

Gua dalam Batu Kapur Balambangan, Pulau Balambangan, Sabah (Caves of Balambangan Limestone, Balambangan Island, Sabah)

KAMAL ROSLAN MOHAMED DAN CHE AZIZ ALI

Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Abstrak:Geologi Pulau Balambangan boleh dibahagikan kepada alluvium pantai dan sungai, tiga formasi batuan sedimen dan juga batuan igneus ultrabasik. Formasi batuan sedimen terdiri daripada Formasi Chert-Spillit, Formasi Bongaya dan Formasi Timohing. Pada zaman Miosen (sekitar 10 juta tahun dahulu) pasir dan terumbu karang telah terbentuk di sekitar laut cetek. Kumpulan endapan sedimen inilah yang membentuk Formasi Bongaya. Terumbu karang tersebut sekarang ini dipanggil Batu Kapur Balambangan yang tersingkap di bahagian selatan pulau. Batu kapur ini mempunyai banyak hidupan karang dahulu yang masih berkedudukan sepertimana ia hidup, serta pecahan dan serpihan karang lain. Gua batu kapur adalah satu fitur penting yang ditemui dalam Batu Kapur Balambangan. Mengikut masyarakat tempatan, dalam Batu Kapur Balambangan ini terdapat lebih daripada 20 buah gua dan empat daripada gua-gua ini telah kami petakan dengan terperinci. Kebanyakan gua-gua lain masih belum diteroka dan didokumenkan. Semua gua-gua ini sangat istimewa kerana ia mempunyai formasi gua yang cantik dan unik seperti stalaktit, stalagmit, batu alir, straw dan banyak lagi. Selain itu, gua-gua ini juga mempunyai nilai saintifik yang tinggi. Jika dimusnahkan, kita semua tidak lagi boleh mewarisi warisan yang tidak ternilai ini kepada generasi yang akan datang. Walaupun banyak lagi gua-gua lain yang terdapat di Sabah, gua di Pulau Balambangan sangat istimewa kerana keindahan fitur guanya (sama ada bersaiz besar atau kecil) dan sebahagian fitur ini masih atau sedang membesar. Jadi gua-gua ini mempunyai kepentingan saintifik dan perlu dipelihara.

Abstract: The geology of Balambangan Island can be divided into coastal and river alluvium, three sedimentary formations and ultrabasic igneous rocks. The sedimentary formations are the Chert-Spillite Formation, Bongaya Formation and Timohing Formation. Sands and coral reefs were deposited in shallow marine environments during the late Miocene time (about 10 Ma). This group of sediments is included in the Bongaya Formation. The coral reef is now called the Balambangan Limestone that outcrops in the southern part of the island. It consists of mainly corals in living position and coral fragments. Limestones caves are special features found on Balambangan Island especially in the Balambangan Limestone. According to the local community, there are more than 20 caves in the Balambangan limestone and out of these four caves have been studied and mapped in detail. The rest are still unexplored and undocumented. All the caves are special as that they contain a lot of beautiful and unique cave formations in the form of stalactites, stalagmites, flow stone, straw and many other speleotems. These caves also have great scientific value and if destroyed we will not have any chance to study let alone to pass on this valuable heritage to the next generations. These caves have regional scientific importance and should be conserved.

PENDAHULUAN

Pulau Balambangan terletak di bahagian utara Semenanjung Kudat, Sabah dan merupakan antara beberapa pulau yang paling utara di Sabah. Secara umumnya kepadatan penduduk sangat rendah, dan cuma ada dua buah kampung sahaja di pulau ini, iaitu Kampung Batu Sireh and Kampung Selamat. Berhampiran dengan perkampungan terdapat perbukitan batu kapur yang mempunyai banyak gua. Walau bagaimanapun, tidak ramai penduduk yang memasuki atau meneroka gua-gua yang ada sehinggakan tiada satupun gua-gua di pulau ini yang telah diberikan nama secara formal atau tidak formal. Jumlah gua tidak dapat dipastikan bilangannya tetapi dikatakan lebih daripada 20 buah terdapat di sini. Gua-gua ini masih belum terganggu dan tiada satupun yang telah diciri atau didokumenkan.

