

# Warisan geologi, biologi, budaya dan kearifan tempatan tunjang pembangunan Mersing Geopark

(Geological, biological, cultural and local wisdom heritage a key element of Mersing Geopark development)

MOHD ZULHAFIZ SAID<sup>1,\*</sup>, IBRAHIM KOMOO<sup>2</sup>, EDY TONNIZAM MOHAMAD<sup>1</sup>, CHE AZIZ ALI<sup>2</sup>, NORHAYATI AHMAD<sup>2</sup>, MOHD. EFFENDY ABD. WAHID<sup>3</sup>, MOHD FAUZI RAJIMIN<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pusat Geokejuruteraan Tropika (GEOTROPIK), Aras 2 Blok D03, Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia, 81310 UTM Johor Bahru, Johor, Malaysia

<sup>2</sup> Pusat Penyelidikan Langkawi (PPL), Universiti Kebangsaan Malaysia, Kampus Tuanku Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jalan Teluk Yu, Teluk Burau, 07100 Langkawi, Kedah, Malaysia

<sup>3</sup> Fakulti Perikanan dan Sains Makanan, Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Nerus, Terengganu, Malaysia

<sup>4</sup> Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (Johor), Tingkat 9, Menara Tabung Haji, Jalan Ayer Molek, 80000 Johor Bahru, Johor, Malaysia

\* Corresponding author email address: [mzulhafizsaid@gmail.com](mailto:mzulhafizsaid@gmail.com)

**Abstrak:** Daerah Mersing memiliki banyak warisan geologi bernilai kebangsaan dan antarabangsa berusia dari 350 juta tahun lampau. Kepelbagaian biologi yang tinggi dan keunikan budaya tempatan melengkapkan geowarisan kawasan tersebut. Justeru, Jawatankuasa Geopark Kebangsaan telah memilih Mersing sebagai sebuah wilayah untuk dibangunkan sebuah geopark. Usaha pembangunan Mersing Geopark telah dimulakan pada 2017 melalui sebuah Jawatankuasa Saintifik dan Pembangunan Mersing Geopark. Keseluruhan daerah Mersing iaitu 6,371 kilometer persegi termasuk kawasan laut sehingga ke Kepulauan Aur telah dikenal pasti sebagai sebuah geopark. Geowarisan di sini telah dikenal pasti sebanyak 22 buah geotapak yang merangkumi kawasan daratan dan pulau. Flora dan fauna yang penting juga telah dikenal pasti berada di dalam kawasan perlindungan. Tradisi kehidupan, seni dan budaya yang unik dan masih terpelihara menambah lagi nilai geopark ini. Beberapa unsur utama telah diperkenalkan bagi menyediakan Mersing Geopark sebelum dinilai sebagai calon geopark kebangsaan pada Disember 2018 iaitu governans geopark – pengurusan berasaskan mekanisme ‘pengurusan bersama’, pemuliharaan alam – komuniti, ekonomi masyarakat melalui aktiviti geopelancongan, dan pendidikan awam. Banyak program dan aktiviti telah dijalankan bagi menghadapi rancangan masa depan untuk Mersing menjadi UNESCO Global Geopark. Geopark memartabatkan sumber warisan tabii dan budaya melalui pembangunan secara bersepadu, pembangunan geopelancongan untuk meningkatkan pendapatan, pemeliharaan tapak warisan serta memperkasa komuniti setempat bagi mempupuk semangat kesepunyaan kepada tempat mereka.

**Kata kunci:** Geotapak, biotapak, geopelancongan, komuniti setempat, kelestarian

**Abstract:** The district of Mersing is bestowed with many national and international geological heritage sites dated since 350 million years ago. The high biodiversity and uniqueness of the local culture complements the geoheritage of the area. Thus, the National Geopark Committee has chosen Mersing as a territory to be developed as a geopark. Mersing Geopark development efforts were initiated in 2017 through the Mersing Geopark Scientific and Development Committee. The entire Mersing district of 6,371 square kilometers, including the marine areas right up to the Aur Archipelago is identified as the geopark area. The geoheritage here has been identified as 22 geosites, which cover land and island areas. Important flora and fauna have also been identified as being within the protected areas. The unique and preserved traditions of life, art and culture add to the value of this geopark. Several key elements were introduced to prepare Mersing Geopark before being evaluated as a national geopark candidate in December 2018, namely governance of the geopark - management based on ‘co-management’ mechanism, nature conservation – community, community economy through geotourism activities, and public education. Many programmes and activities have been carried out to face future plans for Mersing to become a UNESCO Global Geopark. Geopark enhances natural and cultural heritage resources through integrated development, geotourism development to increase income, preservation of heritage sites and empowerment of local communities to foster a strong sense of pride and belonging to a place.

