

Klasifikasi kars untuk kawasan lindung dan kawasan budi daya: Studi Kasus Kars Bukit Bulan Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi

Oki Oktariadi dan Edi Tarwedi

Badan Geologi

Jln. Diponegoro 57 Bandung 40122

SARI

Salah satu kawasan lindung dalam Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang RTRWN adalah kawasan lindung geologi. Adapun salah satu kriterianya adalah keunikan bentang alam kars. Sementara itu Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000 tentang pedoman pengelolaan kawasan kars yang bersifat operasional, menyatakan bahwa kawasan kars kelas I merupakan kawasan lindung sumber daya alam yang penetapannya mengikuti peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dari kedua peraturan tersebut terdapat sinkronisasi yang dapat mengklasifikasikan kars ke dalam kawasan budi daya dan kawasan lindung geologi. Oleh karena itu diperlukan analisis penetapan kawasan kars agar pemanfaatannya optimal dan berwawasan lingkungan. Metode analisis menggunakan standar baku yang digunakan di Pusat Sumber Daya Air Tanah dan Geologi Lingkungan, sementara proses analisis menggunakan sistem informasi geografis (SIG) dengan cara pembobotan dan *overlay*. Berdasarkan hasil *overlay* peta tematik komponen kars menghasilkan peta kelas kawasan kars, yaitu kawasan kars lindung geologi mempunyai jumlah (total) skor antara 79 hingga 141, dan kawasan kars budi daya mempunyai jumlah (total) skor antara 47 hingga 78. Kondisi di lapangan kawasan kars lindung geologi memiliki keunikan bentang alam kars, sehingga arah pemanfaatannya sesuai untuk kegiatan geowisata. Sementara pada kawasan kars budi daya dapat dilakukan kegiatan penambangan setelah dilakukan studi geologi lingkungan detail untuk menentukan zona pemanfaatan lahan secara optimal.

Kata kunci: kars, kawasan budi daya, kawasan lindung geologi

ABSTRACT

One of the conservation areas mandated in Government Regulation number 26 of 2008 concerning Regional Planning (RTRWN) is the geological conservation area. One of the criteria is the uniqueness of the karst landscape. Meanwhile, the decree of the Minister of Energy and Mineral Resources number 1456.K/MEM/2000 about the management of operational guidelines of karst landscape. It stated that the first class karst area is classified as protected natural resources, of which its implementation follows the fullest extent of the law. There is a synchronization found in both regulations that classifies the karst area

*Naskah diterima 18 November 2010, selesai direvisi 21 Desember 2010
Korespondensi, email: okigt1@yahoo.com*

into the cultivation area and geological conservation area. Therefore, an analysis for determining karst areas in order can be utilized optimally with friendly environment is required. The method of analysis used by the Center for Groundwater Resources and Environmental Geology is the standard one, whereas the analysis process is using Geographic Information System (GIS) by weighing and overlaying. Based on the overlaying result of thematic karst component map, a standard karst map is resulted, namely geological conservation for karst area which has a total score of 79 up to 141, and karst conservation area for cultivation which has a total score of 47 up to 78. Field condition shows that a geological conservation for karst area has a karst landscape uniqueness, so it is appropriate to be used as geotourism activity. Meanwhile, cultivation karst area can be used for mining activity as far as a detail environmental geology study to determine the optimal utilization zone in the area has been carried out.

Keywords: karst, cultivation region, protected areas of geology

PENDAHULUAN

Nama Kars berasal dari kata Kras (bahasa Jerman) yang berarti batu karang. Istilah kars pertama kali diperkenalkan oleh Cvijic (1893) untuk mendeskripsikan plato daerah di laut Adriatic Yugoslavia. Kars merupakan proses pelarutan batuan yang berhubungan dengan proses pelapukan batuan dan sumbangannya ke pengurangan massa batuan/tanah, khususnya dalam proses akhir dari siklus fluvial. Pada daerah tertentu pelarutan menjadi suatu proses dominan pada perkembangan *landform*. Pada perkembangan selanjutnya istilah tersebut digunakan untuk menjelaskan suatu lahan yang mempunyai pola drainase khas, yang dikontrol oleh pelarutan. Kemudian istilah tersebut dipersempit oleh Summerfield, 1970 dalam Sweetings, 1973 menjadi daerah dengan batu gamping yang memiliki sistem drainase yang jarang, solum tanah tipis dan keberadaannya hanya pada beberapa tempat, cekungan tertutup dan sistem drainase bawah permukaan. Pada akhirnya kars didefinisikan oleh Ford dan Williams (1989) bahwa kars adalah sebuah medan dengan kondisi hidrologi yang khas sebagai akibat dari batuan

yang mudah larut dan mempunyai porositas sekunder yang berkembang baik.

Di Indonesia kawasan kars menjadi salah satu potensi penting dari sisi sosial-ekonomi dan ilmu pengetahuan, bahkan kawasan kars memiliki fungsi hidrologi (tata air) yang sangat penting dalam mendukung kelangsungan kehidupan makhluk hidup di atasnya. Payung hukum yang berkaitan dengan kars, telah diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang RTRWN, yaitu pada pasal 60, ayat (2), huruf f bahwa keunikan/kekhasan kars dinyatakan sebagai kawasan lindung geologi yang merupakan salah satu kawasan lindung nasional. Kawasan lindung geologi yang dimaksud adalah kawasan yang memiliki fungsi utama melindungi lingkungan geologi. Sedangkan lingkungan geologi yang dimaksud adalah segenap bagian kulit bumi yang mempengaruhi secara langsung terhadap kondisi dan keberadaan masyarakat. Karena itu, batuan (termasuk tanah), bentang alam, dan air merupakan faktor geologi yang mendukung keberlanjutan manusia untuk mempertahankan hidup. Sedangkan faktor pembatas/kendala seperti gempa bumi,

letusan gunung api, longsor, dan sebagainya merupakan faktor geologi yang menimbulkan kerentanan bagi keberlangsungan hidup manusia.

Penafsiran pasal tersebut secara parsial telah menghalangi kegiatan pertambangan di kawasan kars, padahal Undang-undang Dasar 1945 Pasal 33 ayat (3) yang berbunyi “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat”. Oleh karena itu penetapan kawasan kars harus menggunakan peraturan perundangan yang ada secara holistik, sehingga pernyataan pasal 60, ayat (2) pada PP Nomor 26 Tahun 2008 tersebut harus disinkronisasikan dengan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000 Tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Kars yang menetapkan kawasan kars sebagai kawasan lindung dan kawasan budi daya, walaupun secara implisit tidak tertulis, namun kewenangan pengaturan di bidang sumber daya mineral adalah Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. Kedua peraturan tersebut harus secara bersamaan digunakan dalam pengaturan kawasan kars dengan tujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan kawasan kars secara berkelanjutan.

