

PENGUKURAN TINGKAT BAHAYA BENCANA EROSI DI KECAMATAN KOKAP

Oleh:

Suhadi Purwantara, Muhammad Nursa'ban

Jurusan Pendidikan Geografi, FIS UNY

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui tingkat besar erosi tanah dan persebarannya di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis. Populasi penelitian yaitu semua lahan di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Sampel penelitian diperoleh 16 satuan unit lahan melalui teknik purposive area sampling dengan cara tumpang susun peta; kondisi geologi, jenis tanah, kemiringan lereng dan tata guna lahan. Metode pengumpulan data melalui survei untuk memperoleh faktor-faktor pembentuk erosi menggunakan metode Universal Soil Loss Equation (USLE), perhitungan erosi total, erosi diperbolehkan dan besaran tingkat bahaya erosi pada setiap satuan unit lahan. Teknik analisis data dilakukan melalui analisis laboratorium dan pengukuran lapangan, kemudian dideskripsikan sesuai kriteria yang dibuat.

Hasil penelitian diperoleh data besaran erosi tanah permukaan di Kecamatan Kokap yaitu rata-rata 3610,13 ton/tahun atau rata-rata 10,50 ton/ha/tahun. Rata-rata besar erosi total yaitu 4512,66 ton/tahun atau rata-rata 13,12 ton/ha/tahun. Besar erosi yang diperbolehkan adalah rata-rata 2330 ton/tahun atau 5,22 ton/ha/tahun. Hasil erosi permukaan maupun erosi total lebih besar daripada erosi diperbolehkan sehingga diprediksikan bahwa erosi-erosi potensial yang terjadi di kecamatan Kokap akan sangat memberikan dampak terhadap kualitas tanah. Sebaran daerah potensial erosi tanah kategori "ringan" (R) meliputi luas 265,23 ha (3,59%) pada satuan unit lahan Al I B. Tingkat bahaya erosi kategori "sedang" mencakup luas 4081,49 ha (55,31%) pada satuan unit lahan LtIII A, AL I A, GR I A, GR1B, GR1IB. Tingkat erosi kategori "berat" mencakup 32,38% dari luas keseluruhan lokasi penelitian. Kategori "berat" terdapat pada satuan unit lahan LtI A, LtI B, LtII A, Lt IIB, Lt III B, Al IIB dan GR1IA. Tingkat erosi kategori "sangat berat" mencakup luas 643, 84 ha (8,72%) pada satuan unit lahan AL II A dan Gr1II A, serta GR1IIB.

Kata Kunci: erosi, mitigasi, tanah, bencana

Pendahuluan

Bencana alam menimbulkan resiko terhadap kehidupan manusia, baik kerugian harta benda maupun korban jiwa manusia (Sutikno, 1994: 4). Hal ini mendorong masyarakat di sekitar bencana untuk memahami, mencegah dan menanggulangi bencana alam agar terjamin keselamatan dan kenyamanannya. Salah satu bencana alam yaitu erosi tanah. Erosi tanah yang melebihi kategori diperbolehkan (*permissible erosion*) dapat menjadi bencana bagi masyarakat yang mengakibatkan kerusakan pada lahan tempat tinggal, terganggunya jalur lalu lintas, rusaknya lahan pertanian, kerusakan jembatan, saluran irigasi dan prasarana fisik lainnya.

Kecamatan Kokap di Kabupaten Kulonprogo merupakan salah satu wilayah yang berbukit-bukit dan berpotensi mengalami bencana erosi. Menurut pernyataan ahli geologi dari Penelitian Sabo Yogyakarta Hariyadi Djamil disebutkan daerah Kulonprogo termasuk Kokap secara geomorfologis merupakan daerah rawan longsor lahan yang disebabkan terutama oleh curah hujan yang tiba-tiba datang dengan volume yang besar (Sinar Harapan, 9 Oktober 2001). Hasil penelitian Nabalegwa Muhamud (2000) menggunakan *erosion bridge method* dinyatakan bahwa erosi yang terjadi di Kokap Kulonprogo baik potensial maupun aktual rata-rata sangat tinggi yaitu 757,888 ton/ha/tahun. Menurut Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Longsor Geologi (DVMBG) Bandung dalam *Kedaulatan Rakyat* (26/12/2001) disebutkan bahwa kondisi topografi daerah perbukitan Kulonprogo merupakan daerah yang cukup potensial atau rentan terjadinya bencana erosi.

Survei awal yang dilakukan peneliti berkaitan dengan data spasial di wilayah Kulonprogo dan sekitarnya diperoleh bahwa faktor-faktor penyebab erosi dan longsor lahan dapat dijumpai di wilayah ini. Kemiringan lereng bervariasi dari datar sampai sangat terjal; secara geologi tersusun dari batuan andesit, breksi andesit, aglomerat, tuf lapili, konglomerat, batu pasir dan batu gamping; penggunaan lahannya juga bervariasi seperti kebun, tegalan, permukiman, sawah dan belukar. Tingkat curah hujan di lokasi ini kategori tinggi yakni, 2500–3000 mm/th. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat potensi erosi di daerah wilayah Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo bervariasi. Berdasarkan catatan di lapangan hasil aktivitas manusia yang kurang memperhatikan keseimbangan lingkungan, seperti penggundulan hutan di daerah yang berlereng curam untuk keperluan pertanian, pemotongan tebing untuk jalan, pembuatan rumah di perbukitan yang berlereng curam dan pembebanan yang berlebihan pada lereng untuk permukiman atau pendirian bangunan diindikasikan menjadi pendorong terjadinya erosi di wilayah perbukitan Kokap. Kondisi yang digambarkan tersebut diperlukan upaya untuk

menanggulangi bahaya dan kerusakan yang ditimbulkan oleh erosi terhadap masyarakat di sekitar. Salah satu upaya untuk mengurangi dan mencegah terjadinya erosi adalah dengan mengetahui besaran potensi erosi dan persebarannya. Setiap lahan memiliki potensi erosi dan tingkatan kerentanan terjadinya longsor lahan yang berbeda-beda. Hal tersebut tergantung dan dipengaruhi oleh faktor-faktor penyebabnya, yaitu bentuk permukaan bumi (topografi/relief), kondisi batuan (geologi), kondisi perairan (hidrologi), tanah, kondisi kegunaan, sisa proses masa lalu dan aktivitas manusia.

