

PEMILIHAN LOKASI PRIORITAS KONSERVASI LAHAN DAERAH PERBUKITAN KUBAH SANGIRAN DENGAN BANTUAN DATA FOTO UDARA

oleh :
Bambang Sulistyó*

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari ekspresi dari bentuklahan pada Perbukitan Kubah Sangiran yang diturunkan dari data foto udara yang dihubungkan dengan proses erosi yang terjadi sehingga dapat dipilih lokasi prioritas konservasi lahan.

Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan cara melanjutkan penelitian yang telah terlebih dulu dikerjakan oleh peneliti terdahulu yang telah menghasilkan bentuklahan daerah kajian. Hasil penelitian tersebut kemudian dikombinasikan dengan data lain untuk menghitung IBE yang meliputi bentuk wilayah (topografi), kemiringan lahan (slope), bentuk pengikisan sungai (river dissection), dan liputan lahan. Dengan cara analisis tumpang-susun dari keempat faktor tersebut maka akan diperoleh satuan lahan-satuan lahan yang masing-masing mempunyai nilai IBE. Dengan mengetahui nilai IBE yang terbesar dan yang terkecil dan jumlah kelas prioritas (misalnya 5 kelas) maka akhirnya dapat ditentukan prioritas lokasi konservasi lahan atas dasar delineasi bentuklahan yang diinterpretasi dari data foto udara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) pemilihan lokasi prioritas konservasi tanah dan pengelolaan tanaman dapat dilakukan dengan mengetahui Indeks Bahaya Erosi; 2) tingkat prioritas pelaksanaan konservasi tanah dan pengelolaan tanaman di Perbukitan Kubah Sangiran lokasinya tergantung pada penyebaran bentuklahannya. Urutan prioritas lokasi konservasi tanah dan pengelolaan tanaman adalah S3 dan S4, diikuti S5, S1, S2, dan terakhir F1.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lahan merupakan sumberdaya alam yang sifatnya tetap, sedangkan kebutuhan manusia akan lahan terus meningkat untuk memenuhi berbagai keperluan seperti pertanian, permukiman, dan kawasan industri.

Besarnya dayadukung dan kelestarian produktivitas sumberdaya tanah dan air sangat ditentukan oleh interaksi antara cara manusia mengelola sumberdaya itu sendiri dengan faktor lingkungan biofisik. Bila kecenderungan pemanfaatan sumberdaya alam tersebut tidak memperhatikan lingkungan biofisik yang ada maka akan mengakibatkan kerusakan sumberdaya alam tersebut. Pada kenyataannya masih ada beberapa penduduk yang belum bijak mengelola sumberdaya lahan, sehingga berakibat lahan menjadi rusak dan salah satu bentuk kerusakan lahan adalah erosi dipercepat.

Sebagian besar penduduk di Perbukitan Kubah Sangiran (selanjutnya disingkat PKS) bermatapencaharian sebagai petani (71,9 %), sehingga pertambahan penduduk mengakibatkan aktivitas penduduk di bidang pertanian meningkat, berarti bertambah pula kebutuhan lahan untuk pertanian maupun permukiman, tetapi karena persediaan lahan yang sesuai untuk pertanian hanya terbatas maka pertanian tidak hanya dilakukan di daerah datar tetapi juga di daerah yang berlereng curam. Mereka juga mengolah lahan yang belum terbentuk tanahnya. Perubahan penggunaan lahan semak belukar dan rumput menjadi tegalan akan mengubah agregat tanah menjadi tidak stabil sehingga mudah dihancurkan oleh pukulan tetes hujan dan diangkut sebagai limpasan permukaan yang terjadi.

