

PEMETAAN DAERAH LONGSOR LAHAN
DALAM UPAYA MITIGASI BENCANA ALAM

Oleh:

Muhammad Nursa'ban
Jurdik. Geografi FISE UNY

Abstrak

Longsor lahan merupakan salah satu bentuk bencana alam yang resiko bagi kehidupan manusia. Dewasa ini di setiap wilayah hampir jadi perubahan penggunaan lahan yang menuju kondisi yang destruktif. Penggunaan lahan untuk kepentingan permukiman dan fasilitas hidup masyarakatnya menjadi pendorong utama bencana tersebut terjadi. Perlu upaya mitigasi bencana baik secara fisik, sosial, maupun vegetatif. Langkah awal mitigasi yaitu dengan memetakan daerah yang potensial hadap kejadian longsor lahan. Pemetaan ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan spasial melalui proses overlay peta tematik yang diperlukan. Diharapkan pemetaan ini dapat menjadi masukan penting dalam mengurangi resiko bencana akibat longsor lahan

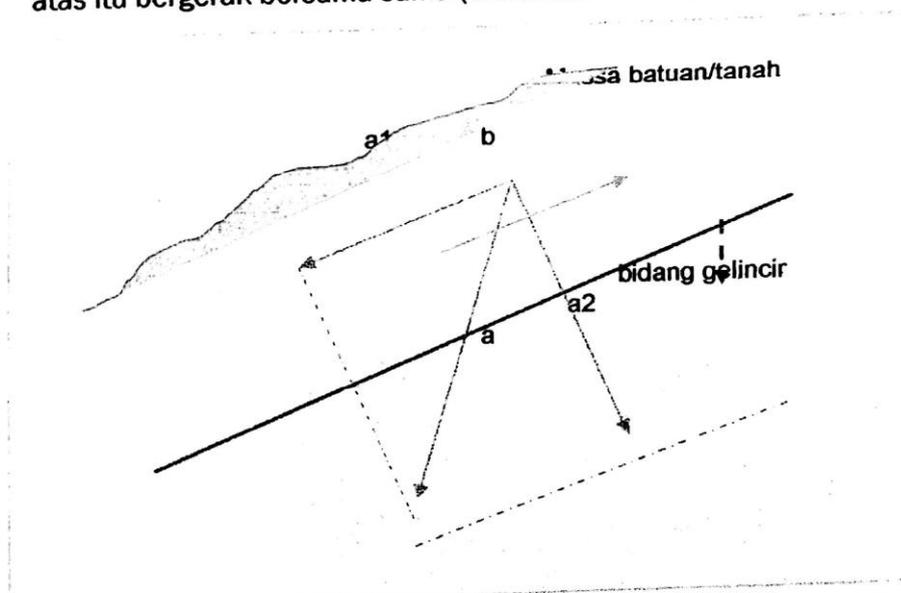
Kata Kunci : longsor lahan, pemetaan, mitigasi

Pendahuluan

Bencana alam menimbulkan resiko atau bahaya terhadap kehidupan manusia, baik kerugian harta benda maupun korban jiwa manusia. Bencana longsor lahan merupakan salah satu bencana alam geologi yang dapat menimbulkan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar, seperti terjadinya pendangkalan, terganggunya jalur lalu lintas, rusaknya lahan pertanian, permukiman, jembatan, saluran irigasi dan sarana fisik lainnya.

David J. James (1978) memberikan definisi longsor lahan "...is the process by which earth materials (bedrocks, unconsolidated sediments and soils) are transported down slopes by gravity". Thornbury (1958) mendefinisikan longsor lahan sebagai gerakan massa dari rombakan batuan yang tipe gerakannya meluncur/menggeser (*sliding/slipping*) atau

berputar (*rotational*), yang disebabkan oleh gaya gravitasi dan dibedakan dari kelompok lainnya dalam hal gerakannya yaitu lebih cepat dan kandungan airnya lebih sedikit. Strahler (1987) mendefinisikan longsor lahan adalah pergerakan secara cepat atau penurunan lereng dari sebuah massa regolith atau batuan dasar (batuan induk) di bawah pengaruh gravitasi. Eckel dan Edwin (1958) mengartikan longsor lahan sebagai gerakan ke arah bawah material lereng yang dapat berupa batuan, tanah, bangunan buatan manusia, atau kombinasi dari berbagai material tersebut akibat gaya gravitasi. Hal ini secara sederhana dapat dilihat pada Gb.1. Longsor lahan ini sering terjadi karena adanya pengumpulan air pada lapisan tanah atas yang berada di atas lapisan kedap air. Karena lapisan atas tanah telah jenuh air, sedang lapisan bawah tidak dapat menyerap air, maka gaya geser melebihi kekuatan geser tanah sehingga massa lapisan atas itu bergerak bersama-sama (Wani Hadi Utomo, 1994).



