PERENCANAAN PENGGUNAAN LAHAN DI KAWASAN KARST BERBASIS ANALISIS KEMAMPUAN LAHAN DAN PEMETAAN KAWASAN LINDUNG SUMBERDAYA AIR

Studi Kasus di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta

Ahmad Cahyadi
Program Beasiswa Unggulan BPKLN
KEMENDIKBUD RI pada MPPDAS
Fakultas Geografi UGM
Yogyakarta, Indonesia
ahya.edelweiss@gmail.com

Muh. Aris Marfai
Jurusan Geografi Lingkungan
Fakultas Geografi UGM
Yogyakarta, Indonesia
arismarfai@yahoo.com

Fitria Nucifera
Program Beasiswa Unggulan BPKLN
KEMENDIKBUD RI pada MPPDAS
Fakultas Geografi UGM
Yogyakarta, Indonesia
fnucifera@gmail.com

Aris Dwi Wahyu Rahmadana
Program Beasiswa Unggulan BPKLN
KEMENDIKBUD RI pada MPPDAS
Fakultas Geografi UGM
Yogyakarta, Indonesia
aries.rahmadana@gmail.com

Intisari—Penelitian ini bertujuan untuk membuat peta arahan penggunaan lahan di kawasan karst Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta pada skala semi detil. Penentuan arahan penggunaan lahan didasarkan pada kemampuan lahan dan peta kawasan lindung sumberdaya air. Peta kawasan lindung sumberdaya air meliputi daerah tangkapan air sinkhole (luweng), telaga dan sempadan mataair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah penelitian terdiri dari kelas kemampuan lahan III, IV, dan VIII. Kelas kemampuan lahan yang dominan adalah VIIIws. Berdasarkan peta kawasan lindung sumberdaya air dan kemampuan lahan diketahui bahwa arahan penggunaan lahan yang dominan adalah untuk garapan sedang.

Kata kunci- *Arahan Penggunaan Lahan, Karst, Kawasan Lindung, Kemampuan Lahan, dan Sumberdaya Air*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karst adalah bentuklahan yang secara dominan terbentuk akibat pelarutan batuan (Veni dan DuChene, 2001). Ford dan Williams (1992) mendefinisikan karst sebagai medan dengan karakteristik hidrologi dan bentuklahan yang diakibatkan oleh kombinasi batuan yang mudah larut dan mempunyai porositas sekunder yang berkembang dengan baik. Proses pelarutan membentuk suatu sistem hidrologi yang unik, di mana sistem hidrologi kawasan karst sangat dipengaruhi oleh porositas sekunder yang menyebabkan air masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah dan menyebabkan kondisi kering di permukaan (Cahyadi, 2010).

Kawasan karst di Indonesia mencakup luas sekitar 15,4 juta ha atau mencapai hampir 20% dari total luas wilayah (Balasz, 1968). Salah satu kawasan karst yang sangat unik di Indonesia adalah kawasan karst Gunungsewu. Hal ini terbukti dari diterimanya penghargaan dari *Asia-pasific Forum on*

Karst Ecosystems and World Heritage sebagai *World Natural Heritage* di Tahun 2006 (Cahyadi dan Hartoyo, 2011).

Satu-satunya aturan hukum di Indonesia yang mengatur tentang pengelolaan kawasan karst adalah Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456K/20/MEM/2000 tentang pengelolaan kawasan karst. Pengelolaan kawasan karst dalam aturan tersebut diartikan sebagai kegiatan yang meliputi inventarisasi, penyelidikan, pemanfaatan, dan perlindungan sumberdaya pada kawasan karst tentang pengelolaan kawasan karst). Fungsi utama dari pengelolaan kawasan karst adalah untuk mengoptimalkan pemanfaatan kawasan karst guna menunjang pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan (Cahyadi dan Hartoyo, 2011).