Pendekatan spasial dalam penelitian ini mengikuti konsep keruangan dalam geografi yaitu berupa tinjauan ruang yang mencakup aspek ekologis dan administratif yang berorientasi pada lokasi, jarak, arah, luas, dan kerapatan yang dapat diwujudkan dalam bentuk peta. Ruang dibedakan menjadi ruang fisik dan ruang sosial. Integrasi teknologi penginderaan jauh yang menghasilkan peta lokasi suatu wilayah dipadukan dengan Sistem Informasi Geografis merupakan pendekatan paling rasional yang dapat menjadi alat dalam menentukan besaran potensi bencana termasuk di dalamnya erosi.

Erosi merupakan suatu fenomena alam yang dapat merusak atau merubah bentuk konfigurasi permukaan bumi. Kerusakan ini dapat menjadi ancaman bencana bagi masyarakat. Berdasarkan kondisi spasial dalam hal ini kondisi topografi, keadaan tanah, kondisi geologis, morfologi, hidrologis, iklim dan aktivitas manusia dalam penggunaan lahannya, wilayah perbukitan di Kecamatan Kokap kabupaten Kulonprogo memiliki potensi erosi dan rentan mengalami bencana. Besarnya potensi erosi tersebut perlu dinilai agar diketahui tingkat bahayanya. Disamping itu perlu diketahui persebaran daerah yang memiliki tingkat potensi erosi yang tinggi, sedang, dan rendah.

Berdasarkan kondisi di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian berkaitan besarnya tingkat erosi tanah. Pengukuran besar erosi tanah meliputi erosi tanah permukaan, besar erosi total, besar erosi diperbolehkan dan kategori tingkat bahay erosi di Kecamatan Kokap. Setelah diketahui besar erosi aktual yang terjadi kemudian diidentifikasi sebarannya melalui peta bahay erosi di Kecamatan Kokap

Pendugaan Besar Erosi Tanah Permukaan

Pendugaan Besar Erosi Permukaan dipergunakan pendekatan *Universal Soil Loss Equation* (USLE) atau Persamaan Umum Kehilangan Tanah. Persamaan USLE dirumuskan sebagai berikut:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Keterangan:

- A : banyaknya tanah tererosi dalam ton/ha/tahun.
- R : faktor erosivitas hujan dalam ton/ha
- K : faktor Erodibilitas tanah
- LS : faktor panjang dan kemiringan lereng
- C : faktor pengelolaan tanaman/vegetasi
- P : faktor pengelolaan lahan atau konservasi tanah (Chay Asdak, 1995)

Erosivitas adalah kemampuan potensial dari hujan untuk menyebabkan erosi, yang merupakan fungsi dari karakteristik hujan yang berdasarkan energi kinetik (Morgan, 1995: 27). Erosivitas hujan adalah tenaga pendorong (driving force) yang menyebabkan terkelupas dan terangkutnya partikel-partikel tanah ke tempat yang lebih rendah (Chay Asdak, 1995: IX-455). Erosivitas hujan (R) dapat dihitung dengan menggunakan peta Iso-erodent (Bols, 1978) untuk Pulau Jawa dan Madura atau menggunakan data curah hujan. Besarnya energi kinetik (EI) proporsional dengan curah hujan total untuk kejadian hujan dikalikan dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (EI₃₀), Perhitungan erosivitas dalam penelitian ini menggunakan persamaan menurut Bols (1978) $EI_{30} = 6,119 (R)^{1,21} (D)^{-0,47} (M)^{0,53}$.

- R : curah hujan rata-rata tahunan (cm)
- D : jumlah hari hujan rata-rata tahun (hari)
- M : curah hujan maksimal rata-rata dalam 24 jam per bulan untuk kurun waktu 1 tahun (cm) (Chay Asdak, 1995)

Faktor erodibilitas tanah menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah oleh adanya energi kinetik air hujan. (Chay Asdak, 1995). Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah terhadap erosi. Semakin tinggi nilai erodibilitas suatu tanah semakin mudah tanah tersebut tererosi. Perhitungan erodibilitas memperhatikan sifat tanah yang mempengaruhinya seperti; tekstur (kandungan liat, debu, pasir halus), struktur, bahan organik, dan permeabilitas tanah. Daerah penelitian dibagi menjadi beberapa unit lahan sebagai basis pembagian, dengan asumsi bahwa pada satuan unit lahan yang berbeda, nilai erodibilitasnya juga berbeda. Nilai erodibilitas tanah pada masing-masing unit lahan dihitung dengan rumus :

$$100 K = 1,292 [2,1 M^{1,14} (10^{-4})^{(12-a)} + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)]$$

dimana K adalah nilai erodibilitas tanah, M adalah ukuran partikel tanah (%debu + %pasir halus) x (100 - %liat), a adalah kandungan bahan organik tanah (%), b adalah harkat struktur tanah, dan c adalah harkat permeabilitas tanah. Penentuan nilai erodibilitas ini dilakukan melalui analisis laboratorium

Kemiringan dan panjang lereng memiliki pengaruh yang besar terhadap terjadinya erosi, terutama pengaruhnya bagi aliran permukaan (*run off*) dan kemungkinan terjadinya deposisi sedimen. Pengukuran kemiringan dan panjang lereng dilakukan secara langsung di lapangan kemudian dibanding nilai dari Goldman (1986). Pengelolaan Tanaman (C) menunjukkan keseluruhan pengaruh dari vegetasi, seresah, keadaan permukaan tanah dan pengelolaan lahan terhadap besarnya tanah yang hilang (erosi). Nilai C mengacu kepada hasil penelitian Pusat Penelitian Tanah Bogor di beberapa daerah di Jawa. Pengelolaan dan konservasi tanah dapat diartikan yaitu pemanfaatan lahan dan air yang bertujuan menjaga sumber-sumber tanah. Besarnya faktor P yang telah berhasil ditentukan berdasarkan penelitian di Pulau Jawa dari BPPT IPB.