**Keywords:** Geosite, biosite, geotourism, local community, sustainability

## PENGENALAN

Mersing adalah sebuah daerah terletak di timur Johor mempunyai cirian warisan geologi, biologi, budaya dan kearifan tempatan yang istimewa. Sejarah geologinya bermula semenjak zaman Karbon, berkait rapat dengan evolusi tektonik dan geologi kawasan Asia Tenggara (Pentas Sunda) dan Selatan China (Metcalf, 2017; JKSPMG, 2018). Bukti tinggalan sejarah evolusi geologi tersebut masih banyak tersingkap di daerah Mersing. Oleh kerana Mersing adalah sebuah wilayah yang memiliki warisan geologi bernilai kebangsaan dan rantau maka, wilayah ini adalah sesuai untuk dibangunkan sebagai sebuah geopark.

Selaras dengan cadangan daripada Jawatankuasa Geopark Kebangsaan pada tahun 2016 untuk mewujudkan sebuah geopark di setiap negeri maka, daerah Mersing telah dipilih untuk pembangunan geopark bagi negeri Johor. Wilayah geopark ditakrifkan sebagai sebuah kawasan yang mempunyai tapak dan landskap geologi bernilai antarabangsa, diurus secara holistik dengan mengambilkira kepentingan memelihara warisan tabii, pendidikan awam dan pembangunan lestari sumber tabii tanpa musnah (Zouros, 2016; Komoo & Patzak, 2018; Komoo, 2019; UNESCO, 2020; UNESCO, 2020a). Tidak semua wilayah boleh mewujudkan geopark, kecuali wilayah itu mempunyai geotapak bernilai warisan tinggi dan mempunyai perancangan pemuliharaan yang baik (UNESCO, 2020). Geopark juga memberikan tumpuan kepada kepentingan pembangunan ekonomi komuniti setempat melalui produk pelancongan baharu berasaskan pengetahuan mengenai warisan dan keindahan landskap. Setiap geopark mempunyai keunikan tersendiri, boleh menjadi kebanggaan komuniti setempat dan daya tarikan pelancong. Geopark menyimpan

cebisian sejarah penting perkembangan bumi, mempunyai ekosistem dan habitat biologi menarik, dan mempamerkan hubungan erat antara manusia dan alam (Zouros, 2016). Daerah Mersing mempunyai nilai warisan yang tinggi, terutamanya daripada aspek kepelbagaian geologi dan biologi serta tradisi komuniti nelayan. Banyak lagi sumber warisan tabii di Mersing masih belum diterokai sepenuhnya untuk faedah industri geopelancongan dan pembangunan sosioekonomi komuniti setempat. Mersing pada masa kini adalah pintu masuk utama ke Pulau Tioman. Melalui pembangunan sebagai sebuah geopark, Mersing boleh meningkatkan industri pelancongannya yang tersendiri.

## PEMBANGUNAN MERSING GEOPARK

Mersing Geopark terletak di bahagian timur laut negeri Johor merangkumi keseluruhan daerah Mersing. Luas kawasan daratan termasuk pulau-pulau ialah 2,836.08 kilometer persegi, manakala keluasan keseluruhan Mersing Geopark meliputi laut adalah seluas 6,371 kilometer persegi. Berdasarkan kepada Rajah 1, kedudukan Mersing Geopark adalah bersempadan dengan negeri Pahang di utara, Pulau Tioman di timur, Daerah Kota Tinggi di selatan dan Daerah Kluang dan Segamat di bahagian barat.

