

## Mata air panas Sungai Mering, Lojing, Gua Musang, Kelantan

KAMAL ROSLAN MOHAMED<sup>1</sup>, CHE AZIZ ALI<sup>1</sup>, CHE ABD RAHMAN JAAFAR<sup>2</sup> & AZMI ISMAIL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Geologi, Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Kebangsaan Malaysia

<sup>2</sup>Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia  
Kota Bharu, Kelantan

**Abstrak:** Tapak mata air panas Lojing mempunyai potensi untuk menarik ramai pelancong ke kawasan tersebut. Mata air panas ini terletak di dalam kawasan Granit Banjaran Besar, dan berkait rapat dengan retakan atau zon sesar yang berarah 220°. Di sekitar kawasan Lojing ditemui enam tapak mata air panas, dan tiga daripadanya terletak di sepanjang Sungai Mering. Kajian ini bertujuan untuk menilai potensinya untuk dibangunkan sebagai kawasan pelancongan.

**Abstract:** Lojing hot spring sites have a good potential to attract a large number of tourists to visit the area. The hot springs are located within the Main Range Granite body, and closely associated with fracture or fault zone oriented at 220°. Six locations of hot springs were found around Lojing, and three of them located along the Sungai Mering. The objective of this study was to identify the potential of Lojing Hot Spring's weather to be commercially developed for tourism purposed.

### PENDAHULUAN

Mata air panas merupakan suatu sumber semula jadi yang menjadi tarikan penduduk tempatan dan juga para pelancong. Kandungan kimia air panas yang berbeza dengan sumber bekalan air lain menjadikannya tempat untuk mandi-manda dengan harapan dapat menyembuhkan berbagai penyakit, terutamanya penyakit kulit.

Beberapa kajian terhadap mata air panas di Semenanjung Malaysia telah dilakukan Ho (1979), Abdul Rashid Bachik (1991), Sulong Enjop (1990) dan Abdul Rahim Samsudin *et al.* (1997). Kajian oleh Abdul Rahim Samsudin *et al.* (1997) menunjukkan sekurang-kurangnya terdapat 45 lokaliti air panas di Malaysia, dan sebahagian besarnya belum dibangunkan untuk tujuan pelancongan.

Biasanya, mata air panas ditemui di kawasan kaki pergunungan batuan igneus yang mempunyai sistem retakan yang dalam. Di Semenanjung Malaysia terdapat banyak sistem retakan major (Zaiton Harun, 1992), dan dipercayai sebahagian daripada sistem retakan ini mempunyai perkaitan yang rapat dengan mata air panas.

Air daripada permukaan akan memasuki sistem retakan hingga ke suatu kedalaman tertentu yang mempunyai suhu sekitaran yang tinggi. Kemudian air yang menjadi panas ini akan ditolak naik ke atas dan keluar semula ke permukaan bumi melalui sistem retakan yang sama, atau boleh juga melalui sistem retakan yang lain. Jika sistem retakan yang ada ini diganggu, ada kemungkinan mata air panas ini akan rosak iaitu sama ada mata air panas tersebut akan kehilangan air atau suhu panasnya akan hilang.

### TEKNIK PEMETAAN

Pemetaan yang dilakukan adalah untuk menentukan kedudukan kawasan mata air panas dengan tepat serta

memetakan secara terperinci kedudukan mata air yang ada di setiap kawasan tadi. Kedudukan kawasan mata air panas ditentukan dengan kaedah rintisan dan dibantu dengan alat GPS, manakala pemetaan terperinci kedudukan setiap mata air yang ada pula dilakukan dengan bantuan peta, kompas dan tali ukur. Untuk memudahkan kerja pemetaan, sistem grid dibuat, yang mana petak-petak bersaiz 3 m x 3 m telah dipetakan dengan terperinci oleh seorang penyelidik. Kemudian semua data petak-petak yang telah dibuat ini dicantumkan sehingga menjadi satu peta untuk keseluruhan kawasan atau tapak mata air panas. Antara data yang diambil ialah sistem retakan yang ada, kedudukan mata-mata air panas serta arah laluan air. Selain itu, sampel air juga diambil untuk ditentukan kandungan kimianya.

### LOKALITI MATA AIR PANAS SUNGAI MERING

Di sekitar Lojing, Gua Musang, terdapat beberapa kawasan mata air panas, terutamanya di sekitar Sungai Berok, Sungai Mering dan Sungai Ber. Dengan adanya pembinaan jalan baru yang menghubungkan Cameron Highland-Gua Musang-Kuala Berang, maka lokaliti mata air panas ini semakin mudah di lawati. Malangnya, mata air panas ini menghadapi ancaman kemusnahan akibat kerja pembinaan yang tidak terkawal.