Tingkat Erosi total (*gross Erosion*)

Perhitungan perkiraan besarnya erosi total (*gross Erosion*) di Kecamatan Kokap menggunakan pendekatan rumus dari Hadley (1985) yaitu menjumlahkan faktor besar erosi tanah permukaan (A) dengan erosi lembah dan erosi saluran yang besarnya adalah 25% dari faktor kehilangan tanah. Adapun rumusnya:

$$E_{\text{tot}} = A + (25\% A)$$

Keterangan: E_{tot} = Erosi total, A = Erosi permukaan

Erosi yang diperbolehkan

Erosi yang diperbolehkan (*permissible erosion*) merupakan laju erosi yang tidak melebihi laju pembentukan tanah. Sitanala Arsyad (1989:237) memperkirakan bahwa bahwa besar erosi yang diperbolehkan di Indonesia yaitu 2-3 kali besar erosi di Amerika (15-33 ton/ha/th atau 1,25-2,5 mm/th). Hal ini disebabkan karena jumlah curah hujan dan temperatur di Indonesia lebih tinggi dibanding Amerika. Wischmeier dan Smith (1978) dalam Sitanala Arsyad (1989: 238) mengemukakan dalam menentukan nilai erosi diperbolehkan (Edp) harus mempertimbangkan (1) ketebalan lapisan tanah atas, (2) sifat fisik tanah, (3) pencegahan terjadinya selokan (gully) (4) penentuan bahan organik, (5) kehilangan zat hara tanaman. Besar erosi yang diperbolehkan diukur dengan memakai kriteria-kriteria antara lain kedalaman tanah efektif, kondisi pelapukan lapisan bawah tanah (substratum), permeabilitas tanah lapisan bawah dan berat volume tanah. Besar erosi tanah yang diperbolehkan di daerah penelitian yaitu dengan mengkonversi setiap kriteria-kriteria tersebut pada tabel pedoman penetapan nilai T untuk tanah-tanah di Indonesia. Nilai T pada masing-masing satuan lahan dengan satuan mm/th dirubah ke satuan ton/ha/th yaitu dengan dikalikan berat volume tanah (BV) dikali 10.

Tingkat bahaya erosi

Tingkat kelas bahaya erosi pada tiap satuan unit lahan mengacu pada kelas tingkat bahaya erosi yang dikeluarkan oleh departemen kehutanan pada tahun 1988.

Tabel 1. Kelas tingkat bahaya erosi

Kedalaman Tanah (cm)	Kelas Tingkat Bahaya Erosi (Ton/Ha/tahun)				
	I (<15)	II (15-60)	III (60-180)	IV (180-480)	V (>480)
Dalam (>90)	SR	R	S	B	SB
Sedang (60-90)	R	S	B	SB	SB
Dangkal (30-60)	S	B	SB	SB	SB
Sangat dangkal (<30)	B	SB	SB	SB	SB

Sumber: Departemen Kehutanan, (1988)

Keterangan:

SR : Sangat Ringan

B : Berat

R : ringan

SB : Sangat Berat

S : Sedang

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo, mulai bulan April sampai bulan November tahun 2010. Jenis penelitian ini yaitu deskriptif eksploratif yang berusaha mendeskripsikan segala sesuatu di lapangan yang berhubungan dengan erosi tanah.

Populasi penelitian yaitu semua lahan di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Sampel penelitian berupa satuan unit lahan yang diperoleh melalui teknik *purposive area sampling* dengan cara tumpang susun peta; kondisi geologi, jenis tanah, kemiringan lereng dan tata guna lahan, dan diperoleh 16 satuan unit lahan.

Satuan unit lahan merupakan gambaran fisik dari daerah penelitian yang memiliki kesamaan karakteristik dalam hal ini kesamaan dalam hal penggunaan lahan, geologi, kemiringan lereng dan jenis tanah. Pada penelitian ini satuan unit lahan ditentukan dengan cara tumpang susun (*overlay*) dari peta-peta tematik di atas. Berdasarkan hasil tumpang susun dengan bantuan program *ArcView* pada komputer sebagai bentuk sistem informasi geografi.

Pemberian identitas untuk tiap satuan unit lahan menggunakan kode yang berdasarkan pada tiap peta, yaitu jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Variabel penelitian variabel terikat yaitu potensi erosi dan Variabel bebas yaitu kondisi fisik lahan yang mempengaruhi erosi tanah, meliputi: erosivitas, erodibilitas, panjang dan kemiringan lereng (*slope*), pengelolaan vegetasi, dan pengelolaan lahan dan upaya konservasi yang dilakukan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu survey.