Gambar 1. Mekanisme longsor lahan pada lereng (Direktorat Geologi Tata Lingkungan, 1981 dalam Thahjono 2003: 19).

Keterangan :

a = gaya berat massa pada titik beratnya

a1 dan a2 = vektor berat; besarnya tergantung dari sudut lereng

b = gaya hambatan

Jika $b < a1$ = terjadi longsor lahan

Longsor lahan akan terjadi apabila terdapat tiga keadaan, yaitu :

- 1) Terdapat lereng yang cukup curam sehingga massa tanah dapat bergerak atau meluncur secara cepat ke bawah.
- 2) Adanya lapisan di bawah permukaan massa tanah, yang kedap air dan lunak, yang akan menjadi bidang luncur.
- 3) Adanya cukup kandungan air dalam tanah sehingga massa tanah yang tepat di atas lapisan kedap tersebut menjadi jenuh" (Arsyad, 1989: 23).

Proses terjadinya longsor lahan bersifat mengubah atau merusak terhadap konfigurasi permukaan bumi. Bencana longsor lahan dapat menyebabkan dampak terhadap lingkungan fisik maupun lingkungan non fisik. Sutikno (1994) menyatakan beberapa perubahan konfigurasi bentuk permukaan bumi akibat longsor lahan: 1) Daerah asal terjadinya longsor lahan mengalami pemotongan lereng, pengurangan material, kerusakan lahan pada daerah sekitarnya sehingga dapat menyebabkan erosi yang lebih aktif. 2) Daerah yang dilalui terjadi kerusakan lahan pertanian, permukiman, vegetasi, bangunan fisik dan topografi lembah yang juga dapat mempercepat terjadinya proses erosi. 3) Daerah yang tertimbun mengalami dampak yang lebih banyak yaitu topografi lembah, vegetasi, permukiman tertimbun, dan tata air keadaannya menjadi sangat kecil sehingga proses berikutnya masih sering terjadi.

Hariyadi (2001) menyatakan, jika dilihat kondisi rupa bumi (morfologis) dan geologis longsor lahan merupakan sesuatu yang alami dan tak bisa diubah oleh siapapun. Kerawanan tetap akan ada, dan untuk mengurangi makin banyaknya masyarakat yang menjadi korban tanah longsor, dalam jangka pendek perlu ada sosialisasi pengetahuan teknis tentang bencana dari longsor lahan. Disamping itu diperlukan upaya mitigasi dalam menangkal timbulnya korban yang lebih besar. Sudibyakto (1998) menyatakan bahwa mitigasi bencana alam merupakan tindakan untuk mengurangi dampak bencana dan hampir sama dengan kegiatan pencegahan. Menurut Sutikno (1994) mitigasi adalah suatu tindakan sebelum bencana terjadi untuk mengurangi seminimal mungkin kerugian harta benda atau korban jiwa. Pada prinsipnya upaya mitigasi dapat dilakukan melalui pendekatan non struktural seperti peraturan perundangan, penyuluhan, insentif, dan pengembangan sistem peringatan demi bahaya. Tindakan mitigasi terdiri dari mitigasi aktif dan pasif. Mitigasi pasif berupa pengembangan tindakan-tindakan seperti peraturan tentang bangunan (*building code*), tata guna lahan, tata ruang kota, pemasangan rambu dan tanda bahaya. Mitigasi aktif mencakup tindakan-tindakan yang memerlukan kontak langsung dengan penduduk yaitu melalui penyuluhan sosial, pemugaran rumah, relokasi penduduk dari daerah rawan bencana ke

daerah yang aman. Mitigasi aktif tidak akan berfungsi tanpa mitigasi pasif. Menurut PSBA UGM (2001) mitigasi bencana alam longsor lahan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