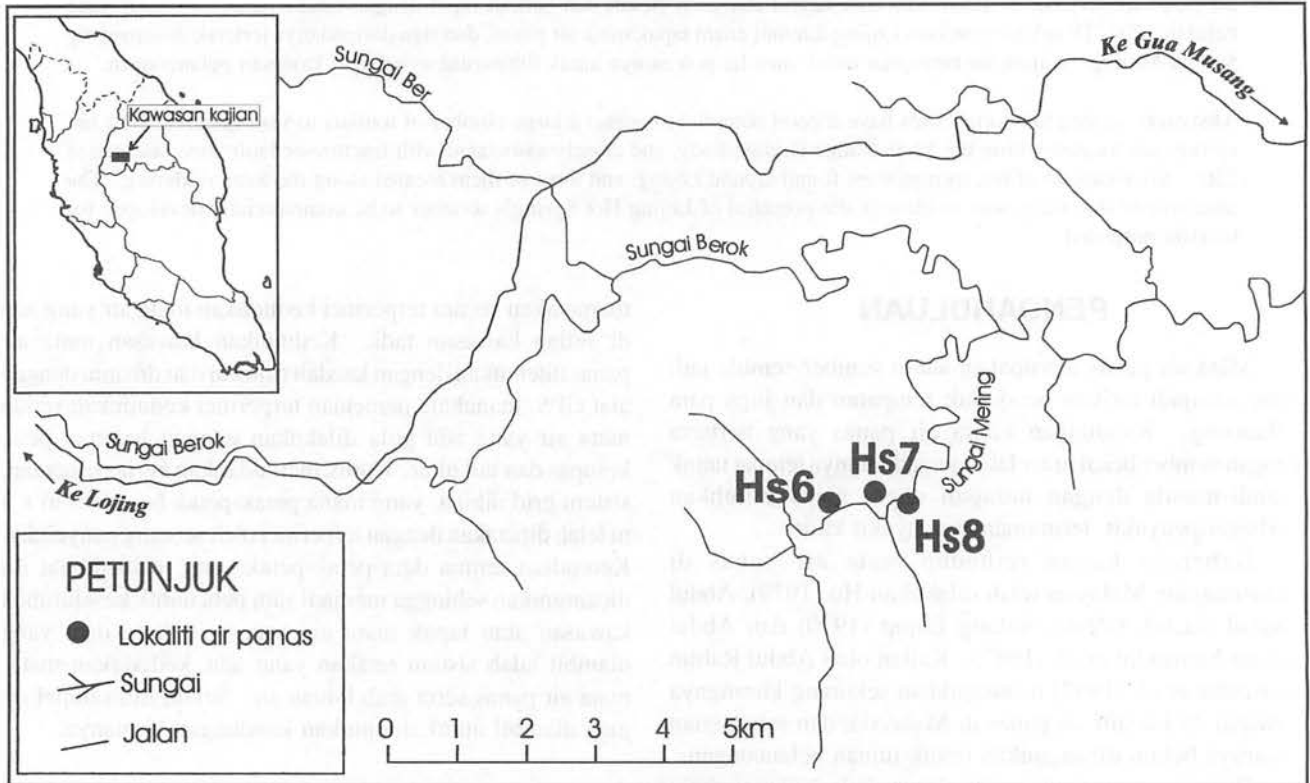
Di sepanjang Sungai Mering, terdapat sekurang-kurangnya tiga kawasan mata air panas, dan kawasan ini telah ditemui oleh pihak Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, dan dikenali dengan nama HS16, HS7 dan HS8 (Rajah 1). Kesemua kawasan mata air panas ini terletak lebih kurang 70 hingga 100 meter daripada Sungai Mering. Di kawasan aliran air panas yang memasuki Sungai Mering, kita boleh perhatikan adanya kesan-kesan beleran dan juga

lumut-lumut di celah batu dan di permukaan lopak yang berair.