PKS tersusun atas formasi batuan yang memiliki karakteristik, struktur, dan litologi yang berbeda. Perbedaan tersebut menyebabkan timbulnya variasi satuan bentuklahan (Sutikno, 1992; Latifah, 1995). Adanya perbedaan-perbedaan tersebut berakibat pula terhadap besarnya erosi yang terjadi. Erosi merupakan proses penguraian masa tanah menjadi partikel-partikel tunggal dan pengangkutannya. Berdasarkan hal tersebut perlu mengendalikan atau mengurangi keberlangsungan erosi diperlukan pengendalian serta usaha pencegahan, usaha perbaikan oleh penduduk, terutama oleh penduduk di sekitar tanah-tanah yang tererosi, disebut konservasi tanah. Konservasi tanah setiap daerah tidak sama karena kondisi fisiknya berbeda.

Tindakan konservasi tanah perlu dilakukan apabila laju erosi yang terjadi melebihi besarnya erosi yang masih dapat diperbolehkan (Nuryantana, 1996). Besarnya erosi yang masih diperbolehkan akan menentukan teknologi pengelolaan lahan atau tanaman, yaitu tindakan atau metode konservasi yang diperlukan yang secara langsung menentukan biaya konservasi tanah yang harus dikeluarkan, maka penetapannya harus dapat dilakukan sebaik mungkin.

Penentuan tingkat bahaya erosi dan erosi yang masih dapat diperbolehkan perlu dilakukan agar pelaksanaan konservasi tanah dapat diarahkan pada sasaran yang merupakan sumber kerusakan dan dapat dipilih daerah yang harus dikerjakan terlebih

perlu dilakukan agar laju erosi tanah tidak menjadi lebih besar dari laju pembentukan tanah.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari ekspresi dari bentuklahan pada PKS yang dihubungkan dengan proses erosi yang terjadi sehingga dapat dipilih lokasi prioritas konservasi lahan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka

PKS mempunyai stratigrafi yang terdiri dari empat formasi, yaitu Formasi Notopuro, Formasi Kabuh, Formasi Pucangan, dan Formasi Kalibeng (Bemmelen, 1949 dalam Sutikno, 1992 dan Latifah, 1995). Keempat formasi tersebut mempunyai susunan, satuan litologi, serta ketebalan yang berbeda sehingga menyebabkan perbedaan ekspresi bentuklahan yang terbentuk. Ekspresi tersebut dapat dilihat antara lain melalui reliefnya yang meliputi bentuk topografi, morfologi, dan aspek relief yang lain. Latifah (1995) mengemukakan bahwa dengan adanya perbedaan formasi tersebut maka tanah yang terbentuk akan mempunyai struktur dan tekstur yang berbeda. Dengan demikian erosi yang dihasilkan akan berbeda pula. Dengan mengetahui sifat-sifat erosi ini maka diperlukan arahan pemanfaatan lahan yang baik untuk mengurangi dampak erosi yang tidak diinginkan.

Penentuan prioritas penanganan erosi dapat ditentukan dengan mencari Indeks Bahaya Erosi (disingkat IBE) lahan (U) yang nilainya tergantung pada 4 faktor, yaitu (1) bentuk wilayah (topografi); (2) kemiringan lahan (slope); (3) bentuk pengikisan sungai (River Dissection); dan (4) liputan lahan, dirumuskan sebagai berikut (Hartono, 1996) :

$$U = \frac{(T + S)D}{L} \dots\dots\dots (1)$$

dalam hal ini :

- U = nilai Indeks Bahaya Erosi
- T = nilai skor faktor bentuk wilayah
- S = nilai skor faktor kemiringan lahan
- D = nilai skor faktor bentuk pengikisan sungai
- L = nilai skor faktor liputan lahan

Sebagai konsekwensi dari batas satuan lahan digunakan sebagai unit pemetaan dan dasar perhitungan rumusnya, maka akan dijumpai satu unit lahan yang terdiri dari

lahan yang digunakan dalam perhitungan adalah jumlah tertimbang nilai skor masing-masing jenis liputan lahan pada satuan lahan yang bersangkutan. Klasifikasi dan nilai skor untuk faktor bentuk wilayah, kemiringan lahan, bentuk percabangan sungai, dan liputan lahan dapat dilihat pada Lampiran 1. Nilai IBE yang besar menunjukkan semakin tinggi erosi potensialnya, sehingga urutan penanganannya semakin diprioritaskan.

