B-15

ISSN 1411 - 0172

AGROS

JURNAL ILMIAH ILMU PERTANIAN

(SCIENTIFIC JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE)

Vol. 13 No. 1 Januari 2011

Concept of Population Food Security Sriharjo Village Sub-District of Imogiri Bantul District
(Sulistiya) 1

Kerentanan Gerakan Massa Tanah Untuk Daerah Permukiman di Tanjungharjo
(S. Setyo Wardoyo; F. Suhartono; Ika Arsi Anafiati) 12

Aplikasi Pemetaan QTL (Quatitative Trait Loci): Kaitannya Dengan Percepatan Pelepasan Varietas Padi
(Bambang Sutaryo) 24

Ketahanan Pangan di Provinsi Jawa Timur
(Retno Lantarsih; S. Widodo; Dwidjono HD; Sri Budhi L.; Sipri Paramita) 31

Jarak Tanam dan Waktu Penjarangan: Pengaruhnya Pada Sifat Agronomis Tanaman Jagung
(Setyorini Widyayanti; Supriadi) 45

Analisis Pemasaran Kerajinan Agel di Kecamatan Sentolo Kabupaten Kulonprogo
(Suponco Retno; Ichwani Kruniasih; Retno Lantarsih) 52

Membangun Masyarakat Pedesaan Melalui Pendekatan Partisipatif
(Dedi Sugandi; IGP Alit Diratmaja) 60

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JANABADRA

AGROS | Vol. 13 | No. 1 | Hlm.1-113 | Yogyakarta, Januari 2011 | ISSN 1411 - 0172

Volume 13, No.1, Januari 2011 *ISSN 1411 - 0172*

A G R O S

JURNAL ILMIAH ILMU PERTANIAN

(*SCIENTIFIC JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE*)

Pelindung/Penasehat:
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Janabadra

Sidang Penelaah:
Sri Widodo (UGM)
T. Adisarwanto (Balitkabi)
Edhi Martono (UGM)
Sarlan Abdulrachman (Balitpa)
Sigit Supadmo Arif (PSPK)
Nur Basuki (Unibraw)
Mochamad Maksum (PSPK)
Achmadi Priyatmojo (UGM)

Sidang Penyunting:
Sulistiya (Ketua)
Cungki Kusdarjito
Retno Lantarsih

Penerbit:
Fakultas Pertanian Universitas Janabadra
Jln. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57 Yogyakarta 55231, Indonesia
Tel.(0274) 561039 psw. 117, Fax. (0274) 517251
E-mail: agrosujb@yahoo.com.sg
Website: www.jurnalagros.webs.com

AGROS, Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian (*Scientific Journal of Agricultural Science*) (ISSN 1411 – 0172) terbit pertama kali tahun 1999, terbit dua nomor dalam satu tahun (bulan Januari dan Juli), memuat naskah hasil penelitian atau studi pustaka, kajian buku (*book review*), dan ulasan ilmiah (*note*).

Agros Vol. 13 No.1 Januari 2011: 12-23 *ISSN 1411-0172*

KERENTANAN GERAKAN MASSA TANAH UNTUK DAERAH PERMUKIMAN DI TANJUNGHARJO KULONPROGO

THE SUSCEPTIBILITY OF SOIL MASS MOVEMENT FOR AREAS SETTLEMENT IN TANJUNGHARJO, KULONPROGO

S. Setyo Wardoyo[1)*], F. Suhartono[2)] dan Ika Arsi Anafiati[2)]
[1)]Program Studi Ilmu Tanah (Agroteknologi) UPN "Veteran" Yogyakarta,
[2)]Program Studi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta.

ABSTRACT

Objectives of this research were determine level susceptibility soil mass movement for areas of existing settlement in Tanjungharjo and impact of soil mass movement on settlement. This research has conducted in Tanjungharjo Village, Kulonprogo District. Method used in this research is survey method, while determination of sample points/observations were made purposively terms of determining the sample points based on an overlay map of the Earth Indonesia visual, geological maps, land use maps and slope maps, so that got 53 LMU (Land Mapping Units). LMU narrow taken at least one sample/observation point, while the LMU that at most there were 44 samples/point of observation. Overall there were 306 samples/point of observation. Then in the neighborhood of each sample point as described morphologic parameters. The results showed that the susceptibility of soil mass movement for settlement areas in the Tanjungharjo Village have three levels of susceptibility zone of soil mass movement is very low with an area of 201.760 ha (30.66 percent), low with an area 447.294 ha (67.97 percent) and medium with area 9.043 ha (1.37 percent). Impact of soil mass movement on the settlement in the areas of research is that while there were no casualties and property loss.