Pemetaan terperinci gua-gua dilakukan dengan bantuan peralatan lampu suluh, kompas, alat pengukur jarak laser (*Laser Distance Measuring tool* jenis *DISTO tape*) dan tali ukur. Terdapat dua kaedah khas yang telah digunakan sepanjang pemetaan gua dilakukan iaitu Kaedah Offset dan Kaedah Ray (Subterra Community, tanpa tarikh). Dalam kedua-dua kaedah pemetaan ini, arah dan jarak titik-titik rujukan diambil dari stesen-stesen tertentu. Titik-titik rujukan tersebut kemudiannya akan disambungkan dan dilukis semula setelah data-data yang diperolehi ditandakan di atas peta. Selain mendapatkan bentuk dan saiz gua, semua speleotem yang terdapat dalam gua akan ditentukan kedudukannya dan kemudiannya ditandakan di atas peta. Gambar dan beberapa sampel (samada sampel batu kapur atau sampel speleotem) diambil untuk kajian lanjut di makmal. Kertas kerja ini akan mencirikan beberapa buah gua yang terdapat dalam Ahli Batu Kapur Balambangan.

GEOLOGI PULAU BALAMBANGAN

Dari segi geologi, Pulau Balambangan boleh dibahagikan kepada tiga formasi batuan sedimen (Formasi Chert-Spillite, Formasi Bongaya and Formasi Timohing) dan satu batuan ultrabasik (Rajah 1). Batu kapur boleh ditemui dalam Formasi Bongaya (iaitu Ahli Batu Kapur Balambangan) yang berusia Miosin Akhir dan juga Formasi Timohing yang berusia Pliosen (Wilson, 1961). Formasi Timohing yang hanya terdapat di Pulau Balambangan terdiri daripada batu kapur karang (coral limestone), marl dan batu pasir. Batu Kapur Balambangan yang banyak tertabur di Sabah (Newton-Smith, 1967; Tongkul, 1991) pula terdiri daripada batu kapur bercengkerang, batu kapur alga, batu kapur berpasir hinggalah batu kapur yang mengandungi foraminifera. Ahli Batu Kapur Balambangan terendap di sekitaran laut cetek (Wilson, 1961). Gua boleh ditemui di dalam Ahli Batu Kapur Balambangan dan juga Formasi Timohing.

MORFOLOGI KARS BATU KAPUR BALAMBANGAN

Proses luluhawa kimia (pelarutan batu kapur) yang berpanjangan telah membentuk landskap kars yang menarik. Pelarutan berpanjangan telah menyebabkan sebahagian lapisan batu kapur telah hilang dan membentuk bukit-bukit batu kapur yang terasing yang bertebing sangat curam atau tegak dan mempunyai bahagian atas yang rata atau membulat (Rajah 2). Semasa air hujan yang berasid meresap ke dalam tanah dan rekahan batu kapur, tindak balas kimia akan berlaku yang mana sebahagian batu kapur akan terlarut ke dalam air berasid. Keadaan ini menyebabkan bahagian batu kapur tersebut menjadi rongga. Rongga yang membesar ini akan menghasilkan gua atau retakan makin membesar membentuk terowong. Gua banyak ditemui dalam Ahli Batu Kapur Balambangan dan gua-gua ini boleh ditemui dalam berbagai saiz, bentuk dan ketinggian serta mengandungi pelbagai jenis speleotem. Beberapa buah gua akan dibincangkan dengan lebih terperinci dalam kertas kerja ini. Lubang benam atau sinkhole juga di temui dan ianya menjadi pintu masuk kepada beberapa buah gua yang ada. Ahli Batu Kapur Balambangan juga tersingkap di kawasan tepi laut menyebabkan berlakunya hakisan ombak membentuk gua laut di bahagian yang banyak satah lemah. Pelarutan batu kapur di permukaan air laut membentuk takik laut (Rajah 3).