## KEADAAN FIZIKAL KAWASAN AIR PANAS

Daripada pemerhatian yang dilakukan, kawasan yang ada mata air panas merupakan kawasan yang lapang, ditutupi oleh rumput atau tumbuhan kecil sahaja dan kawasan sekitarnya merupakan hutan yang tebal (Rajah 2). Untuk

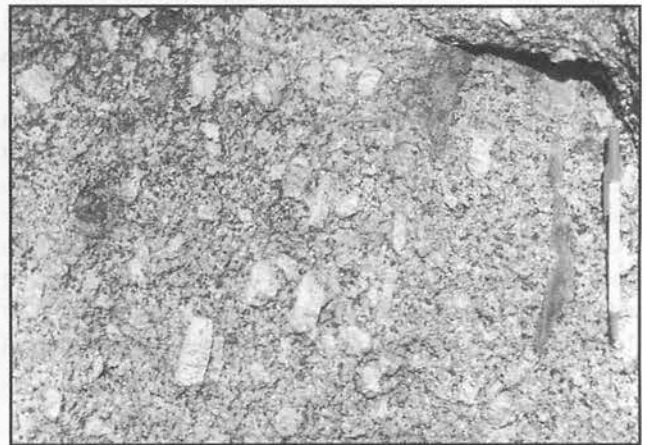
kawasan tapak yang luas, keadaan lapang ini boleh diperhatikan dalam gambar udara. Banyak kesan tapak dan najis haiwan seperti harimau, gajah dan juga rusa ditemui kerana kawasan tapak air panas merupakan kawasan tumpuan binatang, mungkin kerana kelainan rasa yang ada pada air yang keluar ataupun kerana suhu kawasan ini yang sentiasa panas terutamanya di waktu malam. Secara umumnya, kesemua lokaliti air panas ini terdiri daripada batuan igneus. Batuan igneus ini mempunyai tekstur porfiri dengan fenokris feldsparnya mempunyai saiz hingga 2 cm panjang (Rajah 3).



Rajah 1. Peta kedudukan kawasan mata air panas di Sungai Mering, Gua Musang, Kelantan.



Rajah 2. Keadaan kawasan mata air panas yang merupakan kawasan semak yang ditumbuhi rumput dan pokok-pokok kecil dan kawasan sekelilingnya merupakan hutan tebal (Lokaliti HS7).



Rajah 3. Batuan igneus porfiri (Lokaliti HS16).

### Tapak air panas HS16

Tapak air panas HS16 terletak bersebelahan dengan rumah kongsi pekerja ladang pokok jati. Kawasan ini agak jauh daripada jalan besar, dan pengunjung terpaksa melalui jalan ladang yang cuma sesuai untuk kenderaan pacuan empat roda. Tapak ini masih belum terusik buat masa ini. Tapak air panas ini digunakan oleh pekerja ladang sebagai tempat rehat dan mandi, di samping tempat merebus telur.

