ANALISIS MORFOLOGI DAN GEOLOGI BENCANA TANAH LONGSOR DI DESA LEDOKSARI KABUPATEN KARANGANYAR

Suryana Prawiradisastra
Peneliti TLWB-TPSA BPPT,Jl.Mh Thamrin No.8 Jakarta

Abstract
Karanganyar administratively belongs to Central Java Province, the average height is 511 meters on the sea surface and the climate is tropic with temperature 22º - 31º. The area of Karanganyar district is 77,378.6374 ha, which consists of the rice field 22,844.2597 ha and the dry ground is 54,534.3777 ha. Based on data from six weather forecast offices located in Karanganyar, the number of rain day during 2005 year were 99 days with the average of rainfall 6,017 mm, where the highest rainfall happened in March and the lowest happened in July and in August. The northern part occupied by the Lawu volcano is a part of the active Quarternary volcanic zone. Hills north of Tirtomoyo river, are a folding hills showing a NE-SW direction. Morphogenetically, the mountainous terrain in this area is influenced by structure and lithologic characteristics.

Kata kunci: litologi, morfologi, tanah longsor

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar terletak di bagian tenggara Propinsi Jawa Tengah, Indonesia. Berbatasan langsung dengan Propinsi Jawa Timur di sebelah timur, Kabupaten Sragen di sebelah utara, Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Sukoharjo disebelah selatan dan Kota Surakarta dan Kabupaten Boyolali di sebelah barat. Bila dilihat dari garis bujur dan garis lintang, maka Kabupaten Karanganyar terletak antara 110°40' - 110°70' BT dan 7°28' - 7°46' LS. Ketinggian rata-rata 511 meter di atas permukaan laut serta beriklim tropis dengan temperatur 22°-31°. Berdasarkan data dari 6 stasiun pengukur yang ada di Kabupaten Karanganyar, banyaknya hari hujan selama tahun 2006 adalah 78 hari dengan rata-rata curah hujan 1.817 mm, dimana curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari dan terendah pada bulan Juni - Oktober.

Lokasi bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar tersebar di 9 (sembilan) Kecamatan yaitu Tawangmangu, Karangpandan, Matesih, Ngargoyoso, Jatiyoso, Jumapolo, Jenawi, Kerjo dan Jumantono. Bencana tanah longsor terjadi pada hari Rabu, 26 Desember 2007 dini hari sekitar jam 04.00 WIB, yang sebelumnya diawali hujan lebat yang berlangsung sejak hari selasa dini hari. Berdasarkan data lapangan, tanah longsor yang terjadi mengakibatkan sedikitnya 64 (enam puluh empat) orang meninggal, ratusan Ha lahan pertanian dan puluhan rumah mengalami kerusakan. Informasi yang diperoleh dari Kantor Kesbanglinmas Kab. Karanganyar jumlah korban tewas dengan perincian sebagai berikut : Kec. Tawangmangu : 37 orang; Kec. Karangpandan : 1 orang; Kec Matesih : 4 orang; Kec. Jatiyoso : 5 orang; Kec. Ngargoyoso : 3 orang; Kec. Jumapolo : 8 orang; Kec.Jenawi : 3 orang dan Kec. Kerjo : 3 orang

Bencana tanah longsor yang paling banyak memakan korban terjadi di Dusun Mogol,Desa Ledoksari, Kec. Tawangmangu. Dari jalan utama Karanganyar-Tawangmangu menuju lokasi bencana berjarak kurang lebih 2 km, meskipun terbuat dari aspal, jalan itu berupa tanjakan dan turunan dengan kemiringan (60–70)°. Korban meninggal dunia sebanyak 34 jiwa.

Gambar 1 : Kondisi morfologi dan jalan yang menghubungkan lokasi bencana dengan jalan utama

2. BAHAN DAN METODE

Untuk melakukan analisis morfologi dan geologi bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar, metoda yang dipakai adalah dengan melakukan kajian data sekunder dan survei lapangan.