Besarnya erosi permukaan dapat diduga dengan menggunakan rumus USLE (Universal Soil Loss Equation) sebagai berikut (Wischmeier dan Smith, 1978 dalam Latifah, 1995; Nuryantana, 1996) :

$$A = R K L S C P \dots\dots\dots (2)$$

dalam hal ini :

A = banyaknya tanah tererosi (ton/ha/tahun)

R = erosivitas hujan

K = erodibilitas tanah

L = panjang lereng (meter)

S = slope (kemiringan lahan) (%)

C = pengelolaan tanaman/vegetasi penutup

P = pengelolaan lahan/konservasi tanah

Apabila nilai A telah diduga maka besarnya dapat dibandingkan dengan T yaitu harga erosi yang masih dapat diperbolehkan. Pada kondisi yang aman nilai hubungan antara T dan A adalah :

$$A < T \quad \text{atau} \\ R K L S C P < T \dots\dots\dots (3)$$

Jika suatu lahan terjadi erosi yang berlebihan maka dari rumus tersebut yang dapat diubah secara cepat adalah faktor C dan P, sedemikian rupa sehingga diperoleh :

$$C P < T / (R K L S) \dots\dots\dots (4)$$

Landasan Teori

Dengan adanya empat formasi yang berbeda pada PKS maka akan menyebabkan perbedaan pada ekspresi bentuklahan yang terbentuk demikian juga tingkat erosi yang terjadi di atasnya. Adanya laju erosi pada suatu bentuklahan perlu dikurangi dengan suatu program konservasi tanah yang tepat. Pemilihan prioritas penanganan erosi pada suatu lokasi perlu dikerjakan karena tidak mungkin untuk melaksanakan konservasi tanah secara bersamaan. Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan mempertimbangkan IBE.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Bahan yang Digunakan

1. Hasil interpretasi bentuklahan dari foto udara yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yaitu Sutikno (1992).
2. Peta Topografi.
3. Peta Tanah.
4. Peta Penggunaan Lahan.
5. Peta Hidrologi.

Cara Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan cara melanjutkan penelitian yang telah terlebih dulu dikerjakan oleh peneliti terdahulu yang telah menghasilkan bentuklahan daerah kajian. Hasil penelitian tersebut kemudian dikombinasikan dengan data lain untuk menghitung IBE yang meliputi bentuk wilayah (topografi), kemiringan lahan (slope), bentuk pengikisan sungai (River Dissection), dan liputan lahan.

Dengan cara analisis tumpang-susun dari keempat faktor tersebut maka akan diperoleh satuan lahan-satuan lahan yang masing-masing mempunyai nilai IBE yaitu dengan menerapkan rumus (1). Dengan mengetahui nilai IBE yang terbesar dan yang terkecil dan jumlah kelas prioritas (misalnya 5 kelas) maka akhirnya dapat ditentukan prioritas lokasi konservasi lahan atas dasar deliniasi bentuklahan yang diinterpretasi dari data foto udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkungan Fisik Daerah Penelitian

PKS secara administratif termasuk dalam wilayah Kec. Kalijambe dan Kec. Plupuh, Kab. Sragen, Prop. Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada Bujur Timur $110^{\circ}48'50''$ - $110^{\circ}52'20''$ dan Lintang Selatan $7^{\circ}25'45''$ - $7^{\circ}29'45''$. Curah hujan yang terjadi mempunyai Q (perbandingan antara jumlah rerata bulan kering dan jumlah rerata bulan basah) = 0,348 sehingga termasuk kedalam tipe curah hujan C yaitu tipe hujan agak basah (Latifah, 1995). Curah hujan rerata tahunan dari 1978-1993 adalah sebesar 2.358 mm dengan rerata harian 17,6 mm.