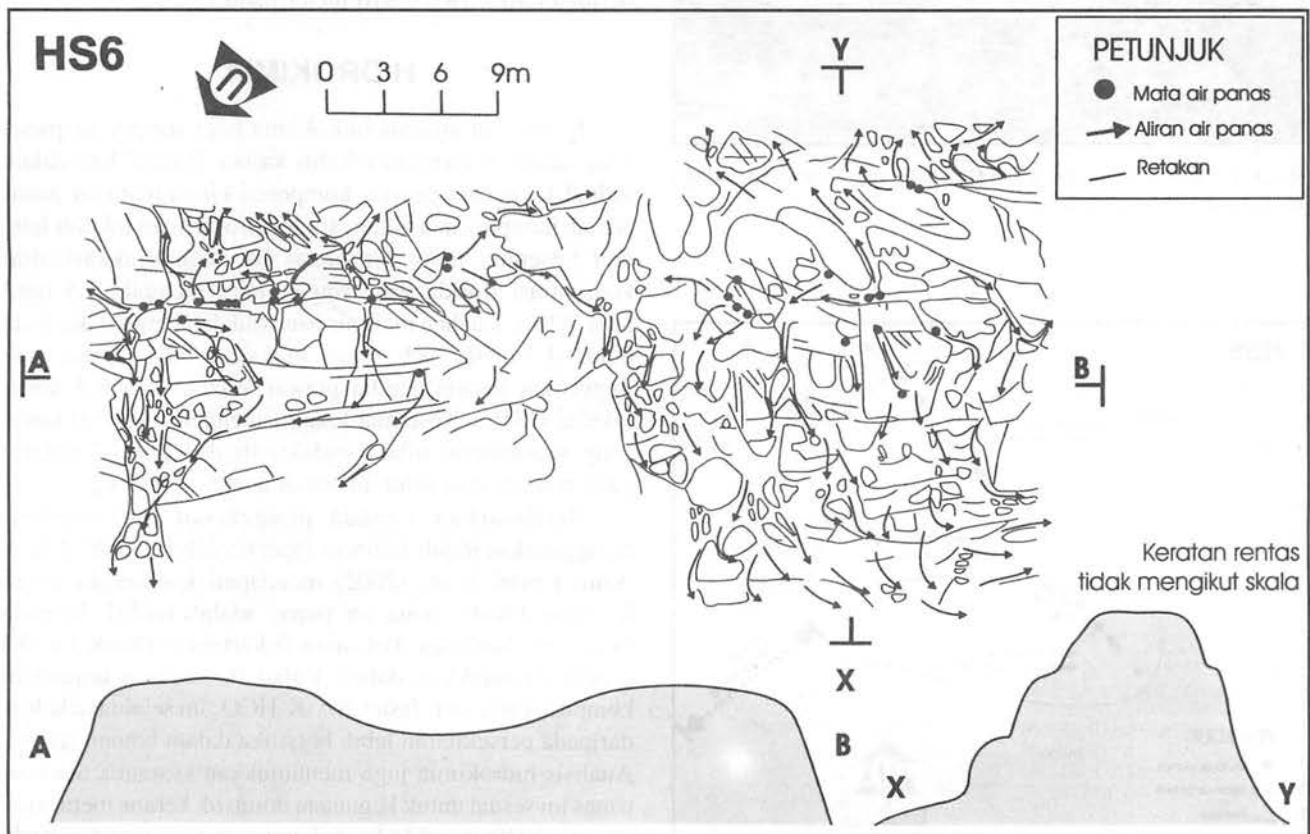


Rajah 4. Salah satu bukit di lokaliti mata air panas HS16 yang mengeluarkan air panas di bahagian kemuncaknya.

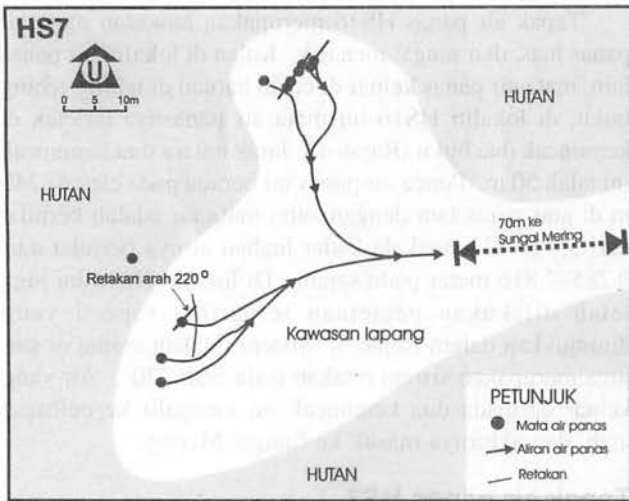
Tapak air panas HS16 merupakan kawasan mata air panas luas, dan sangat menarik. Kalau di lokaliti air panas lain, mata air panas keluar di celah batuan di tebing-tebing bukit, di lokaliti HS16 ini mata air panasnya terletak di kemuncak dua bukit (Rajah 4). Jarak antara dua kemuncak ini ialah 50 m. Punca air panas ini berada pada elevasi 240 m di atas paras laut dengan suhu mata air adalah berjelut dari 55–57°C manakala kadar luahan airnya berjelut dari 0.285–2.816 meter padu sejam. Di lokaliti HS16 ini juga telah dilakukan pemetaan terperinci seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Sistem retakan utama di sini juga merupakan sistem retakan pada arah 220°. Air yang keluar daripada dua kemuncak ini mengalir ke pelbagai arah, dan akhirnya masuk ke Sungai Mering.

### Tapak air panas HS7

Tapak air panas HS7 tidak jauh daripada mata air panas HS16, tetapi disebabkan tiada jalan, maka pengunjung terpaksa merentas hutan untuk sampai. Kawasan tapak air panas HS7 merupakan kawasan cerun bukit sebelah utara, lebih kurang 70 meter daripada Sungai Mering. Kehadiran punca mata air panas kawasan ini boleh dikesan berdasarkan bau sulfur yang kuat akibat pemendakan sulfur oksida yang berwarna putih keperangan di sepanjang alirannya. Mata air panas ini berada pada elevasi 290 m di atas paras laut dengan suhu mata air di sini adalah berjelut dari 50–60°C dan kadar luahan air dari berjelut dari 0.05–4.44



