

GERAKAN TANAH DI KARANGSAMBUNG, PENYEBAB DAN ANTISIPASI PENCEGAHANNYA

Arief Mustofa Nur¹

ABSTRACT

Land movement or better known as landslide represents one of the geologic hazard often occur in Indonesia including Karangsembung. Landslide basically occurs as a result of slope instability. The aim of this research was to study factors affecting land movement. The objective of this study was to determine anticipatory steps that can be performed by the community itself. The method used was by observation and morphological analysis of the land movement, geological aspect, hidrological aspect, and aspect of landuse.

Based on the observed data and literature study, there are two types of landslide movement in Karangsembung area, i.e. creep type at small slope (3°-5°) and slump type at high slope (60°). The mechanism causing land movement in the research location is estimated to be clays that is thick enough to join each others at bedrock in the form of claystone Karangsembung Formation having the character of waterproof. Existence of other factors such as inclination of slope and hidrology progressively trigger the land movement. This condition caused trigger force bigger than supported force, so that the land easier to move.

Anticipatory steps that can be done are by closing cracking land, preventing surface water enter into land movement area, making stone bagwark and bamboo, and also the people are advised to set aside to safer places if heavy rain comes.

Keywords: Land movement, Karangsembung

INTISARI

Gerakan tanah atau lebih dikenal dengan tanah longsor merupakan salah satu bencana kebumihan yang sangat sering terjadi di wilayah Indonesia, tidak terkecuali di Daerah Karangsembung. Tanah longsor pada prinsipnya terjadi sebagai akibat terganggunya kestabilan lereng. Investigasi dilakukan dengan maksud untuk mengetahui faktor penyebab gerakan tanah dan tujuannya untuk menentukan langkah antisipasi sederhana dan mandiri. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan pengamatan dan analisis aspek morfologi/kemiringan lereng, aspek geologi/batuan penyusun, aspek hidrologi, dan aspek penggunaan lahan.

Berdasarkan data lapangan dan kajian pustaka, sifat gerakan dari tanah longsor di Daerah Karangsembung terdapat dua tipe yaitu tipe rayapan (*creep*) pada lereng yang kecil (3° - 5°) dan tipe nendatan (*slump*) pada lereng yang besar (60°). Mekanisme penyebab gerakan tanah di lokasi investigasi diperkirakan adalah tanah lapukan batuan yang berukuran lempung dan cukup tebal menumpang pada batuan dasar berupa batulempung Formasi Karangsembung yang bersifat kedap air. Keberadaan faktor lain seperti kemiringan lereng dan hidrologi semakin memicu gerakan tanah. Kondisi ini menyebabkan gaya pendorong lebih besar dari gaya penahan sehingga tanah lebih mudah untuk bergerak.

Langkah antisipasi yang dapat dilakukan adalah dengan menutup retakan tanah, mencegah air permukaan masuk ke area gerakan tanah, membuat tanggul trucuk bambu dan bronjong batu, serta menyingkir ke tempat yang aman bila hujan deras.

Kata Kunci : Gerakan tanah, Karangsembung

PENDAHULUAN

Gerakan tanah atau lebih dikenal dengan tanah longsor merupakan salah satu bencana kebumihan yang sering terjadi di wilayah Indonesia tidak terkecuali

di Daerah Karangsembung. Bencana ini telah banyak menimbulkan kerugian baik korban jiwa maupun kerugian secara harta benda/material. Daerah Karangsembung yang terletak sekitar 19 km ke arah

¹ UPT. Balai Informasi dan Konservasi Kebumihan Karangsembung LIPI

utara dari Kota Kebumen merupakan tempat yang sudah dikenal oleh para ahli ilmu kebumihan khususnya ahli geologi (Gambar 1). Daerah Karangsambung merupakan tempat berhimpunnya beraneka ragam batuan purba baik batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf yang mana proses terbentuknya mulai dari dasar samudera hingga ke tepian benua (Asikin dkk, 2001). Daerah Karangsambung merupakan bukti dari evolusi lempeng bumi yang terjadi sekitar 60 juta tahun yang lalu (Asikin, 1974).