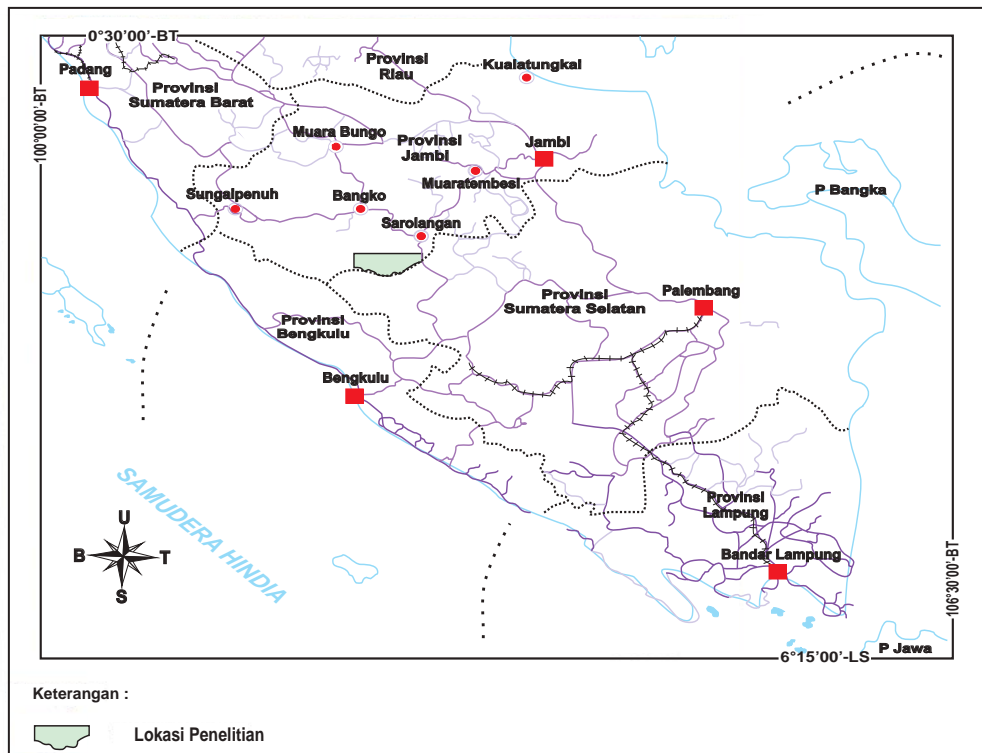
Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan klasifikasi kars menjadi kawasan kars budi daya dan kawasan kars lindung geologi yang dapat dimanfaatkan secara optimal dan berwawasan lingkungan. Obyek penelitian adalah kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi (Gambar 1).

METODOLOGI

Penetapan kawasan lindung dan kawasan budi daya di kawasan Kars Bukit Bulan mengacu pada Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000 tentang pedoman pengelolaan kawasan kars yang membagi menjadi tiga kelas kawasan kars, yakni:

- Kawasan Kars Kelas I memiliki salah satu atau lebih kriteria:
 - mempunyai fungsi sebagai penyimpan air tanah permanen.
 - mempunyai gua-gua dan sungai bawah tanah aktif.
 - terdapat gua-gua dan speleotem aktif dan mempunyai kandungan flora dan fauna khas.
- Kawasan Kars Kelas II memiliki salah satu atau semua kriteria:
 - mempunyai fungsi pengimbuhan air bawah tanah.
 - mempunyai gua-gua kering dan speleotem sudah tidak aktif.
 - sebagai tempat tinggal fauna yang memberi nilai dan manfaat ekonomi.
- Kawasan Kars Kelas III tidak memiliki kriteria Kelas I maupun Kelas II.

Selanjutnya berdasarkan Kepmen ESDM tersebut, kawasan kars kelas I diarahkan sebagai kawasan lindung, kawasan kars kelas III menjadi kawasan budi daya. Sementara kawasan kars kelas II dapat masuk kawasan lindung ataupun kawasan budi daya setelah dilakukan penyelidikan geologi lingkungan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

Tahapan analisis untuk menentukan kelas kars ini terbagi dalam tiga bagian, yaitu: (1) penentuan kawasan kars, (2) kerapatan komponen kars, dan (3) kelas kawasan kars.

Penentuan Kawasan Kars

Dalam menentukan kawasan kars, terlebih dahulu dilakukan penentuan batas kawasan kars dan penentuan kelas kawasan kars yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Penentuan Batas Kawasan Kars

Penentuan batas kawasan kars dimulai dengan memisahkan batuan karbonat dengan batuan nonkarbonat. Selanjutnya, batuan karbonat

yang terpisah tersebut proses karsifikasinya tidak berkembang dengan baik. Kawasan kars dipisahkan dari kawasan bukan kars berdasarkan ciri-ciri antara lain:

- a. keterdapatan eksokars atau kars luar, seperti: bukit kars, dolina, uvala, telaga, dan polye.
- b. keterdapatan endokars atau kars dalam, seperti: gua dengan bentuk ornamen seperti stalagmit dan stalaktit, mataair, serta sungai bawah tanah.

Menurut Allen (1997), batu gamping terumbu mempunyai sifat lebih pejal dan resistan terhadap proses denudasi dan membentuk per-

bukitan terjal dan elevasi lebih tinggi dengan bentukan kars luar yang khas berupa bukit (*tower*). Gabungan lebih dari satu dolina disebut sebagai uvala. Proses pelarutan di bagian dalam atau kars dalam akan terjadi proses aliran di bagian bawah permukaan di bagian retakan, dan rekahan, sehingga terbentuk gua beserta ornamennya atau speleotem seperti stalagmit, stalaktit, *flowstone* dan lainnya. Selanjutnya, aliran di bawah permukaan membentuk jaringan aliran yang dikenal sebagai sungai bawah tanah.

Karsifikasi yang terjadi pada batu gamping, baik eksokars maupun endokars, dipisahkan antara batu gamping yang telah mengalami karsifikasi dengan yang tidak mengalami karsifikasi (Summerfield, 1970 dalam Sweeting, 1973).

2. Penentuan Kelas Kawasan Kars

Penentuan kelas kawasan kars digunakan komponen geologi dan komponen non geologi dengan tahapan penentuan kelas kawasan kars sebagai berikut:

- a. Identifikasi komponen kars yang terdiri atas eksokars maupun endokars.
- b. Membuat peta kerapatan setiap komponen kars dengan langkah sebagai berikut:
 - membuat titik penyebaran setiap komponen kars.
 - membuat *grid* dengan luasan 1 km x 1 km dimulai dari *grid* koordinat geografis yang sudah tertera pada peta dasar.
 - menghitung jumlah setiap komponen kars didasarkan pada setiap *grid*.

- mengelompokkan jumlah setiap komponen kars didasarkan pada tingkat kerapatannya, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Memberikan pembobotan setiap komponen sesuai dengan peringkatnya.
 - d. Membuat tumpang susun semua komponen kars untuk menghasilkan peta kelas kawasan kars, yaitu kelas I, II, dan III.
 - e. Apabila di dalam kawasan kars kelas I terdapat kawasan lindung atau mempunyai nilai sosial budaya, ilmu pengetahuan, dan pariwisata, maka kawasan ini harus dipetakan/dicantumkan.
 - f. Apabila di dalam kawasan kars Kelas II dan III, terdapat komponen kars yang mempunyai ciri khusus atau berfungsi sebagai kawasan lindung atau mempunyai nilai sosial budaya, ilmu pengetahuan, dan pariwisata, maka ditentukan sebagai perlindungan lokal dan setempat dinyatakan termasuk sebagai kawasan kars Kelas I.

Komponen Kars dan Tingkat Kerapatan

Komponen kars untuk penentuan kelas kawasan kars mencakup:

1. Komponen Eksokars yang terdiri atas tiga komponen, yaitu: a. bukit kars, b. telaga, dan c. dolina, uvala, dan polye.
2. a. Mataair permanen, b. Gua berair (gua aktif), c. Mataair musiman, dan d. Gua kering (gua tidak aktif).
3. Potensi air tanah.