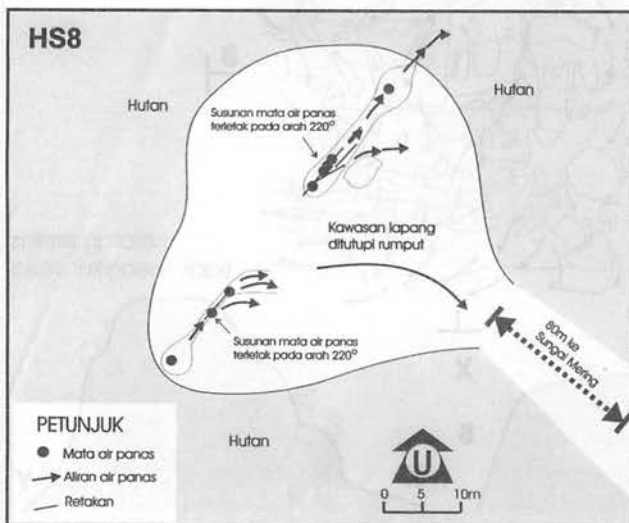
Rajah 5. Peta retakan dan kedudukan mata air panas di lokaliti HS16. Terdapat 28 mata air panas di lokaliti ini.



Rajah 6. Peta kedudukan mata air panas di lokaliti HS7.



Rajah 7. Kawasan mata air panas HS8 yang mana mata air panasnya tersusun dalam satu garisan.



Rajah 8. Peta kedudukan mata air panas di lokaliti HS8.

meter padu sejam. Terdapat satu kawasan lapang yang luas dan di bahagian atas cerun yang lapang ini terdapat satu mata air panas yang mengeluarkan air dengan banyaknya. Kalau dibandingkan dengan kawasan mata air panas lain yang ada di sekitar Lojing, mata air inilah yang mengeluarkan luahan yang paling banyak. Selain mata air ini, terdapat banyak lagi mata air lain, dan sebahagiannya mengeluarkan air sejuk, tetapi masih ada kesan atau bau beleran. Secara umumnya, boleh diperhatikan yang kedudukan mata air ini berkait rapat dengan sistem retakan yang ada, terutamanya yang berarah  $220^\circ$ . Kedudukan mata air panas ditunjukkan dalam Rajah 6.

### Tapak air panas HS8

Kawasan tapak air panas HS8 letaknya tidak jauh daripada tapak air panas HS7. Daripada tapak HS7, kita terpaksa menyeberangi Sungai Mering kerana tapak HS8 ini terletak dikawasan cerun bukit sebelah selatan Sungai Mering. Air panasnya mengalir sejauh lebih kurang 80 meter sebelum masuk ke dalam Sungai Mering. Seperti tapak air panas lain, kawasan yang ada air panas ini juga merupakan kawasan yang lapang dan tiada tumbuhan besar, dan kawasan ini belum diganggu oleh pembangunan. Sistem retakan yang menghasilkan mata air panas di tapak HS8 juga mempunyai arah  $220^\circ$  kerana susunan mata air panasnya terletak dalam satu barisan yang arahnya adalah  $220^\circ$  (Rajah 7 dan 8). Mata air panas ini berada pada elevasi 280 m di atas paras laut dengan suhu mata air di sini adalah berjulat dari  $45\text{--}50^\circ\text{C}$  dan kadar luahan air dari berjulat dari 0.285–2.816 meter padu sejam.

### HIDROKIMIA

Keputusan analisis hidrokimia bagi sampel air panas yang diambil daripada lokaliti kajian ditunjukkan dalam Jadual 1. Secara amnya, komposisi kimia mata air panas adalah hampir sama antara itu lokaliti dengan lokaliti lain, dan kesemua mata air panas ini menunjukkan nilai konsentrasi florida yang tinggi, iaitu melebihi 1.5 mg/l julat WHO. Luahan mata air panas adalah berjulat daripada 0.001–4.5 meter padu sejam manakala nilai pHnya agak tinggi dan melebihi nilai piawai WHO, iaitu 9.3 untuk lokaliti HS16. Kesemua lokaliti mengeluarkan air tawar yang mempunyai nilai konduktiviti dan pepejal terlarut yang rendah, dan suhu airnya di antara  $45\text{--}60^\circ\text{C}$ .