Key-words: susceptibility, soil mass movement, settlement

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerentaran gerakan massa tanah daerah permukiman Tanjungharjo dan mengetahui dampak gerakan massa tanah terhadap permukiman. Penelitian dilakukan di Desa Tanjungharjo Kabupaten Kulonprogo. Metode yang digunakan adalah survey, sedangkan penentuan sampel/titik pengamatan secara purposif, yaitu menentukan titik sampel berdasarkan overlay peta rupa bumi Indonesia, peta geologi, peta penggunaan lahan, dan peta lereng, sehingga didapatkan 53 SPL (Satuan Peta Lahan). SPL yang sempit minimal diambil satu sampel, sedangkan SPL yang luas paling banyak 44 sampel. Semuanya 306 sampel. Kemudian pada lingkungan setiap titik sampel didiskripsi morfologinya sesuai parameternya. Hasil penelitian menunjukkan: kerentanan gerakan massa tanah daerah permukiman Desa Tanjungharjo mempunyai tiga tingkatan, yaitu zona kerentanan gerakan massa tanah sangat rendah dengan luas 201,760 ha (30,66 persen), rendah dengan luas 447,294 ha (67,97 persen), dan menengah dengan luas 9,043 ha (1,37 persen). Dampak gerakan massa tanah terhadap permukiman, sementara tidak ada korban jiwa dan kerugian harta benda.

Kata kunci: kerentanan, gerakan massa tanah, permukiman

---

*) Alamat penulis untuk korespondensi: S. Setyo Wardoyo, Program Studi Ilmu Tanah (Agroteknologi) UPN "Veteran" Yogyakarta. Jl. Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta 55283 Telp/Fax. 274-486737. Email: setyowdr@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Gerakan massa tanah merupakan salah satu bencana alam yang sering melanda daerah perbukitan. Kerusakan yang ditimbulkan oleh gerakan massa tanah secara langsung misalnya fasilitas umum, lahan pertanian bahkan jiwa; sedangkan kerusakan secara tidak langsung dapat melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktivitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya. Gerakan massa tanah didefinisikan sebagai gerakan menuruni lereng atau keluar lereng oleh massa tanah dan atau batuan penyusun lereng, ataupun percampuran keduanya sebagai bahan rombakan, akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut (Karnawati 2004). Apabila massa yang bergerak ini didominasi oleh massa tanah dan gerakannya melalui suatu bidang (bidang miring ataupun lengkung) pada lereng, maka proses pergerakan tersebut disebut longsoran tanah (Karnawati 2005; Karnawati 2006).

Pergerakan massa tanah pada lereng dapat terjadi akibat interaksi pengaruh antara beberapa kondisi yang meliputi kondisi morfologi, geologi, struktur geologi, hidrogeologi dan tata guna lahan. Kondisi tersebut saling berpengaruh sehingga mewujudkan suatu kondisi lereng yang mempunyai kecenderungan atau berpotensi untuk bergerak. Gerakan massa tanah akan mengikuti suatu bidang tertentu yang memberikan nilai perbandingan terbesar antara gaya pendorong dan gaya penahan gerakan massa tanah (Karnawati 2002).

Menurut Crude & Varnes (1992) dalam Anonim (2007), karekteristik gerakan massa pembentuk lereng dibagi menjadi lima macam (Gambar 1), yaitu:

(1) Jatuhan (*falls*) adalah gerakan jatuh material pembentuk lereng (tanah atau batuan) di udara dengan tanpa adanya interaksi antar-bagian material yang longsor. Jatuhan terjadi tanpa adanya bidang longsor, dan banyak terjadi pada lereng terjal atau tegak yang terdiri dari batuan yang mempunyai bidang tidak menerus (diskontinuitas).

(2) Robohan (*topples*) gerakan material roboh dan biasanya terjadi pada lereng batuan yang sangat terjal sampai tegak yang mempunyai bidang ketidakmenerusan yang relatif vertikal. Tipe gerakan hampir sama dengan jatuhan, hanya gerakannya mengguling hingga roboh, yang berakibat batuan lepas dari permukaan lerengnya. Penyebab robohan ini adalah air yang mengisi retakan.

(3) Longsoran (*slides*) adalah gerakan material pembentuk lereng yang diakibatkan oleh terjadinya kegagalan geser, di sepanjang atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak bisa menyatu atau pecah-pecah. Berdasarkan geometri bidang gelincir, longsor dibedakan dalam dua jenis, yaitu: (a) Longsoran dengan bidang longsor lengkung atau longsoran rotasional (*rotational slides*) mempunyai bidang longsor melengkung ke atas, dan sering terjadi pada massa tanah yang bergerak dalam satu kesatuan. Longsoran ratasional murni (*slump*) terjadi pada material yang relatif homogen seperti timbunan batuan; (b) Longsoran *translasional* merupakan gerakan di sepanjang diskontinuitas atau bidang lemah yang secara pendekatan sejajar dengan permukaan lereng, sehingga gerakan tanah secara translasi. Pada tanah lempung, translasi terjadi di sepanjang lapisan tipis pasir atau debu, khususnya bila didang lemah tersebut sejajar dengan lereng yang ada. Hal ini disebabkan oleh tekanan air pori yang

tinggi dalam pasir atau lanau tersebut.