Setiap komponen kars dibuat peta kerapatannya dengan cara mengkuantifikasi keberadaan komponen kars pada setiap *grid* dan dikelompokkan tingkat kerapatannya menjadi ke-

rapatan tinggi, kerapatan sedang, dan kerapatan rendah. Untuk lebih jelasnya pembagian setiap kerapatan komponen kars dapat dilihat pada Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Tingkat Kerapatan Komponen Eksokars

No	Komponen Kawasan kars	Tingkat kerapatan (Buah)	Nilai
1	Bentang alam bentuk bukit khas	Tinggi (> 10)	3
		Sedang (4 – 10)	2
		Rendah (< 4)	1
2	Telaga	Tinggi (> 4)	3
		Sedang (2 – 4)	2
		Rendah (< 2)	1
3	Dolina, uvala, polye.	Tinggi (> 10)	3
		Sedang (4 – 10)	2
		Rendah (< 4)	1

Tabel 2. Tingkat Kerapatan Komponen Endokars

No	Komponen Kawasan kars	Tingkat kerapatan	Nilai
1	Mataair permanen	Tinggi (> 3)	3
		Sedang (1 - 3)	2
		Rendah (< 1)	1
2	Gua berair	Tinggi (> 4)	3
		Sedang (2 – 4)	2
		Rendah (< 2)	1
3	Mataair musiman	Tinggi (> 3)	3
		Sedang (2 - 3)	2
		Rendah (< 2)	1
4	Gua kering	Tinggi (> 4)	3
		Sedang (2 – 4)	2
		Rendah (< 2)	1

Tabel 3. Potensi Air Tanah

No	Potensi air tanah	Debit sumur (liter/detik)	Nilai
1	Potensi air tanah	Tinggi (> 5)	3
		Sedang (2 – 5)	2
		Rendah (< 2)	1

Komponen Non-Geologi

1. Kawasan lindung

Kawasan lindung yang telah ditetapkan oleh peraturan, yaitu: a. kawasan hutan lindung, b. kawasan hutan konservasi, taman nasional, cagar alam, cagar budaya, dan ilmu pengetahuan, c. kawasan perlindungan lokal seperti sempadan mataair, sempadan sungai dan sempadan pantai.

2. Perlindungan nonkawasan lindung

- a. bentuk bentang alam permukaan dan atau bawah permukaan dengan keindahan, keunikan, kelangkaan, dan kekhasannya.
- b. situs paleontologi dan arkeologi berkaitan dengan sejarah dan budaya manusia.
- c. lokasi yang mengandung nilai unsur-unsur budaya, spiritual, agama, kepercayaan, dan legenda yang khas dan unik.
- d. lokasi yang merupakan habitat flora dan fauna yang bersifat endemik dan langka, atau mempunyai fungsi ekonomi.

Nilai dan Bobot

Nilai menunjukkan tingkat tinggi rendahnya harga setiap komponen kars. Skala nilai ini berkisar antara 1 hingga 3. Semakin tinggi harga yang dimiliki komponen kars, maka akan semakin tinggi nilai yang diberikan (Tabel 1).

Bobot merupakan tingkat kepentingan komponen kars. Skala bobot berkisar antara 10

hingga 1. Semakin tinggi tingkat kepentingan, maka akan semakin tinggi nilai yang diberikan. Sebaliknya semakin rendah tingkat kepentingannya, maka nilai yang diberikan semakin rendah. Penentuan tinggi rendahnya bobot antara satu komponen kars dengan komponen lainnya didasarkan pada pertimbangan:

- a. Pemanfaatan sumber daya untuk kebutuhan manusia, dan dimanfaatkan berkali-kali. Misalnya keberadaan mataair di kawasan kars sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat, sehingga diberikan bobot tinggi.
- b. Bentuk kars unik yang rentan terhadap kerusakan perlu dilestarikan, seperti bukit kars dan gua.
- c. Gua berair diberi bobot tinggi karena mempunyai manfaat lebih tinggi jika dibandingkan dengan gua kering.

Skor atau Jumlah

Skor adalah perkalian nilai dan bobot masing-masing komponen kars. Jumlah total skor digunakan untuk menentukan kelas kawasan kars. Jumlah total skor merupakan wujud tumpang susun keseluruhan komponen kars.

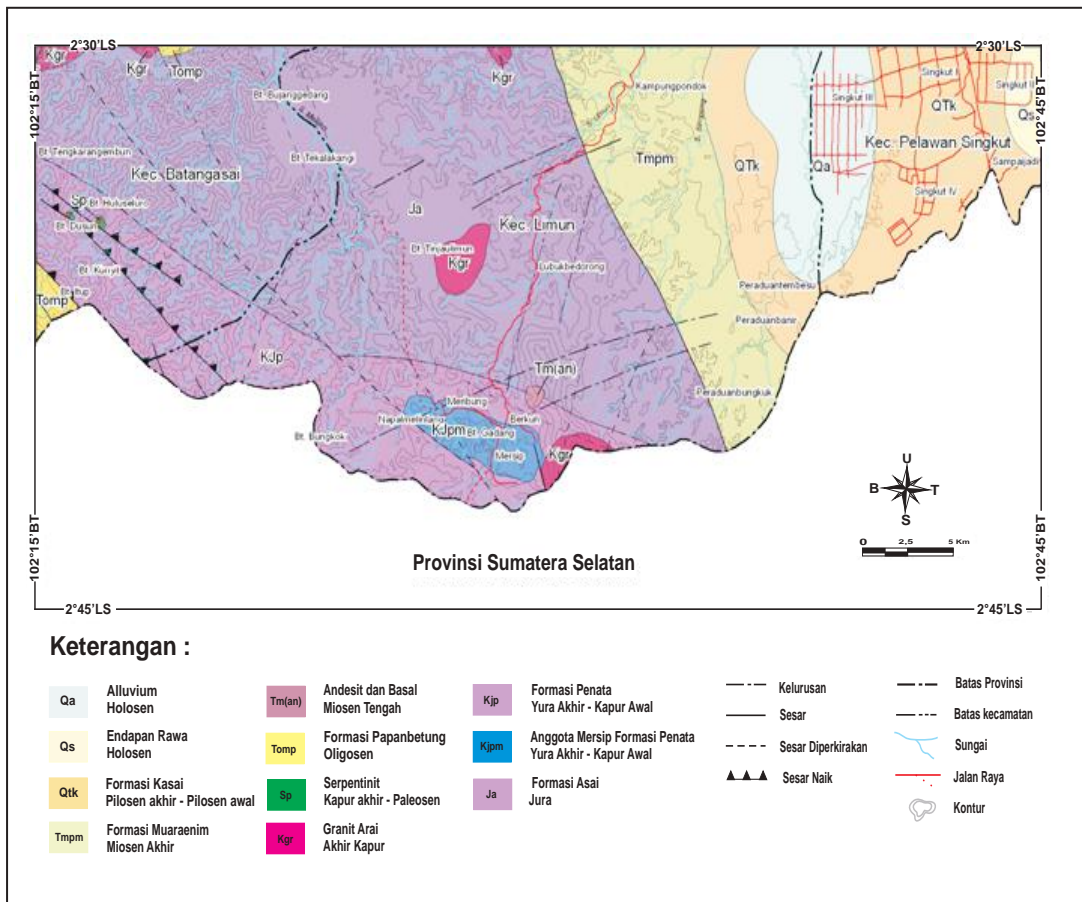
HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Keadaan Geologi Regional

Wilayah ini dibentuk oleh morfologi bukit-bukit berbentuk kerucut dengan relief sedang, kemiringan lereng kurang lebih 36° , ketinggiannya berkisar 270 – 330 m di atas muka laut. Karakteristik bentuk bentang alam kerucut ini sangat khas dan mudah dikenal, baik di lapangan maupun pada potret udara. Sebagian

besar batu gamping di daerah penelitian telah mengalami karsifikasi, terutama batu gamping yang terletak di bagian barat sedangkan batu gamping di bagian timur karsifikasi eksokarsnya terdapat di bagian tengah. Secara regional batu gamping kompleks Bukit Bulan termasuk Anggota Mersip dari Formasi Peneta (Suwarna dr., 1992). Anggota Mersip tersusun oleh batu gamping malihan dengan sisipan serpih gampingan. Batu gamping setempat sebagai marmer, kelabu hingga kelabu muda, terkekarkan kuat sehingga mengaburkan

pelapisan asal, mengandung koral. Urat halus kuarsa dan kalsit sejajar perdaunan. Serpih gampingan, kelabu kecoklatan, terdapat tufan dan atau karbonan, terkekarkan kuat dengan urat-urat halus sejajar perdaunan. Tebal formasi ini kurang lebih 300 m, diendapkan pada lingkungan laut dangkal dengan kemiringan curam 70 – 80⁰ arah baratdaya. Lokasi tipe di Kampung Mersip yang berumur Yura akhir sampai Kapur awal. Struktur geologi yang berkembang pada batu gamping berupa sesar naik dengan arah baratlaut–tenggara.