Berdasarkan kepada pengelasan hidrogeologi menggunakan Rajah Trilinear Piper (Erdelyi & Galfi, 1988), Azmi Ismail *et al.* (2002) mendapati kandungan air di kesemua lokakti mata air panas adalah terdiri daripada fasies air Naterium-Potassium-Bikarbonat ( $\text{Na-K-HCO}_3$ ) seperti ditunjukkan dalam Rajah 9. Secara umumnya komposisi air panas fasies  $\text{NA-K-HCO}_3$  ini selalunya keluar daripada persekitaran lebih bersilika dalam batuan igneus. Analisis hidrokimia juga menunjukkan kesemua mata air panas ini sesuai untuk kegunaan domestik kerana memenuhi piawai WHO dan MAL, walaupun sedikit rawatan perlu dibuat.

Jadual 1. Kualiti air panas di Sungai Mering.

No. Sampel	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	K (ppm)	CO <sub>3</sub> (ppm)	HCO <sub>3</sub> (ppm)	Cl (ppm)	SO <sub>4</sub> (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	pH	Warna (H.U.)	Turb. (N.T.U.)	Kond. (µmhos/cm)	Jumlah Pepejal (mg/l)	Diss. Pepejal (mg/l)
PIAWAI (WHO)	–	–	200	–	–	–	250	400	–	6.5–8.5	15	5	–	1,500	–
PIAWAI (MAL)	–	150	200	–	–	–	250	400	–	5.5–9.0	15	5	–	1,000	–
HS 16	1.6	< 0.1	51	2.3	21	57	2	20	125	9.3	5	< 1	244	240	234
HS 7	1.9	< 0.1	47	1.9	2	100	2	14	75	8.4	5	< 1	209	206	200
HS 8	2.3	0.1	44	1.5	4	92	< 1	12	79	8.5	5	< 1	190	200	190
No. Sampel	F (ppm)	NO <sub>3</sub> (ppm)	Cr (ppm)	As (ppm)	Al (ppm)	NH <sub>4</sub> (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ni (ppm)	Cd (ppm)	Ba (ppm)	Sr (ppm)
PIAWAI (WHO)	1.5	10	–	0.05	0.2	–	1.5	0.1	1.0	1.0	5.0	–	0.01	–	–
PIAWAI (MAL)	0.9	10	0.05	0.05	0.2	10	0.9	0.1	1.0	1.0	5.0	–	0.01	–	–
HS 16	5.0	< 3	< 0.01	0.007	< 0.1	0.50	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.02
HS 7	3.1	< 0.5	< 0.01	0.017	< 0.1	< 0.50	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.02
HS 8	2.5	< 0.5	< 0.01	0.024	< 0.1	0.90	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.1	0.02

(Analisis kimia oleh Bahagian Kimiabumi)

**Nota:** WHO - Pertubuhan Kesihatan Sedunia (1984)

MAL - Kementerian Kesihatan Malaysia (1992)

HS16, HS7, HS8 - Mata Air Panas di Sungai Mering

## KESIMPULAN

Kawasan mata air panas yang terdapat di sepanjang Sungai Mering masih belum terganggu kerana kedudukannya yang jauh daripada laluan utama. Kawasan ini sangat menarik terutamanya tapak air panas HS16 yang mempunyai keunikannya yang tersendiri. Mata air yang keluar di daripada puncak bukit batuan granit (seperti gunung berapi) sangat jarang ditemui di Semenanjung Malaysia, dan mungkin ada di Sabah sebagai gunung berapi lumpur. Sistem retakan yang berarah 220° merupakan retakan utama yang mengalirkan keluar air panas di kawasan Sungai Mering dan juga kawasan Lojing. Kesemua mata air panas yang ada terdiri daripada fasies air jenis Natrium-Kalsium-Bikarbonat (Na-K-CHO<sub>3</sub>) yang mana menunjukkan asalan hidrotermal yang terhasil daripada punca batuan granit.