Gerakan tanah merupakan terminologi umum semua proses dimana massa dari material bumi bergerak oleh gravitasi bumi baik lambat atau cepat dari suatu tempat ke tempat lain (Van Zuidam, 1983). Menurut Wesley (1973), Hunt (1986), Anderson & Richard (1987), pada prinsipnya gerakan tanah terjadi sebagai akibat dari terganggunya kestabilan lereng, yaitu apabila besarnya gaya

penggerak tanah yang akan longsor melampaui besarnya gaya penahannya (Karnawati, 1991).

Menurut Sharpe (1938) berdasarkan tipe gerakannya, gerakan tanah dapat dibagi dalam 4 kelompok utama (Schultz & Cleaves, 1956), yaitu :

A. *Slow flowage* (pengaliran perlahan-lahan)

Slow flowage yaitu gerakan massa tanah atau batuan yang umumnya sangat lambat sehingga tidak teramati kecuali dalam waktu yang lama. Macam dari *slow flowage* adalah :

- Soil creep* (rayapan tanah).
- Talus creep* (rayapan bahan rombakan berupa tanah dan bongkah batuan).
- Rock creep* (rayapan batuan).
- Solifluction*.
- Rock-glacier creep* (rayapan batuan-gletser).



Gambar 1. Letak Daerah Karangsambung yang berjarak sekitar 19 km dari Kota Kebumen ke arah utara

B. *Rapid flowage* (pengaliran cepat)

Rapid flowage yaitu gerakan massa tanah atau batuan yang kandungannya bertambah sehingga gerakannya lebih cepat. Macam dari *rapid flowage* adalah :

- Earthflow* (aliran tanah).
- Mudflow* (aliran lumpur).
- Debris avalanche* (semacam aliran bahan rombakan berupa tanah dan bongkah batuan).

C. *Landslide* (longsoran)

Landslide adalah perpindahan massa tanah, batuan, atau campuran keduanya yang relatif kering dan teramati. Macam dari *landslide* adalah :

- slump* (nendatan)
- debris slide* (luncuran bahan rombakan)
- debris fall* (jatuhan bahan rombakan)
- rock slide* (luncuran batuan)

- e. *rock fall* (jatuhan batuan)
- f. *earthslip and subsidence caused by underground erosion* (luncuran tanah dan amblesan yang disebabkan erosi di bawah permukaan).

D. *Subsidence* (amblesan)

Subsidence yaitu gerakan ke bawah yang relatif tegak lurus yang menyangkut material permukaan tanah atau batuan tanpa gerakan mendatar dan tidak ada sisi bebas.

Adanya kejadian tanah longsor di Desa Karangsambung yang merusak 1 rumah penduduk dan 1 kandang kambing serta mengancam sekitar 6 rumah di sekitarnya, maka UPT Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsambung LIPI menugaskan kepada penulis untuk melakukan penelitian gerakan tanah tersebut. Penelitian ini selaras dengan tugas dan fungsi UPT Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsambung LIPI, di antaranya pengembangan hasil riset bidang geoteknologi (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2002).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik atau tipe gerakan tanah dan faktor penyebab gerakan tanah di Karangsambung. Adapun tujuannya adalah untuk menentukan langkah antisipasi atau pencegahan secara dini dan sederhana sehingga masyarakat dapat melakukan secara mandiri.

Penelitian dilakukan dengan cara survei lapangan gerakan tanah di Karangsambung dan kajian pustaka mengenai gerakan tanah. Survei lapangan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dari aspek morfologi atau kemiringan lereng, aspek geologi atau batuan penyusun, aspek hidrologi, dan aspek penggunaan lahan. Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan analisis secara kualitatif mengenai pengaruhnya terhadap gerakan tanah.