4. Sebaran (*spreads*) yang termasuk translasional juga disebut sebaran lateral (*lateral spreading*), adalah kombinasi dari meluasnya massa tanah dan turunnya massa batuan terpecah-pecah ke dalam material lunak dibawahnya. Permukaan bidang longsor tidak berada di lokasi terjadinya geseran terkuat. Sebaran terjadi akibat *liquefaction* tanah granuler atau keruntuhan tanah kohesif lunak di dalam lereng.

5. Aliran (*flows*) adalah gerakan hancuran material ke bawah lereng dan mengalir seperti cairan kental. Aliran sering terjadi dalam bidang geser relatif sempit. Material yang terbawa oleh aliran dapat terdiri dari berbagai macam partikel tanah (termasuk batu-batu besar), kayu-kayuan, ranting, dan lain-lain.

Permasalahan yang ditimbulkan oleh gerakan massa tanah semakin kompleks, mengingat pertambahan penduduk dari tahun ke tahun semakin meningkat yang menyebabkan sempitnya lahan permukiman di perkotaan, sehingga mendorong perkembangan penduduk ke desa hingga ke daerah perbukitan. Pembangunan pemukiman di daerah perbukitan pun menjadi pilihan masyarakat karena sempitnya lahan dan masyarakat kurang memahami tentang tata ruang dan bahaya yang mengancam, misalnya longsor.

Terkait dengan uraian tersebut, tentang potensi kerusakan dan kerugian yang dapat diakibatkan oleh gerakan massa tanah, perlu adanya informasi mengenai tingkat kerawanan gerakan massa tanah, faktor pemicu dan faktor pengontrol terjadinya gerakan massa tanah di daerah penelitian, keterkaitan curah hujan dengan gerakan massa tanah dalam upaya mengantisipasi kemungkinan terjadinya gerakan massa tanah di Desa Tanjungharjo, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulonprogo. Desa Tanjungharjo merupakan daerah yang dilihat secara morfologi merupakan daerah yang berlereng dan terletak di sekitar pegunungan Menoreh, yang membuat daerah ini memiliki potensi sebagai daerah yang rentan untuk terjadi gerakan massa tanah. (BPS 2007b). Penduduk yang semakin bertambah menyebabkan permukiman di daerah ini mulai merambah ke lereng, sehingga penelitian di daerah ini perlu dilakukan dengan mempertimbangkan risiko terhadap terjadinya gerakan massa tanah. Berdasarkan pra-survey peneliti di Desa Tanjungharjo, jika dikaitkan dengan Gambar 1, maka tidak terdapat longsoran (*slides*), tetapi yang ada pergerakan massa tanah selain longsoran, sehingga di dalam paper ini selalu menggunakan istilah pergerakan massa tanah.

Tujuan Penelitian ini adalah: (1) menentukan tingkat kerentanan gerakan massa tanah untuk daerah permukiman yang ada di Tanjungharjo; (2) mengetahui dampak gerakan massa tanah terhadap permukiman.

Manfaat Penelitian adalah: (1) sebagai pedoman atau pertimbangan bagi pemerintah dalam penentuan kebijakan pengaturan, perijinan, pelaksanaan perencanaan pembangunan wilayah di daerah rawan gerakan massa tanah; (2) sebagai deteksi dini atau bahan sosialisasi kepada masyarakat dalam upaya pencegahan dan pengendalian bencana gerakan massa tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2009 di Desa Tanjungharjo, Nanggulan, Kulonprogo. Secara geografis terletak pada koordinat 7°46' 8" hingga 7°48'7" Lintang Selatan dan 110°10'56" hingga 110° 12'25" Bujur Timur dan mempunyai luas wilayah 584,91 ha

dan 110°10'56" hingga 110° 12'25" Bujur Timur dan mempunyai luas wilayah 584,91 ha atau 14,77 persen dari wilayah Kecamatan Nanggulan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Peta Rupa Bumi digital Indonesia skala 1:25.000, Peta Penggunaan Lahan lembar Wates skala 1: 25.000, dan Peta Geologi lembar Yogyakarta skala 1:100.000, dan peta lereng Desa Tanjungharjo (BPS 2007a).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kompas geologi, meteran, bor tanah, kamera digital, GPS (*Global Positioning System*), komputer yang dilengkapi program Arc View 3.3.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, sedangkan penentuan titik sampel dilakukan secara purposive, yaitu menentukan titik sampel berdasarkan tumpang susun (*overlay*) peta geologi dengan peta rupa bumi Indonesia, peta penggunaan lahan, dan peta lereng menurut metode Bakosurtanal (2004) dan Aziz & Ridwan (1977), sehingga didapatkan 53 SPL (Satuan Peta Lahan). SPL yang kecil minimal diambil satu sampel (titik pengamatan), sedangkan SPL yang luas paling banyak terdapat 44 sampel. Semuanya terdapat 306 sampel. Pada lingkungan setiap titik sampel dideskripsi morfologinya sesuai parameternya (Tabel 1). Parameter penelitian dan metode (penilaian) karakteristik lahan yang diamati adalah:

a. Tekstur tanah, sampel diambil dengan bor, teksturnya disidik cara cepat di lapangan.
b. Kemiringan lereng, diukur dengan menggunakan klinometer
c. Ketebalan tanah, diukur dengan bor tanah atau meteran pada daerah singkapan.
d. Kekuatan batuan, dengan pengamatan jenis batuan di lapangan
e. Kedudukan batuan, dengan pengamatan kedudukan batuan di lapangan
f. Kedalaman muka air tanah, diukur dengan pengamatan kedalaman air sumur
g. Penggunaan lahan, dengan melihat langsung di lapangan
h. Kerapatan vegetasi, dengan melihat langsung di lapangan.
i. Curah hujan tahunan, dengan mengambil data sekunder di stasiun klimatologi.
j. Demografi/kepadatan penduduk, dengan mengambil data sekunder di kantor desa.