1. Pengumpulan data dilakukan melalui survei instansional (data sekunder) dan pembelian peta-peta tematik. Survei data sekunder merupakan kegiatan pengumpulan data angka atau peta, dan uraian keadaan wilayah. Pengumpulan data ini berdasarkan data yang tersedia saat ini dari berbagai instansi tingkat pusat diantaranya Departemen Pekerjaan Umum, BAKOSURTANAL, BMG, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Pusat Penelitian Tanah, LAPAN dan BPPT.
2. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengadakan survei lapangan dengan mengamati kondisi morfologi, geologi (litologi, struktur geologi), tutupan lahan serta curah hujan di lokasi bencana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Morfologi, Keairan Dan Geologi

3.1.1.Morfologi:

Morfologi regional dipengaruhi oleh gunungapi Lawu, yang termasuk dalam jalur gunungapi kuarter yang masih aktif. Perbukitan di utara sungai Tirtomoyo merupakan perbukitan lipatan berarah timur laut-barat daya. Beberapa tonjolan morfologi dibentuk oleh batuan terobosan. Secara morfogenesis perbukitan di sekitar wilayah ini dipengaruhi oleh struktur geologi (lipatan dan sesar) dan sifat litologinya.

Morfologi daerah bencana berada pada ketinggian antara (700 – 1000) m di atas muka laut, merupakan perbukitan berelief terjal sampai sangat terjal, kemiringan antara (30 - >60)° berarah relatif barat - timur dengan puncak tertinggi adalah gunung Lawu (3265 m). Pada daerah perbukitan kemiringan terjal hingga curam antara (30 - >60)°, merupakan bagian timur-tenggara perbukitan gunung Lawu. Dijumpai sungai-sungai kecil di daerah survey dan mengalir menuju sungai Suwaluh dan sungai Gembong. Sungai-sungai ini mengalir ke arah barat dan selanjutnya mengalir ke bengawan Solo.

3.1.2. Tata Guna Lahan dan Keairan :

Lahan daerah bencana bermorfologi terjal berupa hutan sekunder milik Perhutani dan kebun campuran berupa tanaman hias serta jagung, sedangkan bagian lembahnya umumnya berupa kebun campuran dan pemukiman. Ketersediaan air cukup memadai, hal ini ditunjukkan oleh adanya beberapa sungai yang mengalir di sekitar daerah bencana dengan volume air cukup banyak pada musim hujan maupun pada musim kemarau (informasi penduduk setempat).

Berdasarkan informasi dari penduduk di lokasi bencana, sebelum terjadi gerakan tanah, terjadi hujan selama 12 jam secara terus menerus. Data curah hujan BMG sebelum terjadi gerakan tanah mencapai 80 mm/hari.

Tabel 1 : Data curah hujan DAS Solo tanggal 24-26 Desember 2007 (Balai Sungai Surakarta)

NO.	LOKASI (Kab/Kec.)	TANGGAL		
		24	25	26
1.	Waduk Nawangan	11.0	147.0	54.0
2.	Tawang Mangu	8.0	194.0	1.0
3.	Wonogiri	1.0	164.0	6.0
4.	Palur	1.0	102.0	2.0
5.	Pabelan	2.0	133.0	5.0
6.	Slahung	0.0	95.0	25.0
7.	Ponorogo	2.0	263.0	10.0
8.	Jiwan	6.0	120.0	3.0
9.	Magetan	0.0	119.0	11.0
10.	Ngebel Ponorogo	1.0	162.0	15.0

11.	Sooka	3.0	136.0	20.0
12.	Ngrambe	0.0	17.0	0.0
13.	Baturetno	-	163.0	-
14.	Batuwarno	-	132.0	-
15.	Tegal Ombo	-	211.0	-
16.	Bandar Pacitsn.	-	231.0	-
17.	Nawangan Pacitan.	-	105.0	-
18.	Arjosari	-	112.0	-
19.	Sidoharjo	-	217.5	-
20.	Giritontro	0.0	154.5	-

