

Kepulauan Payar: Kedudukannya dalam turus stratigrafi barat laut Semenanjung Malaysia

Payar Islands: Its position in the stratigraphic column of northeast Peninsular Malaysia

CHE AZIZ ALI, SYED S. ALMASHOOR & UYOP SAID

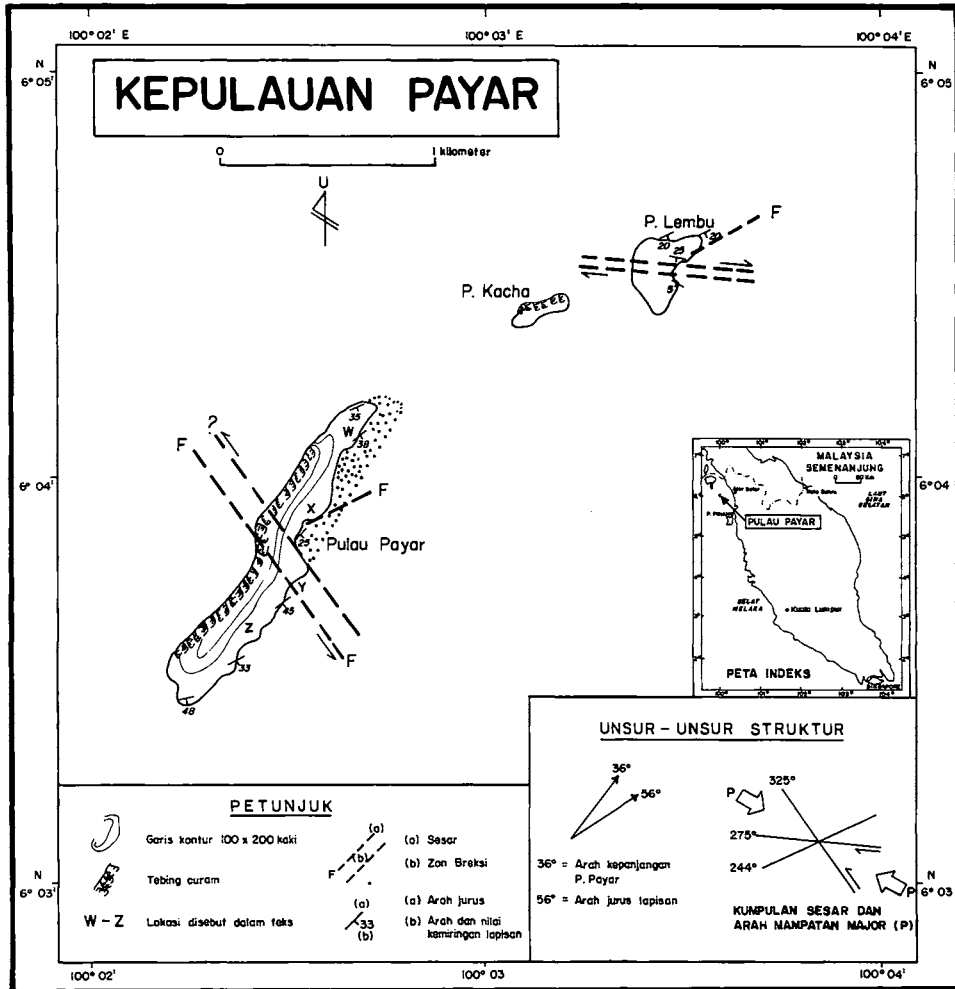
Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak: Kepulauan Payar, sekumpulan tiga pulau terletak lebih kurang 26 km dari Kuala Kedah, telah dilaporkan terdiri daripada batuan yang berkaitan dengan Formasi Machinchang, Formasi Mahang dan Formasi Semanggol. Pola struktur kepulauan ini bersesuaian dengan struktur yang terdapat di mendala timur Formasi Machinchang, di Pulau Langkawi. Batuan Kepulauan Payar terdiri daripada batu pasir yang sederhana bersih dengan kandungan feldspar lebih kurang 5% isipadu. Struktur sedimen seperti pelapisan silang berskala mega, struktur piring dan lapisan konvolut bersesuaian dengan yang dilihat di beberapa bahagian Formasi Machinchang. Arah arus kuno bergerak dari barat laut ke tenggara. Tiada sebarang fosil dijumpai di sini. Struktur primer dan sekunder yang terdapat di sini mencadangkan Kepulauan Payar sebagai satu ahli di dalam Formasi Machinchang. Kami percaya batuan ini mewakili satu rantaian yang hilang yang menghubungkan Formasi Machinchang di Kepulauan Langkawi dengan ahli kuarzit Formasi Jerai di Kedah tengah.