PKS tersusun oleh 4 formasi batuan : (1) Formasi Kalibeng tersusun oleh lapisan batuan sedimen bertekstur halus, dengan tingkat pelapukan batuan yang sudah sangat lanjut yang ditunjukkan dengan banyaknya longsoran dan erosi; (2) Formasi Pucangan mempunyai resistensi batuan yang tinggi, tersusun oleh satuan breksi laharik, napal, dan batulempung; (3) Formasi Kabuh tersusun oleh konglomerat, batupasir, dan tuf, dengan struktur silang siur; dan (4) Formasi Notopuro tersusun oleh aglomerat, tuf, dan konglomerat. Selain 4 Formasi tersebut pada Perbukitan Kubah Sangiran juga terdapat endapan aluvial. Adanya perbedaan formasi tersebut akan

ada tingkat resistensi batuan yang berbeda dan karena ada proses erosi dan longsoran maka banyak terjadi igir dan lembah "strike".

PKS secara genetik merupakan bentuklahan asal struktural yang telah terdenudasi sehingga terdapat perbukitan dan dataran sebagai akibat proses erosi dan perbedaan batuan penyusunnya.

Jenis tanah yang berkembang adalah Grumusol, Litosol, Latosol, Regosol, dan Aluvial dengan batas penyebarannya mengikuti penyebaran bentuklahan dan formasi batuan. Dua anak sungai Bengawan Solo; Sungai Brangkal dan Sungai Cemoro adalah sungai-sungai yang melewati daerah kajian yang lahannya sebagian besar digunakan sebagai Lahan Kering (71,9 %) kemudian diikuti Persawahan (15 %) dan Permukiman (13,1 %).

Bentuklahan Daerah Penelitian

Satuan bentuklahan yang ada di PKS penyebarannya mengikuti kenampakan singkapan formasi batuan penyusunnya. Bentuklahan-bentuklahan tersebut adalah :

a. Perbukitan Igir Strike Berbatuan Aglomerat dan Tuf Terkikis Sedang Formasi Notopuro (S1)

Bentuklahan ini lokasinya di daerah pinggiran dengan batuan penyusunnya aglomerat dan tuf. Jenis tanahnya adalah Latosol dengan ketebalan kurang lebih > 30 cm. Kemiringan lahannya berkisar 3 - 7 % dan > 25 % serta ada yang terjal (pada lokasi yang berbatasan dengan bentuklahan S2) dengan tingkat erosi sedang.

b. Perbukitan Rendah Igir Strike Berbatuan Konglomerat dan Batupasir Terkikis Sedang Formasi Kabuh (S2)

Bentuklahan ini lokasinya di dalam dan berbatasan dengan bentuklahan S1 dengan batuan penyusunnya batupasir dan konglomerat, dan berstruktur silang siur. Kemiringan lahannya berkisar 3 - 15 % dengan tingkat erosi sedang. Pada bentuklahan ini terdapat proses gerakan massa (longsoran dan jatuhan) yang menonjol.

c. Topografi Bergelombang Igir dan Lembah Strike Berbatuan Napal dan Batulempung Terkikis Kuat Formasi Pucangan Atas (S3)

Bentuklahan ini lokasinya mendekati tengah dengan batuan penyusunnya batulempung dan napal. Jenis tanahnya adalah Grumusol. Kemiringan lahannya berkisar 8 - 13 % dengan tingkat erosi kuat dan proses gerakan massa yang aktif.

d. Perbukitan Rendah Igir Strike Berbatuan Breksi Terkikis Kuat Formasi Pucangan Bawah (S4)