1. Mitigasi bencana alam longsor lahan secara fisik

Mitigasi ini berupa tindakan yang dilakukan dalam penanganan longsor lahan untuk mengurangi timbulnya bencana longsor lahan, di antaranya adalah : a) Pemotongan tebing dan penggalian batuan yang mempunyai stratigrafi horizontal. b) Pembuatan talud pada tebing jalan dan di sekitar rumah. c) Pembuatan kawat pengikat batuan yang lapuk dengan kemiringan >45%. d) Pembuatan teras sesuai kontur pada perbukitan yang materialnya tidak kompak dan kedalaman lapuk tebal. e) Teras bangku pada daerah material lapuk tebal. f) Penanaman pohon-pohon pada lahan dengan kedalaman lapuk dalam. g) Pembuatan saluran di bagian bawah talud maupun menyerupai talud di sepanjang tebing.

2. Mitigasi bencana alam longsor lahan secara sosial

Mitigasi ini berupa upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam dengan menekan sedikit mungkin atau bahkan bila dapat dilakukan tanpa ada korban jiwa dan kerugian harta benda. Hal ini dilakukan dalam dua kategori kegiatan penyelamatan yaitu, pemindahan penduduk secara permanen dan pemindahan penduduk sementara (evakuasi saat terjadi bencana).

a. Pemindahan penduduk secara permanen

Pemindahan penduduk secara permanen dilakukan untuk daerah yang mempunyai tingkat kerawanan tinggi. Pada tindakan ini, penduduk yang tinggal di daerah yang kerawanannya tinggi direlokasi ke daerah yang lebih aman dari bencana longsor. Penduduk diberikan tempat lahan untuk tinggal secara menetap dan membentuk atau bergabung dengan masyarakat baru. Pertimbangan yang dijadikan acuan untuk merelokasi penduduk antara lain: pertimbangan ekonomi penduduk, sosial budaya yang tertanam dimasyarakat dan yang lebih penting adalah persepsi penduduk akan daerah asal dan daerah yang menjadi tempat tinggal baru.

b. Pemindahan penduduk secara sementara

Pemindahan penduduk sementara atau dikenal dengan evakuasi dilakukan apabila titik kritis terjadi bencana sudah dekat. Pada saat sudah hampir terjadi titik kritis, penduduk dipindahkan ke lokasi yang lebih aman dan tidak jauh dengan tempat tinggal mereka yang lama. Pemindahan ini dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu pemindahan semusim dan pemindahan sesaat.

Pemindahan semusim dilakukan dengan memindahkan penduduk ke tempat yang lebih aman selama musim hujan, sedangkan pemindahan sesaat dilakukan pada saat titik kritis sangat dekat, misal pada saat diperkirakan hujan akan turun dengan intensitas tinggi dan dalam durasi panjang. Pada saat hujan yang tidak mempunyai intensitas tinggi pun dapat dilakukan evakuasi sesaat apabila terjadi titik jenuh pada tanah dan terjadi retakan-retakan pada tanah batuan yang menjadi pendorong terjadinya longsor.

3. Mitigasi bencana alam longsor lahan vegetatif

Mitigasi ini merupakan upaya pencegahan dan penanggulangan bencana alam dengan cara memperhatikan kondisi vegetasi yang ada di daerah terjadinya bencana longsor lahan, meliputi, pemilihan jenis vegetasi yang sesuai dan pengaturan jarak tanaman.

a. Pengaturan jarak tanaman

Pengaturan jarak tanaman harus sesuai dengan kemampuan untuk tumbuh tanaman karena kekerasan batuan akan sangat menentukan penjalaran tudung akar dalam mengikat tanah dan agregat batuan. Jarak tanaman yang paling baik untuk pohon berakar tunggang sekitar 10 m, karena jarak tanaman yang terlalu rapat dapat menjadi pemicu terjadinya longsor.

b. Pemilihan jenis vegetasi yang sesuai

Pemilihan jenis tanaman yang sesuai untuk vegetasi penahan longsor adalah spesifik, tergantung kondisi tanah dan geologi. Dengan demikian tanaman yang dipilih harus mempunyai kriteria yang sesuai dengan kaidah ekologi (kesesuaian lahan terhadap pertumbuhan tanaman) dan kaidah konservasi.

