

**TINGKAT EROSI PADA LAHAN YANG BERBATUAN DASAR BATUAN BEKU
DAN BATUAN METAMORF DI DESA TAWANGREJO
DAN GUNUNGGAJAH, KECAMATAN BAYAT, KABUPATEN KLATEN,
PROVINSI JAWA TENGAH**

Andi Renata Ade Yudono, Andi Sungkowo

Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Lingkar Utara, Condongcatur, Yogyakarta (55283), Indonesia

andiade21@gmail.com

andi.sungkowo@yahoo.com

Abstract

The study area consists of 2 (two) landforms, the hill and the ridge. The hill and the ridge with slope varied have different rock composition, such as igneous and metamorphic rocks. Besides that the landcover of the two landforms also has different variety. These characteristics are expected to affect the rate of erosion. The purpose of this study were (i) To analyze the characteristics of the land parameter from both landforms with different rock units, as the factors that influence the differences in the level of erosion (ii) To determine the difference of the rate of erosion at the igneous and metamorphic bed rocks.

Research methodology that have done were survey and mapping. The level of erosion is known from the results of direct measurements by the method of small plots on each land unit. The survey results revealed that the rate of erosion on the rock units schist (metamorphic rocks) is greater than the unit gabbro rock (igneous). Differences in the level of erosion is influenced by rock units, thick soil, slope, and land use.

Keywords : Erosion, Igneous Rocks, Metamorphic Rocks.

Pendahuluan

Air yang mengalir di daratan, dapat berupa limpasan permukaan (*overland flow*) dan aliran permukaan (*run off*). Proses tersebut merupakan salah satu tenaga geomorfologi yang mampu merusak dan mengangkut material penyusun bumi (tanah dan batuan). Di antara akibat yang ditimbulkan oleh limpasan maupun aliran permukaan adalah erosi, yaitu proses terlepasnya dan terangkutnya material-material tanah dan batuan dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah (Thornbury, 1958).

Air hujan yang sampai ke permukaan tanah, sebagian akan mengalir di permukaan tanah mempunyai tenaga besar untuk melepaskan agregat tanah dalam bentuk erosi percik, sebagian mengisi ledokan-ledokan kecil di permukaan tanah (*hollow*), dan sebagian lainnya masuk ke dalam tanah (*infiltration*) yang menyebabkan tanah menjadi

lembab dan jenuh air. Apabila tanah sudah jenuh air dan tidak mampu lagi meresapkan air hujan, maka akan terjadi kelebihan airtanah (*excess water*). Air selanjutnya akan mengisi ledokan-ledokan kecil di permukaan tanah. Setelah semua ledokan di permukaan tanah terisi air, maka mulailah kelebihan air akan mengalir secara lateral di permukaan tanah sebagai lapisan tipis air di atas bidang lereng sebagai limpasan permukaan. Limpasan permukaan tersebut mempunyai tenaga untuk melepas dan mengangkut partikel tanah sehingga menyebabkan terjadinya erosi lembar (*sheet erosions*). Apabila limpasan permukaan kemudian terkonsentrasi pada alur-alur kecil, menyebabkan terjadinya erosi alur dan selanjutnya dapat berkembang menjadi erosi parit (*gully erosions*) yang keduanya termasuk erosi linier (Kirkby, 1978 dan Le Bissonnais, 1990 dalam Morgan; dalam Dibiyosaputro, 2012).

Hasil proses erosi berupa banyaknya tanah

yang hilang dalam satuan ton/ha/tahun atau m³/ha/tahun. Dampak dari hasil proses erosi adalah menurunnya kesuburan tanah, meningkatnya limpasan air permukaan, yang kemudian berkembang pada degradasi lingkungan.

Daerah penelitian terdiri dari 2 (dua) bentuklahan bukit yang masing-masing bukit berbeda susunan batuan, yaitu batuan beku dan batuan metamorf. Karena pembentukan tanah tergantung/dipengaruhi oleh iklim, bentuklahan dengan perbedaan kemiringan lerengnya, batuan penyusunnya, vegetasi dan pengaruh aktivitas manusia, dan waktu dari proses pembentukan tanah, maka diperkirakan akan terjadi perbedaan erosi yang berlangsung pada satuan bukit tersebut dengan perbedaan batuan penyusunnya. Perbedaan karakteristik tersebut membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian di Desa Tawangrejo dan Gununggajah, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. (Gambar 1.)

Tujuan dilakukannya penelitian, yaitu : a. Menganalisis karakteristik lahan daerah penelitian yang berbatuan dasar batuan beku dan metamorf; b.

Mengetahui perbedaan tingkat erosi pada lahan yang berbatuan dasar batuan beku dan metamorf.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survey dan pemetaan. Kegiatan survei lapangan meliputi pengamatan, pencatatan, dan pengukuran untuk memperoleh karakteristik lahan. Terutama mengenai data panjang lereng, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan pengukuran langsung dengan metode petak kecil untuk mendapatkan tanah yang tererosi. Sedangkan metode pemetaan merupakan kegiatan memindahkan unsur-unsur karakteristik lingkungan ke dalam peta dasar dalam bentuk titik, garis, dan luasan.