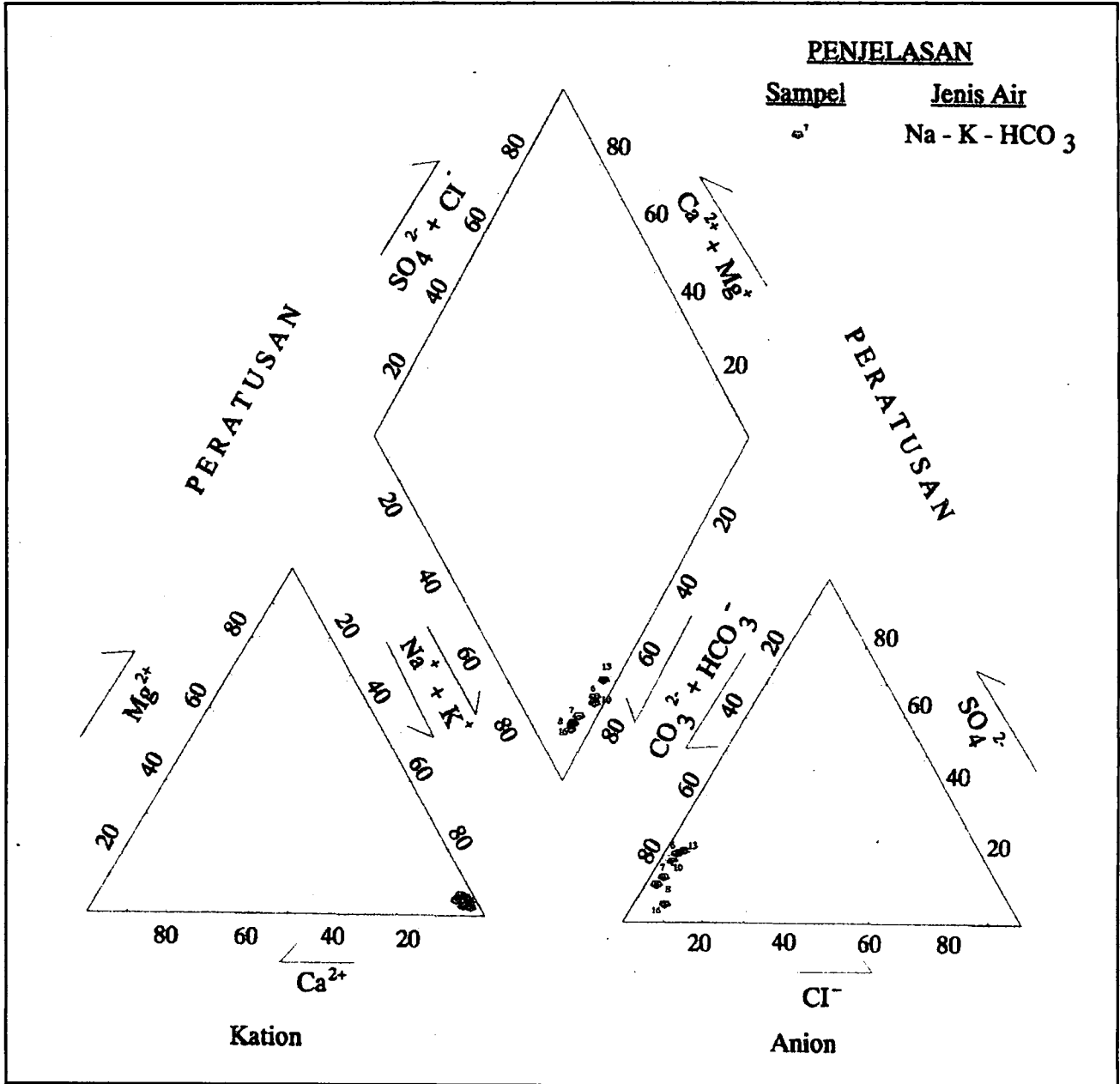
Ketiga-tiga mata air panas ini mempunyai nilainya tersendiri, terutamanya dari segi saintifik, estetik dan rekreasi. Air panas yang suhunya mencapai sekitar 60°C dan kebanyakannya keluar daripada sistem retakan 220° mencadangkan sistem retakan ini penting dari segi geologi dan tektonik. Jika diperhatikan Peta Geologi Malaysia (Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia, 1985), kedudukan kawasan air panas Sungai Mering ini sejajar dengan Sesar Bok Bak yang terdapat di Kedah-Perak. Sesar Bok Bak berarah hampir barat laut dan merupakan sesar mendatar ke kiri (Zaiton Harun, 1992), dan mengikut Burton (1973), sistem Sesar Bok Bak terdiri daripada dua set utama iaitu mengarah hampir barat laut dan satu lagi mengarah timur laut. Set sesar yang mengarah timur laut ini sama seperti dengan set kekar yang mengeluarkan air panas di kawasan

Sungai Mering, Lojing. Mengikut Zaiton Harun (hubungan lisan, 2002), kebanyakan sesar yang mengarah hampir timur laut merupakan sesar mendatar ke kanan. Kajian terperinci untuk menghubungkan kaitkan set kekar di kawasan Sungai Mering dengan sesar-sesar utama yang ada di Semenanjung Malaysia masih perlu dilakukan.