Gambar 2. Peta Geologi Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi (Suwarna dr., 1992).

Komponen Kars

a. Kerapatan Bukit Kerucut

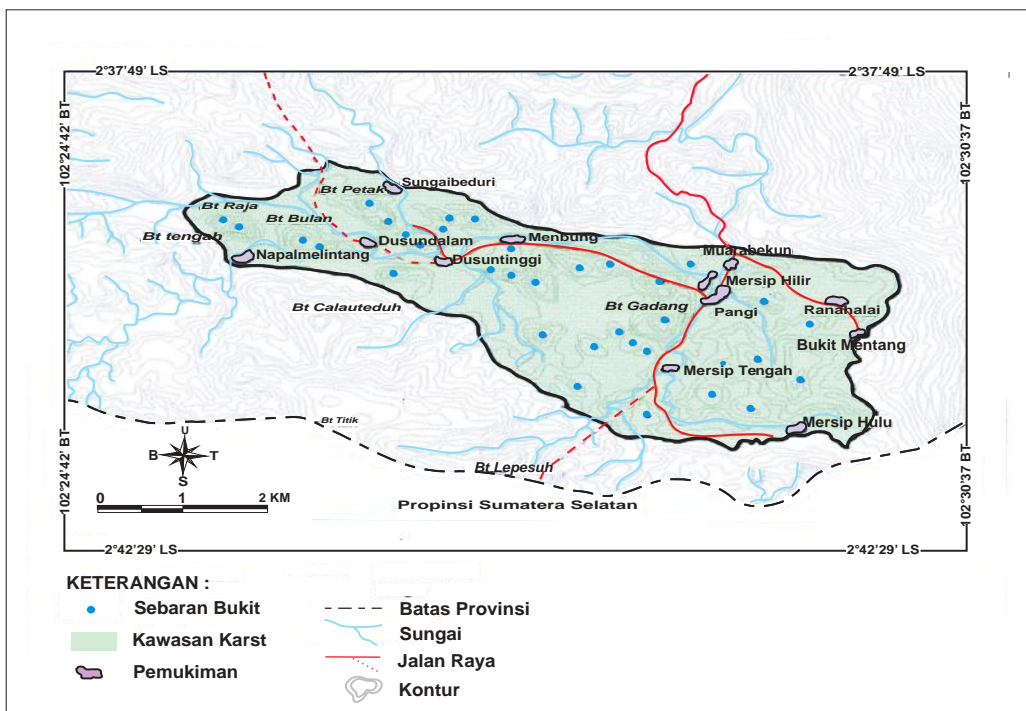
Kerapatan bukit kerucut mempunyai peranan penting terutama bentuk bentang alam sebagai hasil proses karsifikasi. Bentuk bentang alam kars sangat khas dan unik berupa bukit kerucut (*conical hill*). Hasil identifikasi sebaran kars (Gambar 3), selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kerapatan bukit kars dengan cara meng-*grid* kawasan. Masing-masing memiliki luasan 1 km² (Gambar 4).

Hasil perhitungan setiap *grid* menunjukkan jumlah bukit kerucut berkisar antara 0 hingga 10 bukit. Kerapatan bukit di daerah ini dibedakan menjadi kerapatan sedang dan rendah,

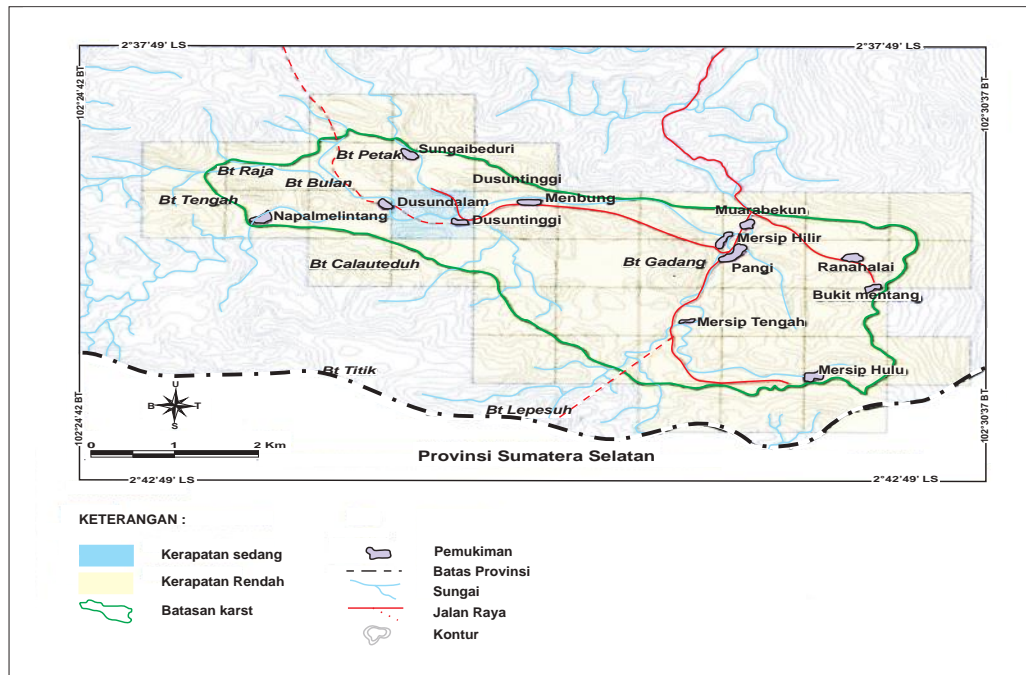
sementara kerapatan tinggi tidak diperoleh. Kerapatan sedang menempati sekitar Dusun Dalam dan kerapatan rendah menempati sisa dari seluruh kawasan Kars Bukit Bulan.

b. Kerapatan Mataair

Mataair pada batu gamping kawasan kars Bukit Bulan ini mempunyai keunikan tersendiri dan sangat berbeda dengan batuan non kars lainnya. Secara teoritis, mataair adalah pemunculan air tanah ke permukaan bumi karena suatu sebab. Sebab munculnya mataair dapat berupa topografi, gravitasi, struktur geologi, dll. Sementara itu, mataair kars menurut White (1988) adalah air yang keluar dari akuifer kars terutama pada *cavities* hasil pelarutan dipermukaan atau bawah permukaan bumi.



Gambar 3. Peta sebaran bukit di Kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.