PEMBAHASAN

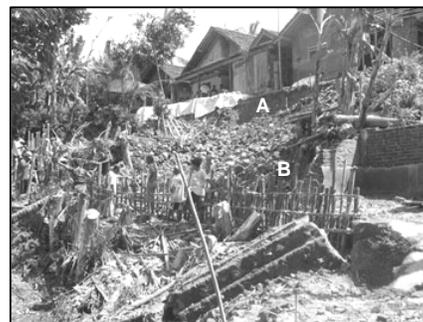
Gerakan tanah yang terjadi di Karangsambung ada yang telah tampak nyata dan ada yang masih berupa indikasi atau tanda-tanda adanya gerakan tanah. Gerakan tanah yang tampak nyata

berada di lereng bagian barat dengan ditandai :

1. Retakan pada teras dan halaman depan rumah penduduk.
2. Runtuhnya talud halaman depan rumah penduduk dengan membentuk bentukan tapal kuda yang merupakan mahkota longsor dengan lebar mencapai 8 m. Runtuhan ini mengakibatkan tanah dan tanaman di atasnya longsor ke jalan dan sebuah kandang kambing hancur (Gambar 2). Arah gerakan tanah ini relatif ke barat atau ke arah N 268° E.
3. Retakan-retakan yang cukup rapat pada jalan sepanjang sekitar 8 meter dengan lebar retakan mencapai 5 cm, dan jalan juga mengalami ambles sekitar 50 cm (Gambar 3).

Adapun indikasi gerakan tanah berada di lereng bagian timur dengan ditandai adanya retakan pada dinding rumah dan dinding mulai agak condong ke arah timur. Lebar retakan dinding ada yang mencapai 5 cm (Gambar 4).

Gerakan tanah di lokasi ini telah merusak 1 (satu) rumah penduduk, meruntuhkan talud dan halaman depan, 1 (satu) kandang kambing dan mengancam 6 (enam) rumah lainnya. Gerakan tanah ini diperkirakan masih dapat berkembang lebih lanjut sehingga perlu dilakukan antisipasi dan penanggulangan. Perkiraan arah gerakan tanah susulan adalah N 80° E pada lereng sebelah timur dan N 240° E pada lereng sebelah barat. Peta situasi gerakan tanah di lokasi investigasi seperti pada Gambar 5.



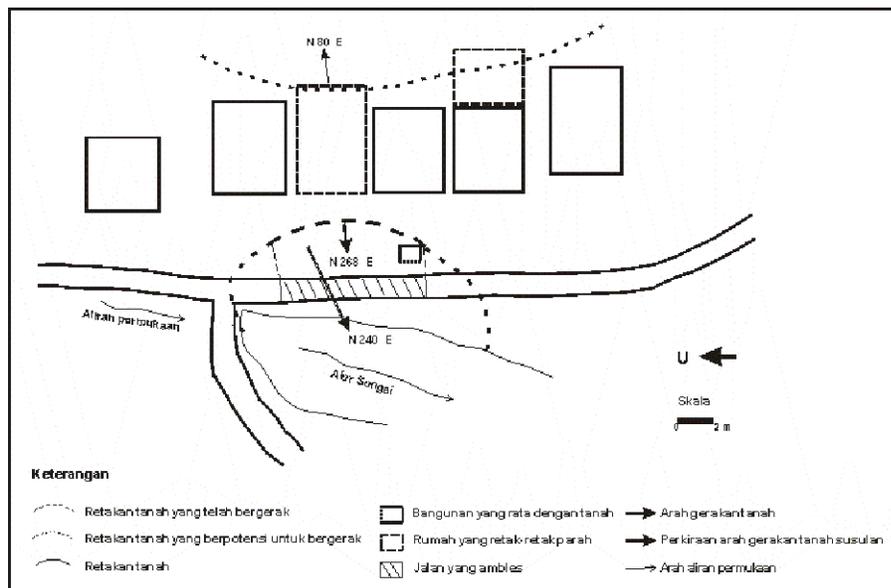
Gambar 2. A. Runtuhnya halaman rumah dan membentuk bentukan tapal kuda dengan lebar mencapai 8 m ; B. Kandang kambing yang hancur