Abstract: Payar Islands, a group of three islands that are situated about 26 km from Kuala Kedah, have been differently reported as making up of rocks that are affiliated to the Machinchang Formation, to the Mahang Formation and to the Semanggol Formation. The structural grain of the islands is consistent with that of the eastern domain of the Machinchang Formation in Pulau Langkawi. The rocks of Payar Islands are composed of fairly clean sandstone with about 5 volume percent of feldspar. Primary structures such as megascale cross-bedding, dish structure and convolute bedding are similar to that seen in certain sections of the Machinchang Formation. The paleocurrent direction is from the northwest towards the southeast. No fossil is found. The available primary and secondary structures suggest the rocks of the Payar Islands are, most likely, a member of the Machinchang Formation. We believe the rocks represent a missing link between the Machinchang Formation of Langkawi Islands and the quartzite member of the Jerai Formation in central Kedah.

PENGENALAN

Pulau Payar, Pulau Kaca dan Pulau Lembu merupakan sekumpulan pulau terpencil terletak 26 km dari pantai negeri Kedah (Rajah 1). Ketiga-tiga pulau ini tersusun dalam arah lebih kurang timurlaut-baratdaya. Pulau Payar adalah pulau yang terbesar yang terletak di bahagian baratdaya. Ketiga-tiga pulau ini (berikutnya disebut "kepulauan Payar" atau "kepulauan ini") telah dijadikan Taman Laut Negara pada tahun 1985, dan



Rajah 1. Peta Kepulauan Payar termasuk unsur-unsur struktur.

sekarang di bawah jagaan Jabatan Perikanan Malaysia.

Laporan ini berdasarkan kepada cerapan yang dilakukan di Pulau Lembu dan pesisir bahagian tenggara Pulau Payar. Pesisir barat laut Pulau Payar tidak dapat dihampiri kerana tebing yang tegak dan ombak besar hasil angin barat laut.

Jones (1978, M.S. 39) telah melaporkan batuan di Pulau Payar terdiri daripada kuarzit berfeldspar. Berdasarkan persamaan litologi, beliau mencadangkan Formasi Machinchang (Jones, 1978, m.s. 28) yang terdapat di barat laut Pulau Langkawi. Walau bagaimanapun, peta geologi Semenanjung yang dikeluarkan oleh Jabatan Penyiataan Kajibumi Malaysia edisi 1973 dan 1985 masing-masing menandakan batuan di sini sebagai sebahagian daripada Formasi Mahang dan Formasi Semanggol.