PEMETAAN GUA

Semua gua-gua yang ada di Pulau Balambangan ini tidak mempunyai nama dan kesukaran timbul apabila kita ingin memperkenalkan sesuatu gua. Semasa lawatan ke Pulau Balambangan pada tahun 2006, kami sempat membuat kajian batu kapur dan juga morfologi kars yang terdapat dalam Batu Kapur Balambangan. Kajian lebih

tertumpu di bahagian dalam Teluk Ayer Simpul, iaitu di utara dan timur laut kawasan Ahli Batu Kapur Balambangan. Sebanyak empat buah gua telah dikaji dan tiga buah gua telah dipetakan dengan terperinci. Untuk memudahkan perbincangan, gua-gua ini dikenali sebagai Gua-1, Gua-2, Gua-3 dan Gua-4. (Rajah 4)

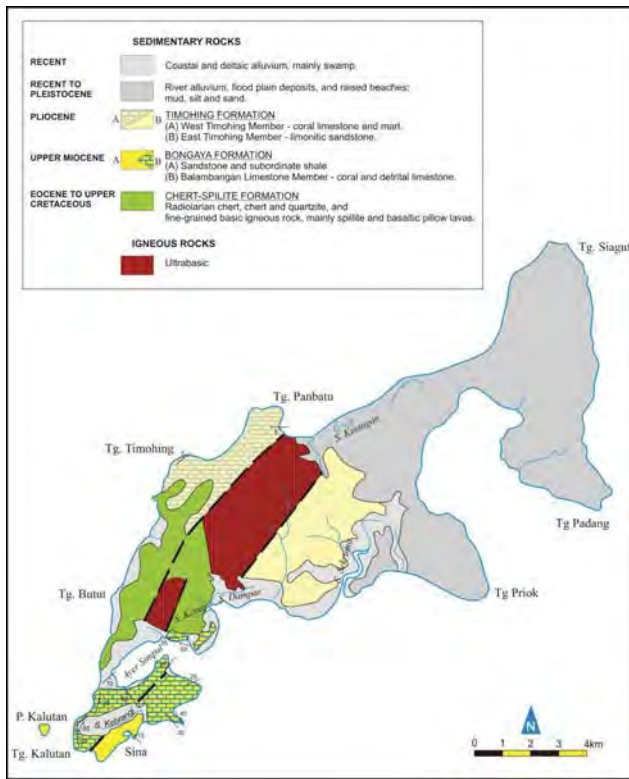
Gua-1 merupakan gua yang paling besar diantara tiga gua yang dipetakan (Rajah 5). Terletak berhampiran dengan pantai, gua ini menganjur hampir utara-selatan, mencapai 300 meter panjang dan 20 hingga 80 meter lebar. Secara umumnya, lantai gua ini agak landai dengan sedikit bahagian bercerun, terutamanya di bahagian tepi yang mempunyai runtuh gua. Walaupun gua ini panjang dan bersaiz besar, suasana dalam gua ini tidaklah terlalu gelap disebabkan terdapat beberapa lubang layang-layang di atas bumbung gua. Biasanya lubang layang-layang ini terletak di atas timbunan pecahan batu kapur yang mencadangkan runtuh bumbung gua telah berlaku (Rajah 6).

Gua-1 sangat cantik dan merupakan antar gua yang bersaiz besar di Pulau Balambangan. Dalam gua ini banyak stalaktit dan stalagmit serta tirai terdapat di bahagian dinding gua. Satu yang paling menarik di dalam gua ini ialah terdapatnya beberapa kolam (berkeadaan kering semasa dilawati) di bahagian tepi gua dan dalam kolam ini terdapat pembentukan mutiara gua (Rajah 7). Saiz mutiara gua ini mencapai 5cm gris pusat dan ada juga yang berbentuk gugusan anggur. Stalagmit yang ada sangat menarik, terutamanya di bahagian ruangan yang paling hujung.