Penilaian akhir untuk menentukan tingkat kerentanan dalam penelitian ini menggunakan pembobotan. Menurut Sturges (1980) dalam PSBA-UGM (2001), pembobotan parameter dilakukan dengan metode pembobotan (*Weight Method*). Hasil dari pengurangan ini dibagi dengan jumlah kelas, maka akan menghasilkan interval skor dengan rumus sebagai berikut.

$$i = \frac{\Sigma a - \Sigma b}{N}$$

Keterangan :

i = nilai interval kelas kerentanan

$\Sigma a - \Sigma b$ = jumlah nilai skor tertinggi–jumlah nilai skor terendah

N = jumlah kelas kerentanan

Di lapangan, besarnya pengaruh gaya gravitasi terhadap massa tanah ditentukan oleh besarnya sudut lereng serta kekuatan batuan yang berpengaruh terhadap beban massa tanah. Oleh karena itu dalam penilaian tingkat kerentanan gerakan massa tanah, menurut PSBA (2001) dan Wardoyo (2007), faktor kemiringan lereng dan kekuatan batuan diberikan bobot yang paling tinggi (bobot 10) dibandingkan faktor lain. Faktor lain lebih kecil pengaruhnya terhadap kejadian gerakan massa tanah di lapangan dibandingkan faktor kemiringan lereng

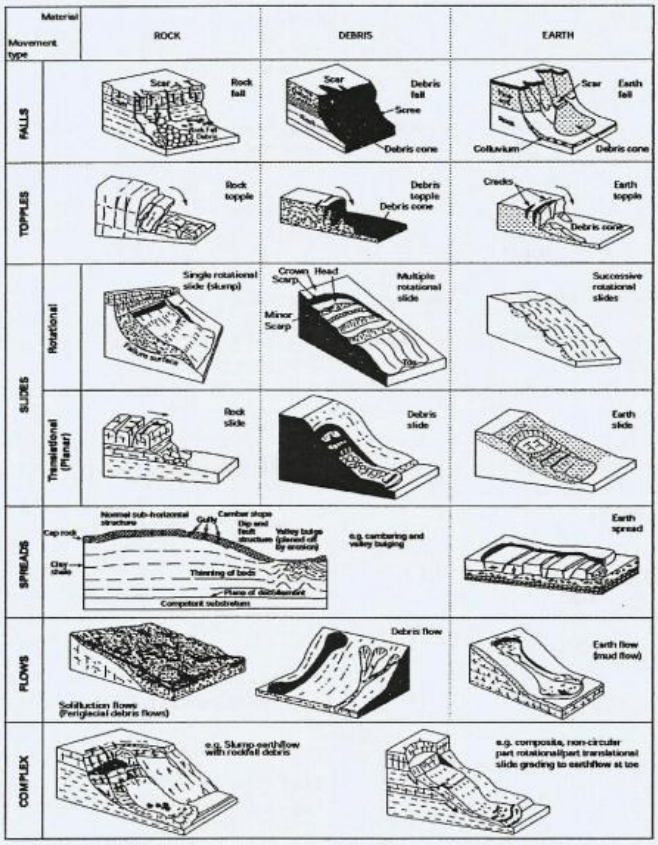
vegetasi, dan kepadatan penduduk, yang semuanya sama–sama diberi bobot satu. Kemudian dilakukan pembobotan pada masing–masing parameter (Wardoyo 2007) seperti pada Tabel 2.

Diperoleh nilai i =

$$\frac{\text{skor maksimal - skor minimal}}{5}$$

$$= \frac{138-28}{5} = 22$$

Sehingga didapatkan kelas kerentanan gerakan massa tanah yang dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 1. Jenis-jenis Gerakan Massa Tanah (Anonim, 2007)