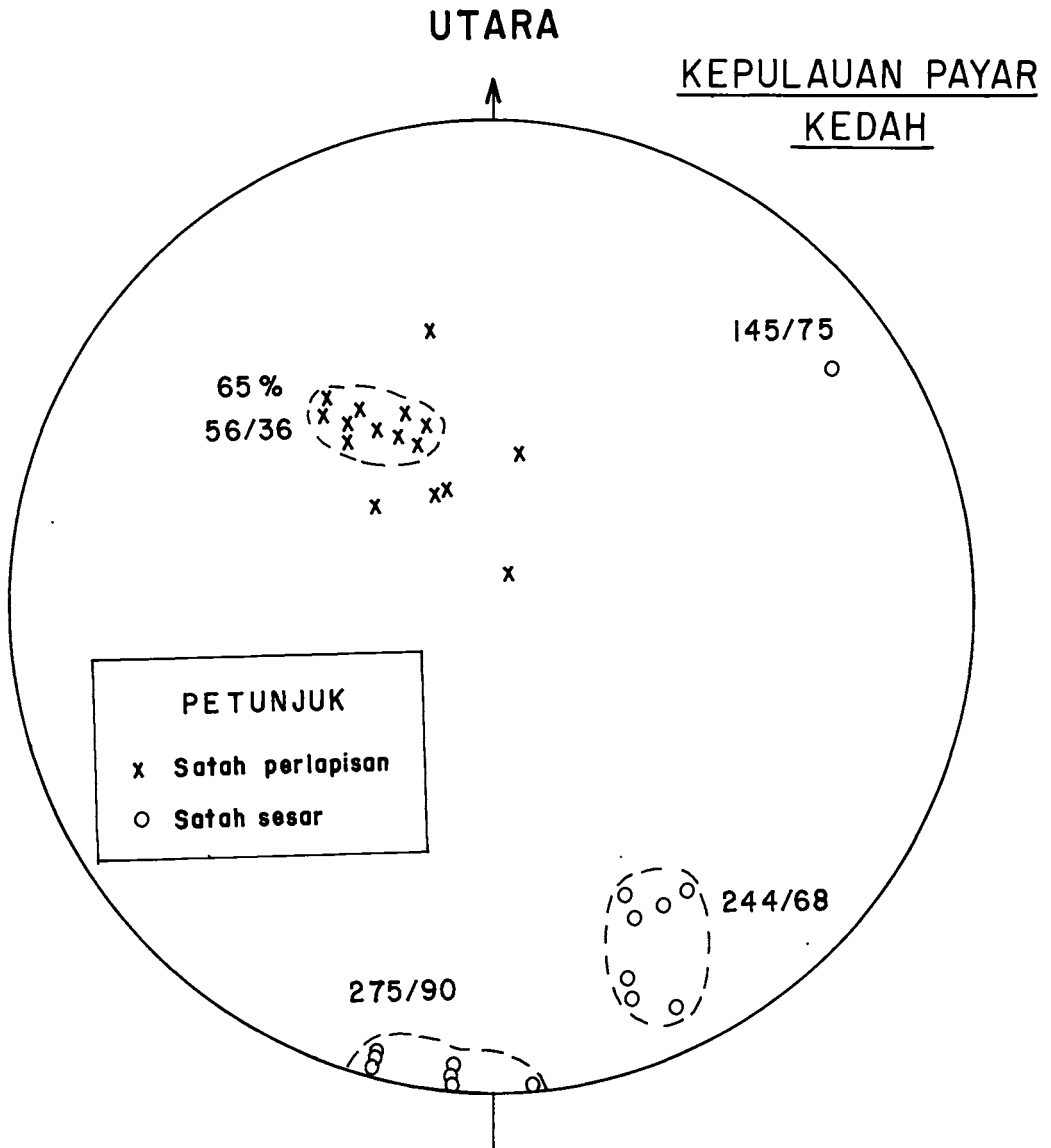
PENERANGAN BATUAN

Keseluruhan kepulauan ini dibentuk oleh batuan sedimen gersik bersaiz pasir. Arah jurus dan nilai kemiringan per lapisan batuan secara purata ialah 56/36 (Rajah 2). Kedudukan ketiga-tiga pulau di dalam Kepulauan Payar bersesuaian dengan arah jurus batuan, tetapi orientasi kepanjangan Pulau Payar ke arah 36° menyisih lebih kurang 20° daripada arah jurus umum lapisan ke arah lawan jam. Beberapa teluk kecil di sebelah tenggara Kepulauan mempunyai pesisir yang selari dengan jurus per lapisan.

Batuan sedimen yang membentuk daratan di sini terdiri daripada hampir seratus peratus lapisan batu pasir yang termetamorf membentuk kuarzit dengan ketebalan lapisan yang berubah daripada 30 cm hingga mencapai beberapa meter. Secara keseluruhannya batu pasir ini merupakan batu pasir bersih yang berwarna cerah kekuningan dengan purata butiran bersaiz sederhana. Memandangkan kuarzit ialah batuan yang tahan luluhawa, dengan lapisan yang miring ke tenggara, ianya telah menghasilkan pulau-pulau yang bertebing tegak di bahagian barat laut.