Gua-2 terletak di atas bukit, dan memakan masa hampir 30 minit berjalan daripada pantai. Pintu masuk ke gua ini merupakan sebuah dolina yang terbentuk hasil runtuh bumbung gua (Rajah 8) dan mempunyai lantai gua yang curam. Bermula daripada pintu masuk, lantai gua ini menurun secara berterusan (dengan kecerunan sekitar 20-35°) sampailah ke kawasan hujung gua. Bongkah runtuh batu kapur boleh ditemui di kebanyakan bahagian lantai gua. Panjang keseluruhan gua ini sekitar 80 meter dan lebar serta tinggi bumbung gua makin mengecil ke arah hujung gua. Ruangan kecil di bahagian hujung mempunyai ketinggian bumbung setinggi 7 meter dan kebanyakan tempat lain secara umumnya bumbung gua juga agak tinggi dan ada yang mencapai 18 meter tinggi. Walau bagaimanapun, ada tempat yang sangat rendah dan terpaksa merangkak untuk sampai ke bahagian hujung. Satu lubang layang-layang terdapat berdekatan dengan pintu gua menyebabkan bahagian ini agak cerah, tetapi bahagian hujung gua sangat gelap. Tidak banyak stalaktit dan stalagmit yang menarik ditemui, tetapi speleotem pada dinding seperti 'flowstone' sangat banyak dan (Rajah 9) menarik.

Gua-3 juga terletak di kawasan bukit dan jauh daripada pantai. Untuk masuk ke gua, kita terpaksa memasuki sebuah dolina yang panjangnya hampir 100 meter dan mengarah timur-barat (Rajah 10). Dalam dolina ini banyak longgokan batu kapur yang berasal daripada runtuh

GUA DALAM BATU KAPUR BALAMBANGAN, PULAU BALAMBANGAN, SABAH



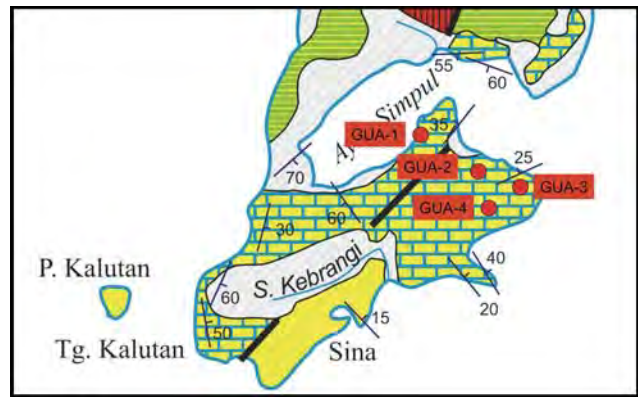
Rajah 1: Peta geologi Pulau Balambangan (ubahsuai daripada Wilson, 1961).



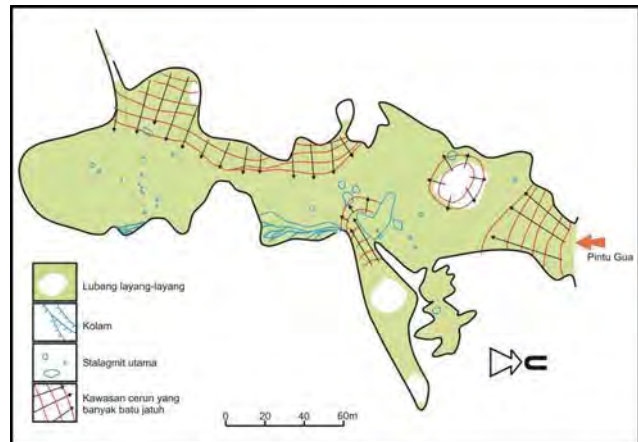
Rajah 2: Bukit batu kapur yang mempunyai tebing sangat curam hingga tegak.



Rajah 3: Takik dan gua laut terbentuk di bahagian tepi laut.



Rajah 4: Peta menunjukkan kedudukan beberapa buah gua yang dipetakan dengan terperinci.