Gambar 3. Jalan sepanjang 8 m yang ambles 0.75 m dan retakan yang rapat dengan lebar retakan 5 cm



Gambar 4. Retakan pada dinding rumah dengan lebar retakan ± 5 cm yang mengindikasikan adanya gerakan tanah.



Gambar 5. Sketsa Penampang Horisontal Kondisi Gerakan Tanah di Karangsembung yang menggambarkan Peta Situasi Gerakan Tanah.

Lokasi investigasi berada di lereng bawah barat daya Gunung Paras, berada di punggung bukit kecil yang mana sebelah barat dan timur merupakan lembah. Lembah sebelah barat merupakan tempat akumulasi air dari berbagai tempat sehingga seolah-olah merupakan hulu atau sumber dari sungai kecil. Adapun lembah sebelah timur berupa lahan persawahan.

Kemiringan lereng lembah sebelah barat lebih besar dari kemiringan lereng sebelah timur. Kemiringan lereng lembah bagian barat mencapai 60° , ada-

pun kemiringan lereng sebelah timur berkisar $3^\circ - 5^\circ$. Kemiringan lereng yang besar merupakan salah satu faktor yang menyebabkan sesuatu yang berada di atasnya untuk bergerak.

Geologi/batuan penyusun lokasi pengamatan seluruhnya berupa batulempung yang merupakan batuan Formasi Karangsembung yang telah mengalami pelapukan cukup intensif sehingga membentuk tanah yang cukup tebal. Ketebalan tanah pada lereng atas mencapai 2 m, adapun pada lereng bawah mencapai 5 m.

Batulempung ini berwarna segar abu-abu mempunyai struktur bersisik (*scaly*), apabila kering bersifat mudah hancur (*brittle*) dan apabila basah bersifat lengkat dan licin. Batulempung ini bersifat kedap air. Tanah hasil pelapukannya berukuran lempung, apabila kering retak-retak dan apabila basah lembek, lengket dan licin.

Berdasarkan data tersebut, batulempung di lokasi pengamatan yang belum lapuk sangat berpotensi untuk menjadi bidang penggelincir sehingga memudahkan pergerakan tanah hasil pelapukan batuan yang menumpang di atasnya.

Kondisi hidrologi yang diamati meliputi kedudukan muka air tanah dan air permukaan. Kedudukan muka air tanah pada saat dilakukan investigasi sangat dangkal, hanya sekitar 1 m dari permukaan tanah. Kenampakan lain adalah tanah di sekitar lokasi setempat-setempat masih basah yang berarti bahwa tanah tersebut sangat jenuh air. Untuk rembesan air pada tebing belum begitu kelihatan aliran permukaan yang masuk ke lembah bagian barat cukup banyak dan deras.

Hujan yang terjadi sebelum bencana longsor berlangsung cukup deras dan lama. Pada hari Minggu malam 26 Desember 2004 hujan turun dengan deras, demikian pula pada hari-hari sebelumnya hujan juga berlangsung cukup deras dan cukup lama (lebih dari 2 jam).

Penggunaan lahan di lokasi investigasi terbagi menjadi 3 penggunaan lahan. Pada lereng atas (punggungan bukit kecil) digunakan sebagai area permukiman yang terdiri dari 6 rumah. Pada lereng bawah sebelah timur dimanfaatkan sebagai lahan persawahan, dan lereng bawah sebelah barat merupakan kebun campuran yang didominasi tanaman bambu.