Kajian petrografi batu pasir ini yang dilakukan menerusi mikroskop, mendapati batuan ini merupakan batu pasir kitaran pertama yang tidak matang daripada segi komposisi dan mempunyai butiran yang bersudut. Pernyataan ini disokong oleh kehadiran komponen serpihan batuan yang tinggi (20-30%) di dalam sampel irisan nipis. Kuarza menguasai lebih kurang 60% daripada jujuk butiran. Namun demikian apabila dilihat daripada segi tekstur didapati batuan ini merupakan sedimen yang matang dengan kandungan matriks yang hanya 5% sahaja. Butiran bersentuhan antara satu sama lain dan kadang kala berkeadaan saling mengunci.

Berdasarkan analisis modal ke atas tiga sampel, kandungan purata



Rajah 2. Plot sama luas di hemisfera bawah bagi jurus/kemiringan perlapisan dan zon breksi sesar di Pulau Payar dan Pulau Lembu. Sesar 145/75 sangat dominan dan merengkohkan kelurusan Pulau Payar. Kumpulan sesar yang mengutub pada 275/90 dan 244/60 masing-masing disebut sebagai kumpulan sesar 244° di dalam teks.

juzuk batu pasir ini berkomponen berikut:

a) Kuarza	65%
b) Feldspar	5%
c) Pecahan batuan	25%
d) Matriks	5%

Oleh itu ia boleh dikelaskan sebagai batu pasir arenitlitos.

STRUKTUR PRIMER

Struktur primer banyak dilihat di bahagian utara Pulau Payar dan Pulau Lembu. Perlapisan silang (Plat 1a) paling lumrah, berskala besar/mega (lokasi X, Rajah 1) dan juga nipis berskala cm. Struktur lain terdiri daripada perlapisan konvolut (Plat 1b) dan struktur piring (Plat 1c). Kesemua struktur primer menunjukkan kedudukan perlapisan adalah normal. Beberapa lapisan nendatan juga kelihatan.

Kehadiran lapisan konvolut boleh ditafsirkan bahawa semasa pengenalannya sedimen ini wujud sebagai pasir jerlus yang tepu air. Kesan pemadatan butiran pasir selepas pemendapannya menyebabkan air tersingkir dan menerbitkan perlapisan konvolut dan menjanakan struktur piring yang kadang kala bersekutu dengan kehadiran turus pasir yang boleh disalah anggapkan sebagai korekan organisme.

Di tiga lokasi di Pulau Payar telah dicatatkan arah arus kuno/cerun kuno: 168° , 72° setelah dibetulkan pengaruh jurus/kemiringan lapisan. Bacaan ini diambil daripada struktur riak (Plat 1d) dan lapisan konvolut (Plat 1b).



Plat 1A. Lapisan silang berskala mega di dalam batu pasir di Pulau Payar.



Plat 1B. Struktur lapisan konvolut, terhasil oleh gangguan sedimen lembut.

Berdasarkan cerapan ini boleh dikatakan arah arus kuno ialah ke tenggara atau punca sedimen ialah dari barat laut. Arah arus yang didapati ini selaras dengan arah arus di dalam Formasi Machinchang yang terdapat di Pulau Tarutao (Lee, 1981 dan perbincangan lisan) ke Utara Langkawi. Arah ini juga bersesuaian dengan arah cerun kuno bagi Formasi Machinchang, barat ke timur seperti yang dicadangkan oleh Hutchison (1973) dan tidak jauh berbeza dengan catatan Jones (1973) yang menyatakan arah arus kuno bagi Formasi Machinchang bergerak ke arah barat daya kerana kami anggap kedua-duanya arah masih berada di dalam julat yang hampir.