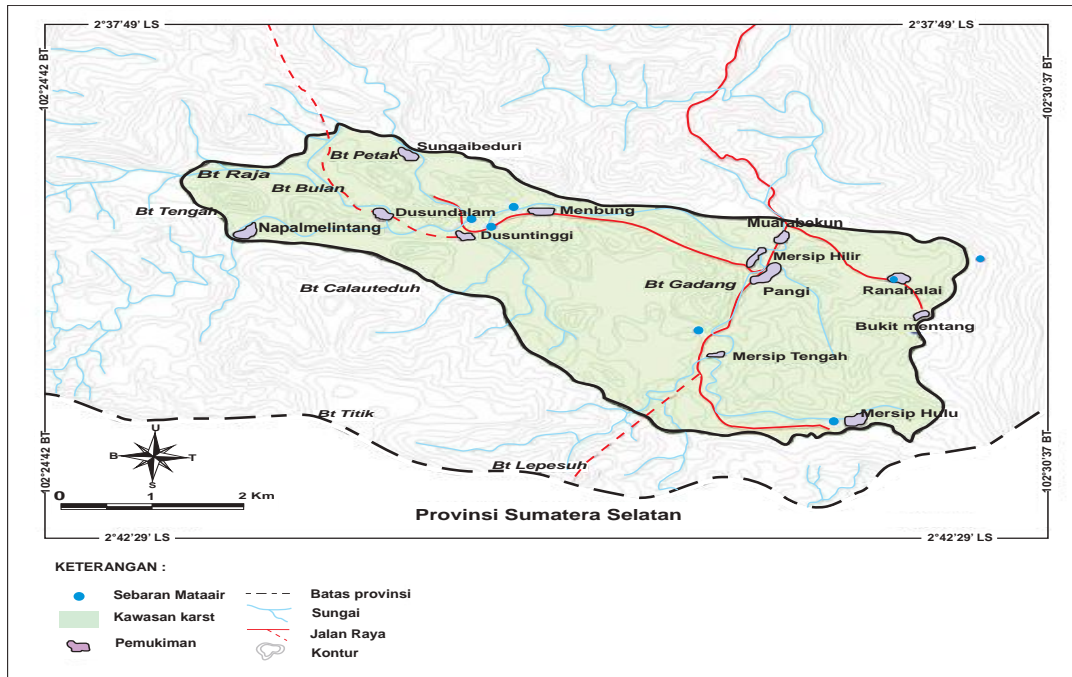
Gambar 4. Peta sebaran bukit di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

Akuifer pada kawasan kars Bukit Bulan merupakan lubang-lubang hasil pelarutan yang saling berhubungan satu dengan lainnya sampai terbentuk sungai bawah tanah. Pengaruh struktur geologi pada satu blok mengalami penurunan, akan memotong saluran yang terbentuk, maka muncul sungai bawah tanah yang berupa mulut gua sebagai mataair. Mataair ini muncul di bagian tengah hingga selatan. Daerah resapannya terletak di bagian utara.

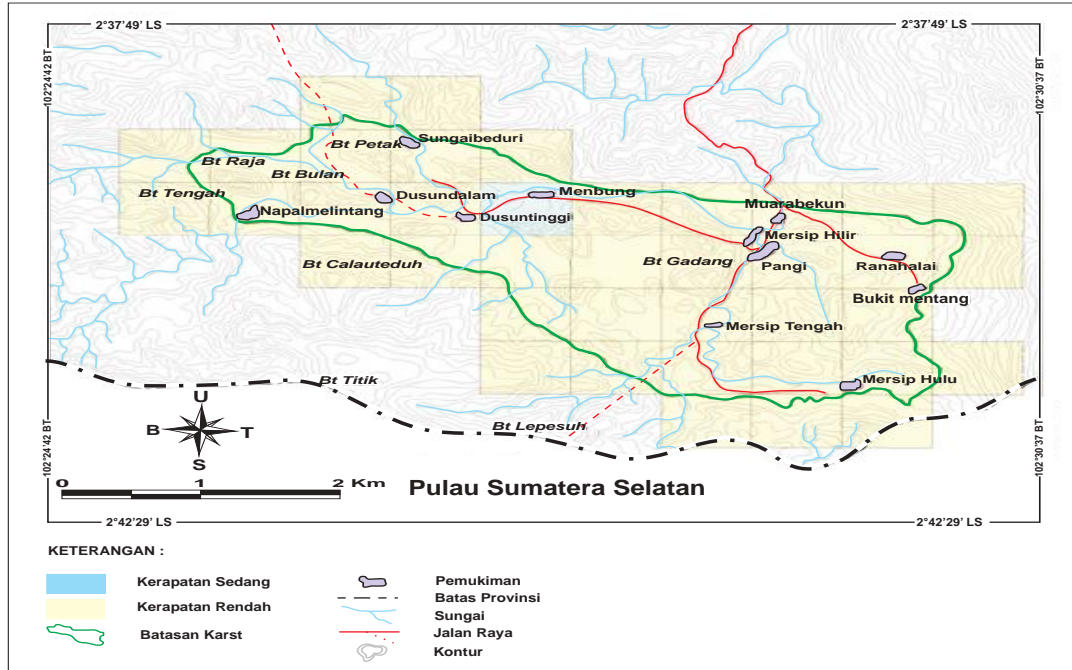
Mataair ini dapat bersifat sebagai mataair permanen maupun musiman. Mataair permanen adalah mataair yang selalu mengalir sepanjang tahun dan tidak pernah kering. Sedangkan mataair musiman adalah mataair yang mengalir hanya pada waktu musim peng-

hujan, dan akan kering pada waktu musim kemarau. Sebaran mataair di daerah penelitian berada di bagian tengah dan barat. Di bagian tengah berada di antara Dusundalam, Dusuntinggi, dan Maribung, sementara di bagian barat berada sekitar Mersip Tengah dan Ranahalai (Gambar 5).

Berdasarkan peta sebaran mataair di Kawasan Kars Bukit Bulan, maka dibuat peta klasifikasi kerapatan mataair permanen (Gambar 6), yang menunjukkan kerapatan sedang dan kerapatan rendah. Kerapatan sedang berada di sekitar Dusuntinggi dan Desa Maribung. Selain daripada itu termasuk tingkat kerapatan rendah. Sementara tingkat kerapatan tinggi tidak terdapat di kawasan ini.



Gambar 5. Peta sebaran mataair di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.



Gambar 6. Peta kerapatan mataair di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

c. Kerapatan Gua Berair

Lapisan pengandung air (akuifer) di kawasan kars ini sangat rumit dan tidak mudah untuk dideteksi. Air permukaan meresap ke dalam tanah-tanah melalui retakan, celahan dan rongga pelarutan, lebih cepatnya melalui media telaga, dan lembah.

Akuifer dapat terjadi di bagian atas, biasanya terakumulasi pada lapisan yang berbutir membentuk akuifer bebas, yaitu bagian atasnya tidak tertutupi oleh lapisan kedap air dengan sebaran terbatas. Sebagian akuifer bebas dan aliran air dari permukaan yang melalui bidang-bidang lemah ini bila berhubungan dengan retakan dan rongga pelarutan akan memberikan kontribusi ke bagian bawahnya menuju rongga pelarutan yang mempunyai sistem jaringan menjadi aliran saluran (*conduit flow*) dikenal sebagai sungai bawah tanah.

Gua sebagai lubang bawah tanah di kawasan kars yang sebagian mempunyai hubungan dengan keberadaan sungai bawah tanah, demikian juga luweng merupakan bentuk lubang vertikal ke bawah tanah. Secara hidrologi kars, air hujan yang jatuh di permukaan tanah akan menjadi alir limpasan permukaan, peresapan dan sebagian evapotranspirasi.

Air limpasan permukaan dapat meresap di bagian lembah dan telaga, juga dapat mengalir ke dalam luweng dan gua. Air yang mengalir ke dalam gua dan luweng tersebut dapat langsung mengalir menyatu ke sungai bawah tanah (*direct underground runoff*) ada juga yang meresap melalui bidang lemah dan berongga akan menjadi limpasan subpermu-

kaan. Bidang lemah rekahan dan celahan sebagai proses pelarutan yang memberikan kontribusi pada limpasan bawah tanah.