Usaha pembangunan Mersing Geopark bermula pada tahun 2017 dengan pembentukan sebuah jawatankuasa protem iaitu Jawatankuasa Saintifik dan Pembangunan Mersing Geopark (JKSPMG). Melalui JKSPMG, kerjasama membangunkan Mersing Geopark telah dimulakan antara Pusat Geokejuruteraan Tropika (GEOTROPIK), Universiti Teknologi Malaysia (UTM); Pusat Penyelidikan Langkawi (PPL), Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dan Jabatan Mineral dan Geosains (JMG) Johor (Komoo, 2019).



Rajah 1: Sempadan Mersing Geopark.

Persediaan ke arah membangun sebuah geopark mengutamakan kajian mengenai pembangunan geotapak seperti menjalankan kerja lapangan mengenal pasti dan memeta tapak-tapak warisan penting (geotapak, biotapak dan tapak budaya), membentangkan kertas cadangan kepada kerajaan Negeri Johor, menyediakan dokumen pencalonan (dossier), menghasilkan panel maklumat dan melaksanakan aktiviti promosi kepada seluruh pihak berkepentingan dan penduduk Mersing seperti penganjuran seminar, taklimat, pameran sehinggalah menguruskan misi penilaian Mersing Geopark (JKSPM, 2018; Komoo, 2019).

Mersing amat sesuai sebagai sebuah geopark kebangsaan kerana daerah ini mempamerkan keunikan dan keistimewaan tersendiri dari aspek warisan geologi, biologi, budaya dan kearifan tempatan. Geopark boleh memartabatkan sumber warisan tabii dan budaya melalui pembangunan secara bersepadu, pembangunan geopelancongan, pemeliharaan tapak warisan dan memperkasakan komuniti setempat (Komoo *et al.*, 2019). Tiga faktor utama yang menjadi tunjang pemerkasaan Mersing Geopark adalah sumber warisan geologi, warisan biologi, warisan budaya dan kearifan tempatan. Dengan memupuk semangat kesepunyaan dalam kalangan masyarakat setempat, secara tidak langsung memelihara dan memulihara warisan tabii serta meraikan dan mengharmonikan aktiviti pelancongan berinovatif di Mersing Geopark.

### Warisan geologi Mersing

Evolusi geologi Mersing boleh dibahagikan kepada beberapa fasa utama. Bukti lapangan berdasarkan singkapan batuan di sekitarnya menunjukkan evolusi bermula dengan fasa pemendapan sedimen di sekitaran laut dalam pada masa Karbon yang membentuk jujukan batuan Formasi Mersing (Cook & Suntharalingam, 1969; Foo, 1983; Hutchison, 1989; Suntharalingam, 1991; Bucher & Frey, 1994; Metcalfe, 1999; Metcalfe, 2000; Leman *et al.*, 2003; Surjono & Leman, 2010). Pertembungan antara kepingan Malaya Timur dengan kepingan Sibumasu yang bermula semenjak akhir Karbon telah mengangkat dasar lautan menjadi daratan pertama pada masa Perm Awal. Ini terbukti dengan pembentukan batuan enapan daratan Konglomerat Murau yang tersingkap di Tanjung Murau (Jantan *et al.*, 1988; Suntharalingam, 1991; Surjono *et al.*, 2003; Surjono, 2007). Proses subduksi yang berterusan yang menyusupkan kerak lautan dari bahagian barat ke bawah kepingan Malaya Timur telah menyemarakkan aktiviti volkano disepanjang arka yang bermula di Johor Selatan hingga ke utara. Aktiviti volkano ini telah meninggalkan satu jalaran batuan volkano dari Pengerang berterusan disepanjang pesisir timur negeri Johor membentuk pantai berbatu dan rantaian pulau berbatu volkano yang berpemandangan indah (JKSPMG, 2018; Komoo, 2019; Komoo *et al.*, 2019). Fasa berikutnya melibatkan perejahan batuan granit jenis-I yang banyak tertabur di pulau dan juga pedalaman Mersing (Bignell & Snelling, 1977; Searle *et al.*, 2012). Proses tersebut telah