Kehadiran struktur peralihan silang yang berskala mega (kadangkala mencapai 2 m) dan sifat sedimen yang bersih membayangkan sekitaran pegenapan yang bertenaga tinggi yang dikuasai oleh arus seretan. Kewujudan lapisan silang "tulang ikan" (Plat 1e) menandakan tindakan arus yang bergerak pergi dan balik merentasi cerun kuno. Sekitaran pegenapan yang paling mungkin untuk sedimen ini ialah di perairan cetek pelantar terbuka. Sedimen pasir yang dimendapkan membentuk riak mega yang menghijrah di atas pelantar. Pernyataan ini disokong oleh bukti negatif iaitu tidak adanya kehadiran lapisan silang yang dominan.

STRUKTUR SEKUNDER

Pada beberapa tempat di Pulau Payar dan Pulau Lembu terdapat zon breksia yang kebanyakannya berketebalan 1/2-5 meter. Didapati dua zon breksia yang lebih tebal daripada 10 meter. Satu daripada zon breksia yang tebal ini terdapat di bahagian tengah Pulau Payar mempunyai jurus 325° . Sesar 325° ini telah menganjak kelurusan Pulau Payar ke kiri (Rajah 1). Di



Plat 1C. Struktur piring yang dicerap di Pulau Payar dan Pulau Lembu; biasanya terdapat di bahagian atas lapisan yang tebal.

lapangan, anjakan ke kiri ditunjukkan oleh bentuk sigmoid pada batuan. Zon ini terdedah setebal 10 m, tetapi ketebalannya mungkin mencapai 40 meter, kerana yang 30 meter lagi ialah pasir pantai yang mengisi teluk kecil. Teluk ini mungkin terbentuk akibat hakisan ke atas zon breksia tersebut.

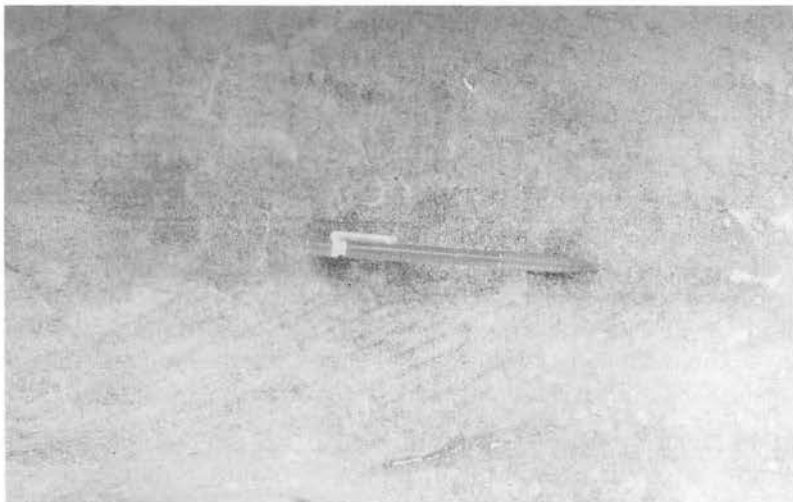
Zon breksia lebih banyak terdapat di bahagian utara Pulau Payar dan Pulau Lembu jika dibandingkan dengan yang di bahagian selatan Pulau Payar. Plot bacaan jurus/kemiringan yang diambil di zon-zon breksia menunjukkan wujudnya dua kumpulan sesar (yang dinamakan kumpulan 244° dan 275° ; Rajah 2, Jadual 1), masing-masing berjurus sekitar 244° dan 275° . Pada keseluruhannya arah pergerakan tidak dapat ditafsirkan di lapangan, tetapi daripada gaya seretan batuan yang bersempadan dengan zon breksia sesar 275° di Pulau Lembu, sesar ini ditafsirkan teranjak ke kanan.