Berdasarkan berbagai aspek pengamatan yang meliputi aspek morfologi/kemiringan lereng, aspek geologi/batuan penyusun, aspek hidrologi/keairan, dan aspek penggunaan lahan, lokasi pengamatan merupakan daerah yang berpotensi untuk terjadi longsor. Adanya permukiman semakin membahayakan apabila gerakan tanah terus berkembang

sehingga daerah ini termasuk dalam kategori rawan tinggi.

Tipe gerakan tanah yang terjadi di Karangsembung berdasarkan pada sifat gerakannya, dapat dikelompokkan menjadi 2 tipe gerakan tanah, yaitu tipe rayapan dan tipe nendatan.

Tipe rayapan berkembang di lereng bagian timur dengan ditandai adanya retakan pada dinding rumah dan dinding mulai agak condong ke arah timur. Lebar retakan dinding ada yang mencapai 5 cm. Tipe rayapan ini merupakan gerakan tanah yang gerakannya sangat lambat sehingga sangat sering tidak dihiraukan oleh penduduk. Meskipun gerakannya sangat lambat namun sangat dimungkinkan secara tiba-tiba berubah menjadi cepat dan dapat menimbulkan resiko bencana yang memprihatinkan.

Tipe yang kedua adalah tipe nendatan yang diindikasikan adanya retakan tanah yang telah bergerak turun (mahkota longsor). Pada sekitar mahkota longsor ini juga dijumpai indikasi retakan tanah maupun amblesan tanah yang sangat berpotensi untuk bergerak kembali.

Berdasarkan dari data hasil pengamatan lapangan baik aspek-aspek pengamatan maupun analisis gerakan tanah yang terjadi serta kajian pustaka, maka dapat dikemukakan bahwa mekanisme penyebab gerakan tanah di lokasi investigasi diperkirakan adalah sebagai berikut :

Tanah lapukan batuan yang berukuran lempung dan cukup tebal menumpang pada batuan dasar berupa batulempung Formasi Karangsembung dimana bersifat kedap air. Pada saat terjadi hujan, air hujan meresap ke dalam tanah melalui retakan-retakan yang ada. Air yang meresap ini akan tertahan oleh batulempung Formasi Karangsembung yang kedap air sehingga semakin lama tanah akan jenuh air.

Kejenuhan air dalam tanah akan meningkatkan tekanan air pori massa tanah, mengurangi gaya hisap (gaya kapiler) yang mengikat antar butir tanah bahkan hingga menghilangnya sehingga memperlemah ikatan antar butir tanah serta menambah berat massa tanah. Kondisi tersebut semakin dipicu dengan

kemiringan lereng yang cukup besar serta adanya bidang gelincir yaitu batas antara tanah dengan batulempung. Vegetasi yang ada juga pada umumnya berakar serabut seperti bambu yang kurang berfungsi sebagai penahan tanah. Adanya perakaran ini diperkirakan akan menahan air sehingga akan semakin menambah berat massa tanah. Akibatnya pada saat tertentu dimana gaya penahan tanah lebih kecil dari gaya pendorongnya maka tanah akan bergerak dan terjadilah gerakan tanah ini.

Adapun faktor penyebab yang mempengaruhi gerakan tanah di Karang-sambung adalah :

- a. Morfologi/kemiringan lereng
Kemiringan lereng mempengaruhi tipe dari gerakan tanah yang terjadi. Pada kemiringan lereng yang kecil berkembang gerakan tanah tipe rayapan yang gerakannya lambat. Adapun kemiringan lereng yang besar berkembang gerakan tanah tipe nendatan yang gerakannya relatif cepat.
- b. Geologi/batuan penyusun
Batuan penyusun yang berupa batulempung yang merupakan batuan Formasi Karang-sambung mempunyai karakteristik kedap air, lengket dan licin bila basah. Karakteristik ini merupakan kondisi batuan yang sangat berpotensi sebagai bidang penggelincir gerakan tanah. Faktor batuan penyusun ini merupakan faktor yang dominan yang mana hampir semua kejadian gerakan tanah berada pada batulempung semacam ini.
- c. Hidrologi/keairan
Kondisi hidrologi lokasi gerakan tanah kurang baik sistem keairannya. Lokasi gerakan tanah merupakan tempat berkumpulnya air permukaan. Hal ini semakin berpengaruh pada gerakan tanah dengan adanya batuan dasar berupa batulempung yang kedap air.
- d. Penggunaan lahan
Penggunaan lahan pada lokasi gerakan tanah masih kurang sesuai dengan peruntukannya. Vegetasi yang ada didominasi tanaman berakar serabut seperti bambu yang sistem perakarannya tidak mencapai batuan dasar sehingga tidak dapat berfungsi