mengangkat keseluruhan kawasan menjadi daratan, diikuti oleh proses luluhawa dan hakisan yang menghasilkan endapan daratan di dalam lembangan daratan yang terpencil dan terpisah-pisah membentuk jujukan batuan enapan daratan Formasi Tebak, Panti dan yang lain-lain berusia Jura hingga Kapur. Proses tersebut juga telah mengukir landskap daratan yang terlihat pada hari ini (Metcalfe, 1999; Metcalfe, 2000; Surjono *et al.*, 2006; Metcalfe, 2017; JKSPMG, 2018; Komoo *et al.*, 2019). Keseluruhan bukti-bukti lapangan yang menyokong evolusi geologi dalam jangka masa yang panjang tersebut adalah warisan geologi bernilai tinggi yang perlu dipelihara dengan baik untuk kita memahami sejarah tanah air yang menjadi kebanggaan semua komunitinya.

### Pemendapan sedimen Formasi Mersing

Sejarah geologi Mersing bermula dengan proses pemendapan batuan tertua yang diwakili oleh batuan Formasi Mersing (Cook & Suntharalingam, 1969; Suntharalingam, 1991; Leman *et al.*, 2003), membentuk batuan dan dimendapan di dalam sekitaran lautan yang berubah daripada turbidit laut dalam (Hutchison, 1989) di bahagian bawah hingga cetek (Foo, 1983) di bahagian atas (Surjono & Leman, 2010) membentuk lapisan bersaiz nipis sehingga sangat tebal (berlumpur, berlodak, berpasir dan sedikit konglomerat). Peristiwa canggaaan (canggaaan tektonik tempatan) dan metamorfisme rantau yang berlaku akibat penimbusan yang dalam (5 hingga 20 kilometer) dan rejarah granit yang membekalkan suhu yang tinggi (200 hingga 600 sentigred dengan tekanan 2 hingga 6 bar) ini ditafsirkan berlaku pada masa Paleozoik Atas telah menukar batuan tersebut menjadi filit, kuarzit dan meta-konglomerat hingga mencapai gred syis. Proses ini mengambil masa di antara 10 hingga 50 juta tahun (Bucher & Frey, 1994) dengan struktur canggaaan yang sangat rencam dan telah mengangkat blok timur semenanjung terutama di bahagian Johor Timur yang ditafsirkan berlaku pada zaman Karbon Akhir disebabkan subdukan kepingan *Paleo-Tethys* dibawah Plat Indochina (Metcalfe, 1999; Metcalfe, 2000; Surjono & Leman, 2010).

### Daratan Murau dan pemendapan batuan sedimen tertua

Proses pengangkatan blok Malaya Timur-Indochina telah menghasilkan satu jujukan batuan sedimen daratan yang tertua dan menindih Formasi Mersing secara tidak selaras dari Tanjung Sekakap ke Tanjung Murau, Tanjung Tiang Berusong, Pulau Batu Chawang dan Tanjung Tenggaroh (Suntharalingam, 1991). Unit batuan ini dikenali sebagai Konglomerat Murau atau Formasi Murau (Jantan *et al.*, 1988). Litologinya terdiri daripada breksia batu kelikir dan batu pasir yang membentuk jujukan tebal bersaiz rudit yang diendapkan di dalam sistem kipas delta (Surjono *et al.*, 2003). Pemendapan sedimen yang membentuk formasi batuan ini telah berlaku sebelum aktiviti gunung berapi dan unit batuan ini ditafsirkan berusia pra-lewat Perm Awal atau berkemungkinan berusia Karbon Lewat (Surjono, 2007).

### Aktiviti letusan volkano

Pada zaman Perm Awal hingga Perm Tengah telah wujud satu rantai gunung berapi lautan di timur Johor membentuk satu jalur arka yang menganjur pada arah tenggara-baratlaut. Pada masa berlaku aktiviti volkano yang meluas di blok Malaya Timur-Indochina, kawasan di Johor Timur dan Mersing juga telah berlaku letusan gunung berapi yang ganas dengan luahan debu piroklas serta bom yang pelbagai saiz. Batuan piroklas ini terdiri daripada tuf terkimpal, aglomerat, serta breksia volkano. Sebahagian daripada bahannya adalah aliran lava basa atau bes seperti andesit dan ignimbrit serta aliran lava riolit. Bahan sedimen gunung berapi dan aliran lava membentuk beberapa unit batuan volkano di Johor Timur dari Pengerang hingga ke Penyabong. Di Mersing, unit batuan volkano ini dikenali batuan Volkano Jasin bersempena singkapan batuan ini yang terbaik terletak di Sungai Jasin, Taman Negara Endau-Rompin (JKSPMG, 2018; Komoo, 2019; Komoo *et al.*, 2019).