Tabel 2. Persebaran satuan unit lahan di Kecamatan Kokap

No.	SUL	Sebaran	Luas (ha)
1	LT I A	Hargomulyo, Hargorejo, Hargowilis	235,52
2	LT I B	Hargomulyo, Hargorejo, Hargowilis	186
3	LT II A	Hargomulyo, Hargorejo, Hargotirto, Hargowilis, Kalirejo	256,34
4	LT II B	Hargomulyo, Hargotirto, Kalirejo	101,23
5	LT III A	Hargomulyo, Hargorejo, Hargotirto, Hargowilis, Kalirejo	2842,08
6	LT III B	Hargomulyo, Hargorejo, Hargotirto, Hargowilis, Kalirejo	1494,1
7	AL I A	Hargomulyo, Hargorejo	347,04
8	AL I B	Hargomulyo, Hargorejo	265,23
9	AL II A	Hargomulyo	87,3
10	AL II B	Hargomulyo	16,87
11	GR I A	Hargomulyo, Hargorejo	498,2
12	GR I B	Hargomulyo, Hargorejo	288,16
13	GR II A	Hargomulyo	99,33
14	GR II B	Hargomulyo	106,01
15	GR III A	Hargomulyo, Hargorejo	285,49
16	GR III B	Hargomulyo, Hargorejo	271,05

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Pendugaan besar Erosi Tanah Permukaan

Pada penelitian ini besar erosi tanah permukaan yang berlangsung di Kecamatan Kokap Kulonprogo dihitung dengan menggunakan pendekatan metode USLE dengan rumus: $A = R.K.LS.C.P$. Perkiraan perhitungan besar erosi dengan metode USLE diperoleh dengan mengetahui variabel-variabel seperti erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), kemiringan dan panjang lereng (LS), pengelolaan tanaman/vegetasi (C) dan metode konservasi tanah (P).

a. Erosivitas

Erosivitas hujan di Kecamatan Kokap Kulonprogo diperoleh melalui perhitungan rata-rata hujan bulanan selama periode 10 tahun dengan menggunakan rumus Bols: $EI_{30} = 6,119 (R)^{1,21} (D)^{-0,47} (M)^{0,53}$. Data hasil perhitungan ditunjukkan tabel 9. di bawah ini

Data-data tentang curah hujan diperoleh dari Stasiun Meteorologi milik Dinas Pengairan Kantor Sumber Daya Air dan Mineral (KASDAM) Kabupaten Kulonprogo. Berdasarkan data pada tabel 8 di atas dapat dihitung besarnya erosivitas hujan setiap tahun mulai tahun 2000 sampai dengan 2009.

Tabel 3. rerata erosivitas setiap tahun dari 2000 – 2009.

Tahun	Erosivitas Hujan	Tahun	Erosivitas Hujan
2000	4654,012	2005	2929,319
2001	4658,342	2006	1560,536
2002	2963,887	2007	2887,538
2003	2629,781	2008	3000,341
2004	2572,951	2009	1892,04
Jumlah		29748,75	
Rata-rata		2974,875	

Berdasarkan tabel 3, erosititas hujan di Kecamatan Kokap Kulonprogo selama kurun waktu 10 tahun sejak 2000-2009 diperoleh nilai rata-rata tertinggi ada pada tahun 2001 dan terendah pada tahun 2006, serta mempunyai rata-rata indeks erosititas hujan 2974,875 cm/tahun.

b. Erodibilitas

Data-data faktor erodibilitas hasil dari pengukuran laboratorium dan hasil perhitungan faktor-faktor erodibilitas tanah pada setiap satuan unit lahan ditunjukkan oleh tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Nilai Erodibilitas setiap satuan unit lahan di Kecamatan Kokap

No	satuan Lahan	M	A	b	c	K
1	LT I A	7744	0,52	2	3	0,84
2	LT I B	6400	1,24	3	2	0,64
3	LT II A	7921	0,45	2	3	0,87
4	LT II B	7225	0,43	1	4	0,78
5	LT III A	8100	1,61	2	2	0,78
6	LT III B	7921	0,55	1	3	0,83
7	AL I A	6724	1,39	2	2	0,64
8	AL I B	7056	1,36	2	3	0,70
9	AL II A	9216	1,37	2	5	1,00
10	AL II B	8281	0,43	1	5	0,94
11	GR I A	8281	1,22	2	2	0,83
12	GR I B	8836	1,2	2	2	0,90
13	GR II A	9025	1,24	2	2	0,92
14	GR II B	8464	0,45	1	3	0,91
15	GR III A	6400	1,04	2	2	0,62
16	GR III B	6241	1,01	2	2	0,61

Sumber: Hasil Perhitungan, 2010

Keterangan: K : Erodibilitas Tanah, M : persentase pasir sangat halus, debu dan liat , a : persentase bahan organik, b : kode struktur tanah, c : kelas permeabilitas tanah

Tabel 4 menyajikan nilai erodibilitas di lokasi penelitian yang berada pada rentang antara 0,61 pada satuan unit lahan GR III B, dan tertinggi pada satuan unit lahan AL II A yaitu dengan nilai 1,00. angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat erodibilitas yang terjadi di Kecamatan Kokap cukup besar pengaruhnya terhadap laju erosi.

c. Panjang dan Kemiringan Lereng

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng (LS) pada penelitian ini menggunakan nilai LS menurut Goldman (1986). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan hasil konversi dengan nilai LS dari Goldman diperoleh data-data ditunjukkan tabel 5. Satuan unit lahan yang memiliki kemiringan terbesar ditunjukkan oleh LT III A dengan panjang lereng 25 meter. Satuan unit lahan dengan kemiringan terkecil adalah AL I B yaitu lahan berjenis tanah aluvial dan digunakan sebagai lahan pertanian berupa sawah.

Tabel 5. Panjang dan Kemiringan Lereng

No	Satuan Lahan	Kemiringan Lereng (%)	Panjang Lereng (m)	LS
1	LT I A	16,3	90	4,43
2	LT I B	10,3	140	2,9
3	LT II A	44,1	38	18,62
4	LT II B	37,6	43	15,5
5	LT III A	75,6	25	27,66
6	LT III B	52,7	33	20,48
7	AL I A	8,9	160	2,87
8	AL I B	5,6	260	2,02
9	AL II A	27,6	56	11,25
10	AL II B	19,4	75	6,45
11	GR I A	24,3	63	8,33
12	GR I B	15,4	95	4,43
13	GR II A	34,9	46	12,52
14	GR II B	28,3	55	11,25
15	GR III A	55,2	32	20,48
16	GR III B	44,3	38	18,62

Sumber: Data Primer, 2010

d. Pengelolaan Vegetasi/Tanaman (C)

Hasil pengamatan di lapangan dikonversikan dengan nilai C yang diperoleh dari hasil penelitian pusat penelitian tanah di Bogor untuk wilayah Jawa.