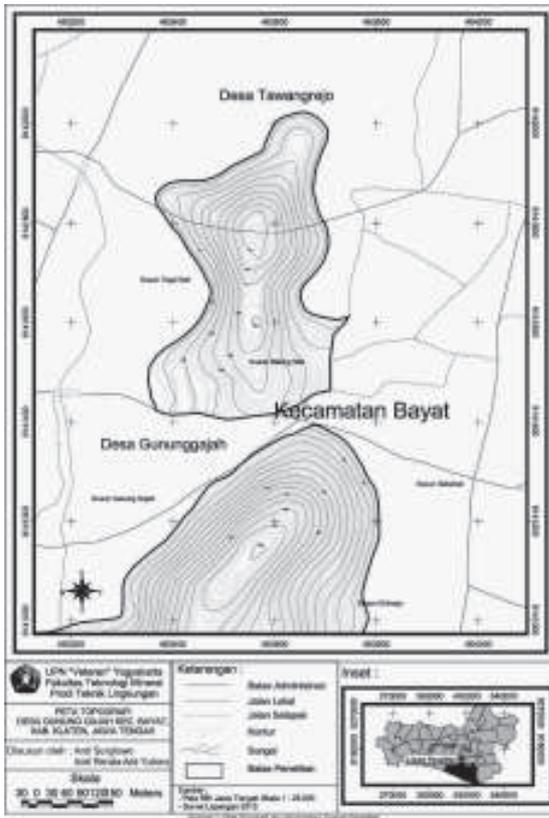
Hasil Penelitian

Hasil penelitian diketahui bahwa proses erosi yang terjadi di daerah penelitian, dipengaruhi oleh faktor pengontrol dan faktor pemicu. sebagai berikut:

1. Faktor Pengontrol Terjadinya Erosi

a. Bentuklahan

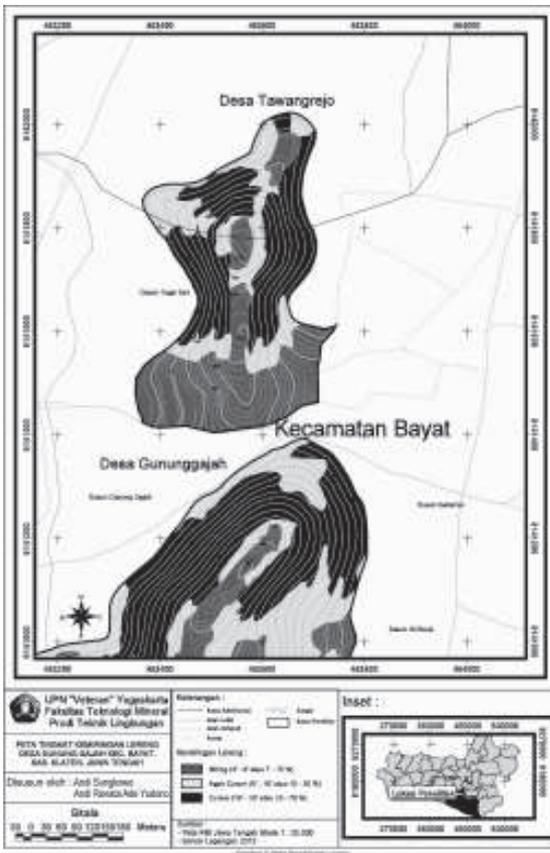
Daerah penelitian dan sekitarnya terletak pada bentanglahan (*landscape*) punggung dan perbukitan Jiwo Timur. Hasil interpretasi Citra Google (2006), peta topografi skala 1 : 25.000 (RBI 2002), dan hasil observasi lapangan diketahui bahwa bentuklahan (*landform*) yang diteliti adalah bentuklahan bukit (183 m dpl.) berupa bukit tektonik terdenudasi Semangui yang tersusun oleh satuan batuan skiss mika terletak di bagian utara daerah penelitian dan di selatannya adalah bagian utara punggung bukit terdenudasi Pendul (225 m dpl.) yang tersusun oleh satuan batuan beku gabro. Perbedaan imajiner kemiringan lereng dari kedua bentuklahan tersebut, dirangkum pada Tabel 1. dan di sajikan pada Gambar 2.



Tabel 1. Perbedaan kemiringan lereng dan luasannya pada bentuklahan yang diteliti

No.	Bentuk Lahan	Kemiringan Lereng dan Luasannya		
		Miring (Sloping)	Agak Curam (Moderately steep)	Curam (Steep))
		4° - 8° (7 - 15 %)	8° - 16° (15 - 30 %)	16° - 35° (30 - 70%)
1.	Bukit tektonik terdenudasi Semangu.	60,352 Ha (40 %)	28,524 Ha. (19 %)	61,495 Ha. (41 %)
2.	Punggungan Bukit terdenudasi Pendul.	26,672 Ha (18 %).	61,887 Ha (41 %)	62,541 Ha. (41 %)

Sumber: hasil penelitian dan Klasifikasi kemiringan lereng (*slope classes*), mengacu menurut Zuidam (1983).



Tabel 1. Menunjukkan bahwa kemiringan lereng miring dan curam mendominasi pada bentuklahan bukit tektonik terdenudasi Semangu, sedangkan kemiringan lereng agak curam dan curam mendominasi pada punggungan bukit terdenudasi Pendul.

Terbentuknya satuan bentuklahan bukit Semangu merupakan hasil dari proses bentukan asal tektonik yang terdenudasi, sedangkan punggungan bukit Pendul merupakan hasil dari proses asal intrusi yang terdenudasi. Proses geomorfologi yang sedang berlangsung pada kedua satuan bentuklahan tersebut berupa erosi tanah dengan tipe erosi lembar (*sheet erosion*) dan erosi lembah kecil (*rill erosion*).

b. Tanah

Tanah di daerah penelitian, karakteristiknya (warna, tekstur, struktur, ketebalan, indeks COLE, permeabilitas tanah, dan drainase tanah) sangat tergantung dari karakteristik tanah itu sendiri, batuan induknya, kemiringan lereng, dan penggunaan lahannya. Sistem klasifikasi tanah mengacu kepada Soepraptohardjo (1961). Deskripsi dari karakteristik tanah dirangkum pada Tabel 2.

Potensi kembang kerut tanah (indeks COLE) yang rentan berpengaruh terjadinya ketidakstabilan tanah sebagai hasil proses geomorfologi, ditunjukkan bahwa satuan batuan skis lebih baik dibandingkan satuan batuan beku.