Pembentukan gua di kawasan kars ini sangat unik, ada yang terbentuk di bagian lembah sebagai proses pelarutan batu gamping pada titik elevasi yang relatif lebih rendah. Ada juga pembentukan gua ini mempunyai hubungan dengan terbentuknya luweng. Proses pengangkatan (tektonik) yang terjadi di kawasan kars ini ada hubungannya dengan terbentuknya gua, dibuktikan beberapa gua terdapat di puncak bukit atau menempati elevasi lebih tinggi dengan daerah sekitarnya (Gambar 7).

Sedangkan sebaran dan kerapatan gua berair di daerah ini dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Kerapatan gua berair ini terdiri dari kerapatan sedang, rendah, dan tinggi.

d. Potensi Air Tanah

Air hujan yang jatuh di permukaan batu gamping secara langsung akan meresap kedalam rongga-rongga pelarutan. Air ini akan mengalir di bawah permukaan tanah dan kadang membentuk jaringan sungai bawah tanah.

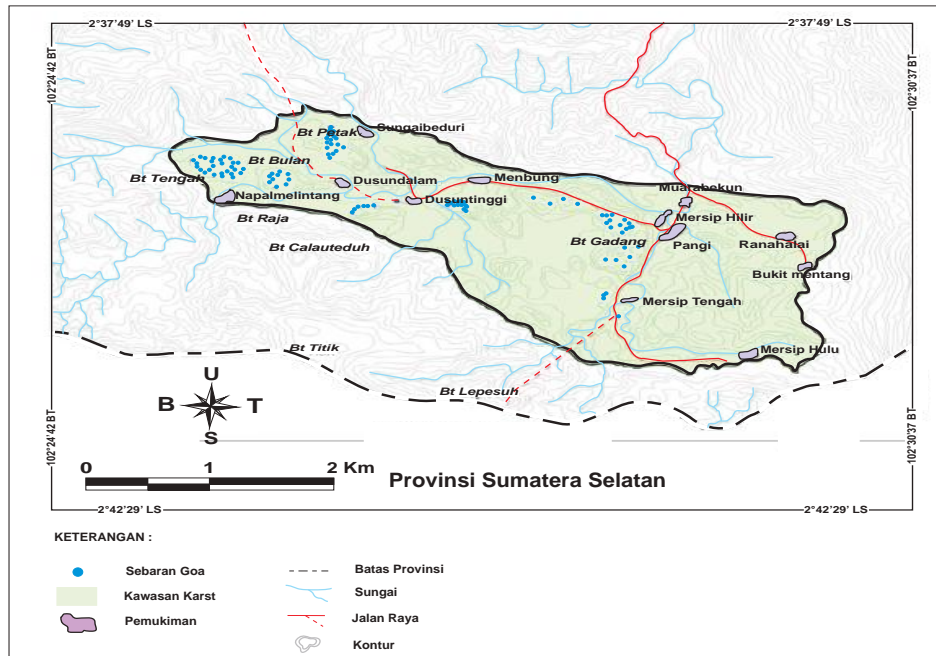
Debit sumur pada airtanah bebas di daerah antar bukit kecil kurang dari 2 liter/detik. Sedangkan airtanah yang terdapat pada zona yang dipengaruhi oleh struktur geologi akan mempunyai debit yang lebih besar.

Kelas Kawasan Kars

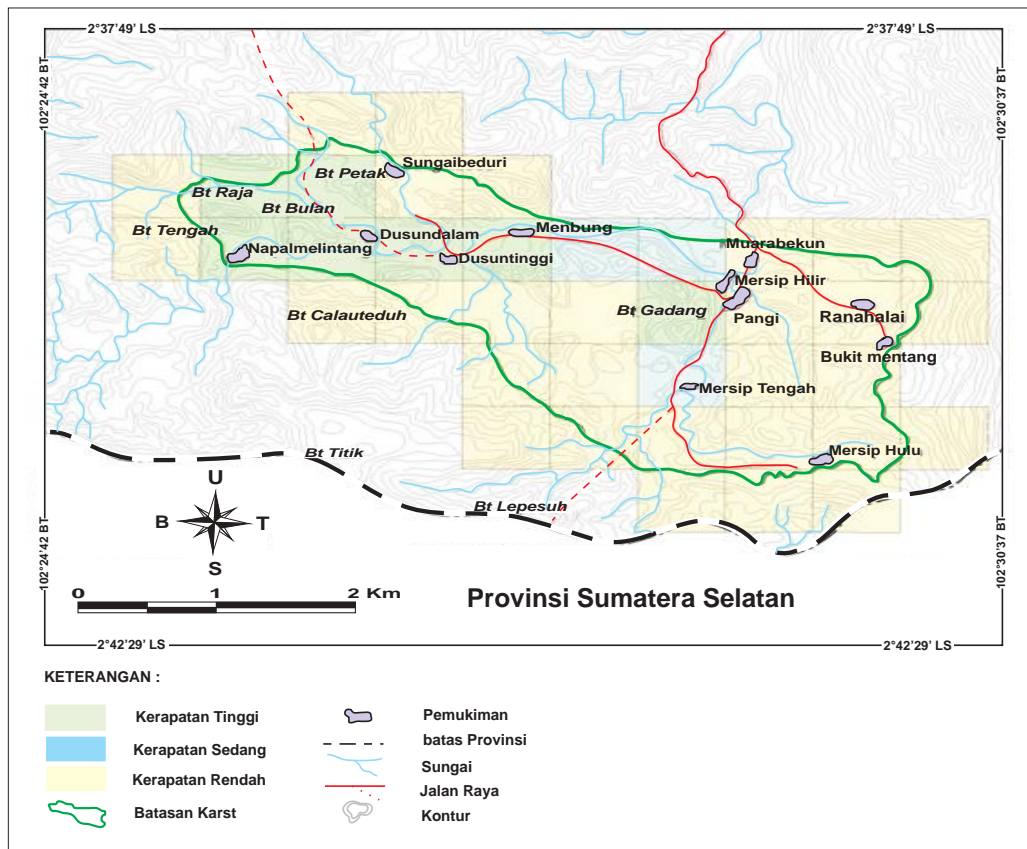
Kelas-kelas kawasan kars di daerah Bukit Bulan, ditentukan dengan menggabungkan ke tiga peta komponen kars yang diuraikan di depan. Melalui tumpang susun yang meng-



Gambar 7. Salah satu mulut gua tempat mengalirnya sungai bawah tanah di kawasan Kars Bukit Bulan, Sarolangun, Provinsi Jambi (Foto: Edi Tarwedi).



Gambar 8. Peta sebaran gua di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.