Tabel 1. Parameter Kelas Kerentanan dan Harkatnya

Parameter Kelas kerentanan	HARKAT				
	1	2	3	4	5
Lereng (°)	0-8	8-15	15-25	25-45	>45
Kekuatan Batuan	Sangat kuat (beku)	Kuat (breksi, andesit)	Sedang (gamping)	Lepas(alluvium, krakal, pasir, debu, lempung)	Sangat lepas (alluvium, dominasi pasir)
Kedudukan Batuan	Berpotongan ± 90° thdp slope	Searah ± 22,5° thdp slope	Searah ± 45° thdp slope	Searah ± 67,5° thdp slope	Relatif searah slope
Tekstur Tanah	Geluh	Geluh lempungan, geluh debuan	Geluh pasiran	Lempung pasiran, lempung debuan	Lempung, pasir
Ketebalan Solum (cm)	0-30	30-60	61-90	91-150	>150
Kedalaman MAT (cm)	>250	151-250	101-150	51-100	<50
Curah Hujan (mm/th)	< 2000	2000-2250	2250-2500	2500-2750	>2750
Penggunaan Lahan	Hutan	Kebun campuran	Permukiman	Sawah	Tegalan
Kerapatan vegetasi (%)	75-100	50-75	25-50	15-25	<15
Kepadatan pen – duduk (km^2)	<400	400-550	550-700	700-850	>850

Sumber: PSBA (2001), Misdiyanto (1992), Noviansyah (2003), yang telah dimodifikasi.

Tabel 2. Pembobotan dan Pemberian Skor Parameter

Faktor Pengontrol dan Pemicu	Parameter	Bobot	Skor	
			Max	Min
Geomorfologi	Kemiringan Lereng	10	50	10
Geologi	Kekuatan Batuan	10	50	10
	Kedudukan Batuan	1	5	1
Tanah	Tekstur Tanah	1	5	1
	Ketebalan Solum Tanah	1	5	1
Geohidrologi	Kedalaman Muka Air Tanah	1	5	1
Penggunaan Lahan	Penggunaan Lahan	1	5	1
	Kerapatan Vegetasi	1	5	1
Iklim	Curah Hujan	1	5	1
Demografi	Kepadatan Penduduk	1	5	1
	Jumlah	28	138	28

Tabel 3. Kelas Kerentanan Gerakan Massa Tanah untuk Permukiman

Kriteria Kerentanan	Harkat	Kelas	Keterangan
Sangat rendah	28 – 50	I	Daya dukung sangat baik, faktor pembatas sangat sedikit
Rendah	51 – 72	II	Daya dukung baik, faktor pembatas sedikit
Menengah	73 – 94	III	Daya dukung cukup baik, faktor pembatas cukup banyak
Tinggi	95 – 116	IV	Daya dukung kurang baik, faktor pembatas banyak
Sangat Tinggi	117 -138	V	Daya dukung tidakbaik, faktor pembatas sangat banyak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Satuan Peta Lahan (SPL) daerah penelitian diperoleh dari overlay empat buah peta yaitu: Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000, peta geologi lembar Yogyakarta skala 1:100.000, peta penggunaan lahan lembar Wates skala 1:25.000 tahun 1999, dan peta kemiringan lereng Desa Tanjungharjo. Dalam penelitian ini satuan lahan dijadikan sebagai satuan dalam pengamatan dan pengukuran parameter yang diteliti. Mengingat data sampel berjumlah 306 titik terlalu banyak untuk ditampilkan dalan hasil penelitian, maka secara berturut-turut diringkas setiap parameter disertai luas setiap SPL yang dihasilkan, disajikan dalam bentuk satu tabel, kecuali jika hanya ditemukan satu harkat.

Kemiringan Lereng. Penetapan kemiringan lereng dilakukan dengan melihat peta topografi yang dihasilkan sebagai peta dasar, kemudian dianalisis di studio untuk mengetahui kemiringan lereng. Kemiringan lereng hasil analisis peta topografi selanjutnya dicek di lapangan dengan menggunakan alat GPS (*Global Possitioning System*) dan kompas geologi. Variasi kemiringan lereng dan luasnya dapat dilihat pada Tabel 4. Dari hasil pengelompokan (*scoping*), kemiringan lereng antara nol hingga < 8^0 dengan kelas datar (harkat satu), delapan hingga < 15^0 dengan kelas landai (harkat dua), 15 hingga 25^0 dengan kelas miring (harkat tiga), 25 hingga 45^0 dengan kelas terjal (harkat empat). Daerah penelitian memiliki kemiringan lereng yang paling luas, yaitu nol hingga 8^odengan kelas kemiringan datar.

Tabel 4. Kemiringan Lereng

Kemiringan	Keterangan	ha	%
0-8	Datar	539,095	79,97
8-15	Landai	106,242	15,76
15-25	Miring	21,535	3,20
25-40	Terjal	7,222	1,07
Total		674,095	100

Ketebalan Tanah. Ketebalan tanah memengaruhi jumlah air yang mampu ditampung. Semakin tebal tanah, volume air yang mampu ditampung semakin banyak, sehingga berpengaruh terhadap penambahan beban massa tanah. Kondisi tanah yang tebal bila didukung dengan curah hujan yang tinggi akan memicu terjadinya gerakan

massa tanah. Kondisi tanah yang tipis juga bisa saja memengaruhi terjadinya gerakan tanah, apabila lapisan kedap air tidak terjangkau oleh akar tanaman atau batuan bahan induk tanahnya mempunyai karakteristik mudah lepas (kurang kompak). Ketebalan tanah dan luasnya dapat dilihat pada Tabel 5. Secara rinci ketebalan tanahnya adalah 90 higga 150 cm (harkat empat) dan > 150 cm (harkat lima). Ketebalan tanah di daerah penelitian termasuk dalam kategori sangat tebal, hal tersebut membuat daerah penelitian berpotensi terjadi gerakan tanah.