Daya dukung tanah yang tinggi termasuk baik, didukung oleh keadaan struktur tanah kedua satuan batuan tersebut adalah gumpal.

Permeabilitas tanah termasuk agak lambat (1,48 – 1,88 cm/jam) hingga sedang (2,84 – 3,59 cm/jam), sehingga mudah jenuh air oleh struktur tanahnya yang padat dan gumpal.

Drainase tanah adalah kecepatan perpindahan air pada suatu bidang lahan, baik berupa aliran permukaan maupun peresapan air ke dalam tanah, dapat juga diartikan sebagai lamanya tanah terbebas

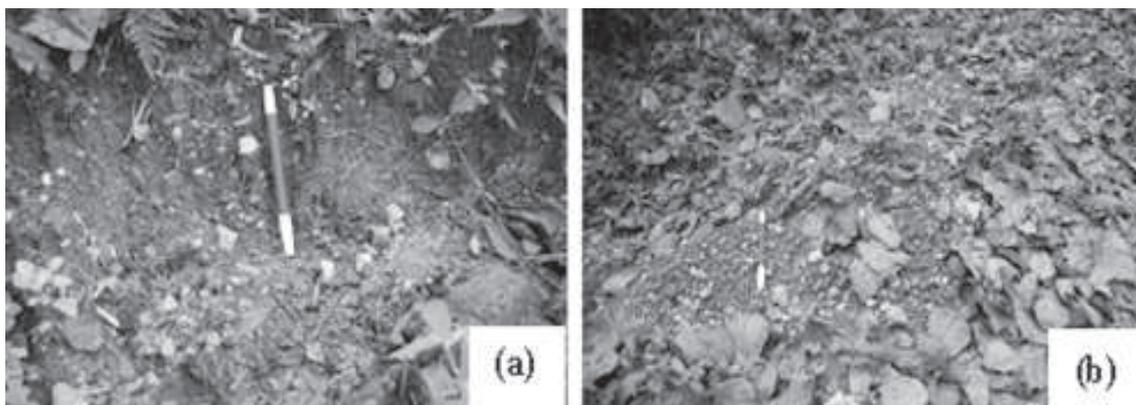
Tabel 2. Deskripsi karakteristik tanah daerah penelitian

PARAMETER DISKRIPSI	SKISS	BATUAN BEKU	
Jenis tanah	Jenis tanah : Grumosol	Jenis tanah : Grumosol	
Warnah	coklat abu-abu cerah	Coklat tua	
Struktur	remah sampai gumpal		
Tekstur	lempung berpasir (sandy loam), lempung berdebu (silt loam), lempung liat berpasir (sandy clay loam) sampai liat (clay). Tanah pada batuan skiss mengandung kuarsit yang berukuran krikil (< 7,5 cm) mencapai 35 %.	lempung berpasir (sandy loam), lempung berdebu (silt loam), lempung liat berpasir (sandy clay loam) sampai liat (clay).	
Ketebalan tanah (Lampiran 3.)	Berkaitan dengan kemiringan lereng dan penggunaan lahan		
	Miring	Tebal (> 90 cm, tegalan)	> 90 cm (tegalan)
	Agak Curam	Sedang (60 – 90 cm, tegalan)	60 – 90 cm (tegalan)
	Curam	Sedang (60–90 cm, kebun campur). Tipis (30 – 60 cm, tegalan).	30 – 60 cm (tegalan)
Indeks COLE	0,01 – 0,03 (baik)	0,06 – 0,09 (jelek)	
Daya dukung tanah	> 1,5 kg/cm ² .	> 1,5 kg/cm ² .	
Permeabilitas tanah	agak lambat (1,48 – 1,88 cm/jam) hingga sedang (2,84 – 3,59 cm/jam).	agak lambat (1,48 – 1,88 cm/jam) hingga sedang (2,84 – 3,59 cm/jam).	
Drainase tanah	Tingkat agak baik	Tingkat agak baik	

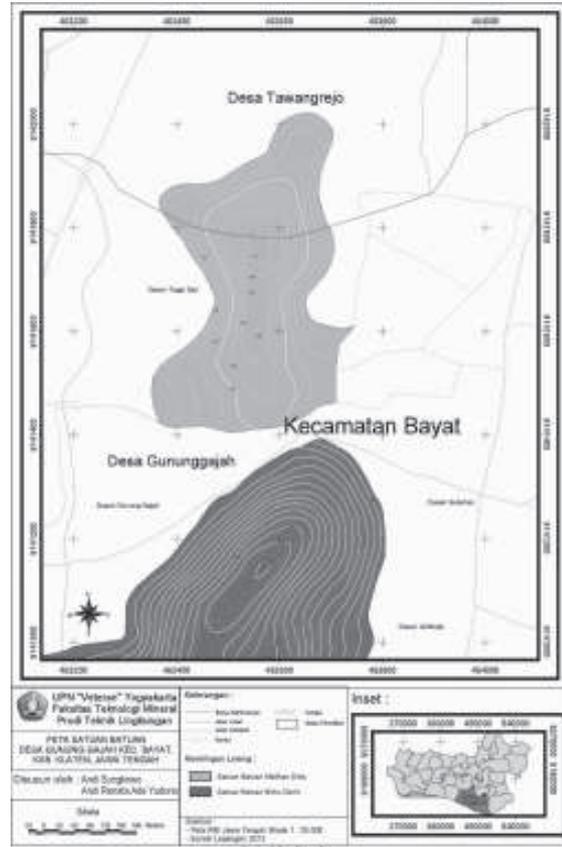
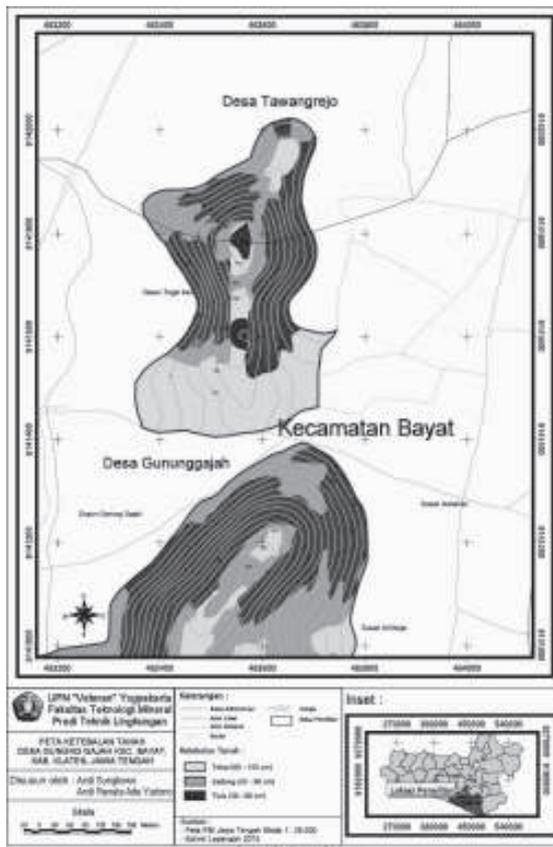
dari keadaan jenuh air. Hasil pengamatan secara kualitatif dengan mengamati homogenitas warnah tanah dan bercak-bercak pada profil tanah, diketahui bahwa drainase tanah di daerah penelitian secara

