasi merupakan populasi dalam penelitian ini.

Berdasarkan satuan medan dilakukan perolehan data penelitian dengan survei lapangan. Data dikumpulkan meliputi kemiringan lereng, tekstur tanah, solum tanah, pelapukan batuan, struktur pelapisan batuan, penggunaan lahan. Pengolahan data lapangan berdasarkan penilaian kriteria besar kecilnya pengaruh terhadap longsorlahan.

Hasil penelitian didapatkan bahwa kelas kerawanan adalah dari sangat tinggi sampai rendah sementara untuk kelas sangat rendah tidak dijumpai. Kelas kerawanan longsorlahan sangat tinggi dijumpai sebanyak 2 buah satuan penggunaan lahan, kelas kerawanan longsorlahan tinggi dijumpai sebanyak 17 buah, kelas kerawanan longsorlahan sedang dijumpai sebanyak 22 buah, dan kelas kerawanan longsorlahan rendah dijumpai sebanyak 9 buah.Denganh demikian Kecamatan Pacet

secara umum memiliki tingkat kerawanan longsorlahan sedang sampai tinggi.

Untuk lokasi pertama di sebelah utara Desa Sajen terdapat aktivitas manusia yaitu penggunaan lahan berupa tegalan. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas manusia memberikan kontribusi pada tingkat kerawanan longsorlahan. Untuk lokasi kedua yaitu di puncak Gunungapi Welirang tidak ada aktivitas manusia dengan penggunaan lahan berupa lahan kosong. Pada lokasi ini peranan manusia tidak ada dalam memberi kontribusi kerawanan longsor, tetapi karakteristik penggunaan lahan kosong ini berperan dalam penentuan besarnya erosi permukaan maupun alur yang berkontribusi terhadap longsorlahan.

Pada kerawanan longsoran sangat tinggi ini faktor yang paling dominan adalah tingkat kelerengan yaitu > 45°. Lereng merupakan faktor morfologi yang paling berperan dalam gerakkan massa tanah atau batuan, karena letak material pada posisi yang curam akan mendapatkan pengaruh gravitasi sehingga megalami gerakan. Semakin tinggi tingkat kelerengan, semakinbesar peluang material di atasnya bergerak karena gravitasi.

Faktor tanah yaitu Latosol Coklat dengan tekstur lempung dan solum dengan ketebalan > 120 cm. Latosol Coklat merupakan tanah yang berkembang dari batuan induk volkan dan telah mengalami perkembangan lanjut. Perkembangan lanjut ditandai dengan tingginya kadar lempung sehingga tanah mudah untuk mengikat air dan sulit untuk meloloskan air. Kandungan air yang tinggi pada tanah lempung ini menjadikan tanah mudah bergerak terlebih lagi bila terletak pada lereng yang curam.

Pelapukan tanah lanjut akan menghasilkan tanah yang cukup tebal. Ketebalan tanah > 150 cm menunjukkan bahwa tanah telah mengalami perkembangan yang cukup lama. Ketebalan tanah ini meningkatkan bobot atau volume material tanah, terlebih lagi dirajai oleh kadar lempung yang tinggi, akan menjadi faktor penting dalam kejadian longsorlahan.

Faktor batuan yaitu tingkat pelapukan batuan terjadi secara intensif pada satuan geologi Anjasmara Muda. Untuk satuan Arjuno Welirang dan Kuarter Atas tingkat pelapukannya masih berada di bawah Anjasmara Muda. Hal ini terjadi karena umur geologi Anjasmara Muda lebih tua dari yang lainnya. Umur menentukan tingkat pelapukan yang berakibat pada kerawana longsor daripada material, karena secara umum material batuannya sama karena produk dari hasil volkanisme.