Berdasarkan data-data yang ditunjukkan oleh tabel 6. kebun campuran (*agroforestry*) merupakan mayoritas pengelolaan tanaman yang dilakukan di Kecamatan Kokap Kulonprogo. Jenis tanaman yang banyak ditemukan pada kebun campuran tersebut meliputi tanaman-tanaman musiman seperti; kopi, cengkeh dan kakao.

Tabel 6. Pengelolaan Tanaman di Kecamatan Kokap Kulonprogo

No	Satuan Lahan	Tanaman	Nilai C
1	LT I A	kebun campuran berasal dari tanah kosong	1,00
2	LT I B	Pohon sengon/sejenis tanpa semak	1,00
3	LT II A	kebun campuran disertai rumput	0,29
4	LT II B	kebun campuran	0,20
5	LT III A	kebun campuran dengan pertanian semusim	0,30
6	LT III B	kebun campuran	0,20
7	AL I A	kebun campuran	0,20
8	AL I B	Tanaman padi lahan basah	0,01
9	AL II A	kebun campuran	0,20
10	AL II B	Semak tidak terganggu	0,01
11	GR I A	kebun campuran dominan rumput	0,29
12	GR I B	kebun campuran disertai semak	0,20
13	GR II A	kebun campuran	0,20
14	GR II B	kebun campuran	0,20
15	GR III A	kebun campuran	0,20
16	GR III B	kebun campuran	0,20

Sumber: Data Primer, (2010)

e. Konservasi Tanah

Metode konservasi yang digunakan adalah secara mekanik dan vegetatif. Faktor-faktor relief dan penggunaan lahan, sangat mempengaruhi masyarakat dalam upaya konservasi tanah di daerah tersebut. Penggunaan lahan sawah pengelolaannya telah dilakukan dengan teras gulud yang disesuaikan dengan jenis tanaman yang ditanamnya, dalam bentuk teras-teras yang mengikuti kontur. Jenis tanaman pada setiap satuan lahan tegalan, memiliki hampir kesamaan yaitu jagung dan ubi kayu yang dominan sering dilakukan dalam setiap tahunnya. Pada satuan unit lahan yang digunakan untuk pemukiman konservasi tanah yang dilakukan menggunakan teras tradisional. Konservasi tanah pada masing-masing satuan lahan, indeks konservasi tanah di Kecamatan Kokap Kulonprogo ditunjukkan pada tabel 18.

Besarnya erosi tanah permukaan di Kecamatan Kokap dengan perhitungan menggunakan metode USLE merupakan perkalian antara erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), pengelolaan tanaman (C), dan konservasi tanah (P). Adapun rumusnya adalah:

$$A = R K L S C P$$

Dibawah ini disajikan tabel 8. tentang besarnya erosi tanah permukaan yang berlangsung di Kecamatan Kokap Kulonprogo. Berdasarkan hasil perhitungan perkiraan menggunakan metode USLE yang ditunjukkan oleh tabel 8. diperoleh besarnya erosi tanah permukaan di Kecamatan Kokap rata-rata adalah 3610,13 ton/tahun atau rata-rata 10,50 ton/ha/tahun

Tabel 7. Konservasi Tanah

No	satuan Lahan	Teknik Konservasi	Nilai P
1	LT I A	Tanaman perkebunana disertai penutup sedang	0,50
2	LT I B	Tanaman perkebunana disertai penutup sedang	0,50
3	LT II A	Tanaman perkebunana disertai penutup sedang	0,1
4	LT II B	Tanaman perkebunana disertai pertanian (ubi kayu/kedelai)	0,1
5	LT III A	Tanaman perkebunana disertai penutup sedang dengan kemiringan > 20%	0,90
6	LT III B	Tanaman perkebunana penutup tanah sedang dengan kemiringan > 20%	0,90
7	AL I A	Tanaman perkebunana penutup tanah sedang	0,1
8	AL I B	Tanaman perkebunana disertai penutup sedang	0,1
9	AL II A	Tanaman dalam kontur kemiringan 0 % - 8 %	0,50
10	AL II B	Padang rumput kondisi baik	0,04
11	GR I A	Tanaman perkebunanan penutup tanah sedang	0,50
12	GR I B	Tanaman perkebunanan penutup tanah sedang	0,50
13	GR II A	tanaman perkebunanan penutup tanah rapat	0,10
14	GR II B	tanaman perkebunanan penutup tanah rapat	0,10
15	GR III A	Tanaman dalam kontur kemiringan >20 %	0,90
16	GR III B	Tanaman dalam kontur kemiringan 9-20 %	0,75

Sumber: Data Primer, (2010)

2. Tingkat Erosi Total (*Gross Erosion*)

Perhitungan perkiraan besarnya erosi tanah dengan metode USLE di atas merupakan perkiraan besarnya erosi tanah pada permukaan, sedangkan untuk mengetahui besarnya erosi total (*gross Erosion*) adalah dengan menggunakan pendekatan rumus dari Hadley (1985) yaitu menjumlahkan faktor erosi tanah permukaan (A) dengan erosi lembah dan erosi saluran yang besarnya adalah 25% dari faktor kehilangan tanah. Adapun rumusnya:

$$E = A + (25\% A)$$

Tabel 9. menunjukkan bahwa besarnya erosi total yang terjadi di daerah penelitian hasil perhitungan adalah 72202,56 ton/tahun atau rata-rata pada setiap satuan unit lahan 4512,66 ton/tahun. Rata-rata dalam setiap hektar besar erosi total di lokasi penelitian yaitu 13,12 ton/ha/tahun.