keseluruhan berada pada tingkat agak baik.

Adapun penyebaran ketebalan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Sebaran kwarsit berukuran krikil, khas kenampakan tanah pada batuan Skiss. (a) kenampakan pada profil tanah dan (b) kenampakan pada permukaan tanah.



c. Satuan batuan

Satuan batuan yang diteliti untuk membedakan tingkat erosinya di daerah penelitian, yaitu pada satuan batuan skiss (batuan metamorf) dan Gabro (batuan beku). Penyebaran satuan batuan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5., dan diskripsi dari satuan batuan tersebut, adalah :

- 1) Batuan metamorf Sekis.

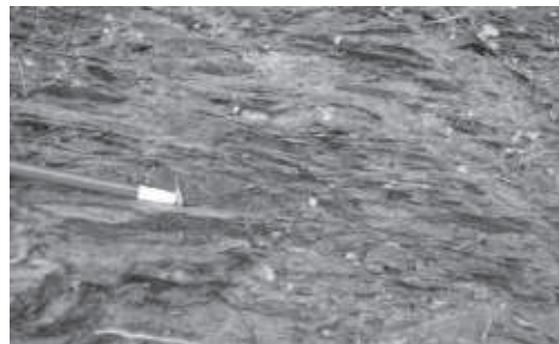
Warna : lapuk kecoklatan dan bila segar memperlihatkan warna abu-abu agak mengkilap; Tekstur : berbutir halus (< 1 mm); Komposisi : terdiri dari mineral lempung dan mika halus; Struktur : foliasi ciri khas untuk batuan metamorphosis dynamothermal (regional), bidang foliasi dibentuk oleh penjajaran dari mika halus.

Terdapat mineral kwarsit berbentuk lensa, arahnya sejajar dengan bidang foliasi.

Urut-urur kwarsa sering dijumpai mengisi kekar sejajar atau memotong bidang foliasi. (Gambar 6.)

Apabila batuan asalnya bersifat pelitik (lempung), kehadiran filit, sekis, dan gneiss berturut-turut menunjukkan metamorfosa yang meningkat.

Secara mudah fillit dapat dibedakan dengan sekis, karena sekis berbutir > 1 mm dan pemisahan mineral pipih, prismatic dan granular jelas terlihat (lepidoblastik, nematoblastik, granoblastik). Batuan tersebut sebagai batuan penyusun Bukit Semangu.



Gambar 6. Sekis memperlihatkan struktur foliasi dengan mineral kwarsit berbentuk lensa

2) Batuan beku Gabro.

Warna : segar = abu-abu gelap; lapuk = kecoklatan; tekstur : holokristalin, fanerik sedang; ekuigranular; komposisi = plagioklas, piroksen, mineral biji; diabasik terdapat merata pada batuan ini, sebagai penciri kelompok Gabroik.

Pada batuan tersebut dijumpai kekar-kekar sistematis yang berkembang memperlihatkan Pelapukan mengulit bawang (*spheroidal Weathering*).

Dibeberapa tempat ditemukan "xenolith" dari batuan yang lebih tua antara lain: batulanau dan batupasir.

d. Tata Air

Air permukaan berupa aliran air permukaan (*runoff*) dimusim penghujan, sedangkan airtanah/air bawah permukaan tidak ditemukan.

2. Faktor Pemicu Terjadinya Erosi

a. Curah hujan

Curah hujan (CH) merupakan salah satu pemicu terjadinya erosi, curah hujan dengan intensitas tinggi akan mempermudah terjadinya laju erosi.

Data curah hujan dari tahun 2003 sampai 2012, diperoleh dari stasiun pemantau curah hujan di Stasiun Bayat yang dirangkum pada Tabel 3.

Penentuan pola musim dianalogikan dengan kriteria hujan menurut Mohr (1933, dalam Bayong, 2004), mengemukakan bahwa bulan basa yang dianalogikan dengan musim penghujan apabila curah hujan > 100 mm. Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa musim hujan berdasarkan rata-rata kejadian hujan penuh setiap bulan, berlangsung relatif pada bulan November hingga Maret. Oleh karena itu dalam melakukan penelitian ini dengan tujuan membandingkan antara curah hujan dengan proses erosi, maka dilakukan pengukuran curah hujan lokal yang disesuaikan pada bulan tersebut. Hasil pengukuran curah hujan lokal saat penelitian, dirangkum pada tabel pada Lampiran 1.

b. Penggunaan lahan dan upaya konservasi lahan

Penggunaan lahan merupakan bentuk campur tangan manusia dalam memanfaatkan lahan untuk memenuhi kebutuhannya guna kelangsungan prikehidupan dan kesejahteraannya. Disisi lain, pengelolaan dalam penggunaan lahan dapat berupa upaya konservasi lahan (dalam bentuk terrasing) ataupun sebagai pemicu terjadinya erosi setelah lahan yang tanahnya dicangkul. Hasil pemetaan penggunaan lahan, daerah penelitian tersusun atas beberapa tipe penggunaan lahan yang dirangkum pada Tabel 4. dan disajikan pada Gambar 7.