Salah satu upaya untuk dapat mengoptimalkan pemanfaatan kawasan karst adalah dengan melakukan evaluasi kemampuan lahan untuk menentukan arahan penggunaan lahan di masa mendatang. Evaluasi kemampuan lahan merupakan salah satu upaya untuk memanfaatkan lahan (sumberdaya lahan) sesuai dengan potensinya (Arsyad, 1989). Penilaian potensi lahan sangat diperlukan terutama dalam rangka penyusunan kebijakan, pemanfaatan lahan dan pengelolaan lahan secara berkesinambungan (Wirosuprojo, 2005). Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan lahan akan menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan. Namun demikian, evaluasi kemampuan lahan di kawasan karst perlu dimodifikasi agar dapat mengakomodasi perlindungan terhadap sumber air berupa telaga, mataair, dan airtanah. Hal ini karena sumber air merupakan bagian penting bagi kehidupan masyarakat di kawasan karst yang sering mengalami bencana kekeringan. Selain itu, karakteristik batuan gamping yang memiliki banyak celah dan rongga-rongga pelarutan menyebabkan airtanah kawasan karst memiliki kerentanan terhadap pencemaran lebih tinggi dibandingkan kawasan lain (Leibundgut, 1998).

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat peta arahan penggunaan lahan skala semi detil berdasarkan pada analisis kemampuan lahan dan faktor kawasan lindung sumberdaya air di kawasan karst. Faktor parameter sumberdaya kawasan lindung sumberdaya air yang ditambahkan dalam penentuan arahan penggunaan lahan adalah wilayah tangkapan hujan telaga, wilayah tangkapan air luweng (*sinkhole*), wilayah sempadan sungai dan wilayah sempadan mataair.

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

II. LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan karst Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1).

III. METODE PENELITIAN

A. Pembuatan Peta Kemampuan Lahan

Peta kemampuan lahan dilakukan dengan unit analisis satuan lahan. Peta satuan lahan disusun dengan melakukan *overlay* (tumpang susun) peta geomorfologi, peta tanah dan peta penggunaan lahan menggunakan sistem informasi

geografis (SIG). Informasi tentang karakteristik tanah yang dibutuhkan diambil dari peta tanah dan survei lapangan. Berdasarkan data tersebut kemudian disusun kelas kemampuan lahan untuk masing-masing satuan lahan berdasarkan pada kriteria penentuan kemampuan lahan pada Tabel 1.

TABEL 1. KRITERIA PENENTUAN KELAS KEMAMPUAN LAHAN

Faktor Penghambat	Kelas Kemampuan Lahan							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Lereng Permukaan	A	B	C	D	A	E	F	G
Kepekaan Erosi	KE1,KE2	KE3	KE4,KE5	KE6	*	*	*	*
Tingkat Erosi	e0	e1	e2	e3	*	e4	e5	*
Kedalaman Tanah	k0	k1	k2	k2	*	k3	*	*
Tekstur Lapisan Atas	t1,t2,t3	t1,t2,t3	t1,t2,t3,t4	t1,t2,t3,t4	*	t1,t2,t3,t4	t1,t2,t3,t4	t5
Tekstur Lapisan Bawah	sda	Sda	sda	Sda	*	sda	sda	t5
Permeabilitas	P2,P3	P2,P3	P2,P3	P2,P3	P1	*	*	P5
Drainase	d1	d2	d3	d4	d5	**	**	d0
Kerikil/ batuan	b0	b0	b1	b2	b3	*	*	b4
Ancaman Banjir	O0	O1	O2	O3	O4	**	**	*
Garam/ salinitas (***)	g0	g1	g2	g3	**	g3	*	*

Sumber: Arsyad (1989)

B. Pembuatan Peta Kawasan Lindung Kawasan Karst

Kawasan lindung yang dipetakan dalam penelitian ini meliputi wilayah tangkapan air telaga, wilayah tangkapan air *sinkhole* (luweng) dan sempadan mataair. Pemetaan wilayah tangkapan air dari telaga dan *sinkhole* dilakukan dengan membatasi igrir yang menjadi pembatas wilayah tangkapan tersebut menggunakan peta topografi. Apabila terdapat sungai (biasanya mengalir hanya saat hujan), maka dibuat wilayah sempadan sungai dengan buffer 10 meter. Pemetaan sempadan mataair dilakukan dengan membuat buffer mataair dengan jarak 200 meter. Pemetaan sempadan mataair dilakukan karena penentuan wilayah tangkapan mataair sangat sulit dilakukan.