Bentuklahan ini batuan penyusunnya breksi. Jenis tanahnya adalah Litosol dengan ketebalan kurang dari 10 cm. Kemiringan lahannya berkisar 30 % dengan

e. Topografi Berombak Lembah Strike Berbatuan Napal dan Batugamping Terkikis Kuat Formasi Kalibeng (S5)

Bentuklahan ini lokasinya pada inti kubah dengan batuan penyusunnya lempung laut. Jenis tanahnya adalah Grumusol. Kemiringan lahannya berkisar 3 - 7 % dengan tingkat erosi kuat.

f. Dataran Aluvial (F1)

Bentuklahan ini berkembang pada dataran banjir sungai dengan materi penyusunnya berasal dari material yang bertekstur lempung hingga pasir. Bentuknya datar.

Indeks Bahaya Erosi

Liputan lahan pada lahan kering terdiri dari 3 luasan, yaitu semak belukar (20%), tegalan (70 %), dan lahan gundul (10 %). Lahan kering meliputi 71,9 % dari seluruh daerah kajian, sementara persawahan adalah sebesar 15 % dan permukiman sebesar 13,1 %. Secara gabungan ketiga penutup lahan parsial tersebut membentuk penutup lahan gabungan pada Perbukitan Kubah Sangiran dengan nilai skor $L = 4,3$.

Nilai skor faktor bentuk wilayah (T), kemiringan lahan (S), dan bentuk pengikisan sungai (D) dan hasil hitungan Indeks Bahaya Erosi Indeks (U) untuk masing-masing bentuklahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai skor T, S, D, dan U untuk masing-masing bentuklahan

Bentuk lahan	T	S	D	U	Prioritas
S1	5	4	1	5,59	3
	5	4	2	6,52	3
S2	3	4	1	3,73	4
	3	4	2	4,52	4
	3	4	3	5,59	3
	3	4	4	6,52	3
S3	4	8	1	9,31	1
	4	8	2	11,17	1
S4	4	8	1	9,31	1
S5	3	8	1	7,45	2
F1	1	1	1	0,47	5

Nilai IBE terkecil yaitu 0,47 terjadi pada F1 dan terbesar 11,17 terjadi pada S3. Bila IBE (U) dikelompokkan dalam 5 kelas prioritas maka masing-masing kelas mempunyai julat sebagai berikut :

- Prioritas 1 dengan Nilai U > 9,03
- Prioritas 2 dengan Nilai U 6,89 - 9,03
- Prioritas 3 dengan Nilai U 4,75 - 6,89
- Prioritas 4 dengan Nilai U 2,65 - 4,75
- Prioritas 5 dengan Nilai U < 2,61

Urutan prioritas lokasi yang perlu dilakukan konservasi tanah dan pengelolaan tanaman secara tepat dan benar (Tabel 1).

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa S3 dan S4 mempunyai prioritas tertinggi untuk dipilih sebagai lokasi yang perlu dilakukan konservasi tanah dan pengelolaan tanaman diikuti S5, S1, S2, dan yang terakhir F1. Hal tersebut sebagai konsekwensi bahwa pada S3 mempunyai kemiringan lahan yang terjal dan mengalami proses pelapukan dan erosi aktif, sedangkan pada S4 penyebabnya adalah proses erosi dan gerakan massa (longsoran) yang aktif serta adanya proses diafirisme yang masih berlangsung (Gambar 1).

Latifah (1995) pernah menghitung besarnya erosi (A) pada PKS dengan metode plot erosi dengan hasil 0,40 mm/tahun pada S1, 0,44 mm/tahun pada S2, 1,33 mm/tahun pada S3, dan 1,96 mm/tahun pada S5, yang menyimpulkan bahwa pada S3 dan S5 besarnya nilai erosi telah melampaui nilai T yang diperbolehkan. Kesimpulan tersebut ternyata terlihat adanya kesamaan atau kesesuaian dengan prioritas penanganan konservasi tanah yang ditentukan dengan menghitung IBE seperti yang dikerjakan pada penelitian ini.