Tabel 3. Jumlah dan Rata-rata Curah Hujan Bulanan Tahun 2003-2012

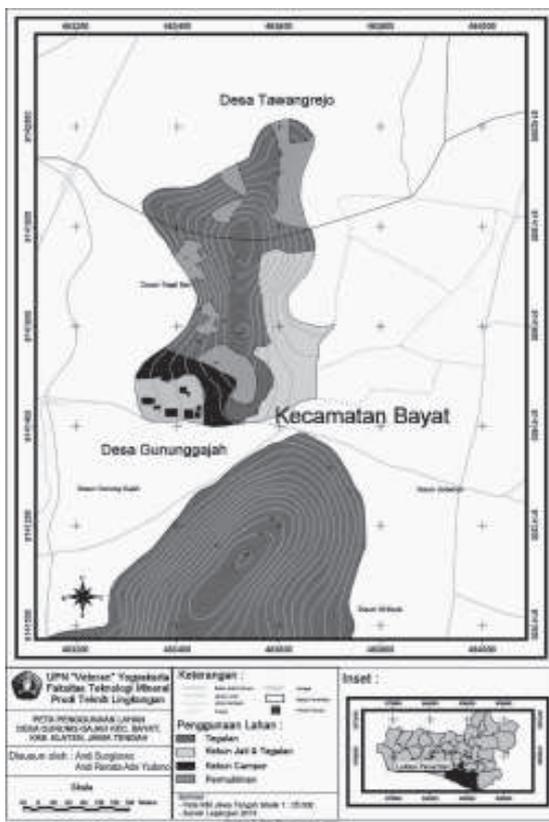
Tahun	Besarnya Curah Hujan (mm/bulan) dan Bulan												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2003	315	539	390	38	74	20	0	0	0	9	164	260	1809
2004	346	221	361	94	85	5	17	0	5	28	307	446	1915
2005	171	335	304	341	0	29	31	0	5	43	130	429	1818
2006	247	167	141	278	352	0	0	0	0	0	36	470	1691
2007	13	298	111	305	168	58	0	0	0	40	76	744	1813
2008	109	677	631	106	102	0	0	0	0	318	469	77	2489
2009	349	246	249	152	99	50	0	0	0	120	0	165	1430
2010	368	211	203	97	305	126	12	31	206	224	219	154	2156
2011	492	255	265	165	165	0	0	0	0	46	219	154	1761
2012	203	171	85	93	96	3	0	0	0	48	155	190	1044
Rata-rata	261,3	312	274	166,9	144,6	29,1	6	3,1	21,6	87,6	177,5	308,9	
Jumlah												17926	
Rata-rata												1792,6	

Sumber :Stasiun Pengukur Curah Hujan, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten

Keterangan : Musim penghujan, apabila curah hujan > 100 mm
 Musim pancaroba, apabila curah hujan 60 hingga 100 mm
 Musim kemarau, apabila curah hujan < 60 mm.
 Kriteria musim hujan mengacu pada Mohr (1933, dalam Bayong, 2004).

Tabel 4. Tipe dan luasan masing-masing penggunaan lahan di daerah penelitian

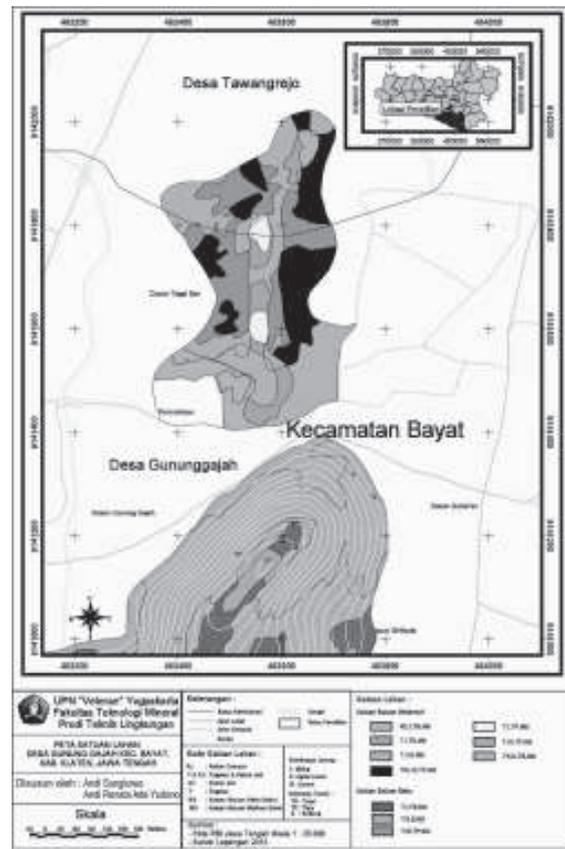
No.	Tipe Penggunaan Lahan	Luasan				Tipe Konservasi Lahan
		Batuan Beku Gabro		Batuan Metamorf Sekiss		
		Ha.	%	Ha.	%	
1.	Tegalan	151,100	100	72,200	48	Terrasering
2.	Kebun campur			11,614	8	
3.	Tegalan (tumpanghari) dan Kebun Jati			55,295	37	
4.	Permukiman			11,261	7	
Total		151,100		150,371		