Batuan Gunugapi Anjasmara Muda yang berumur Plistosen Tengah merupakan batuan gunungapi paling tua sehingga telah banyak mengalami pelapukan. Hal ini dapat dilihat dari beberapa singkapan batuan salah satunya pada dinding Sungai Pikatan yang mengalir di Desa Sajen yang menunjukkan kerapatan rekahan yang sangat tinggi dan intensif. Kerapatan

rekahan mengindikasikan tingginya tingkat pelapukan. Pada wilayah dengan pelapukan batuan yang tinggi sementara tidak ada penahan aliran rombakan yang biasanya diperankan oleh penggunaan lahan berupa hutan, akan terjadi tingkat pelarutan material yang tinggi.

Untuk struktur batuan, satuan geologi Anjasmara Muda dan Arjuno Welirang lebih mempengaruhi kerawanan longsorlahan karena terbentuk pada bagian lereng atas dari gunungapi. Struktur cenderung miring terlebih lagi pada kondisi medan yang berbukit-bukit. Kemiringan struktur batuan merupakan faktor utama dalam mengontrol kejadian longsorlahan.

Faktor geologi lainnya berupa keterdapatan kelurusan dan mata air juga merupakan faktor dalam longsorlahan. Kelurusan nampak memotong dengan arah timur barat pada satuan geologi Anjasmara muda dan Arjuno Welirang pada sisi selatan Desa Pedusan, Claket, dan Cembor. Kelurusan merupakan suatu kenampakan permukaan bumi yang memanjang terbentuk oleh rangkaian morfologi berupa jajaran perbukitan. Kelurusan mengindikasikan adanya ketidak selarasan atau beda gaya di bagian dalam bumi. Bisa diinterpretsikan adanya sesar yang memisahkan dua lempeng. Sesar merupakan jalur pertemuan dua lempeng sehingga akan menjadi jalur rambat gelombang apabila terjadi gempabumi. Getaran gempabumi dapat menjadi penyebab terjadinya longsorlahan.

Sementara keterdapatan mata air juga mengindikasikan adanya perbedaan dalam pelapisan batuan, yaitu bagian bawah berupa batuan kedap air sedangkan bagian atas merupakan batuan yang meloloskan air. Kondisi ini menunjukkan bahwa batuan kedap air berberan sebagai bidang gelincir atau biadang luncur bagi batuan yang meloloskan air, dimana batuan lolos air merupakan pruduk dari pelapukan yang intensif.

Tingginya tingkat pelapukan tanah merupakan ciri dari kondisi iklim tropis yaitu curah hujan yang tinggi. Di Kecanmatan Pacet curah hujan tertinggi dalam kurun waktu sepuluh tahun mencapai 450 – 500 mm pada Bulan Januari dan Februari. Saat curah hujan tinggi pada bulan-bulan tersebut merupakan saat potensi kejadian longsorlahan. Air hujan merupakan faktor pemicu terjadinya longsorlahan. Mekanismenya adalah menyebabkan bertambahnya gaya geser sehingga hilangnya daya dukung bagian bawah, bertambahnya gaya beban, perambatan getaran pada kulit bumi, dan bertambahnya tekanan internal atau pemadatan.

Secara administrsi wilayah yang perlu mendapatkan perhatian adalah wilayah yang berdekatan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, dan tingkat kerawanan tinggi yang terdapat aktivitas manusia secara intensif seperti permukiman. Diantara wilayah tersebut antara lain adalah Dusun Mrasih Desa Kemiri, Dusun Podorejo Desa Sajen, Dusun Ngeprih

Desa Pacet, Dusun Pedusan Desa Pedusan, Dusun Sembung, Mlingi, Claket Desa Claket, dan Dusun Cembor Desa Cembor. Pada dusun-dusun tersebut aspek penggunaan lahan perlu diperhatikan terutama terkait dengan sistem pertanian maupun sistem permukiman.