Satu daripada sesar kumpulan sesar 244° mempunyai breksia berketebalan 30 m. Ini terdapat di lokasi X, Pulau Payar, dan sesar ini ditanda di Rajah 1. Beberapa zon breksi yang berjurus lebih kurang sama juga terdapat di beberapa tempat di Pulau Lembu, satu daripadanya berketebalan lima meter. Kutub satah sesar kumpulan 244° juga nampaknya



Plat 1D. Struktur riak tidak simetri yang dicerap di bahagian hujung Pulau Payar.

terletak hampir 90° daripada kutub satah perlapisan (Rajah 1). Dengan lain perkataan satah sesar tersebut terletak lebih kurang tegak lurus dengan satah perlapisan. Berdasarkan teori, kaitan ini menunjukkan sesar kumpulan 244° ialah sesar normal. Walau bagaimanapun memandangkan ketebalan zon-zon breksi pada sesar-sesar tersebut yang lebih daripada $1/2$ meter kami lebih yakin ianya sesar perengkoh. Oleh itu sesar ini ditafsirkan sebagai sesar normal yang wujud sebelum batuan termiring. Episod canggaaan kemudiannya telah mengaktifkannya semula sebagai sesar perengkoh. Arah mampatan major ditafsirkan 300° (Rajah 1).



Plat 1E. Kehadiran lapisan silang tulang ikan di dalam lapisan yang tebal.

Jadual 1: Maklumat mengenai perlapisan dan zon breksi di Pulau Lembu dan Pulau Payar, Kedah

Lokasi	Jurus/kemi ringan lapisan	Sesar		Kumpulan
		Jurus/ kemiringan	Ketebalan (meter)	
P.Lembu	100/25			
P.Lembu	65/30	285/90	2	275°
P.Lembu		275/90	2	275°
P.Lembu		285/90	1 1/2	275°
P.Lembu		275/90	1/2	275°
P.Lembu		240/60	5	244°
P.Lembu	65/20	235/60	1/2	244°
P.Lembu	65/20	275/90	1 1/2	275°
P.Lembu		285/90	1/2	275°
P.Lembu		265/90	2	275°
P.Lembu	124/5			
P.Payar(W)	50/38	245/55	1/2	244°
P.Payar(W)	70/32			
P.Payar(W)	65/35			
P.Payar(X)		245/80	30	244°
P.Payar(X)	48/37	245/60	1/2	244°
P.Payar(X)		250/70	1/2	244°
P.Payar dekat Y	40/25			
P.Payar, di Y	145/75	>10, mungkin 40		325°
P.Payar dekat Y	48/43			
P.Payar dekat Y	50/45			
P.Payar, di Z	55/40	250/75	1/2	244°
P.Payar, di Z	55/35			
P.Payar, di Z	60/33			
P.Payar, Di Z	76/48			

W, X, Y, & Z merujuk kepada lokaliti yang ditanda dalam Rajah 1

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Sehingga kini kedudukan Pulau Payar dalam turus stratigrafi barat laut Malaysia Semenanjung masih menjadi tanda tanya. Juga belum ada laporan yang terperinci mengenai geologi Kepulauan Payar selain dari laporan ringkas oleh Jones (1978) yang berdasarkan litologi menyatakan kemungkinan ianya ahli Formasi Machinchang yang berusia Kambrium, di Pulau Langkawi. Jabatan Kajibumi Malaysia pula, melalui peta-petanya keluaran 1973 dan 1985 masing-masing menandakan usia batuan di Kepulauan Payar sebagai Karbon dan Trias.

Antara beberapa jenis batuan yang tersingkap di utara-barat laut Malaysia Semenanjung kami bersetuju dengan Jones bahawa batuan yang

layak dikorelasikan dengan batuan di Kepulauan Payar ialah batu pasir Formasi Machinchang, namun begitu kami rasakan ahli kuarzit Formasi Jerai (Almashoor, 1974) perlu juga dipertimbangkan, sungguhpun usianya bergantung kepada korelasi litologi dengan Formasi Machinchang (Bradford, 1972).