Pembahasan

a. Satuan lahan

Satuan lahan (*land unit*) adalah sebidang pada lahan yang mempunyai karakteristik semacam. Satuan lahan dibuat berdasarkan hasil tumpang susun (*overlay*) antara peta kemiringan lereng, material penyusun, dan penggunaan lahan. Satuan lahan di



Tabel 4. dan sajian pada Peta Penggunaan Lahan (Gambar 7.) menunjukkan bahwa penggunaan lahan untuk pertanian hortikultural (umumnya jenis tanaman ubi kayu dan jagung) pada tipe tegalan, mendominasi penggunaan lahan di daerah penelitian. Umumnya upaya konservasi lahan oleh sipengguna lahan dalam bentuk terasering dengan ukuran/dimensi yang berbeda-beda, tergantung kemiringan bidang imajiner lereng topografi.

daerah penelitian berdasarkan hasil tumpang-susun (*overlay*) peta, diketahui sebanyak 7 (tujuh) satuan lahan pada satuan batuan metamorf fillit-sekis dan 3 (tiga) satuan lahan pada satuan batuan beku gabro. Penyebaran masing-masing satuan lahan tersebut disajikan pada Gambar 8.

b Hasil pengukuran endapan erosi tanah

Pengukuran volume endapan erosi tanah pada bukit tektonik terdenudasi Semangu berbatuan sekis dilakukan pada 7 (tujuh) titik sampling, sedangkan pada punggung bukit terdenudasi Pendul berbatuan beku gabro dilakukan pada 3 (tiga) titik sampling. Letak titik-titik sampling tersebut ditentukan mewakili setiap satuan lahan. Adapun volume erosi tanah hasil pengukuran di musim penghujan, sejak tanggal 25-10-2013 hingga 14-05-2014, adalah seperti pada tabel 5.

Tabel 5. memperlihatkan bahwa erosi yang terjadi sangatlah variatif, dikontrol oleh karakteristik dari satuan batuan, kemiringan lereng, ketebalan tanah, dan penggunaan lahannya. Tingkat erosi berbeda pada kedua satuan batuanya, satuan batuan metamorf sekis lebih kuat tingkat erosinya dibandingkan pada satuan batuan beku. Pada satuan batuan metamorf terjadi pengurangan tingkat erosi,

dikarenakan penggunaan lahannya berupa kebun campur dengan tipe konservasi lahannya adalah terasering.

4.3.3. Tingkat erosi

Hasil perhitungan tingkat erosi di daerah penelitian (lampiran 2) dirangkum pada Tabel 6, sedangkan penetapan kategori tingkat erosinya mengacu pada Tabel 7.

Tabel 6. Tingkat erosi pada setiap satuan lahan

Satuan Batuan	Satuan lahan	Tingkat Erosi (cm ² /m ² /jam)	Kategori
Sekis	T.II.S.MS	0.022249192	Berat
	T.I.Tb.MS	0.031169514	Sedang
	T.I.Tp.MS	0.006218191	Sedang
	TKj.I.Tb.MS	0.022675443	Sedang
	T.III.Tp.MS	0.022253443	Sangat Berat
	TKj.III.Tp.MS	0.061335197	Sangat Berat
Gabro	Kc.I.Tb.MS	0.009987046	Sangat Ringan
	T.II.S.BG	0.017366600	Berat
	T.III.Tp.BG	0.049479086	Sangat Berat
	T.I.Tb.BG	0.017603180	Sedang

Tabel 5. Volume hasil pengukuran erosi pada setiap satuan lahan

No.	Satuan Batuan	Satuan Lahan	Luasan		Volume Erosi (cm ³)	
			Jumlah	%	Jumlah	Rata-rata
1.	Metamorf sekis	T.II.S.MS	26,726	19	27,15	0,6622
		T.I.Tb.MS	10,467	8	22,57	0,5505
		T.I.Tp.MS	4,145	3	6,67	0,1627
		TKj.I.Tb.MS	24,322	18	25,44	0,6205
		T.III.Tp.MS	31,126	22	24,77	0,6041
		TKj.III.Tp.MS	30,641	22	24,03	0,5861
		Kc.I.Tb.MS	11,676	8	5,78	0,1410
2.	Beku gabro	T.II.S.BG	64,935	43	16,30	0,3976
		T.III.Tp.BG	62,541	41	19,35	0,4720
		T.I.Tb.BG	23,624	16	14,40	0,3512

Keterangan, MS : Metamorf sekis

BG : Beku gabro

Kemiringan lereng :

I = Miring, II = Agak curam, III = Curam

Ketebalan tanah :

Tb = Tebal, Tp = Tipis, S = Sedang.

Penggunaan lahan :

Kc = Kebun campur, T & Kj = Tegalan dan kebun jati, T = Tegalan,

Tabel 7. Penetapan kategori tingkat erosi

Tebal Solum	Tingkat Erosi (cm ² /m ² /jam)				
	0.0062- 0.0172	0.0172- 0.0283	0.0283- 0.0393	0.0393 - 0.0503	0.0503 - 0.0613
>90	SR	S	S	B	SB
60–90	R	B	B	SB	SB
30–60	S	SB	SB	SB	SB
<30	B	SB	SB	SB	SB

Tabel 6, dan pengaruh ketebalan/solum tanah yang ditunjukkan pada Tabel 7, tingkat erosi dengan kategori sangat berat pada satuan batuan sekis dan gabro, terjadi pada penggunaan lahan tegalan dan tegalan dengan kebun jati yang berkemiringan lereng curam, walaupun kebun janti tapi penanaman pohon jati hanya pada pematang (*dyke*) itupun kerapatannya renggang. Tingkat erosi dengan kategori sedang umumnya terjadi pada tegalan dengan kelas kemiringan lereng adalah miring. Tingkat erosi sangat ringan hanya terjadi pada satuan batuan sekis, dikarenakan kemiringan lerengnya adalah miring, sedangkan penggunaan lahannya adalah kebun campur.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian sejalan dengan tujuan penelitian dalam menjawab permasalahan Tingkat erosi Permukaan Pada Lahan Yang Berbatuan Dasar Batuan Beku Dan Batuan Metamorf, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan penting seperti yang disajikan berikut ini :