C. Pembuatan Peta Arah Penggunaan Lahan

Arah penggunaan lahan didasarkan pada kelas kemampuan lahan pada masing-masing satuan lahan dan peta kawasan lindung sumberdaya air. Satuan lahan yang terletak pada kawasan lindung sumberdaya air atau memiliki penggunaan lahan sebagai kawasan lindung akan dimasukkan ke dalam kelas kemampuan lahan VIII. Satuan lahan yang memiliki kemampuan lahan I mempunyai sedikit hambatan yang membatasi sehingga dapat digunakan untuk pertanian intensif sampai dengan kawasan lindung (Tabel 3). Semakin besar kelas kemampuan lahannya maka hambatan penggunaannya akan bertambah dan semakin berkurang potensi pemanfaatannya. Misalnya kelas kemampuan lahan VIII hanya dapat digunakan untuk kawasan lindung saja.

TABEL 2. KRITERIA PENENTUAN KELAS KEMAMPUAN LAHAN

Kelas Kemampuan Lahan		Intensitas dan Pilihan Penggunaan Lahan							
Hambatan/ Ancaman Meningkat, Kesesuaian dan Pilihan Penggunaan Berkurang	I	Cagar Alam / Hutan Lindung	Hutan Produksi Terbatas	Penggem-balaan Terbatas	Penggem-balaan Sedang	Penggem-balaan Intensif	Garapan Terbatas	Garapan Sedang	Garapan Intensif
	II								
	III								
	IV								
	V								
	VI								
	VI I								
	VI II								

Sumber: Arsyad (1989)

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kemampuan Lahan Kecamatan Ponjong

Berdasarkan hasil klasifikasi kemampuan lahan Arsyad (1989) dan dengan mempertimbangkan kriteria kawasan lindung karst, sebagian besar kawasan karst Kecamatan Ponjong memiliki kelas kemampuan lahan VIIIws dengan luas 28,49 % dari luas total daerah penelitian (Tabel 3). Satuan lahan dengan kemampuan lahan VIIIws memiliki pembatas dengan faktor tanah dan drainase. Satuan lahan ini merupakan singkapan batuan yang berada di bukit karst (Gambar 2) dengan ketebalan tanah sangat tipis dan drainase sangat cepat sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk kawasan budidaya. Kelas kemampuan lahan lain yang terdapat di wilayah penelitian adalah kelas kemampuan lahan III dan IV dengan berbagai variasi faktor pembatas. Satuan lahan ini terletak pada dataran aluvial karst (Gambar 2), basin tertutup diantara perbukitan karst, serta landaian aluvial karst yang miring ke arah Basin Wonosari di Bagian Barat.

TABEL 3. LUASAN KELAS KEMAMPUAN LAHAN KAWASAN KARST KECAMATAN PONJONG

Kelas	Luas (ha)	Persentase
IIIes	244,10	23.96
IIIesw	4,00	0.39
IIIew	19,66	1.93
IIIs	159,06	15.61
IIIsw	5,93	0.58
IVe	236,68	23.23
VIII DTA mataair	214,38	2.10
VIII DTA sinkhole	9,76	0.96
VIII DTA telaga	27,82	2.73
VIIIws	290,24	28.49
Total	1.018,68	100

Sumber: Perhitungan menggunakan Acr GIS 9.3, 2012

Gambar 2. Kerucut/Bukit Karst (panah warna merah) dan Dataran Aluvial Karst (panah warna biru)

Daerah tangkapan telaga, sinkhole dan sempadan mataair termasuk ke dalam kemampuan lahan kelas VIII (Gambar 3). Wilayah ini diperuntukkan sebagai kawasan lindung dan tidak diperbolehkan untuk dimanfaatkan sebagai kawasan budidaya. Daerah tangkapan telaga, sinkhole dan sempadan mataair merupakan kawasan yang mendukung fungsi hidrologis kawasan karst. Pemanfaatan kawasan lindung ini akan menyebabkan terganggunya fungsi hidrologis kawasan karst seperti terjadi pencemaran airtanah (sungai bawah tanah), mataair dan pendangkalan pada telaga.