Tabel 8. Besar Erosi Tanah Permukaan Kecamatan Kokap

No	Satuan lahan	R (mm/th)	K	LS	C	P	Luas (ha)	Erosi (A) (ton/ha/t h)	Erosi (ton/th)
1.	LT I A	2974,875	0,84	4,43	1	0,5	235,52	23,64	5567,84
2.	LT I B	2974,875	0,64	2,9	1	0,5	186	14,95	2781,36
3.	LT II A	2974,875	0,87	18,62	0,29	0,1	256,34	5,47	1401,26
4.	LT II B	2974,875	0,78	15,5	0,2	0,1	101,23	7,10	718,72
5.	LT III A	2974,875	0,78	27,66	0,3	0,9	2842,08	6,10	17328,18
6.	LT III B	2974,875	0,83	20,48	0,2	0,9	1494,1	6,11	9127,07
7.	AL I A	2974,875	0,64	2,87	0,2	0,1	347,04	0,31	109,25
8.	AL I B	2974,875	0,70	2,02	0,01	0,1	265,23	0,02	4,23
9.	AL II A	2974,875	1,00	11,25	0,2	0,5	87,3	38,49	3360,45
10.	AL II B	2974,875	0,94	6,45	0,01	0,04	16,87	0,43	7,19
11.	GR I A	2974,875	0,83	8,33	0,29	0,5	498,2	6,00	2987,66
12.	GR I B	2974,875	0,90	4,43	0,2	0,5	288,16	4,11	1184,67
13.	GR II A	2974,875	0,92	12,52	0,2	0,1	99,33	6,88	683,81
14.	GR II B	2974,875	0,91	11,25	0,2	0,1	106,01	5,74	607,97
15.	GR III A	2974,875	0,62	20,48	0,2	0,9	285,49	23,98	6844,67
16.	GR III B	2974,875	0,61	18,62	0,2	0,75	271,05	18,62	5047,72
Jumlah							7379,95	167,94	57762,05
Rata-rata								10,50	3610,13

Sumber: hasil perhitungan, 2010

Tabel 9. Besar Erosi Total (E) di Kecamatan Kokap

No	Satuan lahan	Erosi (A) ton/ha/th	25 % A	Erosi Total (E) (ton/ha/ tahun)	Erosi (A) ton/ thn	25 % A	Erosi Total (E) (ton/thn)
1.	LT I A	23,64	5,91	29,55	5567,84	1391,96	6959,8
2.	LT I B	14,95	3,7375	18,6875	2781,36	695,34	3476,7
3.	LT II A	5,47	1,3675	6,8375	1401,26	350,315	1751,575
4.	LT II B	7,1	1,775	8,875	718,72	179,68	898,4
5.	LT III A	6,1	1,525	7,625	17328,18	4332,045	21660,23
6.	LT III B	6,11	1,5275	7,6375	9127,07	2281,768	11408,84
7.	AL I A	0,31	0,0775	0,3875	109,25	27,3125	136,5625
8.	AL I B	0,02	0,005	0,025	4,23	1,0575	5,2875
9.	AL II A	38,49	9,6225	48,1125	3360,45	840,1125	4200,563
10.	AL II B	0,43	0,1075	0,5375	7,19	1,7975	8,9875
11.	GR I A	6	1,5	7,5	2987,66	746,915	3734,575
12.	GR I B	4,11	1,0275	5,1375	1184,67	296,1675	1480,838
13.	GR II A	6,88	1,72	8,6	683,81	170,9525	854,7625
14.	GR II B	5,74	1,435	7,175	607,97	151,9925	759,9625
15.	GR III A	23,98	5,995	29,975	6844,67	1711,168	8555,838
16.	GR III B	18,62	4,655	23,275	5047,72	1261,93	6309,65
Jumlah		167,95	41,987	209,9375	57762,05	14440,51	72202,56
Rata-rata				13,12			4512,66

Sumber: Hasil Perhitungan

3. Besar Erosi yang diperbolehkan (permissible erosion)

Besar erosi tanah yang diperbolehkan di Kecamatan Kokap yaitu dengan berpedoman pada penetapan nilai T untuk tanah-tanah di Indonesia. Nilai T pada masing-masing satuan lahan dengan satuan mm/th dirubah ke satuan ton/ha/th yaitu dengan dikalikan berat volume tanah (BV) dikali 10. Kriteria penentuan nilai T untuk masing-masing satuan lahan disajikan dalam tabel 10.

Tabel 10. Besar Erosi tanah yang Diperbolehkan (EDP) di Kecamatan Kokap

No	Satuan Unit Lahan	Nilai T (mm/th)	BV (g/cc)	Nilai T (ton/ha/th)	Luas (ha)	Nilai T(ton/thn)
1.	LT I A	0,4	1,24	4,96	235,52	1.168
2.	LT I B	0,4	1,092	4,368	186	812
3.	LT II A	0,4	1	4,116	256,34	1.055
4.	LT II B	0,8	1,013	4,052	101,23	410
5.	LT III A	0,4	1,272	5,088	2842,08	14.461
6.	LT III B	0,4	0,992	3,968	1494,1	5.929
7.	AL I A	0,4	1,621	6,484	347,04	2.250
8.	AL I B	0,4	0,99	3,96	265,23	1.050
9.	AL II A	0,4	0,981	3,924	87,3	343
10.	AL II B	0,4	0,981	3,924	16,87	66
11.	GR I A	0,8	1,382	5,528	498,2	2.754
12.	GR I B	0,8	1,01	8,08	288,16	2.328
13.	GR II A	0,8	1,003	8,024	99,33	797
14.	GR II B	0,4	1	5,092	106,01	540
15.	GR III A	0,4	1,421	5,684	285,49	1.623
16.	GR III B	0,4	1,562	6,248	271,05	1.694
Jumlah					7379,95	37.280
Rata-rata				5,21875		2.330

Sumber: Hasil perhitungan (2010)

Berdasarkan tabel 10 besar erosi tanah yang diperbolehkan pada setiap satuan unit lahan berbeda-beda. Rata-rata besar erosi tanah yang diperbolehkan di Kecamatan Kokap yaitu 2330 ton/tahun lebih kecil dibandingkan rata-rata besar erosi total yaitu 4512 ton/tahun. Rata-rata besar erosi yang diperbolehkan untuk setiap hektar lahan yaitu 5,22 ton/ha/tahun, jauh lebih kecil dari kejadian erosi total yaitu 13,12 ton/ha/tahun. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa besar erosi tanah permukaan maupun erosi total berlangsung lebih besar daripada besar erosi yang diperbolehkan. Oleh sebab itu dapat diprediksikan bahwa erosi-erosi potensial yang terjadi di kecamatan Kokap akan sangat memberikan dampak terhadap kualitas tanah.