Gambar 9. Peta kerapatan gua di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

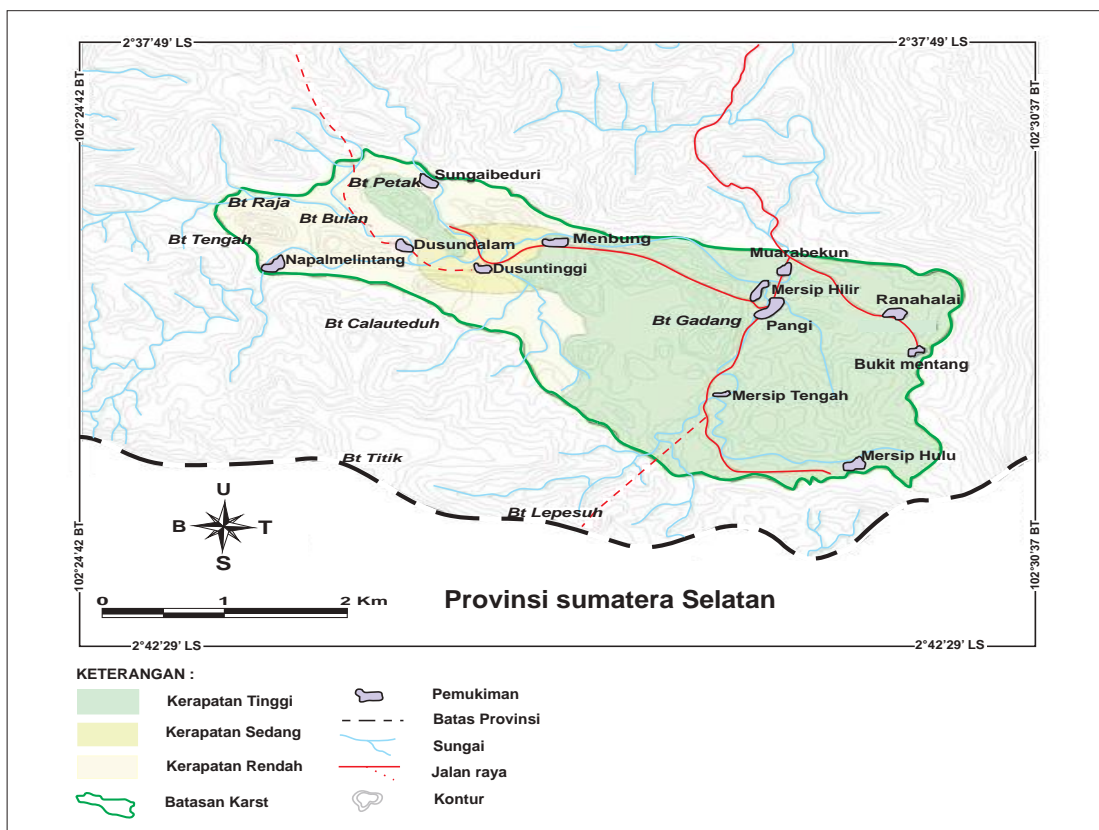
gunakan bantuan sistem informasi geografi (SIG), menghasilkan sebaran kelas seperti pada Gambar 10. Rincian kelas meliputi kawasan kars kelas I yang mempunyai jumlah (total) skor antara 110 hingga 141, kawasan kars kelas II dengan skor antara 79 hingga 109, dan kawasan kars kelas III dengan skor antara 47 hingga 78.

Kawasan Lindung Geologi

Bentukan-bentukan di kawasan kars yang fenomenal ini merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan (*unrenewable*), artinya tidak dapat dibentuk lagi seperti sebelumnya dan di tempat yang sama serta proses pem-

bentukannya membutuhkan waktu jutaan tahun (Gambar 11). Kondisi demikian perlu dilindungi dalam bentuk Warisan Geologi (*Geo Heritage*), istilah ini mengandung makna juga sebagai perlindungan terhadap warisan alam dan budaya (*natural and cultural heritages*) yang nantinya dapat diturunkan kepada generasi mendatang. Perundangan yang telah mengatur hal ini adalah Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang RTRWN.

Berdasarkan PP Nomor 26/2008 tersebut, salah satu bagian dari kawasan lindung yang perlu diperhatikan adalah kawasan lindung geologi, khususnya kawasan keunikan bentang alam sebagaimana dimaksud pasal 60,



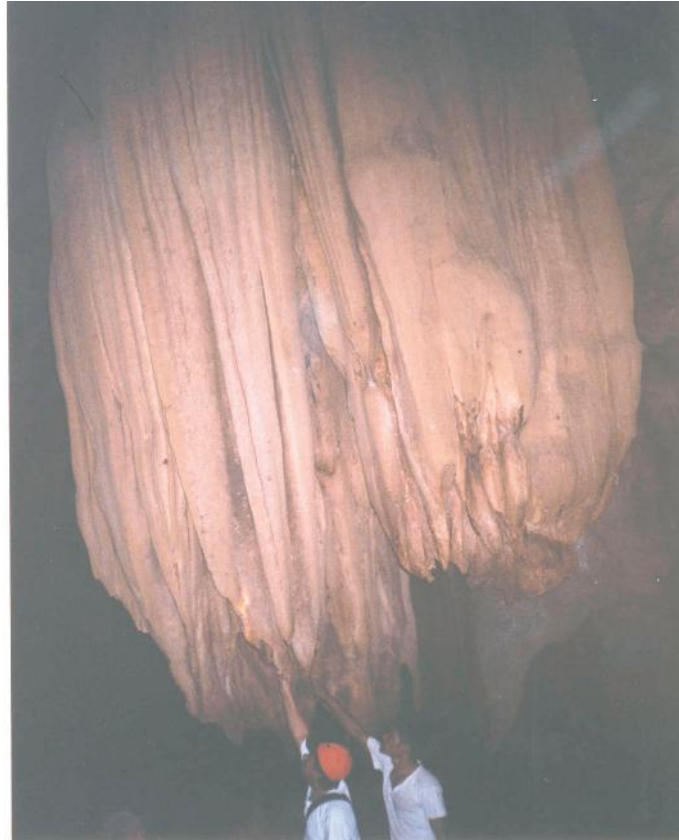
Gambar 10. Peta klasifikasi kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

ayat (2), huruf f tentang keunikan bentang alam kars.

Pemahaman kawasan lindung geologi yang dimaksud memiliki kesesuaian dengan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000, yang menyatakan bahwa kawasan kars kelas I merupakan kawasan lindung sumber daya alam, sehingga kedua peraturan tersebut memiliki sinkronisasi dalam menetapkan kawasan kars sebagai kawasan lindung geologi. Sementara untuk menetapkan kawasan kars kelas II sebagai kawasan lindung atau budi daya sangat tergantung fakta di lapangan, karena mengan-

dung pengertian bahwa secara setempat masih memiliki kars yang perlu dilindungi atau dapat ditambang secara terbatas. Sehingga masih diperlukan verifikasi terhadap kondisi hidrogeologi kars, kependudukan, dan pola pemanfaatan ruang.

Hasil klasifikasi kawasan kars Bukit Bulan menunjukkan bahwa kawasan kars kelas II berada di antara kawasan kars kelas I (Gambar 10), sementara hasil verifikasi di lapangan memiliki banyak mataair dan telah diklasifikasikan memiliki tingkat kerapatan sedang (Gambar 6). Hal lain yang perlu diperhatikan adalah penggunaan lahan eksisting be-



Gambar 11. Dari sekian banyak speleotem di Gua Calau Petak, Kawasan Kars Batu Bulan, Sarolangun, terdapat sebuah *flowstone* besar yang dibentuk oleh dua seniman alam, yakni “air dan waktu”.
Foto: Edi Tarwedi.

rupa permukiman penduduk yang dikelilingi dengan tanaman tahunan, ladang-ladang, dan semak-belukar, sehingga keberadaan mata-air tersebut, saat ini menjadi sumber daya air yang vital bagi penduduk di sekitarnya.

Hasil verifikasi tersebut menunjukkan bahwa kawasan kars kelas II mempunyai fungsi pengimbuh air bawah tanah seperti yang diamanatkan kedua peraturan yang telah dibahas di atas. Dengan demikian kawasan kars kelas II dapat dikelompokkan sebagai kawasan lindung geologi untuk melindungi sumber daya air tanah yang dibutuhkan oleh

masyarakat pedesaan yang ada di sekitarnya.