Gambar 3. Peta Kemampuan Lahan Kawasan Karst Kecamatan Ponjong

B. Arahana Penggunaan Lahan Kecamatan Ponjong

Arahana penggunaan lahan di kawasan karst Kecamatan Ponjong sebagian besar adalah untuk lahan garapan sedang sebesar 42,48 % dari luasan total daerah penelitian (Tabel 4). Pemanfaatan sebagai lahan garapan sedang dengan mempertimbangkan faktor pembatas kemampuan lahan berupa ketebalan tanah dan permeabilitas. Lahan garapan sedang menempati kelas kemampuan lahan III (Gambar 4). Upaya konservasi serta pengolahan yang dilakukan pada lahan dengan kelas kemampuan lahan III dapat meningkatkan kelas kemampuan lahanya sehingga dapat digunakan untuk pertanian yang lebih intensif. Namun demikian hal tersebut harus mempertimbangkan biaya dan hasil yang akan diperoleh.

Gambar 4. Peta Arahana Penggunaan Lahan Kawasan Karst Kecamatan Ponjong

Kelas kemampuan lahan IV hanya dapat digunakan untuk lahan pengembalaan intensif atau dapat pula dijadikan sebagai kawasan lindung (Gambar 4). Pemanfaatan untuk hutan produksi sangat sulit dilakukan mengingat tanah di kawasan karst yang tipis. Kawasan lindung menempati kemampuan lahan VIII yang merupakan singkapan batuan, daerah tangkapan air sinkhole, telaga dan sempadan mataair (Gambar 4).

TABEL 4. LUASAN ARAHAN PENGGUNAAN LAHAN
KAWASAN KARST KECAMATAN PONJONG

Arahan Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase
Garapan Sedang	432,75	42.48
Penggembalaan Intensif	236,68	23.23
Kawasan Lindung	349,25	34.29
Total	1.018,68	100

Sumber: Perhitungan menggunakan AcrGIS 9.3, 2012

V. KESIMPULAN

Kelas kemampuan lahan di kawasan karts Ponjong didominasi dengan VIIIws dengan luas 28,49 % dari luas total daerah penelitian dan menempati bentuklahan kerucut karst. Arahan penggunaan lahan yang didasarkan pada kemampuan lahan dan peta kawasan lindung sumberdaya air menghasilkan rekomendasi penggunaan lahan yang didominasi oleh lahan untuk pertanian garapan sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada **Program Beasiswa Unggulan Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia** yang telah mendukung sepenuhnya penelitian ini serta mendukung keikutseretaan kami pada seminar di Universitas Brawijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arsyad, Sitanala. "Konservasi Tanah dan Air" Bogor: Penerbit IPB. 1989.
- [2] Balasz. "Karst Region in Indonesia. Karszt-Es Barkangkutatas-Volume V", Budapest. 1968.
- [3] Cahyadi, Ahmad., "Pengelolaan Kawasan Karst dan Peranannya dalam Siklus Karbon di Indonesia" Makalah dalam *Seminar Nasional Perubahan Iklim di Indonesia* 13 Oktober 2010, Sekolah Pasca Sarjana UGM Yogyakarta.
- [4] Cahyadi, Ahmad dan Hartoyo, Fedhi Astuti. "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan Wilayah Imbuhan Airtanah dan Kerentanan Airtanah di Kawasan Karst (Studi Kasus di kecamatan paliyan dan Panggang Saptosari, Kabupaten Gunungkidul)" Makalah dalam *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011 (SNATI 2011)* 17-18 Juni 201, 1 Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [5] Ford, D. Dan Williams, P. "Karst Geomorphology and Hydrology" London: Chapman and Hall. 1992.
- [6] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456K/20/MEM/ 2000 tentang pengelolaan kawasan karst.
- [7] Leibundgut, C. *Karst Hydrology; Proceedings of Workshop W2, no. 247*. Rabat, Maroco: IAHS Publication. 1998.
- [8] Veni, G. dan DuChene, H. "Living With Karst: A Fragile Foundation" Alexandria: American Geological Institute. 2001.
- [9] Wirosuprojo, S. "Klasifikasi Lahan Untuk Perencanaan Penggunaan Lahan di Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta." *Artikel-Forum Perencanaan Pembangunan - Edisi Khusus*, Januari 2005

Makalah ini Dipresentasikan dalam *Seminar Nasional Science, Engineering and Technology*, 23-24 Februari 2012. Program Magister dan Doktor Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.