Tabel 5. Ketebalan Tanah

Kelas Ketebalan Tanah	ha	%
Tebal	368,53	54,67
Sangat tebal	305,57	45,33
Total	674,1	100

Tekstur Tanah. Tekstur tanah adalah perbandingan relatif tiga golongan besar partikel tanah dalam suatu massa tanah, terutama perbandingan antar-fraksi lempung (*clay*), debu (*silt*), dan pasir (*sand*). Semakin halus tekstur tanah (lempung) menyebabkan air lambat untuk berinfiltrasi, sehingga menambah beban massa tanah dan memperbesar potensi gerakan tanah, tetapi semakin kasar tekstur tanah (pasir) menyebabkan daya ikat tanah kecil, sehingga memungkikan tanah mudah lepas terbawa erosi yang kemudian dapat menyebabkan potensi gerakan tanah. Tekstur tanah di daerah penelitian terdiri dari geluh lempungan dengan harkat dua, lempung debuan harkat empat (Tabel 6). Tekstur tanah yang ada di daerah penelitian sebagian besar lempung debuan dengan luas 516,371 hektar atau memiliki persentase sebesar 76,60 persen.

Tabel 6. Tekstur Tanah

Kelas Tekstur Tanah	ha	%
Geluh lempungan	157,723	23,40
Lempung debuan	516,371	76,60
Total	674,094	100

Kekuatan Batuan. Jenis dan luas dari satuan batuan yang ada di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 7. Dilihat dari tabel 7 tampak bahwa di daerah penelitian satuan batuan yang memiliki luas paling besar adalah satuan batuan gamping dengan luas 448,045 ha (harkat tiga).

Tabel 7. Kekuatan Batuan

Satuan Batuan	ha	%
Satuan Batuan Breksi Andesit	157,723	23,40
Satuan batuan Tuf	68,326	10,14
Satuan batugamping	448,045	66,46
Total	674,094	100

Kedudukan Batuan. Kedudukan lapisan batuan berperan sebagai pengontrol terjadinya gerakan massa. Semakin miring perlapisan batuan kearah lereng, semakin besar sudut gelincirnya, yang berarti semakin besar kemungkinan terjadinya gerakan massa materi batuan. Stratifikasi batuan yang paling rentan terhadap terjadinya tanah longsor adalah apabila terjadi perlapisan batuan dengan bataun lapuk berada di atas (sebagai materi longsor) dan batuan keras berada dibawahnya (sebagai bidang gelincir). Pada daerah penelitian, kedudukan batuan hanya didapatkan satu harkat, yaitu searah terhadap slope dengan harkat dua, sehingga daerah penelitian memiliki kemungkinan kecil untuk terjadinya gerakan massa tanah.

Kedalaman Muka Air Tanah. Kedalaman muka air tanah berhubungan dengan kondisi jenuh dari massa tanah yang ada di atasnya. Kedalaman yang dangkal akan mempermudah tercipta kondisi jenuh di permukaan, sehingga air akan menaikkan tekanan pori yang menyebabkan massa tanah mudah bergerak akibat stabilitas agregat yang turun. Kedalaman air tanah daerah penelitian sebagian besar lebih dari 250 cm (harkat satu), keadaan ini menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki kemungkinan kecil untuk menjadi daerah yang rentan terhadap gerakan massa tanah.

Penggunaan Lahan. Penggunaan lahan di daerah penelitian berdasarkan hasil survei dan pemetaan meliputi kebun, sawah, permukiman, dan tegalan (Peta tataguna lahan). Menurut peta penggunaan lahan Desa Tanjungharjo, jenis penggunaan lahan yang paling dominan adalah kebun. Jenis tanaman yang ada rata-rata ialah bambu, jati, kelapa, dan pisang. Pemetaan penggunaan lahan dibuat dengan menggunakan data sekunder berupa peta Rupa Bumi Indonesia skala 1: 25.000 dengan cek lapangan. Jenis penggunaan lahan yang ada dan luasnya dapat dilihat pada Tabel 8. Dilihat dari Tabel 8, daerah penelitian sebagian didominasi oleh penggunaan lahan kebun. Hal tersebut karena sebagian besar penduduk bermata-pencaharian sebagai petani.

Kerapatan Vegetasi Penutup Lahan. Kondisi yang dinilai adalah kondisi pengaruh manusia, dalam hal ini terhadap keberadaan vegetasi. Pencegah longsor adalah kerapatan tajuk pohon. Semakin tinggi/berat kerapatan tajuk, berarti kemampuan tajuk untuk menangkap air hujan dalam bentuk air intersepsi juga semakin besar. Dalam pencegahan longsor, intersepsi yang besar mampu mengurangi besarnya hujan yang sampai pada permukaan tanah dan menunda waktu (*time lag*) yang dibutuhkan hujan untuk sampai ke permukaan tanah. Kerapatan vegetasi yang ada di daerah penelitian terdiri kelas sangat rapat dengan luas 203,779 ha (harkat satu), kelas rapat dengan luas 300,011 ha (harkat dua), dan kelas sedang dengan luas 178,64 ha (harkat tiga).