Longsor lahan mengakibatkan kerugian dari segi materi juga korban jiwa. Kejadian longsor lahan umumnya berskala kecil tidak sehebat kejadian gempa bumi, tsunami maupun gunung meletus sehingga perhatian pada masalah ini umumnya tidak terlalu besar, begitupun dengan bahayanya kurang diperhatikan dalam perencanaan pembangunan. Frekuensi kejadian atau kemungkinan terjadinya bencana longsor lahan relatif lebih besar dari pada frekuensi kemungkinan terjadinya bencana geologi yang lain. Meskipun demikian longsor lahan merupakan bencana yang membahayakan kehidupan masyarakat.

Tabel 1. Kejadian dan Korban Longsor Lahan Tahun 2003-2005

No.	Propinsi	Jml Kejadian	Korban Jiwa		RH	RR	RT	LPR (ha)	JL (m)
			MD	LL					
1.	Jawa Barat	77	166	108	198	1751	2290	140	705
2.	Jawa Tengah	15	17	9	31	22	200	1	75
3.	Jawa Timur	1	3	-	-	27	-	70	-
4.	Sumatera Barat	5	63	25	16	14	-	540	60
5.	Sumatera Utara	3	126	-	1	40	8	-	80
6.	Sulawesi Selatan	1	33	2	10	-	-	-	-
7.	Papua	1	3	5	-	-	-	-	-
	Jumlah	103	411	149	256	1854	2498	751	920

Sumber: <http://www.vsi.com> diakses 5 Juli 2007

MD : Meninggal dunia
 ML : Luka - luka
 RR : Rumah rusak
 RH : Rumah hancur
 RT : Rumah terancam
 BLR : Bangunan lainnya rusak
 BLH : Bangunan lainnya hancur
 LPR : Lahan pertanian rusak (dalam hektar)
 JL : Jalan terputus

Berdasarkan kondisi fisik yang bergunung-gunung di setiap wilayahnya, Indonesia memiliki potensi terjadi longsor lahan. Hal ini mendorong masyarakat untuk memahami, mencegah dan menanggulangi bencana longsor lahan ini agar terjaminnya keselamatan dan kenyamanan masyarakat yang tinggal pada lereng-lereng yang rentan bergerak. Salah satu upaya untuk mengurangi dan mencegah terjadinya longsor lahan adalah dengan mengetahui persebaran daerah rawan longsor lahan yang ada di suatu wilayah. Setiap lahan memiliki tingkatan kerentanan terjadinya longsor lahan yang berbeda-beda. Hal tersebut tergantung dan dipengaruhi oleh faktor-faktor penyebab terjadi longsor lahan.

Penentuan besarnya tingkat kerentanan longsor lahan dilakukan dengan cara kuantitatif dan kualitatif. Cara kuantitatif yaitu dengan cara tumpang susun peta (*overlay*) dan pemberian skor (*skoring*). Hasil dari *overlay* diperoleh satuan lahan (*land unit*) sebagai satuan pemetaannya. Cara kualitatif yaitu menafsirkan kondisi fisik lahan yang mempengaruhi kejadian longsor lahan pada tiap satuan lahan berupa; (1) faktor aktif yang meliputi, faktor iklim terutama curah hujan dan aktivitas manusia dalam penggunaan lahan, dan (2) faktor pasif yang meliputi kemiringan dan panjang lereng, kondisi dinding terjal, tekstur, permeabilitas, kedalaman efektif tanah, solum tanah, indeks plastisitas, perlapisan batuan, tingkat pelapukan batuan, kerapatan kekar, keterdapatan mata air, keterdapatan longsor sebelumnya dan kerapatan vegetasi.

Pendekatan Spasial (Pemetaan) dalam Menentukan Persebaran Daerah Potensi Longsor Lahan