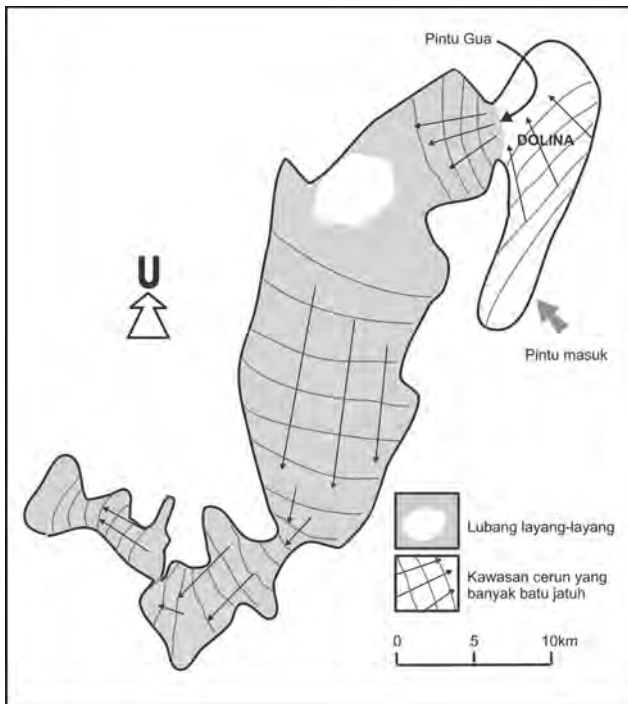
Rajah 5: Peta menunjukkan bentuk gua-1.



Rajah 6: Pemandangan gua yang dimasuki cahaya melalui beberapa lubang layang-layang di bahagian bumbung. Terdapat banyak runtuhan gua.



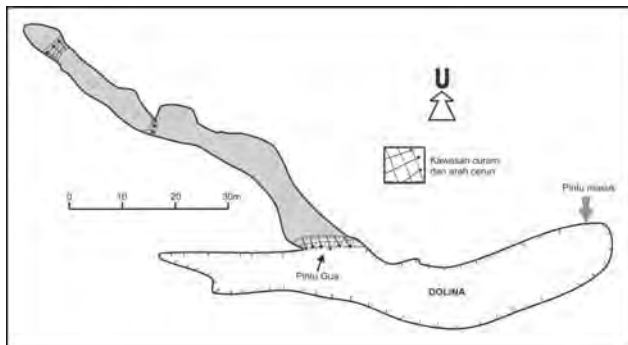
Rajah 7: Mutiara gua banyak terdapat dalam Gua-1.



Rajah 8: Peta menunjukkan bentuk Gua-2.



Rajah 9: Flowstone yang terdapat dalam Gua-2.



Rajah 10: Peta Gua-3 yang merupakan sebuah terowong yang memanjang.



Rajah 11: Gua-3 yang merupakan terowong sempit yang panjang dipenuhi dengan stalaktit yang sangat cantik.



Rajah 12: Speleotem straw yang sedang terbentuk dalam Gua-3.

bambung gua. Gua-3 merupakan sebuah terowong sempit dengan kelebaran kurang daripada 8 meter dan panjangnya hampir 70 meter (Rajah 11). Ketinggian bambung berhampiran pintu gua ialah sekitar 5 meter dan ketinggian bambung makin mengecil dengan purata ketinggian 2 hingga 5 meter. Walau bagaimanapun ada tempat yang mana guanya sangat rendah (ketinggian bambung sekitar 1 hingga 1.5 meter) dan terpaksa merangkak untuk meneruskan perjalanan ke hujung gua. Ruangannya mempunyai ketinggian sekitar 2.7 meter. Gua ini sangat gelap kerana tiada bukaan lain untuk cahaya masuk selain daripada pintu gua. Gua ini mengarah hampir barat laut-tenggara dan mengandungi banyak stalaktit dan stalagmit yang sangat menarik. Terdapat beberapa teras dalam terowong ini dan sesetengah teras merupakan kolam yang masih berisi air. Pembentukan stalaktit 'straw' sedang aktif dalam gua ini (Rajah 12).

Ada beberapa lagi gua yang dilawati tetapi saiznya agak kecil dan tidak sesuai untuk dipetakan. Gua-4 juga terletak di kawasan bukit tetapi tidak dipetakan. Gua ini penuh dengan stalaktit, stalagmit serta 'flowstone' yang menarik. Ada beberapa gua atau lubang yang mempunyai kelawar di dalamnya.

