

PEDOMAN SISTEM KLASIFIKASI GUA KARST : KUNCI PEMANFAATAN GUA KARST BERKELANJUTAN

Arzyana Sunkar

Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan
Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor 16680
E-mail: arzyana@yahoo.com

RINGKASAN

Gua karst memiliki nilai ilmiah, sosial budaya, ekonomis, sejarah dan keindahan yang keberadaannya terancam oleh ketidak hati-hatian dalam pengembangan wisata gua. Gua merupakan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui yang terbentuk puluhan ribu hingga jutaan tahun lamanya. Sekali hilang, tidak mungkin kembali. Kerentanan ekosistem gua serta keindahan ekosistemnya sebagai atraksi utama wisata gua memberikan dilema dalam pengelolaannya. Mampukah wisata gua berjalan beriringan dengan konservasi gua? Jika gua harus dikonservasi untuk kepentingan ekologi dan ekonomi, pedoman sistem klasifikasi gua sangat diperlukan.

PERNYATAAN KUNCI

- ◆ Terdapat karakteristik energi yang berbeda pada ekosistem gua-gua karst sehingga pemanfaatannya harus sesuai dengan karakteristiknya agar dicapai kelestarian pemanfaatan.
- ◆ Tidak semua gua layak dijadikan obyek wisata. Gua dengan sumberdaya menarik dapat dikembangkan untuk wisata dengan memperhatikan tingkat kerentanan ekosistem gua; derajat bahaya gua; pembatasan akses, jumlah dan lama kunjungan; penutupan akses untuk lorong-lorong tertentu serta waktu-waktu tertentu, terutama pada musim hujan jika terdapat aliran sungai yang cukup deras dalam gua, serta pentingnya kehadiran pemandu wisata gua/interpreter gua. Pertimbangan-pertimbangan ini merupakan

peubah-peubah dasar dalam mengembangkan sistem pedoman klasifikasi gua.

- ◆ Tidak seperti pengelolaan obyek wisata pada umumnya yang seringkali menggunakan konsep daya dukung, isu penting dalam pengelolaan gua karst untuk wisata adalah menentukan teknik pengelolaan lingkungan yang sesuai dengan mempertimbangkan kondisi gua yang sangat rentan terhadap pengaruh manusia.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

- ◆ Indonesia hingga saat ini belum memiliki pedoman pengelolaan gua baik di tingkat nasional maupun lokal, sehingga antara tujuan wisata dan tujuan konservasi gua seringkali tidak sejalan. Oleh karena itu, perlu

dirumuskan suatu arahan kebijakan yang mengatur keseimbangan antara pengawetan sistem penyangga kehidupan dalam gua dan pemanfaatan sumberdaya gua karst yang berkelanjutan.

- ◆ Pengelolaan gua dan kehidupan dalam gua sangat tergantung pada survei dasar fauna dan ekologi untuk mengklasifikasikan dan memprioritaskan gua untuk pengelolaan dan perlindungan.
- ◆ Penetapan status konservasi fauna gua perlu dilakukan, ditunjang dengan kegiatan pemantauan terhadap perubahan iklim mikro dalam gua.
- ◆ Pengembangan pedoman sistem klasifikasi gua perlu dilakukan secara bersamaan dengan pengumpulan data mengenai karakteristik pengunjung di kawasan tersebut. Karakteristik pengunjung dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penetapan tujuan pengelolaan gua.

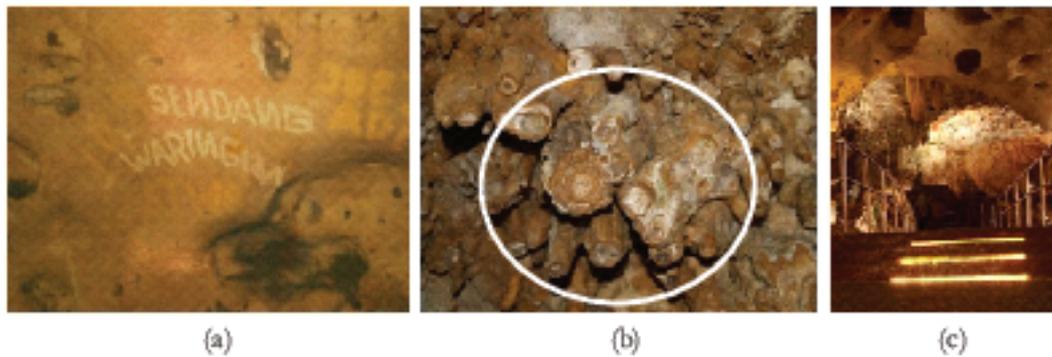
I. PENDAHULUAN

Karst banyak dikenal dengan istilah batu gamping atau batu kapur, meskipun tidak semua batu gamping membentuk formasi karst. Dari sekian banyak fitur yang ditemukan di kawasan karst, gua adalah formasi penting yang tidak terpisahkan di kawasan karst, karena fungsinya sebagai tanki air tawar raksasa, memiliki kandungan mineral, menyimpan informasi keberadaan manusia purba melalui artefak serta lukisan-lukisan gua, kemampuan *speleothem* (ornamen gua) dalam merekam kondisi iklim masa lalu dan peristiwa geologis lainnya serta menjelaskan penyebaran fauna. Kestabilan suhu, kelembaban dan kegelapan di dalam gua