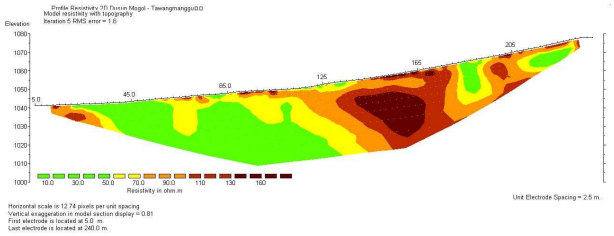
Keterangan :
Hujan ringan dengan intensitas 5-20 mm/ hari;
Hujan sedang dengan intensitas 20-50 mm/ hari;
Hujan lebat dengan intensitas 50-100 mm/ hari;
Hujan sangat lebat dengan intensitas > 100 mm/ hari.

Tataguna lahan di lokasi bencana pada umumnya adalah peladangan, perkebunan, dan persawahan di lereng bagian tengah, khusus di sekitar Dusun Mogol, Desa Ledoksari, Kecamatan Tawangmangu adalah kebun campuran dan perkebunan di lereng bagian atas, kebun tanaman semusim (jagung, ketela rambat dan tanaman sayuran lainnya) di lereng bagian tengah sampai atas, dan pemukiman di lereng bagian bawah.

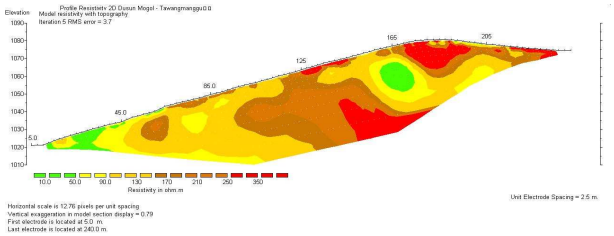
Gambar 2 : Peta tutupan vegetasi DAS Solo (Dept. Kehutanan)

3.1.3. Kondisi Geologi :

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ponorogo skala 1 : 100.000 (Puslitbang Geologi, 1997), batuan dasar daerah bencana dan sekitarnya merupakan bagian dari lahar Lawu, lava Sidoramping dan batuan gunungapi Lawu. Lahar lawu terdiri dari komponen andesit, basal, dan sedikit batuapung beragam ukuran dan bercampur dengan pasir gunungapi. Lava Sidoramping bersusunan andesit berwarna kelabu tua, porfiritk; terdiri dari plagioklas, kuarsa dan felspar. Batuan gunungapi Lawu terutama terdiri dari tuf dan breksi vulkanik bersisispan dengan lava. Tuf berbutir kasar hingga sangat kasar, mengandung kepingan andesit, batuapung, kuarsa, felspar. Sebagian felsparnya lapuk menjadi lempung dan klorit. Tanah pelapukan di lokasi bencana berupa lempung pasiran, coklat, sarang, permeabilitas tinggi, plastisitas sedang, berkerikil dengan tebal lebih dari 3,0 meter. Selain itu dijumpai *boulder-boulder* (bongkah batuan) ukuran kecil sampai besar sebagai hasil pelapukan breksi vulkanik. Jika diamati lebih terperinci, longsor terjadi pada tanah pelapukan yang tidak mengandung *boulder.*



A



B

Gambar 3 : Kondisi bawah permukaan lereng di sebelah timur laut (A) dan sebelah tenggara (B) lokasi longsor Dusun Mogol Desa Ledoksari dari hasil pengukuran dengan geoscanner oleh Tim BPPT

Gambar 4 : Tanah pelapukan breksi di lokasi bencana

3.2. Faktor Penyebab Dan Mekanisme Tanah Longsor

3.2.1. Faktor Penyebab Terjadinya Tanah Longsor

- Curah hujan tinggi abnormal yang turun sebelumnya selama beberapa hari berturut-turut (komunikasi lisan dengan petugas Posko Kabupaten Karanganyar serta penduduk setempat), menyebabkan tanah jenuh air.
- Tebing yang terjal dengan kemiringan lebih dari 50°
- Liotlogi di lokasi kejadian bencana, berupa breksi vulkanik dan tuf yang telah lapuk menjadi lempung pasiran dan bongkah-bongkah batuan ukuran kecil hingga besar. Informasi dari peta geologi skala 1 : 100.000 daerah bencana dilewati oleh sesar turun dan mendatar.
- Sifat fisik tanah pelapukan batuan berupa lempung pasiran yang lunak, mudah hancur dan luruh bila terkena air karena telah melewati batas kejenuhan.
- Degradasi lahan, di daerah bencana di lereng-lereng terjal telah ditanami jagung/tanaman semusim dan tanaman hias.