Konservasi lahan pada cara penggunaan dan perlakuan terhadap setiap bidang lahan harus sesuai dengan syarat untuk mencegah longsorlahan. Syarat tersebut diantaranya adalah menghindari lereng curam, menghindari lapisan tanah antara kedap air dan lolos air, serta menghindari tanah dengan kejenuhan air yang tinggi. Sementara konservasi lahan yang perlu dikembangkan harus berdasarkan prinsip untuk menjaga tanah dari penghancuran dan pengangkutan, menghindari permukaan tanah dari pukulan air hujan secara langsung, dan mengatur aliran permukaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto memiliki empat kelas tingkat kerawanan longsorlahan yaitu kelas kerawanan longsorlahan sangat tinggi, kelas kerawanan longsorlahan tinggi, kelas kerawanan longsorlahan sedang, dan kelas kerawanan longsorlahan rendah. Sedangkan untuk kelas kerawanan longsorlahan sangat rendah tidak dijumpai.
2. Kelas kerawanan longsorlahan sangat tinggi dijumpai hanya sebanyak dua satuan penggunaan lahan dengan faktor utama adalah tingkat kelerengan > 45°, jenis tanah Latosol Coklat dengan tekstur lempung, solum memiliki ketebalan > 120 cm, sementara untuk tingkat pelapukan batuan adalah lanjut dan sangat lanjut, struktur pelapisan batuan tidak berstruktur pada medan curam, dan penggunaan lahan berupa tegalan pada satuan geologi Anjasmoro Muda serta lahan kosong pada satuan geologi Arjuno Welirang.
3. Kelas kerawanan longsorlahan tinggi dan sedang merupakan kelas yang dominan di Kecamatan Pacet dengan faktor utama berupa lereng dan bentuk penggunaan lahan tegalan atau lahan kosong. Sementara itu untuk faktor tanah yaitu tekstur dan solum serta faktor batuan yaitu pelapukan dan struktur cenderung berkorelasi dengan satuan geologi Anjasmoro Muda.

Saran yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Setiap usaha pemanfaatan lahan perlu mengacu pada kelas tingkat kerawanan longsorlahan untuk menghindari terjadinya dampak buruk yang tidak diinginkan.
2. Perlu dilanjutkan pada kajian mengenai aspek sosial ekonomi pengelola lahan khususnya petani di Kecamatan Pacet untuk mengetahui bagaimana pemahaman mereka

tentang konservasi lahan yang perlu diterapkan dalam rangka produksi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Cooke, R.U. and J.C. Dornkamp., 1994. *Geomorphology in Environmental Management. A New Introduction, edisi kedua.* Claredon Press, Oxford

Huggett, R. J. 2003. *Fundamentals of Geomorphology*. Routledge, London

Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Pangular D. dan Suroso., 1985. *Petunjuk Penyelidikan dan Penanggulangan Gerakantanah.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum, Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Bandung

Peorwowidodo, 1992. *Metode Slidik Tanah*. Usaha Nasional, Surabaya

Sartohadi, J., 2005. Pemanfaatan Informasi Kerawanan Gerakan Massa Untuk Penilaian Kemampuan Lahan di Sub-DAS Maetan, DAS Luk Ulo Jawa Tengah. *Majalah Geografi Indonesia Vol. 19. No.1*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Sutikno, Jamulya, dan Gunadi, 1992. Dampak Penggunaan Lahan Terhadap Bencana Alam Akibat Gerakan Massa Tanah / Batuan di Daerah Temanggung Jawa Tengah. *Laporan Penelitian*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Vernes, D.J., 1978. *Slope Movement Types and Processes in Landslides Analysis and Control*. National Academy of Science, Washington

LAMPIRAN

PETA KELAS KERAWANAN
LONGSOR LAHAN
KECAMATAN PACET
LEGENDA :
R2 = kerawanan longsorlahan rendah
R3 = kerawanan longsorlahan sedang
R4 = kerawanan longsorlahan tinggi
R5 = kerawanan longsorlahan sangat tinggi
U
B
T
S
0.6
0
0.6
1.2 Km
666000 mT
668000
670000
672000
674000
9156000 mU
9154000
9152000
9150000
9148000
9146000
Desa Wiyu
Desa Kesimantengah
Desa Petak
Desa Kembang
Desa Kemiri
Desa Nogosari
PROPINSI
JAWA TIMUR
SAMUDERA INDONESIA
LOKASI PENELITIAN
111° BT
112°
113°
114°
7° LS
8°
9°
75
0
75 Km