menghasilkan suatu iklim mikro yang menciptakan ekosistem gua yang unik dari sisi morfologi dan fisiologi faunanya, rantai makanan di dalamnya, ragam serta bentuk speleotemnya. Keindahan bentang alam karst yang banyak tersebar di nusantara dan keindahan serta nilai penting gua-guanya, menjadikan wisata gua karst di Indonesia sangat prospektif.

Memanfaatkan sebuah gua untuk wisata dan pada saat yang bersamaan memastikan tidak terjadi deplesi sumberdaya gua ataupun perubahan iklim mikro yang merupakan penentu keunikan ekosistem gua, bukanlah tantangan yang mudah. Bagi seorang pengunjung, gua mungkin saja hanya sebuah lokasi untuk dinikmati keindahannya ataupun berpetualang, namun bagi seorang pengelola, gua harus dilihat sebagai suatu aset lingkungan yang punya nilai lebih. Kondisi iklim mikro yang tercipta selama puluhan ribu sampai jutaan tahun pembentukan gua dan keberadaan fauna gua yang sudah beradaptasi dengan iklim mikro yang ada, menyebabkan kerusakan pada fitur-fitur gua membutuhkan waktu yang sangat lama untuk bisa kembali bahkan sebagian besar kerusakan tidak dapat dikembalikan.

Tidak seperti pengelolaan obyek wisata pada umumnya yang seringkali menggunakan konsep daya dukung, isu penting dalam pengelolaan gua karst untuk wisata adalah menentukan teknik pengelolaan lingkungan yang sesuai dengan mempertimbangkan kondisi gua yang sangat rentan terhadap pengaruh manusia. Berbagai dampak penting baik eksternal, internal, tidak langsung, maupun langsung terhadap gua karst harus diperhatikan, seperti vandalisme (Gambar 1a & b), pembangunan fasilitas wisata dalam gua, serta modifikasi lorong/ruang gua (Gambar c). Keberadaan pengunjung dalam gua dapat



Gambar 1. Dampak negatif pengembangan wisata gua terhadap sumberdaya gua: (a) grafiti pada dinding gua, (b) stalaktit yang dipotong untuk souvenir, (c) modifikasi lorong gua

merubah aliran udara serta iklim mikro gua. Panas tubuh pengunjung dan pencahayaan dapat menyebabkan rusaknya *speleotem* dan meningkatkan korosifitas *speleotem*, batuan serta lukisan gua, meningkatkan pertumbuhan lumut/alga, meningkatkan emisi CO₂ dalam gua yang dampaknya dapat terakumulasi dan merusak sumberdaya gua secara permanen. Gua adalah sumberdaya yang tidak dapat pulih. Sekali rusak, tidak mungkin kembali.

Selain perlindungan terhadap sumberdaya gua yang harus diperhatikan dalam pemanfaatan gua, kondisi alami internal gua juga seringkali mengancam keselamatan pengunjung seperti terperosok ke lubang, tersesat, tertimpa batu, terseret banjir karena keberadaan aliran sungai bawah tanah yang cukup deras, hipotermia dan keracunan gas. Berdasarkan hasil studi preferensi pengunjung wisata gua di Jawa Barat, Rachmawati dan Sunkar (2013) menemukan bahwa sebagian besar pengunjung adalah anak muda yang lebih menyukai berkunjung ke gua-gua yang belum dikelola. Fakta ini menjelaskan banyaknya kecelakaan yang terjadi di dalam gua-gua alami yang belum dikelola serta tingginya peluang degradasi sumberdaya gua terutama di gua yang belum dikelola, jika tidak dilengkapi dengan pemahaman yang cukup mengenai sifat dan

struktur batu gamping, jaring-jaring makanan (*food web*) dalam gua, serta hidrologi karst/gua.

Menciptakan keseimbangan antara pengawetan sistem penyangga kehidupan dalam gua dan pemanfaatan sumberdaya gua karst yang berkelanjutan, membutuhkan arahan kebijakan terhadap pemanfaatan gua sesuai dengan kondisinya agar dicapai kelestarian pemanfaatan. Indonesia hingga saat ini belum memiliki pedoman pengelolaan gua baik di tingkat nasional maupun lokal, sehingga antara tujuan wisata dan tujuan konservasi gua seringkali tidak sejalan. *Policy brief* ini memberikan penjelasan dan pemahaman mengenai pentingnya pedoman sistem klasifikasi gua untuk menyeimbangkan kegiatan pemanfaatan dan konservasi gua karst untuk pemanfaatan berkelanjutan.