Secara menyeluruh, batuan yang lain bukan sahaja mempunyai litologi yang berbeza dengan batuan Kepulauan Payar, tetapi juga mempunyai trend struktur yang berlainan. Malahan arah tersebut tidak sesuai dengan arah jurus lumrah bagi utara Kedah dan Perlis, dan juga bagi seluruh Malaysia Semenanjung, iaitu ke utara-baratlaut (lihat Tjia dan Zaiton, 1985). Walau bagaimanapun gaya struktur batuan di Gunung Jerai (termasuk ahli kuarzit Jerai) yang berbentuk kubah akibat dijulang oleh terobosan granit (Bradford, 1972; Almashoor, 1974), adalah struktur tempatan dan bukan bersifat rantau. Formasi Machinchang di utara Pulau Langkawi mempunyai dua domain struktur (lihat Tjia, 1989). Domain baratnya berjurus lebih kurang utara-selatan dan domain timurnya berjurus timur-timurlaut. Domain timurnyalah yang mempunyai trend struktur yang sama dengan yang dimiliki oleh batuan di Kepulauan Payar.

Selain itu penelitian terhadap litologi (batu pasir bersih berbutir sederhana) dan struktur primer (perlapisan silang, lapisan konvolut) lebih meyakinkan kami untuk menghubungkan lapisan ini dengan bahagian atas Formasi Machinchang (lokality Teluk Buta dan Pasir Tengkorak, Pulau Langkawi) yang mempunyai ciri-ciri yang sama. Struktur sedimen yang sama juga pernah dicerap di dalam fasies batu pasir bahagian atas Formasi Jerai di Kampung Sri Perigi, Yan, Kedah (Plat 1f). Bukti-bukti ini lebih



Plat 1F. Struktur lapisan berskala mega di dalam litologi yang serupa dicerap di dalam Formasi Jerai di lokaliti Sri Perigi, Yan, Kedah.

meyakinkan kami untuk menghubungkan batuan yang terdapat di Kepulauan Payar dengan batuan daripada Formasi Machinchang dan Formasi Jerai, walaupun bukti-bukti paleontologi tidak ditemui. Malahan ciri-ciri struktur primer dan sekunder yang kami dapati di Kepulauan Payar telah meningkatkan lagi keyakinan umum bahawa batuan "lapisan Payar" merupakan jambatan yang menghubungkan Formasi Machinchang dan Formasi Jerai yang dicari-cari selama ini.

RUJUKAN

- ALMASHOOR, S.S., 1974.** Geology of Gunung Jerai. Tesis S.Sn. Universiti Kebangsaan Malaysia (Tidak diterbitkan).
- BRADFORD, E.F., 1972.** The Geology and Mineral Resources of the Gunung Jerai Area, Kedah. *Memoir 13, Jabatan Penyiabatan Kajibumi Malaysia*. 242 ms.
- HUTCHISON, C.S., 1973.** Tectonic evolution of Sundaland. A Phanerozoic synthesis. *Bull. 6, Geol. Soc. of Malaysia*.
- JABATAN PENYIASATAN KAJIBUMI MALAYSIA, 1973.** Peta kajibumi Malaysia skala: 1:500,00.
- JABATAN PENYIASATAN KAJIBUMI MALAYSIA, 1985.** Peta kajibumi Malaysia skala 1:500,00.
- JONES, C.R., 1978.** Geology and Mineral Resources of Perlis, North Kedah and the Langkawi Islands. *Memoir 17, Jabatan Penyiabatan Kajibumi Malaysia*.
- JONES, C.R., 1973.** Lower Paleozoic. In Gobbett, D.J. & Hutchison, C.S. (eds). *Geology of The Malay Peninsula, West Malaysia and Singapore*. Wiley-Interscience, New York, 25-60.
- LEE, C.P., 1981.** A study of the Machinchang and Tarutao Formation of Pulau Langkawi and Ko Tarutao, Malay Peninsula. M.Sc. Thesis, University of Malaya (Tidak diterbitkan).
- STAUFFER, P.H., 1974.** Malaya and Southeast Asia in the pattern of continental drift. *Bull. 7 Geol. Soc. of Malaysia*.
- TJIA, H.D., DAN ZAITON HARUN, 1985.** Regional structures of Peninsular Malaysia. *Sains Malaysiana*, 14(1), 95-107.
- TJIA, H.D., 1989.** Structural geology of Datai beds and Machinchang Formation, Langkawi, *Bull. 23, Geol. Soc. of Malaysia*.