Tabel 8. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan	ha	%
Kebun	177,522	27,50
Pemukiman	163,027	25,26
Sawah	176,646	27,37
Tegalan	128,234	19,87
Total	645,459	100

Curah Hujan. Iklim, terutama curah hujan, merupakan pemicu gerakan massa tanah. Rata-rata curah hujan di daerah penelitian selama tahun 1998 hingga 2007 adalah 1611,6 mm/th dengan harkat satu. Llokasi penelitian memiliki klasifikasi iklim tipe D, yaitu masuk kelas sedang dengan nilai Q = 0,91 (Schimdt & Fergusson 1951 dalam Sutarno 1998). Curah hujan yang ada pada daerah penelitian hanya satu kelas, hal ini karena luas daerah yang tidak terlalu luas sehingga jumlah kelas intensitas curah hujannya hanya satu kelas. Intensitas curah hujan tinggi terjadi pada bulan November sampai bulan Maret, sehingga perlu diwaspadai pada bulan tersebut karena kejadian gerakan tanah di daerah penelitian terjadi pada musim hujan.

Kepadatan Penduduk. Komponen ini berupa data yang terkait dengan kependudukan yang dinilai rentan apabila terkena ancaman, indikator yang digunakan

dalam komponen demografi adalah kepadatan penduduk (Wikantika 2005). Kepadatan penduduk berpengaruh pada adanya beban tambahan. Saat daerah tersebut berkembang, misal dari sektor pertanian ke ekonomi, maka akan mendorong orang untuk menempati daerah dan akan menimbulkan pembangunan (rumah), maka daerah tersebut mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi. Adanya beban tambahan seperti beban bangunan pada lereng, dan kendaraan akan memperbesar gaya pendorong terjadinya longsor, terutama di sekitar tikungan jalan pada daerah lembah. Akibatnya adalah sering terjadinya penurunan tanah dan retakan yang arahnya ke arah lembah. Kepadatan penduduk pada daerah penelitian hanya terdiri satu kelas.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah. Analisis satuan lahan menggunakan cara pengharkatan pada masing-masing parameter. Setiap parameter yang diteliti diberi nilai, yaitu menggunakan angka satu hingga lima. Parameter yang lebih besar menunjukkan gerakan tanah memiliki nilai lebih besar dibandingkan parameter yang tidak memicu terjadinya gerakan tanah. Ada tiga zona kerentanan gerakan tanah yang dihasilkan dari hasil penelitian, yaitu zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah, zona kerentanan gerakan tanah rendah, dan zona kerentanan gerakan tanah menengah. Luas daerah zona kerentanan dapat dilihat pada Tabel 9.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sangat Rendah (28-50). Zona kerentanan tanah sangat rendah pada lahan seluas 201,760 ha memiliki persentase 30,66 persen terhadap luas penelitian. Pada Zona kerentanan tanah sangat rendah tampak daya dukung medan dengan kondisi sangat baik, sangat sedikit faktor pembatasnya

Tabel 9. Kelas Kerentanan Gerakan Massa Tanah untuk Permukiman

Kriteria Kerentanan	Kelas	Kisaran Nilai	Luas Daerah (ha)	(%)
Sangat Rendah	I	28 – 50	201,760	30,66
Rendah	II	51 -72	447,294	67,97
Menengah	III	73 - 94	9,043	1,37
Total			658,097	100

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Rendah (51-72). Zona kerentanan gerakan tanah rendah pada lahan seluas 447,294 ha memiliki prosentase sebesar 67,97 persen terhadap luas daerah penelitian, zona ini paling luas dari zona lain. Faktor yang berpengaruh pada zona ini adalah kemiringan lereng dari miring sampai terjal. Pada zona ini dapat dikelompokkan pada zona rendah dengan kondisi baik, sedikit faktor pengontrol dan/atau pemicu. Vegetasi sebagai faktor pengontrol ada pada permukaannya. Dikategorikan sebagai zona dengan kondisi baik.

Zona Kerentanan Gerakan Tanah Sedang (73-94). Zona kerentanan tanah menengah pada lahan seluas 9,043 ha memiliki persentase sebesar 1,37 persen terhadap luas penelitian. Pada Zona kerentanan tanah menengah tampak faktor pengontrol dan pemicu yang terkait dengan kerentanan gerakan tanah yang posisinya menyebar pada daerah penelitian. Faktor pengontrol dan pemicu meliputi: penggunaan lahan berupa permukiman, kebun campur, sawah, dan tegalan, solum tanah tebal dan sangat tebal, tekstur geluh lempungan dan lempung debuan dan kerapatan vegetasi sedang, sehingga daerah

ini dikategorikan pada kelas zona kerentanan gerakan tanah menengah cukup baik.