II. WISATA vs KONSERVASI GUA

Heaton (1986) dalam Cigna (1993) membagi gua menjadi gua dengan tingkat energi tinggi, sedang, dan rendah. Tingkat energi dalam gua menjadi penting untuk diketahui karena terkait dengan pemanfaatan gua untuk kepentingan ilmiah, sosial dan ekonomi. Tingkat energi ini ditentukan berdasarkan keberadaan aliran air dan

sirkulasi udara, semakin besar intensitasnya maka semakin tinggi energinya. Energi dalam gua juga dipengaruhi oleh energi yang dikeluarkan pengunjung ketika melepaskan CO₂ juga panas tubuh. Villar *et al.* (1986) dalam Gillieson (1996) menyimpulkan bahwa panas tubuh yang dikeluarkan oleh satu orang pengunjung sekitar 82-116 watts, yang kurang lebih sama dengan panas yang dikeluarkan oleh satu lampu pijar. Merenne-Schoumaker (1975) dalam Gillieson (1996) dan Cigna (1989) dalam Gillieson (1996) mendapatkan bahwa satu kelompok pengunjung berjumlah 87 orang yang berkunjung ke dalam gua selama lima menit dapat meningkatkan suhu gua sampai dengan 1,5°C, sementara sekelompok pengunjung berjumlah 105 orang yang masuk ke gua selama tujuh menit telah meningkatkan suhu dalam gua sebesar 1°C. Sistem penerangan listrik juga melepaskan energi ke lingkungan. Penerangan yang dilakukan di dalam gua di kompleks perguaan Waitomo Selandia Baru, bertanggungjawab terhadap peningkatan suhu gua sebesar 2°C (Gillieson, 1996). Oleh karena itu total energi yang dilepaskan oleh pengunjung dalam satu hari tidak dapat diabaikan dalam pengembangan wisata gua (Cigna, 1993). Fluks cahaya yang cukup tinggi juga dapat merangsang pertumbuhan "*lampenflora*" yaitu tumbuhan hijau (umumnya ganggang, pakis, lumut) yang berkembang di dinding gua atau formasi lainnya yang dekat dengan sumber cahaya. Sehingga penggunaan penerangan harus diminimalkan (jika diharuskan ada penerangan), selain fauna gua adalah jenis-jenis yang peka cahaya.

Kunjungan manusia ke dalam gua dapat merubah tingkat energi gua melalui tingkah laku dan pergerakannya di dalam gua, sebagaimana juga pengaruh cahaya dan panas. Selanjutnya Cigna (2011) menyatakan bahwa dampak

pengunjung lebih jelas terlihat di gua dengan tingkat energi sedang daripada gua energi tinggi. Sementara wisata di gua-gua berenergi rendah bisa memiliki implikasi yang lebih serius karena hanya dalam waktu yang sangat singkat, jumlah energi yang dikeluarkan bisa melebihi jumlah aliran energi yang terjadi melalui proses alam, bahkan menurut Cigna dan Burri (2000), yang dibutuhkan oleh alam selama 1.000 tahun. Yang menarik adalah, sebuah gua yang sudah biasa dimasuki oleh pengunjung dengan seorang interpreter atau pemandu, terbukti memiliki kondisi yang jauh lebih stabil dan berkelanjutan dibanding sebuah gua yang tidak dikelola tetapi dapat diakses (Cigna dan Burri, 2000).

III. ANALISIS DAN PENANGANAN

Gua memiliki sedikit kontak dengan permukaan tanah dan dapat dikatakan sebagai ekosistem tertutup. Faktor pembatas ini menghasilkan kondisi iklim mikro yang spesifik pada setiap gua yang menyebabkan fauna gua serta speleothem yang sedang tumbuh, hidupnya semua tergantung pada kondisi iklim mikro yang stabil. Beberapa risiko spesifik yang perlu dipahami dalam pemanfaatan gua berhubungan dengan lingkungan gua itu sendiri, yaitu (a) ukuran fauna gua yang cenderung kecil bahkan mikro sehingga mudah terinjak; (b) peningkatan jumlah air ke dalam gua dapat mengikis sedimen; (c) sebagian besar fauna gua sensitif terhadap cahaya dan kebisingan; (d) cahaya dari sorot lampu dan kamera merangsang pertumbuhan alga, lumut, pakis (*lampenflora*) dan dapat meningkatkan korosifitas speleotem dan lukisan gua; (f) tingkat endemisme fauna gua yang tinggi dan populasinya yang kecil sangat rentan terhadap kepunahan; (g)

beberapa bentuk speleothem sangat rapuh, sehingga mudah patah, padahal pembentukannya bisa memakan waktu puluhan ribu atau lebih tahun.