Dengan memperhatikan faktor konservasi (C) dan pengelolaan tanaman (P) akan lebih terarah dan pasti pada suatu lokasi tertentu untuk melakukan konservasi lahan. Apabila aspek sosial dan ekonomi juga dipertimbangkan maka perencanaan untuk mengurangi erosi pada PKS akan terlihat lebih menyeluruh dan terpadu.

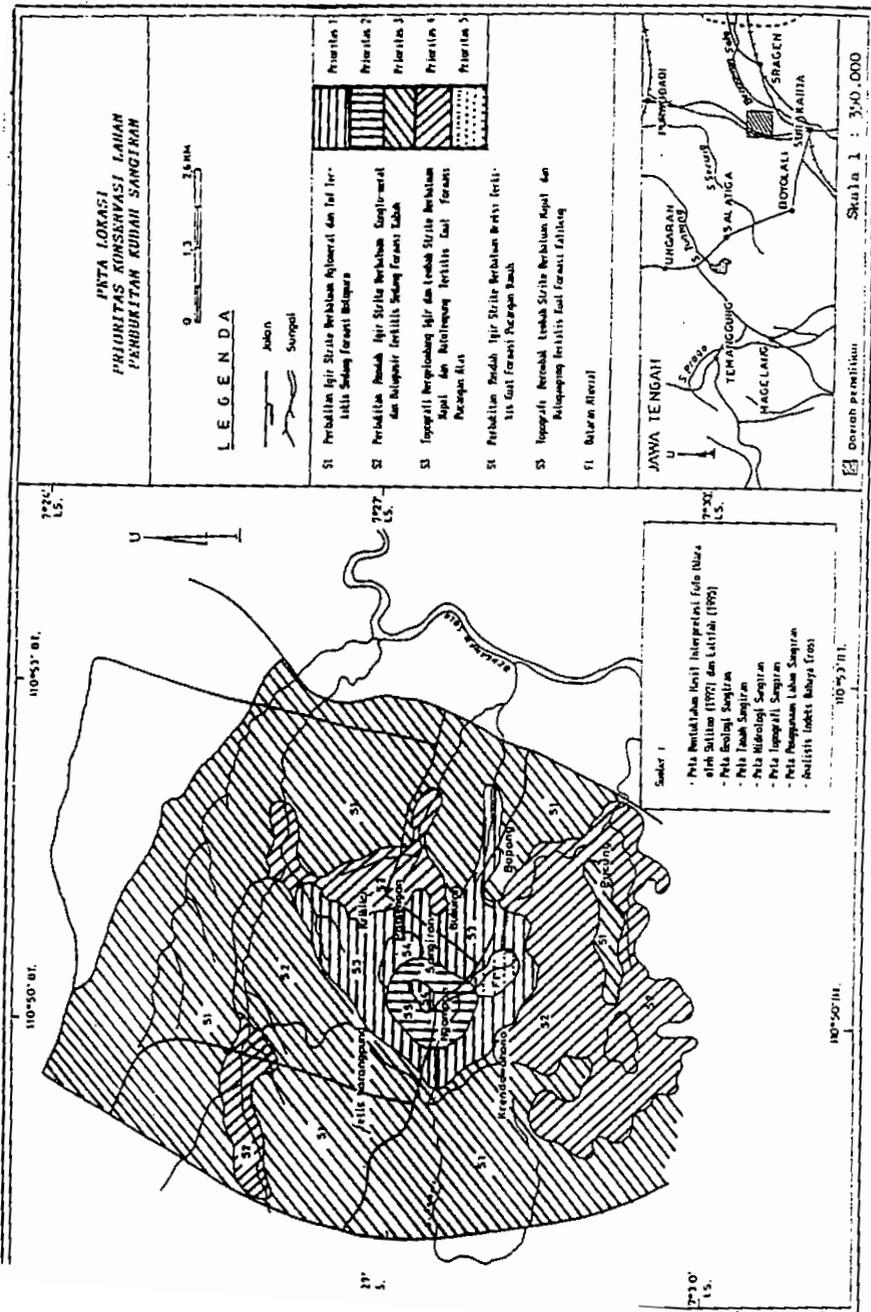
KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dipetik berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan lokasi prioritas konservasi lahan untuk tujuan konservasi tanah dan pengelolaan tanaman dapat dilakukan dengan menghitung IBE.
2. Tingkat prioritas pelaksanaan konservasi tanah dan pengelolaan tanaman di Perbukitan Kubah Sangiran lokasinya tergantung pada penyebaran bentuklahannya. Urutan prioritas konservasi tanah dan pengelolaan tanaman adalah S3 dan S4, diikuti S5, S1, S2, dan terakhir F1.