1. Karakteristik lahan yang terdapat didaerah penelitian adalah: Bentuklahan berupa bukit tektonik terdenudasi Semangu (183 m dpl.) tersusun oleh satuan batuan skiss dan punggung bukit terdenudasi Pendul (225 m dpl.) yang tersusun oleh satuan batuan beku gabro. Kedua satuan bentuklahan tersebut mempunyai Kemiringan lereng Miring (*Sloping*), Agak Curam (*Moderately steep*), dan Curam (*Steep*). Karakteristik tanah dengan struktur remah sampai gumpal, tekstur lempung liat berpasir dan sekis terdapat serakan kwarsit, ketebalan tanah bervariasi berkaitan dengan

kemiringan lereng dan penggunaan lahan, indeks cole baik untuk sekis dan jelek untuk gabro, permeabilitas tanah agak lambat hingga sedang. Karakteristik lahan tersebut berpengaruh terhadap perbedaan tingkat erosi.

2. Tingkat erosi yang terjadi pada satuan batuan sekis adalah lebih banyak dan lebih variatif dibandingkan satuan batuan gabro. Besar ataupun kecilnya tingkat erosi dipengaruhi oleh fisik satuan batuan, rekahan, tebal tanah, dan tipe penggunaan lahannya.

Daftar Pustaka

- Bayong, T.H.K., 2004. Klimatologi, Penerbit ITB, Bandung.
- Dibiyosaputro, S. Pola Persebaran Keruangan Erosi Permukaan Sebagai Respon Lahan Terhadap Hujan Di Daerah Aliran Sungai Secang, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Disertasi, Program Studi Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Kirkby, M.J., 1978. Hillslope Hydrology, John Wiley & Sons, Ltd., New York.
- Morgan, R.P.C., 1995, Soil Erosion and Concervation, 2nd Edition. Longman Group, Ltd., London
- Thornbury, W.D., 1954, Principles of Geomorphology, John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Zuidam, R.A., van. 1983. Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping. International Institute For Aerial Survey and Earth Sciences. Netherlands.

Lampiran 1. Intensitas curah hujan lokal dan volume erosi tanah pada perwakilan setiap satuan lahan

Tanggal Pengukuran (25-10-2013 s/d 14-05-2014)	Curah Hujan		Volume erosi tanah (cm ³)															
			Satuan Lahan Pada Batuan Metamorf								Satuan Lahan Pada Batuan Beku							
	t	V	Ih	T.I.S.MS	T.I.Tb.MS	T.I.Tp.MS	TKj.I.Tb.MS	TKj.I.Tp.MS	T.II.Tp.MS	TKj.II.Tp.MS	Kc.I.Tb.MS	T.I.I.S.BG	T.II.Tp.BG	T.II.Tb.BG				
01-November-2013	02:10	274	2.8595	0,30	0,20	0,05	0,25	0,20	0,08	0,10	0,05	0,60	1,20					
04-November-2013	00:20	22	1.5098	0,25	0,27	0,10	0,30	0,25	0,05	0,07	0,10	0,10	1,50					
05-November-2013	01:30	205	3.0951	2,50	2,00	0,04	2,00	2,30	0,30	0,12	0,30	1,50	1,00					
08-November-2013	01:30	180	2.7176	1,60	1,30	0,45	1,50	1,35	1,80	0,15	0,20	0,70	0,80					
12-November-2013	01:00	65	1.4720	1,80	1,50	0,30	1,80	1,70	0,35	0,20	0,60	0,80	0,50					
14-November-2013	00:30	30	1.3588	1,20	1,00	0,20	1,50	1,50	1,00	0,15	0,40	0,35	0,40					
19-November-2013	04:15	145	0.6794	0,80	0,75	0,11	0,75	1,00	0,80	0,08	0,30	0,40	0,25					
23-November-2013	01:00	26	0.5888	0,30	0,50	0,04	0,10	0,80	0,65	0,05	0,50	0,60	0,25					
27-November-2013	00:60	82	1.8570	0,35	0,10	0,15	0,20	1,20	0,50	0,05	0,35	0,45	0,50					
05-Desember-2013	01:00	50	1.1323	0,30	0,50	0,10	0,45	0,40	0,40	0,04	0,30	0,30	0,25					
08-Desember-2013	01:00	130	2.9440	0,80	0,60	0,35	0,80	0,75	0,65	0,30	0,40	0,60	0,55					
12-Desember-2013	02:25	150	1.1021	0,65	0,60	0,20	0,70	0,55	0,70	0,25	0,45	0,45	0,50					
14-Desember-2013	01:45	140	1.8117	0,55	0,50	0,20	0,35	0,40	0,60	0,27	0,35	0,50	0,50					
19-Desember-2013	06:60	160	0.2642	0,70	0,55	0,15	0,60	0,60	0,80	0,20	0,30	0,45	0,45					
20-Desember-2013	03:00	77	0.5813	0,95	0,85	0,30	0,90	0,75	0,90	0,25	0,40	0,55	0,60					
23-Desember-2013	04:75	375	0.3623	0,80	0,75	0,20	0,75	0,70	0,70	0,15	0,45	0,60	0,55					
6-Januari-2014	03:45	650	1.5098	0,80	0,70	0,35	0,65	0,65	0,80	0,30	0,60	0,35	0,40					
14-Januari-2014	02:25	90	0.3623	0,35	0,30	0,15	0,55	0,50	0,40	0,10	0,30	0,35	0,35					
16-Januari-2014	00:45	50	1.5097	0,35	0,40	0,10	0,45	0,55	0,30	0,12	0,40	0,40	0,52					
17-Januari-2014	00:30	150	6.7941	0,60	0,60	0,15	0,50	0,60	0,75	0,35	0,45	0,30	0,30					
20-Januari-2014	04:75	600	2.2647	0,90	0,80	0,25	0,75	0,80	0,60	0,25	0,35	0,40	0,30					
21-Januari-2014	03:30	200	1.2941	1,20	1,00	0,20	0,90	0,95	1,00	0,20	0,50	0,75	0,40					
01-Februari-2014	13:65	795	1.7028	0,70	0,75	0,05	0,70	0,60	0,80	0,17	0,40	0,50	0,35					
02-Februari-2014	01:65	155	1.7028	0,30	0,50	0,05	0,65	0,45	0,70	0,15	0,30	0,40	0,25					
05-Maret-2014	14:90	1.420	2.1019	0,25	0,40	0,10	0,50	0,40	0,40	0,25	0,60	0,30	0,37					