Dari segi nilai estetik, kebanyakan kawasan air panas yang ada di Malaysia adalah lebih kurang sama sahaja dari segi keadaan fizikal kawasan, kecuali mata air panas HS16. Mata air panas HS16 ini mempunyai kelainan dan sangat menarik kerana mata air panasnya terletak di kemuncak dua bukit yang jaraknya 50 m antara satu sama lain. Mata air panas HS7 dan HS8 terdapat di kawasan lereng bukit dan keadaan ini agak biasa ditemui di kawasan lain. Disebabkan keadaan yang jarang ditemui ini, maka mata air panas HS16 mempunyai nilai estetik yang tinggi dan perlu dihebah kepada orang ramai dan dibangunkan sebagai pusat rekreasi.

Dengan adanya pembukaan tanah hutan untuk pembangunan dan pertanian, dan pembinaan jalan baru, kesemua tapak-tapak air panas di Sungai Mering ini akan mudah dilawati. Walau bagaimanapun, pembangunan yang pesat akan memusnahkan sumber geologi ini secara kekal jika tidak dikawal dan dirancang pembangunannya dengan baik, seperti mana yang dialami oleh tapak air panas HS13 yang juga terletak di kawasan Lojing (Kamal Roslan Mohamed *et al.*, 2001). Dicadangkan agar pembangunan kawasan air panas untuk tujuan rekreasi dirancang dengan baik agar nilai estetik yang ada tidak akan hilang.

Adalah satu perkara yang sangat baik jika ketiga-tiga kawasan tapak mata air panas yang terdapat di sepanjang Sungai Mering ini dijadikan kawasan rekreasi tahan lasak



Rajah 9. Pengelasan fasies mata air panas di sekitar Gua Musang, Kelantan (Azmi Ismail *et al.* 2002).

seperti perkemahan dalam hutan, rintisan hutan dan berkayak di Sungai Mering dan juga Sungai Berok. Paling baik jika dibina satu pusat bina semangat yang berbentuk latihan dan pembangunan insan.

### PENGHARGAAN

Pemetaan air panas kawasan Lojing ini dijalankan dengan peruntukan IRPA 02-02-02-0015 daripada LESTARI UKM. Kerjasama yang diberikan oleh pihak Program Geologi UKM dan Jabatan Mineral dan geosains Malaysia (JMGM) cawangan Kota Bharu sangat dihargai, terutamanya En Radzim Othman (UKM) dan En Hamzah Zakaria serta En Ismail Yaacob (JMGM).

### RUJUKAN

- ABDUL RAHIM SAMSUDIN, UMAR HAMZAH, RAKMI AB. RAHMAN, CHAMHURI SIWAR, MOHD FAUZI MOHD JANI & REDZUAN OTHMAN, 1997. Thermal springs of Malaysia and their potential development. *Journal of Asia Earth Sciences*, 15(2-3), 275-284.
- ABDUL RASHID BACHIK, 1991. A preliminary study of the water quality and flow of thermal springs in Peninsular Malaysia. *Geological Survey of Malaysia Annual Geological Report 1991*, 170-185.
- AZMI ISMAIL, CHE ABDUL RAHMAN JAAFAR & ZAINOL ABIDIN SULAIMAN, 2002. *Siasatan tinjauan pemetaan geotapak mata air panas di Gua Musang, Kelantan*. Laporan no. PWG (KLT): 01/2002. Kementerian Perusahaan Utama.
- BURTON, C.K., 1973. Wrench faulting in Malaya. *Journal of Geology*, 73, 781-798.
- ERDELYI, M. & GALFI, J., 1988. *Surface and subsurface mapping in hidrogeology*. John Wiley And Sons.
- HO, C.S., 1979. Geothermal survey: Geothermometric measurements of hot springs in Perak and Kedah. *Geological Conference 1991*.
- JABATAN PENYIASATAN KAJIBUMI MALAYSIA, 1985. *Peta Geologi Semenanjung Malaysia*, Edisi ke-8.
- KAMAL ROSLAN MOHAMED, CHE AZIZ ALI, ACE ABDUL RAHMAN JAAFAR & AZMI ISMAIL, 2001. Pemetaan awalan air panas kawasan Lojing, Gua Musang, Kelantan. *Warisan Geologi Malaysia*, 4, 147-159.
- SULONG ENJOP, 1990. Thermal springs in west Sarawak. *Proc. of the 21st Geological Survey of Malaysia Annual Geological Conference 1990*, 242-251.
- ZAITON HARUN, 1992. *Anatomi sesar-sesar utama Semenanjung Malaysia*. Tesis Ph.D, UKM, 215p (Tidak diterbitkan).