Perubahan pada aliran udara dan kelembaban di dalam gua terutama akibat aktivitas manusia memiliki dampak penting terhadap pelestarian sumberdaya gua. Selain harus memperhatikan perlindungan sumberdayanya, pemanfaatan gua yang berkelanjutan juga harus memperhatikan keselamatan pengunjung. Tingkat energi dalam gua berkorelasi negatif dengan tingkat kerentanan sumberdaya gua karst, dan sebaliknya berkorelasi positif dengan tingkat keselamatan pengunjung. Keberadaan aliran sungai dengan debit tinggi serta sirkulasi udara yang besar, secara langsung membatasi jumlah kunjungan dalam gua, namun sirkulasi udara yang cukup baik dan debit air yang besar menghambat pertumbuhan *speleotem* serta kestabilan suhu dan kelembaban. *Speleotem* dengan nilai ilmiah tinggi dan keberadaan fauna gua yang unik sangat minim ditemukan di gua ber-energi tinggi. Sebaliknya gua dengan energi rendah memberikan kondisi bagi pertumbuhan speleotem yang baik dan keberadaan fauna gua yang unik, namun disisi lain kegiatan wisata sangat mudah dilakukan mengingat kondisi guanya yang sebagian besar kering namun memiliki dekorasi/speleotem yang indah, sehingga daya tariknya sangat besar untuk wisata baik dari sisi aksesibilitas maupun keindahan. Sehingga sangat peka terhadap perubahan antropogenik (de Freitas, 2010).

Mengingat tingkat kerentanan gua yang berkorelasi positif dengan aktivitas manusia di dalamnya, maka pemanfaatan gua harus didasarkan atas pertimbangan tingkat kerentanan, kepentingan dan fungsinya dalam

pengawetan sumberdaya gua, serta tujuan pengelolaan untuk dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Gua dengan sumberdaya yang menarik tentunya tetap dapat dikunjungi namun membutuhkan beberapa prinsip pengelolaan seperti perijinan, pembatasan jumlah dan lama kunjungan, penutupan akses untuk lorong-lorong tertentu serta kemungkinan penutupan pada waktu-waktu tertentu, terutama jika terdapat aliran sungai yang cukup deras dalam gua.

Berikut adalah pertimbangan dasar dalam mengklasifikasikan gua berbasis akses, mengingat kerentanan ekosistem gua terhadap perubahan yang bersifat antropogenik, yang harus mempertimbangkan perlindungan sumberdaya gua dan keselamatan pengunjung. Pedoman sistem klasifikasi gua perlu dibuat secara lebih detil dengan mempertimbangkan peubah-peubah berikut:

1. Tertutup, tingkat kerentanan ekosistem sangat tinggi, tingkat bahaya sangat tinggi, sehingga tidak dibuka untuk siapapun.
2. Akses terbatas, memiliki nilai estetika tinggi dan derajat bahaya yang tinggi, sehingga jumlah kunjungan harus minimal dan terbatas pada peneliti dan penelusur gua professional.
3. Akses semi-terbatas, memiliki nilai estetika rendah, tidak membutuhkan perlindungan ketat dan derajat bahaya rendah, diperuntukkan bagi penelusur gua amatir/pemula/pramuka/organisasi lain, dan membutuhkan kehadiran pemandu/interpreter.
4. Terbuka, terbuka untuk umum, wisata masal, tidak membutuhkan peralatan atau pakaian khusus, dapat dibangun fasilitas untuk memudahkan kunjungan pengunjung, dan kehadiran pemandu/interpreter akan lebih baik.

REFERENSI

- Cigna, A.A., Burri, E. 2000. Development, Management and Economics of Show Caves. *International Journal of Speleology*, 29 B (1/4) 2000: pp 1-27.
- Cigna, A.A. 1993. Environmental Management of Tourist Caves: The examples of Grotta di Castellana and Grotta Grande del Vento, Italy. *Dalam Environmental Geology*, Vol 21(3): 173-180.
- Cigna, A.A. 2011. Show Caves Development with Special References to Active Caves. *Tourism and Karst Areas*, 4(1): 7-16.
- de Freitas, C.R. 2010. The Role and Importance of cave Microclimate in the Sustainable Use and Management of Show caves. *Acta Carsologica* 39(3): 477-489.
- Gillieson, D. 1996. *Caves: Processes, Development and Management*. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Rachmawati, E., Sunkar, A. 2013. Consumer-based Travel and Tourism Market Characteristics in West Java, Indonesia. *Tourism and Karst Areas Journal*. Diterima pada tanggal 14 September 2013.