Peta merupakan media yang dapat menggambarkan kondisi permukaan bumi lebih informatif dan akurasi cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan berkaitan dengan basisdata geografis dari suatu wilayah. Hadwi Soendjojo (2001) menyatakan peta yang banyak dikenal oleh masyarakat merupakan salah satu bentuk penyajian visual dari suatu informasi kebumihan. Budaya peta pada masyarakat Indonesia relatif ketinggalan dibandingkan dengan negara lain, walaupun peta sudah dikenal di Indonesia sejak periode abad ke empatbelas dan limabelas.. Tujuan dan sifat peta memungkinkan untuk dapat memberikan data dan informasi suatu kewilayahan mulai dari lokal, regional dan nasional, baik kondisi yang ada saat ini maupun potensi yang dimiliki. Dalam pengembangan wilayah diperlukan informasi ruang yang tepat. Konsepsi pembangunan daerah mendasarkan pada hasil analisis data spasial. Informasi spasial mencakup aspek ekologis dan administratif yang berorientasi pada lokasi, jarak, arah, luas, dan kerapatan. Fakta/data spasial diperoleh mutlak dari ketersediaan peta. Kemampuan peta dalam mengkombinasikan informasi tematis geografis dalam rangka menganalisis, menjelaskan, mengevaluasi, mendesain atau merancang kebutuhan tata guna lahan tertentu atau perubahan penggunaan lahan memudahkan melakukan pengembangan di suatu wilayah. Oleh karena itu akurasi dan informasi data peta yang kekinian menjadi andalan suatu hasil perencanaan menghasilkan produk yang baik. Peta diharapkan dapat memberikan bantuannya dengan menyajikan informasi dari unsur-unsur yang ada di muka bumi.

Pendekatan spasial dalam tulisan ini mengikuti konsep geografi menurut Blaut dalam Alfandi W (2001) yaitu tinjauan ruang yang mencakup aspek ekologis dan administratif yang berorientasi pada lokasi, jarak, arah, luas, dan kerapatan yang dapat diwujudkan dalam bentuk peta. Bintarto (1991) membedakan ruang menjadi ruang fisik dan ruang sosial. Peta diharapkan dapat memberikan bantuannya dengan menyajikan informasi dari unsur - unsur yang ada di muka bumi. Sistem informasi spasial yang lengkap dengan tetap berbasis pada informasi peta melalui upaya tumpang susun adalah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan sebuah sistem yang mampu menjadi rujukan dalam pendekatan spasial, karena dapat menggabungkan atau mengintegrasikan berbagai faktor menjadi suatu tujuan yang dikehendaki (Sukendra Martha: 1988). Kumpulan peta yang diolah melalui SIG ini merupakan pendekatan paling rasional yang dapat menjadi alat dalam menentukan besaran potensi bencana termasuk di dalamnya erosi dan longsor lahan.

Pendekatan spasial dalam menganalisis potensi kerentanan longsor lahan merupakan penyaji informasi yang paling *representatif* dalam masalah ini. Informasi tematis berupa kondisi fisik suatu wilayah seperti jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian, erodibilitas, curah hujan, penggunaan lahan, kondisi geologis, dan kedalaman tanah efektif dapat dijadikan sebagai suatu informasi yang dapat dikonversikan ke dalam bentuk peta. Selain itu kondisi sosial dan perkembangan teknologi juga dapat menjadi rujukan terhadap informasi spasial wilayah yang bersangkutan.

SIG merupakan suatu metode analisis data yang dilakukan dengan prinsip-prinsip geografis dengan jalan mevisualisasikan data yang diperoleh. Metode analisis inilah yang digunakan untuk menentukan besaran potensi longsor lahan. Integrasi teknologi penginderaan jauh yang menghasilkan peta lokasi suatu wilayah dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu alternatif informasi spasial yang *up to date*. Pengolahan pemetaan dengan basis komputer lebih memudahkan dalam mengumpulkan data-data spasial. Ketepatan dan kecepatan data yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik. Rujukan informasi spasial ini dapat dimanfaatkan oleh daerah-daerah rawan bencana dan juga terkait penataan ruang dan dampak dari pembangunan.

Penentuan tingkat kerentanan longsor lahan bantuan peta dapat dilakukan melalui cara kuantitatif meliputi:

a. Teknik tumpang susun peta (*Overlay*)

Teknik ini dilakukan dengan jalan tumpang susun berbagai peta, diantaranya yaitu peta jenis tanah, kemiringan lereng, dan peta administratif daerah penelitian. Hasil *overlay* peta-peta tersebut diperoleh peta satuan unit lahan (*land unit*) sebagai data awal tentang kondisi daerah penelitian, dan acuan untuk pengambilan sampel di lapangan.

b. Pemberian skore (Skoring)

Penskoran atau pengharkatan sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan. Tujuan dilakukan pemberian skor untuk menentukan atau menilai tingkat kerentanan tanah longsor di daerah penelitian. Penilaian ini didasarkan pada besar kecilnya pengaruh variabel pendukung tingkat kerentanan tanah longsor di daerah penelitian. Tingkat kerentanan tanah longsor ditunjukkan oleh jumlah harkat atau skor secara keseluruhan dari masing-masing parameter pendukung terjadinya tanah longsor.