KESIMPULAN

Kerentanan gerakan massa tanah untuk daerah permukiman di Desa Tanjungharjo mempunyai tiga tingkatan, yaitu zona kerentanan gerakan massa tanah sangat rendah dengan luas 201,760 ha (30,66 persen), zona kerentanan gerakan massa tanah rendah dengan luas 447,294 ha (67,97 persen), dan zona kerentanan gerakan massa tanah menengah dengan luas 9,043 ha (1,37 persen). Dampak gerakan massa tanah terhadap permukiman di daerah penelitian adalah sementara tidak ada korban jiwa dan kerugian harta benda.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2007. *Pengenalan Karakteristik dan Upaya Mitigasi di Indonesia.* (Acses Febuari, 2009)

Aziz, T. dan Ridwan R. 1977. *Peta Tematik. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.* ITB, Bandung.

Bakosurtanal. 2004. *Membaca Peta Rupabumi Indonesia.* Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional.

BPS. 2007. *Kabupaten Kulonprogo Dalam Angka Tahun 2006/2007.* Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

BPS. 2007. *Kecamatan Nanggulan Dalam Angka Tahun 2006/2007.* Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Karnawati, D. 2002, *Bencana Alam Gerakan Tanah di Indonesia Th 2001.* Evaluasi dan Rekomendasi, Year Book Mitigasi Bencana 2001, BPPT, Jakarta.

Karnawati, D. 2004. *Bencana Gerakan Massa Tanah/Batuan di Indonesia.* Evaluasi dan Rekomendasi, Permasalahan, Kebijakan dan Penanggulangan Bencana Tanah Longsor di Indonesia, BPPT, Jakarta.

Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya.* Jur. TG, UGM. Yogyakarta.

Karnawati, D. 2006. Kajian Aspek Geologi sebagai Faktor Resiko Bencana Gerakan Tanah (Longsor) dan Banjir Bandang. *Workshop Nasional Pengendalian Degradasi Lahan dalam Rangka Mitigasi Banjir Bandang, Tanah Longsor dan Kekeringan.* Jur. Tanah Faperta UGM. Yogyakarta, 24 Agustus 2006

Misdiyanto, 1992. *Studi Kerentanan Gerakan Massa di Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung kidul Propinsi DIY,* Skripsi Jur. Geografi, UGM. Yogyakarta.

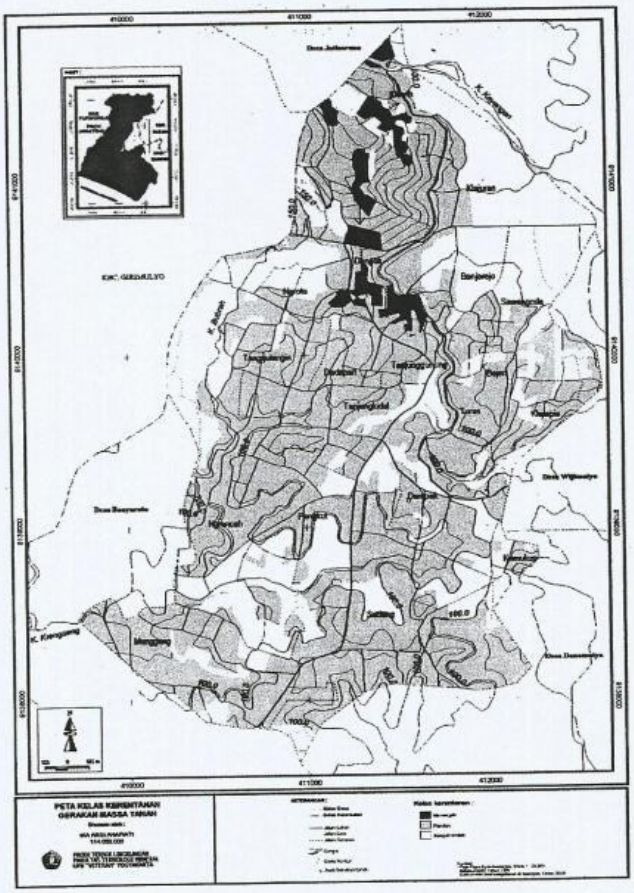
Noviansyah, M, 2003. *Kerentanan Gerakan massa tanah di Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi DIY,* Skripsi Jur. Geografi, UGM. Yogyakarta.

PSBA, 2001. *Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam Tanah Gerakan massa tanah di Kabupaten Kulonprogo.* Pusat Studi Bencana Alam Universitas Gadjah Mada.

Sutarno, M.T. 1998, *Klimatologi Dasar,* Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta Press, Yogyakarta.

Wardoyo, S. S., L. Sudarto dan R. D. Hernawan. 2007. Penilaian Kelas Kerentanan Gerakan Massa Tanah di Pringsurat, Temanggung. *J. Tanah dan Air*. Vol 8(1): 16-26.

Wikantika, K, 2005, *Analisis Distribusi Kepadatan Penduduk Dengan Citra Satelit*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung. www.google.com (Acses April, 2009).



Gambar 2. Peta Kelas Kerentanan Gerakan Massa Tanah Desa Tanjungharjo