Kawasan Budi Daya

Kawasan kars kelas III, merupakan kawasan kars selain kawasan kars kelas I dan kelas II. Penggunaan lahan eksisting ditempati oleh permukiman pedesaan, semak belukar, tanaman tahunan dan ladang-ladang penduduk. Sementara pemanfaatan ruang saat ini sesuai dengan rencana tata ruang yang masih berjalan, yaitu termasuk kawasan budi daya lahan kering. Oleh karena itu pemanfaatan untuk kegiatan pertambangan dapat dilakukan

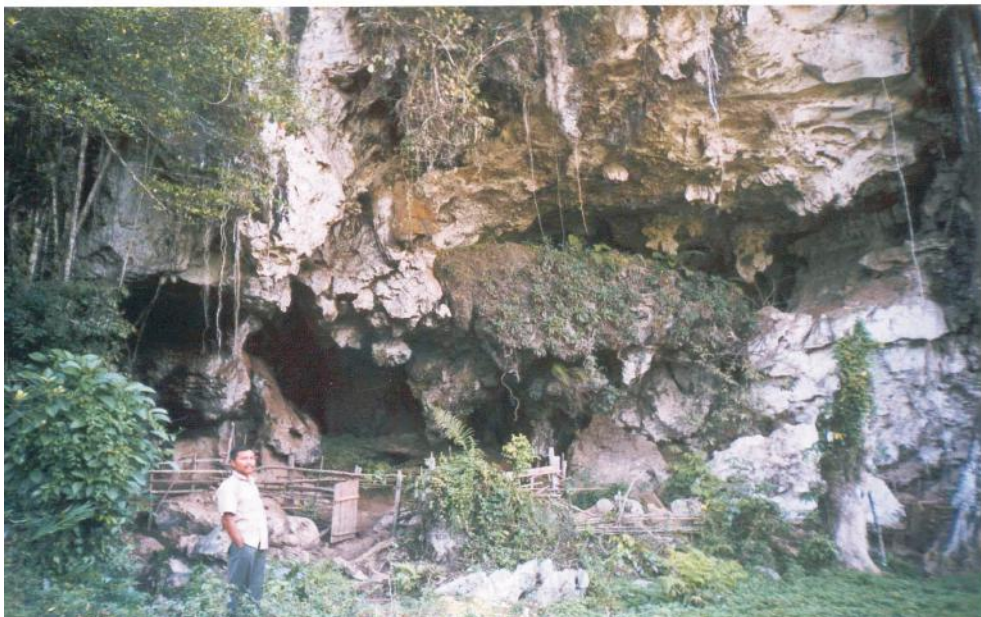
setelah melalui penetapan kawasan peruntukan pertambangan dan peraturan zonasi serta studi lingkungan yang dipersyaratkan oleh peraturan perundangan yang berlaku.

Pengembangan Geowisata Gua Calau Petak

Salah satu kegiatan geowisata yang telah berkembang dan banyak dikunjungi wisatawan diantaranya adalah Gua Calau Petak yang memiliki panjang sekitar 1,68 km. Gua ini secara administratif termasuk Desa Meribung, Dusun Sungai Beduri, Kecamatan Limun. Bentukan eksokars yang khas dan unik berupa bukit kerucut (*conical hill*). Sementara bentukan endokars adalah bentukan gua, Stalaktit, stalagmit, dan *flowstone*. Menurut etimologi bahasa, gua yang mengelilingi Desa Meribung ini berasal dari kata “Calau” yang berarti bukit berbatu dan “petak” yang

menandakan bentuk bukit berpetak-petak segi empat. Bentukan tersebut merupakan hasil perkembangan sistem pengguaan yang dikontrol oleh struktur geologi (rekahan, perlapisan, dan tektonik), serta iklim (curah hujan). Pola rekahan permukaan berbentuk memanjang, maka bentuk penyebaran stalagmitnya juga memanjang. Pola saluran kawasan kars tersebut tidak dikontrol oleh fasies batumannya ataupun porositas primer. Gambar 12 menunjukkan mulut Gua Calau Petak.

Kondisi jalan menuju kawasan kars Bukit Bulan saat ini sudah mulai hancur dan berlubang-lubang, mulai dari Desa Panca Karya, Lubuk Bedorong, hingga ke Desa Meribung. Namun sekedar perbaikan tidak akan meningkatkan kunjungan wisata. Oleh karena itu perlu perencanaan secara holistik, dimulai dengan penetapan kawasan lindung geologi sebagai dasar pengembangan geowisata kawasan kars



Gambar 12. Mulut Gua Calau Petak di kawasan Kars Bukit Bulan, Kabupaten Sarolangun, Jambi.

Bukit Bulan. Apabila sudah terakomodasi dalam rencana tata ruang, maka perencanaan detail dan pembiayaan penyediaan infrastruktur dapat dialokasikan oleh Pemda dan DPRD sesuai kebutuhan terselenggaranya kegiatan wisata.

KESIMPULAN

Sesuai Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000, maka hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kawasan Kars Bukit Bulan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu:

- Kawasan Kars Kelas I: mempunyai jumlah (total) skor antara 110 hingga 141. Di samping jumlah skor, komponen non geologi yang berpengaruh, yaitu berada di Kawasan Hutan Lindung yang telah ditetapkan melalui peraturan perundangan yang berlaku.
- Kawasan Kars Kelas II: Mempunyai jumlah (total) skor antara 79 hingga 109. Kawasan ini mencakup sebagian blok tengah daerah penelitian.
- Kawasan Kars Kelas III: Mempunyai jumlah (total) skor antara 47 hingga 78. Kawasan ini merupakan kawasan kars selain kawasan kars kelas I dan kelas II, yaitu blok perbukitan bagian timur daerah penelitian kecuali bagian tengahnya.

Sinkronisasi antara PP Nomor 26 Tahun 2008 dengan Kepmen Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456.K/20/MEM/2000 serta hasil verifikasi lapangan, menunjukkan bahwa kawasan kars kelas I dan kelas II dapat

ditetapkan menjadi kawasan lindung geologi, sementara kawasan kars kelas III dapat ditetapkan sebagai kawasan budi daya, seperti kegiatan penambangan setelah melalui studi lingkungan yang diatur dalam peraturan tersendiri.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Tjetjep Hermawan dan Pambarestu yang bersama-sama telah melakukan penyelidikan geologi lingkungan kawasan kars sebagai bahan dalam penyusunan makalah ini.

ACUAN

Allen, P. A., 1997, *Earth surface processes*: Oxford, U.K., Blackwell Science, 404 h.

Anonimous, 2000, Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456 K/20/MEM/2000, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Bandung.

Cvijić, J. 1893, *Das Karstphänomen*. Geographische Abhandlungen herausgegeben von A.Penck, *Geographical Proceedings*, Published by A.Penck, 5(3):218–329.

Ford, D. and Williams, P., 1992, *Geomorphology and Hydrology* Chapman and Hall, London.

IUCN, 2000, *Pedoman Perlindungan Gua dan Kars*, Komisi Dunia Kawasan Lindung International Union Conservation of Nature.

Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, Direktorat Jenderal Penataan Ruang Nasional, Departemen Pekerjaan Umum.

Setiadi, H., 1999, *Peranan Hidrogeologi Dalam Rencana Pengembangan Kawasan Kars di Indonesia*, KLH, Jakarta.

Suwarna, N., Suharsono, S., Gafoer, T.C., Amin, Kusnana, dan Hermanto, 1992, Peta Geologi Lembar Sarolangun, skala peta 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Sweeting, M.M., 1973, Karst landforms: New

York, Columbia University Press, 362 h.

White, W.B., 1988. Geomorphology and Hydrology of Karst Terrain. Oxford University Press, New York.