Tabel 11. Perbandingan rata-rata; besar erosi permukaan, erosi total dengan erosi diperbolehkan

No	Erosi tanah	Ton/ha/tahun	Ton/thn	Erosi diperbolehkan		Selisih	
				Ton/ha/tahun	Ton/tahun	Ton/ha/tahun	Ton/tahun
1	Erosi permukaan	10,50	3610,13	5,22	2330	5,28	1280,13
2	Erosi total	13,12	4512,66			7,9	2182,66

4. Kelas Tingkat Bahaya Erosi Tanah

Tabel 12 menyajikan data tentang kelas tingkat bahaya erosi yang paling banyak dijumpai untuk masing-masing satuan unit lahan yaitu 50% kategori tingkat bahaya erosi "berat". Jumlah kedua terbanyak yaitu kategori "sedang" sebanyak 31,25%, dan sisanya masuk kategori tingkat bahaya erosi ringan dan sangat berat. Ditinjau luasan wilayahnya, tabel 13 menyajikan data bahwa kategori tingkat bahaya erosi "sedang" paling luas wilayahnya mencakup 50% dari luas wilayah seluruhnya, disusul oleh kategori tingkat bahaya erosi "berat", kemudian kategori tingkat bahaya erosi "sangat berat", dan terakhir kategori "ringan".

Penyebaran dan luasan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dengan nilai sedang sampai sangat berat sebesar 7114,72 ha atau 96% atau hampir semua wilayah di lokasi penelitian. Atas dasar pertimbangan TBE di lokasi penelitian maka pemantauan dan penanganan kerusakan lahan harus segera ditangani dan diketahui penyebab utamanya, agar segera dibuat rencana tindakan alternatif yang perlu dilaksanakan di lapangan dapat berupa pengendalian secara vegetatif dan sipil teknis

Tabel 12. Penyebaran dan luasan tingkat bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi (t/ha/tahun)	Luas	
	ha	%
Sangat ringan (<15)	0	0,00
Ringan (15-60)	265,23	3,59
Sedang (60-80)	4081,49	55,31
Berat (180-480)	2389,39	32,38
Sangat berat (>480)	643,84	8,72
Jumlah	7379,95	100,00

Tabel 12. Kategori Tingkat Bahaya Erosi di Kecamatan Kokap

No	Satuan lahan	Erosi (A) (ton/th)	KET	Kelas	Keterangan	
					ton/ha/tahun	Kategori
1.	LT I A	29,55	30-60	II	15-60	B
2.	LT I B	18,6875	30-60	II	15-60	B
3.	LT II A	6,8375	<30	I	<15	B
4.	LT II B	8,875	<30	I	<15	B
5.	LT III A	7,625	30-60	I	<15	S
6.	LT III B	7,6375	<30	I	<15	B
7.	AL I A	0,3875	30-60	I	<15	S
8.	AL I B	0,025	60-90	I	<15	R
9.	AL II A	48,1125	<30	II	15-60	SB
10.	AL II B	0,5375	<30	I	< 15	B
11.	GR I A	7,5	30-60	I	<15	S
12.	GR I B	5,1375	30-60	I	<15	S
13.	GR II A	8,6	<30	I	<15	B
14.	GR II B	7,175	30-60	I	<15	S
15.	GR III A	29,975	<30	II	15-60	SB
16.	GR III B	23,275	<30	II	15-60	SB

Sumber: Hasil Perhitungan, (2010)

Keterangan:

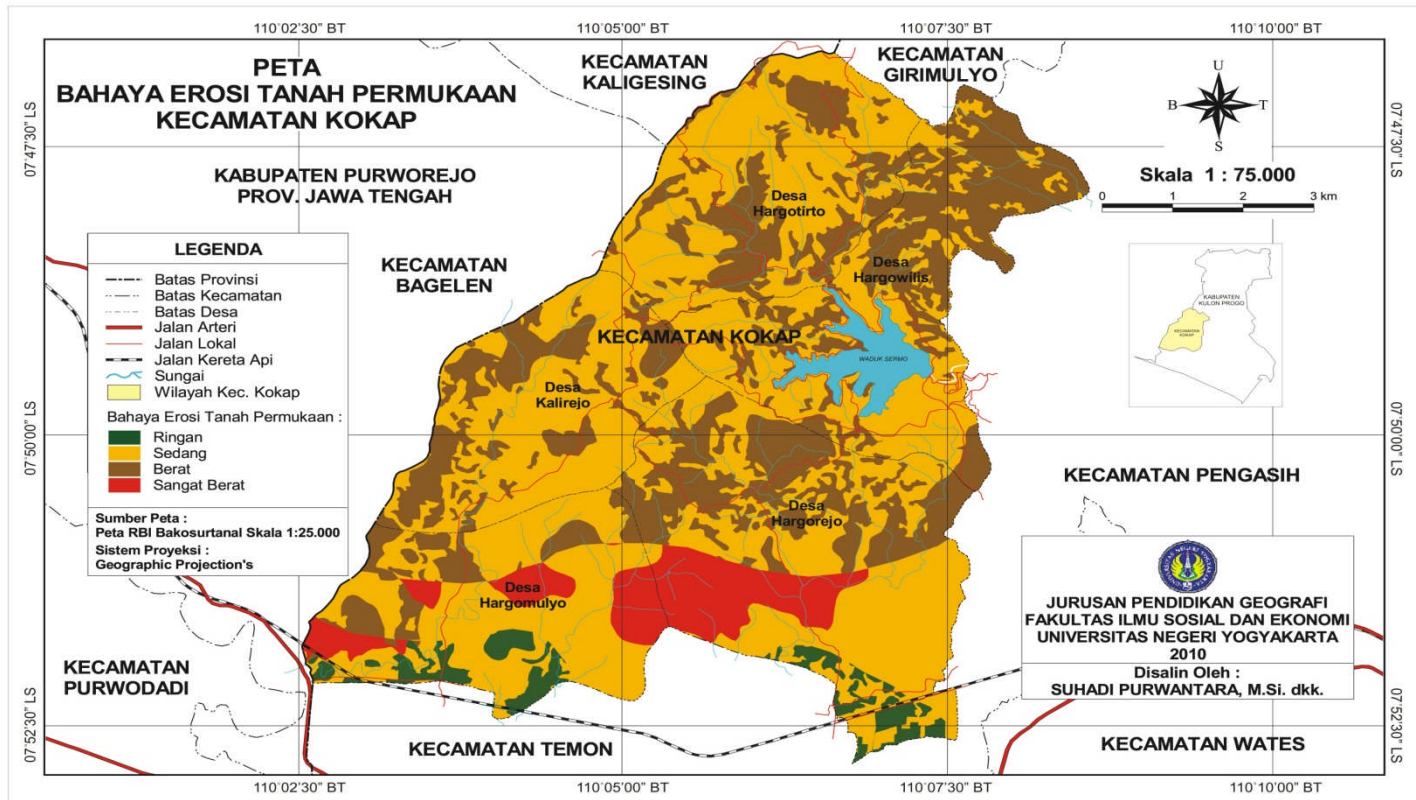
KET : Kedalaman efektif tanah S : Sedang
 SB : Sangat Berat B : Berat
 R : ringan SR : Sangat Ringan