c. Pembuatan tabel klasifikasi

Pembuatan tabel klasifikasi digunakan untuk memasukan data yang telah diperoleh dari hasil tumpang susun peta (*overlay*) dan dari data yang diperoleh di lapangan. Langkah berikutnya membuat interval kelas penilaian tingkat kerentanan tanah longsor dengan empat tingkat kerentanan. Pembuatan interval kelas dengan menghitung jumlah nilai maksimal pembobotan dikurangi dengan jumlah nilai minimal pembobotan. Hasil pengurangan ini di bagi dengan jumlah kelas yang diinginkan, maka akan menghasilkan interval kelas kerentanan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Interval kelas kerentanan} = \frac{\text{Nilai maksimal} - \text{Nilai minimal}}{\text{Banyak kelas}}$$

Setelah interval kelas kemudian ditentukan kelas kerentanan tanah longsor di lokasi penelitian

Penutup

Longsor lahan merupakan suatu fenomena alam yang dapat merusak atau merubah bentuk konfigurasi permukaan bumi. Kerusakan ini dapat menjadi ancaman bencana bagi masyarakat. Kondisi topografi, keadaan tanah, kondisi geologis, morfologi, hidrologis, iklim dan aktivitas manusia dalam penggunaan lahannya merupakan faktor-faktor potensi terjadi longsor lahan. Besarnya potensi longsor dapat dinilai menggunakan pendekatan geografi secara kuantitatif yaitu dengan memanfaatkan informasi spasial dari peta. Pendekatan geografi ini adalah suatu pendekatan akademis yang bersifat logis dan rasional karena obyek terapannya dalam konteks ruang muka bumi yang karena sifatnya disebut wilayah. Oleh karena itu peta menjadi instrumen dasar, baik pada tahap awal maupun akhir dari kegiatan penentuan persebaran daerah potensi longsor lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H.C (2006). *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hariyadi. (2001). "Kulonprogo, Purworejo dan Kebumen Daerah Rawan Longsor" artikle pada Sinar harapan online <http://sinar-harapan.co.id> tanggal 9 Oktober 2001. Diakses tanggal 2 Februari 2009

- Heri Tjahjono. (2003). " Kerentanan Medan Terhadap Longsoran dan Stabilitas Lereng di Daerah Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang" Suatu Aplikasi Pendekatan Survey Medan)" Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Gajahmada.
- Kipps, Ph. A.et.al. (1981). *Land Unit Aproach to Land Resources Survey for Land Use Planing*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah
- Pusat Studi Bencana Alam UGM dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo. (2001). Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta:PSBA UGM.
- _____ (2001). *Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor*. Yogyakarta:Bappeda Kabupaten Kulon Progo dan PSBA UGM.
- Rini Wudianto. (2000). *Mencegah Erosi*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. (1951). *Rainfall Types Based On Wet And Dry Periode Ratios For Indonesia With Western New Guinee*. Jakarta-Bogor
- Selvana T.R. Tewal (2001)." Evaluasi Tingkat Bahaya Longsor Lahan di Jalur Jalan Manado - Tahomono Propinsi Sulawesi Utara" Tesis. Yogyakarta: Program Studi Geografi Pascasarjana UGM.
- Sitanala Arsyad. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor:IPB.
- Strahler, Arthur N. (1984). *Introduction to Physical Geography*. Second edition. New York : John Wiley and Sons, In
- Sudibyakto. (1985). *Mitigasi Bencana Alam Gunung Berapi*. Yogyakarta:Andi Offset.
- Sutikno. (1994). "Pendekatan Geomorfologi untuk Mitigasi Bencana Alam Akibat Gerakan Massa Tanah atau Batuan". *Prosiding* di UGM, 16-17 September. Yogyakarta:Fakultas Geografi UGM.
- _____ (2002). " Evaluasi Tingkat Bahaya Tanah Longsor Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta". *Prosiding Seminar*, 12-13 Maret, Yogyakarta: PSBA UGM.
- <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0601/03/daerah/2337802.htm>. Selasa, 03 Januari 2006\, diakses tanggal 28 Maret 2007
- <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0412/29/daerah/1465978.htm>, diakses 4 Mei 2007