Tanggal Pengukuran (25-10-2013 s/d 14-05-2014)	Curah Hujan		Volume erosi tanah (cm ³)														
	t	V	Ih	Satuan Lahan Pada Batuan Metamorf							Satuan Lahan Pada Batuan Beku						
				T.I.S.MS	T.I.Tb.MS	T.I.Tp.MS	TKj.I.Tb.MS	T.III.Tp.MS	TKj.III.Tp.MS	Kc.I.Tb.MS	T.I.I.S.BG	T.III.Tp.BG	T.I.Tb.BG				
13-Maret-2014	02:15	50	0,5033	0,40	0,37	0,20	0,55	0,37	0,35	0,24	0,40	0,45	0,20	0,20	0,20		
15-Maret-2014		60	0,6794	0,20	0,30	0,05	0,57	0,44	0,25	0,20	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20		
16-Maret-2014	01:00	65	1,4720	0,20	0,40	0,05	0,45	0,30	0,20	0,17	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10		
17-Maret-2014	00:45	50	0,6623	0,35	0,35	0,15	0,35	0,25	0,40	0,15	0,45	0,40	0,08	0,08	0,08		
24-Maret-2014	01:10	30	1,7221	0,20	0,15	0,05	0,30	0,20	0,25	0,12	0,15	0,25	0,12	0,12	0,12		
25-Maret-2014	00:05	10	0,3753	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,10	0,10	0,20	0,15	0,05	0,05	0,05		
27-Maret-2014	00:10	20	0,3665	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,15	0,10	0,30	0,25	0,05	0,05	0,05		
02-April-2014	03:40	400	0,0971	0,95	0,50	0,30	0,35	0,27	1,25	0,07	0,50	0,35	0,03	0,03	0,03		
04-April-2014	01:00	110	0,3827	0,75	0,65	0,15	0,47	0,30	0,65	0,10	0,65	0,55	0,10	0,10	0,10		
07-April-2014	02:45	300	0,4048	0,90	0,75	0,15	0,60	0,55	1,00	0,05	0,75	0,60	0,10	0,10	0,10		
13-April-2014	01:00	300	0,1472	0,95	0,87	0,20	0,75	0,64	1,20	0,05	0,80	0,85	0,05	0,05	0,05		
02-Mei-2014	01:00	65	0,6793	0,20	0,14	0,05	0,35	0,45	0,25	0,04	0,15	0,20	0,10	0,10	0,10		
03-Mei-2014	00:10	20	0,3753	0,10	0,15	0,05	0,20	0,25	0,10	0,02	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07		
05-Mei-2014	00:05	10	0,3665	0,05	0,10	0,03	0,10	0,15	0,15	0,02	0,10	0,15	0,05	0,05	0,05		
09-Mei-2014	00:20	150	0,0971	1,00	0,07	0,15	0,55	0,10	0,50	0,01	0,75	0,90	0,03	0,03	0,03		
14-Mei-2014	05:20	615	0,3827	1,45	0,15	0,50	1,00	0,30	1,20	0,02	1,35	1,15	0,03	0,03	0,03		
JUMLAH			522917	27,15	22,57	6,67	25,44	24,77	24,03	5,78	16,30	19,35	14,40	14,40	14,40		
RATA-RATA			1,2754	0,6622	0,5505	0,1627	0,6205	0,6041	0,5861	0,1410	0,3976	0,4720	0,3512	0,3512	0,3512		

Sumber: Hasil pengukuran langsung di lapangan.

Keterangan, t = lamanya hujan (jam)

V = Volume air hujan (cm³)

Ih = Intensitas hujan (cm/jam)

Lampiran 2. Rangkuman parameter pengontrol tingkat erosi disetiap satuan lahan

No	Satuan Lahan	volume rata-rata (cm ³)	Lamanya Hujan rata-rata (jam)	Luas (m ²)	Tingkat Erosi (cm ³ /m ²)	Tingkat Erosi (cm ² /m ² /jam)
1.	T.II.S.MS	0.6622	1.8345	54.6	0.0122	0.0222
2.	T.I.Tb.MS	0.5505	1.8345	32.4	0.0170	0.0312
3.	T.I.Tp.MS	0.1627	1.8345	48	0.0034	0.0062
4.	TKj.I.Tb.MS	0.6205	1.8345	50.2	0.0124	0.0227
5.	T.III.Tp.MS	0.6041	1.8345	49.8	0.0121	0.0222
6.	TKj.III.Tp.MS	0.5851	1.8345	17.5	0.0334	0.0613
7.	Kc.I.Tb.MS	0.141	1.8345	25.9	0.0054	0.0100
8.	T.II.S.BG	0.3976	1.8345	82	0.0048	0.0089
9.	T.III.Tp.BG	0.472	1.8345	17.5	0.0297	0.0495
10.	T.I.Tb.BG	0.3512	1.8345	36.6	0.0096	0.0176