sebagai sistem penahan alami. Permukiman yang ada di lokasi ini juga kurang sesuai, karena berada pada daerah yang rawan gerakan tanah.

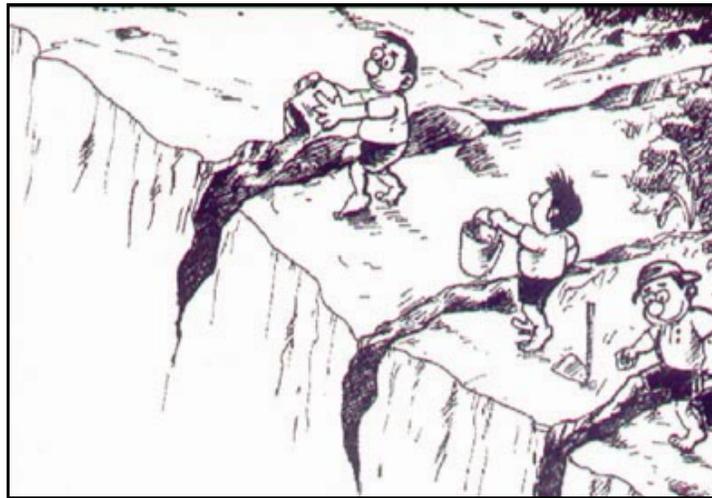
Untuk meminimalkan resiko akibat bencana gerakan tanah selanjutnya yang diperkirakan dapat terjadi perlu dilakukan langkah antisipasi gerakan tanah. Langkah antisipasi gerakan tanah antara lain dengan mengatur drainase permukaan dan bawah permukaan, perbaikan lereng, serta rekayasa vegetatif (Universitas Gadjah Mada, 2003). Mengacu pada langkah antisipasi tersebut, maka pada lokasi gerakan tanah di Karang-sambung dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menutup retakan tanah yang ada baik di sekitar permukiman maupun di jalan yang ambles dengan material padat dan kedap air seperti lempung padat untuk mencegah air masuk dalam tanah seperti yang diilustrasikan pada Gambar 6. Langkah ini bertujuan untuk mencegah air terutama air hujan masuk ke dalam tanah sehingga tanah tidak akan mudah jenuh air yang dapat menyebabkan gerakan tanah.
2. Mencegah air permukaan masuk ke dalam area gerakan tanah dengan cara membuat saluran air yang alirannya diarahkan menjauh dari lokasi gerakan tanah seperti yang diilustrasikan Gambar 7. Pembuatan saluran air permukaan ini juga bertujuan agar tanah di lokasi gerakan tanah tidak mudah untuk bergerak. Lokasi pembuatan saluran permukaan pada lokasi gerakan tanah di karang-sambung direkomendasikan berada di 2 tempat pada punggung bukit seperti pada Gambar 8.
3. Tumbuhan yang ada pada halaman rumah yang longsor perlu ditebang untuk mengurangi berat massa tanah yang dapat memicu gerakan tanah susulan. Langkah selanjutnya adalah dengan membuat tanggul penahan sementara dari bambu (trucuk bambu) pada bagian bawah halaman rumah yang longsor seperti pada Gambar 9. Trucuk bambu ini tidak tahan lama dan perlu segera diganti dengan menggunakan bronjong batu