Kesimpulan

Data besaran erosi tanah permukaan di Kecamatan Kokap yaitu rata-rata 3610,13 ton/tahun atau rata-rata 10,50 ton/ha/tahun. Rata-rata besar erosi total yaitu 4512,66 ton/tahun atau rata-rata 13,12 ton/ha/tahun. Besar erosi yang diperbolehkan adalah rata-rata 2330 ton/tahun atau 5,22 ton/ha/tahun. Hasil erosi permukaan maupun erosi total lebih besar daripada erosi diperbolehkan sehingga. diprediksikan bahwa erosi-erosi potensial yang terjadi di kecamatan Kokap akan sangat memberikan dampak terhadap kualitas tanah.

Sebaran daerah potensial erosi tanah kategori "ringan" (R) meliputi luas 265,23 ha (3,59%) pada satuan unit lahan Al I B. Tingkat bahaya erosi kategori "sedang" mencakup luas 4081,49 ha (55,31%) pada satuan unit lahan LtIII A, AL I A, GR I A, GR I B, GR II B. Tingkat erosi kategori "berat" mencakup 32,38% dari luas keseluruhan lokasi penelitian. Kategori "berat" terdapat pada satuan unit lahan Lt I A, Lt I B, Lt II A, Lt II B, Lt III B, Al I B dan GR I A. Tingkat erosi kategori "sangat berat" mencakup luas 643,84 ha (8,72%) pada satuan unit lahan AL II A dan Gr III A, serta GR III B.

|| Pengukuran Tingkat Bahaya Bencana Erosi di Kecamatan Kokap



Saran

Hasil penelitian yang menunjukkan besar erosi permukaan dan erosi total lebih besar dari erosi diperbolehkan, maka perlu dilakukan upaya mitigasi bencana. Penyelenggaraan mitigasi bencana mengacu pada perencanaan pengelolaan wilayah Kecamatan Kokap dengan memperhatikan aspek 1) sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat; 2) kelestarian lingkungan hidup; 3) kemanfaatan dan efektivitas; dan lingkup luas wilayah.

Cara mitigasi dapat dilakukan melalui kegiatan: struktur/fisik; berupa perkuatan lereng, pembangunan jaringan drainase lereng; dan pengaturan geometri lereng dengan pelandaian lereng atau pembuatan terasering. Kegiatan nonstruktur/nonfisik meliputi: penyusunan peraturan perundang-undangan yang mengikat, penyusunan peta rawan bencana erosi, penyusunan peta risiko bencana erosi, penyusunan zonasi penggunaan lahan yang konservatif, dan melakukan pendidikan, penyuluhan, dan penyadaran masyarakat.

Daftar Pustaka

- Bols, P.L. 1978. Iso Erodents Map of Java Madura. Technical Assistant Project ATA 105, Soil Research Institute, Bogor, Indonesia. 39 pp.
- Chay Asdak. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Departemen Kehutanan. 1998. Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Teknik Lapangan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai. Departemen Kehutanan, Jakarta
- Isa Darmawijaya. (1990). *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta:Gajah Mada University Press.
- Morgan, R.P.C. (1995). *Soil Erosion and Conservation*. England: Longman, Silsoe College and Cranfield University
- Muhamud Nabalegwa. (2000). "Soil Conservation As An Effort To Attain Sustainable Development In Sermo Reservoir Catchment Area.". *Disertasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University

- Pusat Studi Bencana Alam UGM dan Bappeda Kabupaten Kulon Progo. (2001). *Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Alam Tanah Longsor di Kabupaten Kulon Progo*. Yogyakarta:PSBA UGM.
- . (2001). *Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor*. Yogyakarta:Bappeda Kabupaten Kulon Progo dan PSBA UGM.
- Sitanala Arsyad. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor:IPB.
- Sutikno. (1994). "Pendekatan Geomorfologi untuk Mitigasi Bencana Alam Akibat Gerakan Massa Tanah atau Batuan". *Prosiding* di UGM, 16-17 September. Yogyakarta:Fakultas Geografi UGM.