3.2.2. Mekanisme terjadinya tanah longsor

Mekanisme terjadinya bencana tanah longsor di beberapa tempat di Kabupaten Karanganyar ini pada umumnya sama:

• Curah hujan yang tinggi yang terjadi selama 12 jam serta dua hari sebelumnya mengakibatkan tebing lereng barat laut Gunung Lawu menjadi jenuh air karena air hujan yang masuk kedalam tanah. Proses ini menyebabkan bobot masa tanah bertambah, sehingga tahanan geser menjadi menurun, akibatnya lereng menjadi labil dan terjadi gerakan tanah/longsor.

• Karena terdapat pemukiman pada dan di bawah lereng maka pemukiman tersebut tertarik dan tertimbun material longsoran

Beberapa penyebab yang mungkin untuk bencana longsor di Tawangmangu ini adalah curah hujan yang tinggi, kondisi geologi, perubahan penggunaan lahan, kondisi hidrologi dan kemiringan lereng (morfologi).

Untuk mengetahui apakah longsor disebabkan perubahan penggunaan lahan maka telah dilakukan pengamatan di lapangan kondisi lahan di sekitar daerah longsor. Fakta menunjukkan bahwa pada daerah longsor memang terlihat lahan digunakan untuk tanaman musiman seperti jagung. Kemiringan lereng sekitar 45°.

Kejadian di Dusun Mogol, pada lereng di sebelah timur laut dan tenggara terdapat kondisi lahan yang serupa dengan kemiringan lereng yang lebih besar yaitu sekitar 50°. Namun demikian lereng tersebut tidak mengalami longsor. Untuk mengkonfirmasikan, dilakukan pengukuran gesocanner pada lereng yang tidak longsor tersebut. Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan bahwa kondisi bawah permukaan pada lereng tersebut didominasi oleh batuan (litologi) dengan resistivitas tinggi (Gambar 3) sebagian kecil batuan dengan resistivitas rendah berada diantara batuan dengan resitivitas tinggi dengan susunan perselingan batuan yang berlawanan dengan arah kemiringan lereng. Kondisi litologi dengan resistivitas tinggi diperkirakan adalah batuan breksi dengan komponen batuan bekunya. Sedangkan resistivitas rendah dapat berupa batuan tufa dan pasir vulkanik. Dengan kondisi seperti ini maka lereng ini dapat dikatakan relatif stabil.

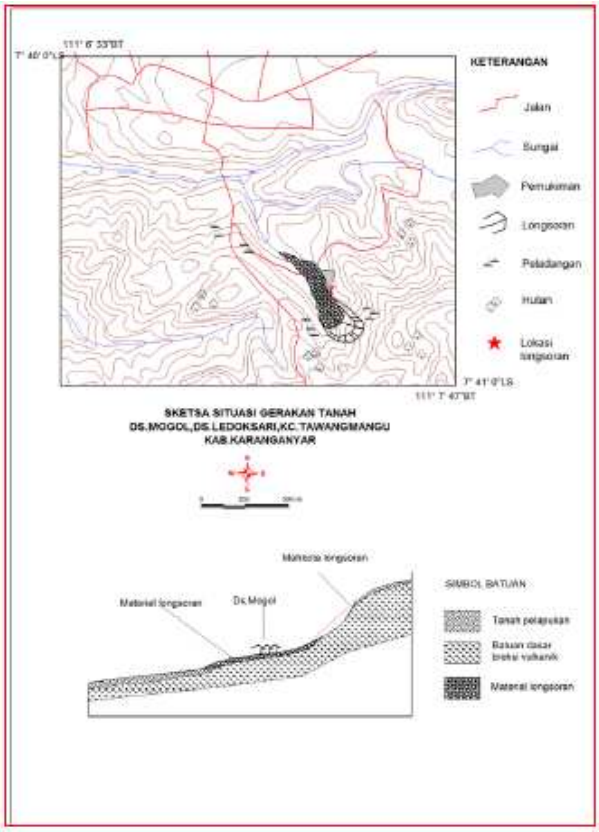
Jenis bencana tanah longsor pada umumnya di Kabupaten Karanganyar adalah gerakan tanah rotasi dengan bentuk bidang gelincir berupa *circle* dan longsoran bahan rombakan, Material longsoran terdiri dari endapan material tanah, pasir dan bongkah batuan bercampur dengan air yang berasal dari sungai dan saluran air yang ada di tepi dan punggung tebing serta pepohonan yang tumbang, dengan dimensi luasan sebagai berikut:

- Dusun Mogol, Ledoksari, Tawangmangu; panjang 175 m, lebar 50 m, dengan tinggi gawir 15 m, longsoran tanah ini masih mengancam Dusun Mogol, yang berada di dekat tebing longsoran.
- Dusun Ganoman, Koripan, Matesih; panjang 25 m, lebar 150 m, dengan tinggi gawir 10 m, longsoran tebing ini mengancam jalur jalan Karanganyar – Tawangmangu.

- Desa Srandon, Karangpandan; panjang 110 m, lebar 50 m, dengan tinggi gawir 15 m, longsoran ini menutup jalur jalan Karanganyar – Tawangmangu.
- Kampung Gabug, Desa Jumantoro, Jumapolo, panjang 50 m, lebar 20 m, tinggi gawir 6 m.

A **B**

Gambar 5 **: A.** Longsor di perbatasan dusun Mogol, tidak ada korban **B.** Longsor di dusun Mogol menelan korban jiwa 34 orang.



Gambar 6 : Sketsa situasi gerakan tanah di Ds. Mogol Ledoksari yang dibuat oleh PVWBG tahun 2007

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan di lapangan dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa Bencana tanah longsor di Desa Ledoksari, Kec. Kabupaten Karanganyar pada tanggal 26 Desember 2007 terjadi akibat curah hujan yang cukup tinggi, kondisi morfologi dan kemiringan lereng serta di beberapa tempat adanya alih fungsi lahan.

Untuk menghindari terjadinya kembali bencana tanah longsor baik di Dusun Mogol atau di tempat lain di Kabupaten Karanganyar, maka disarankan :

- Tidak merubah fungsi lahan hutan menjadi ladang, kebun atau pemukiman pada lereng yang curam/terjal. Tidak melakukan penggalian atau pemotongan lereng pada daerah atau lereng yang terjal. Daerah yang telah mengalami retakan agar segera ditutup dengan tanah dan dipadatkan
- Dilakukan segera penanganan lahan-lahan yang masih kritis terutama pada lereng curam-sangat curam dengan jenis litologi tufa dengan tanaman keras, berakar dalam.
- Dilakukan penyuluhan aktif oleh Pemerintah Daerah setempat pada daerah-daerah yang rawan longsor tentang ancaman bencana longsor, tata cara, antisipasi, dan mitigasinya.

DAFTAR PUSTAKA

Eddy Mulyadi dkk, Mengenal Konsep Penanganan Bencana,Bahaya Geologi Dan Mitigasi Bencana Geologi Di Indonesia, Warta Geologi Vol. 1 No. 4, 2006

Naryanto H.S, Prawiradisastra S, Marwanta B, Permasalahan, Kebijakan Dan Penanggulangan Bencana Tanah Longsor Di Indonesia, hal. 9-38, P3TPSLK-BPPT, Jakarta, 2004

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana, Kajian Cepat Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar, 2007, dari www.vsi.esdm.go.id/

Sampurno dan H. Samodra, Peta Geologi Lembar Ponorogo, skala 1 : 100.000, Puslitbang Geologi, Bandung, 1997

Sutikno, Penanggulangan bencana Tanah Longsor, DGTL, Bandung, 1997, tidak dipublikasikan