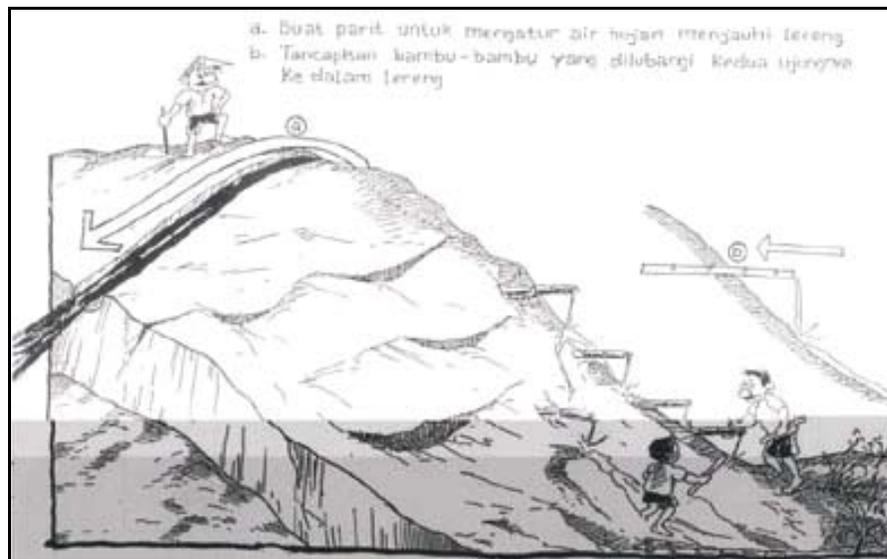
yang cukup tanah lama. Adapun rekomendasi lokasi pembuatan trucuk bambu maupun brojong batu serta gambaran sederhana gerakan tanah di Karangsembung ditinjau dari skala

vertikal dapat dilihat pada Gambar 10.

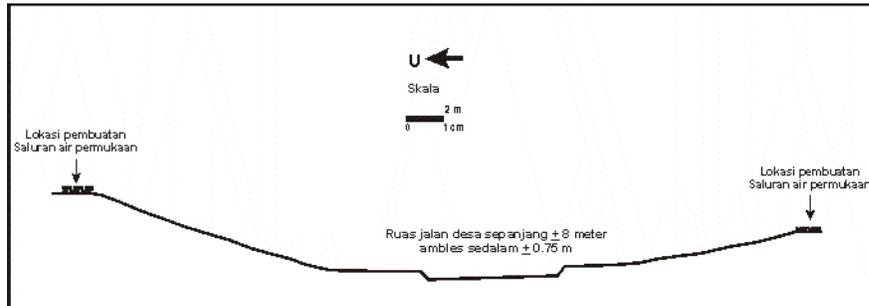
4. Apabila terjadi hujan deras atau hujan tidak deras tetapi lama (> 2 jam) segera menyingkir ke tempat yang lebih aman.



Gambar 6. Ilustrasi menutup retakan tanah dengan material kedap air (Universitas Gadjah Mada, 2003).