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Disebabkan rata-rata penduduk di Pulau Balambangan tidak ramai yang berminat dengan gua, boleh diperhatikan hampir kesemua gua yang dilawati dalam keadaan asal dan belum terusik. Mungkin disebabkan kedudukan Pulau Balambangan yang jauh daripada daratan Sabah, maka kerja mencari baja tahi kelawar tidak diusahakan di sini. Kesemua gua-gua yang dikaji ini mengandungi speleotem yang berbagai bentuk dan saiz, dan semuanya sangat menarik.

Semua gua-gua ini sangat istimewa kerana ia mempunyai formasi gua yang cantik dan unik seperti stalaktit, stalagmit, batu alir, straw dan banyak lagi, menjadikan gua-gua di Pulau Balambangan ini mempunyai nilai warisan yang sangat tinggi dan sangat perlu dipelihara dengan baik. Proses pemetaan dan pencirian masih perlu dilakukan untuk kebanyakan gua-gua yang ada. Sebelum itu, langkah segera yang perlu dilakukan oleh pihak berkenaan ialah menentukan lokasi gua dengan tepat dan yang lebih penting ialah menamakan kesemua gua-gua utama yang ada.

Walaupun banyak lagi gua-gua lain yang terdapat di Sabah, gua di Pulau Balambangan sangat istimewa kerana keindahan fitur guanya (sama ada bersaiz besar atau kecil) dan sebahagian fitur ini masih atau sedang terbentuk dan membesar. Jadi gua-gua ini mempunyai kepentingan saintifik dan perlu dipelihara.

Memandangkan kawasan ini kaya dengan gua-gua yang menarik dan masih belum mengalami kerosakan oleh aktiviti manusia, maka dicadangkan keseluruhan kawasan Ahli Batu Kapur Balambangan dipelihara seperti sedia ada. Pembangunan yang hendak dibuat untuk

kawasan ini hendaklah berasaskan kepada pelancongan alam semula jadi. Gua-gua yang ada boleh dipromosikan sebagai warisan tabii dan jika digabungkan dengan sumber fauna dan flora yang ada, Pulau Balambangan ini akan menjadi tumpuan pelancong berasaskan alam semula jadi. Tanpa merosakkan alam sekitar, penduduk tempatan akan memperoleh pendapatan baru.

PENGHARGAAN

Kajian yang dijalankan ini telah mendapat kerjasama daripada berbagai pihak, terutamanya pihak Taman-Taman Sabah (*Sabah Parks*) yang menyediakan peruntukan dan segala kemudahan logistik. Kami juga berterima kasih kepada tuan punya sangkar ikan di Teluk Ayer Simpoh yang menyediakan tempat tinggal dan berbagai kemudahan lain. Untuk mencari lokaliti gua, pihak kami telah mendapat bantuan daripada penduduk tempatan iaitu Encik Silam daripada Kampung Selamat dan juga pekerja sangkar ikan di Teluk Ayer Simpoh. Kepada semua yang terlibat diucapkan berbilang terima kasih.

RUJUKAN / REFERENCES

- NEWTON-SMITH, J., 1967. Bidu-bidu Hills Area, Sabah, East Malaysia. *Borneo Region Geol. Surv. Rep.*, 4: 109pp.
- SUBTERRA COMMUNITY (undated). *Survai chamber*. Available at <http://www.subterra.or.id/survey.phd>, accesses 16 Feb 2005
- TONGKUL, F., 1991. Basin development and deposition of the Bongaya Formation in the Pitas Area, Northern Sabah. *Geol. Soc. Malaysia Bull.*, 29:183-193.
- WILSON, R.A.M., 1961. The Geology and Mineral Resources of the Banggi Island and Sugut River area North Borneo. *Memoir 15 Geological Survey Department*, British Territories in Borneo.

Paper Code NGC07/45

Manuscript received 23 April 2007

Revised manuscript received 28 May 2007