DAFTAR PUSTAKA

- Dibiyosaputro, S., 1995/1996, Penginderaan Jauh Geomorfologi, Diktat Kuliah, Program Studi Penginderaan Jauh, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Latifah, S., 1995, Studi Erosi Pada Lahan Kering Di Perbukitan Kubah Sangiran Dengan Menggunakan Plot Erosi, Thesis S2 pada Program Studi Geografi, Jurusan Ilmu-ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hartono, 1996, Penginderaan Jauh dan SIG Untuk Vegetasi, Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nuryantana, J.S, 1996, Evaluasi Tingkat Bahaya Erosi Untuk Arah Konservasi Tanah di Daerah Tangkapan Hujan Waduk Kedungombo Kec. Kemusu, Kab. Dati II Boyolali Jawa Tengah, Skripsi pada Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rochman, I.A., tanpa tahun, Manfaat Foto Udara Untuk Survei Kehutanan, Diktat Kuliah, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutikno, 1992, Pendekatan Geomorfologi Untuk Kajian Airtanah Dangkal Di Perbukitan Dome Sangiran, Jawa Tengah, Majalah Geografi Indonesia, Th. 6-8, No-13, September 1992 - Maret 1994, Yogyakarta.



Gambar 1. Peta Lokasi Prioritas Konservasi Lahan Perbukitan Kubah Sangiran

Lampiran 1.

Klasifikasi dan Nilai Skor untuk Faktor Bentuk Wilayah (T), Kemiringan Lahan (S), Bentuk Pengikisan Sungai (D), dan Liputan Lahan (L).

a. Faktor Benyuk Wilayah (T)		
<u>Klasifikasi</u>	<u>Beda Tinggi</u>	<u>Nilai Skor</u>
Datar	s/d 1m	1
Berombak	10 m	3
Bergelombang	10 m	4
Berbukit Kecil	10 m	3
Berbukit Sedang	10 - 50 m	4
Berbukit	50 - 100 m	5
Bergunung	> 300 m	5
b. Faktor Kemiringan Lahan (S)		
<u>Klasifikasi</u>	<u>Kemiringan (%)</u>	<u>Nilai Skor</u>
Landai	< 16,00	1
Agak Curam	16,01 - 30,00	2
Curam	30,01 - 50, 00	3
Curam Sekali	50,01 - 75,00	4
Terjal	> 75,00	5
c. Faktor Bentuk Pengikisan Sungai (River Dissection) (D)		
<u>Klasifikasi</u>		<u>Nilai Skor</u>
Ringan		2
Sedang		4
Berat		6
Sangat Berat		8
Ekstrim		10
d. Faktor Liputan Lahan (L)		
<u>Klasifikasi</u>		<u>Nilai Skor</u>
Tubuh Air		10
Sawah dan Tambak		10
Hutan dan Perkebunan		9
Semak Belukar		7
Kebun Campur dan Perkampungan		6
Kota		4
Pertanian Lahan Kering/Tegalan		2
Lahan Gundul/Terbuka/Berbatu		1