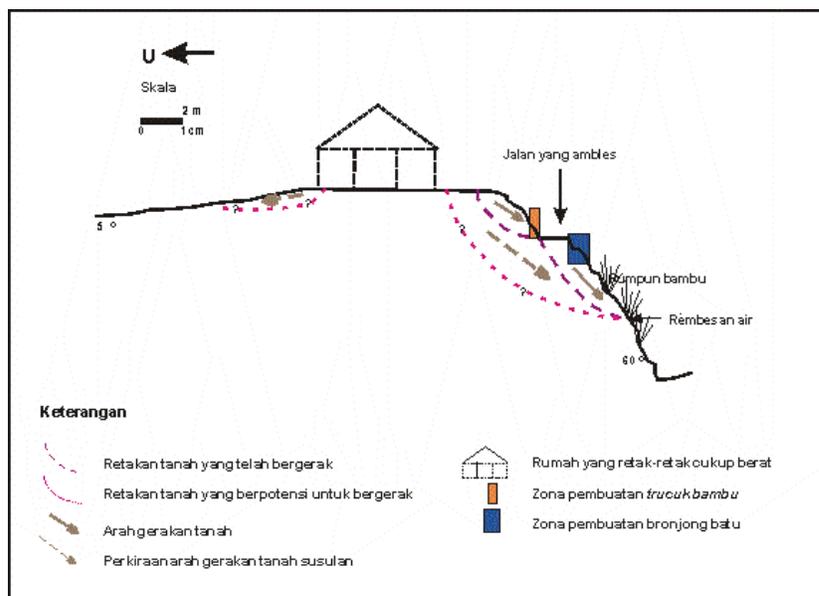
Gambar 7. A. Ilustrasi membuat saluran air permukaan ke arah luar lereng ; B. Membuat saluran air bawah permukaan dengan tusuk bambu (Universitas Gadjah Mada, 2003).



Gambar 8. Sketsa Penampang Vertikal Kondisi Jalan Ambles di Karangsembung dan rekomendasi lokasi saluran air permukaan.



Gambar 9. Pembuatan trucuk bambu pada halaman yang longsor dengan didahului penebangan vegetasi yang ada.



Gambar 10. Sketsa penampang vertikal kondisi gerakan tanah di Karangsembung dan rekomendasi lokasi pembuatan tanggul trucuk bambu dan tanggul bronjong batu.



KESIMPULAN

Daerah Karangsambung merupakan salah satu daerah yang berpotensi untuk terjadi gerakan tanah. Tipe gerakan tanah berkembang berdasarkan sifat gerakannya ada 2 (dua) tipe yaitu :

1. Tipe gerakan lambat (rayapan) yang berkembang pada kemiringan lereng yang kecil.
2. Tipe gerakan cepat (nendatan) yang berkembang pada kemiringan lereng yang besar.

Batuan penyusun yang berupa batulempung dengan karakteristik kering bersisik dan mudah hancur, serta karakteristik basah lengket dan licin, merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada gerakan tanah karena dapat sebagai bidang penggelincir gerakan tanah. Batulempung pada kemiringan lereng yang berbeda masih berpotensi untuk terjadi gerakan tanah hanya sifat gerakannya yang berbeda.

Langkah antisipasi sederhana yang dapat dilakukan oleh masyarakat Karangsambung secara mandiri adalah dengan menutup retakan, membuat saluran air permukaan, membuat trucuk bambu dan bronjong batu, serta menyingkir ke tempat yang lebih aman jika hujan deras.

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, S., 1974, Evolusi geologi Jawa Tengah dan Sekitarnya ditinjau da-

ri segi Teori Tektonik Dunia yang baru, *Desertasi Doktor*, Institut Teknologi Bandung, 130 hal., tidak dipublikasikan.

Asikin, S., Harsolumakso, A.H., Sapii, B., 2001, *Panduan Ekskursi Kompleks Luk Ulo dan Cekungan Banyumas*, Departemen Teknik Geologi, FKT-M-ITB, Bandung.

Karnawati, D., 1991. *Hubungan Antara Curah Hujan dan Longsoran Tanah di Margoyoso, Kabupaten Magelang*. (Laporan Penelitian) Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan).

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2002. *Keputusan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor : 1014/M/2002*, Jakarta, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Schultz, J.R. & A.B. Cleaves, 1956. *Geology in Engineering*, New York, John Wiley & Sons Inc.

Universitas Gadjah Mada, 2003, *Modul Sosialisasi Daerah Rawan Gerakan Tanah di Propinsi Jawa Timur*, Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan).

Van Zuidam, R.A., 1983, *Guide to Geomorphology Aerial Photographic Interpretation*, Netherland, ITC.