### Rejahan granit

Pada masa Perm Akhir hingga Trias Tengah telah berlaku fasa rejahan magma ke dalam batuan yang ada di Blok Malaya Timur-Indochina iaitu di Jalur Timur Semenanjung Malaysia. Penyejukan magma yang berlaku di dalam kerak benua yang lebih sejuk telah menghasilkan batuan igneus pertengahan hingga asid membentuk jalur pluton Johor yang merupakan sebahagian daripada jalur pluton Timur Semenanjung Malaysia. Singkapan batuan igneus yang paling ke timur wujud di Pulau Aur terdiri daripada diorit, granodiorit, granit dan dolorit yang mengisi rekahan membentuk korok yang besar dan sangat panjang. Peregahan kedua ini berlaku di zaman Kapur sekitar 100 juta tahun lampau (Bignell & Snelling, 1977; Searle *et al.*, 2012).

### Pemendapan sedimen daratan

Selepas berlakunya perejahan granit secara besar-besaran di zaman Trias, bumi Mersing dan keseluruhan semenanjung Malaysia telah terangkat menjadi daratan sepenuhnya susulan daripada Orogeni Cimmerian akibat daripada penutupan lautan Tethys. Proses luluhawa dan hakisan terhadap pergunungan yang baru terbentuk ini telah menghasilkan banyak bahan sedimen yang termendap membentuk enapan halus dan sungai berburai di bahagian kaki pergunungan. Mendapan sedimen ini membentuk satu jujukan sedimen iaitu Formasi Tebak yang membentuk Gunung Janing dan Gunung Keriong di dalam Taman Negara Endau-Rompin hari ini. Jujukan batuan yang berusia Jura-Kapur ini termendap secara tidak selaras di atas batuan Volkano Jasin. Unit batuan sedimen daratan yang setara juga ditemui terletak di atas batuan granit terluluhawa di kawasan berdekatan. Litologinya terdiri daripada batu pasir bersih bersaiz sederhana berstruktur lapisan silang dan kesan riak arus. Kelengangan tektonik selepas zaman tersebut menyebabkan lapisan batuan ini tidak terlipat dan mempunyai kemiringan sangat landai yang kurang daripada 10 darjah.

Bahagian atas jujukan batuan ini membentuk morfologi penara dan mesa yang berpandangan indah (Metcalf, 2017; JKSPMG, 2018; Komoo *et al.*, 2019).

### Denudasi dan pemendapan sedimen aluvium muda

Proses denudasi yang berlaku secara berterusan memendapkan lebih banyak puing hasil luluhawa dan hakisan terhadap batuan telah mengisi semua bahagian lembah dan pamah rendah sehingga membentuk dataran aluvium kuaterner asalan daratan. Sebahagian daripada sedimen tersebut dibawa dari laut dan dimendapkan membentuk dataran pantai dan dataran dampar (Metcalf, 1999; Metcalf, 2000; Surjono *et al.*, 2006; Metcalf, 2017; JKSPMG, 2018).

### Evolusi landskap daratan

Proses luluhawa dan hakisan yang berlaku semasa fasa denudasi mengukir bentuk rupa bumi menjadi morfologi dan landskap yang ada pada hari ini. Di bahagian daratan, bukit yang dibentuk oleh batuan yang berkomposisi seragam telah diukir membentuk morfologi perbukitan rendah yang bermorfologi membulat dan beralun. Sementara batuan meta sedimen dan batuan sedimen membentuk bukit dengan puncak yang tidak seragam akibat pengaruh kewujudan satah retakan dan satah perlipatan serta struktur lipatan di dalamnya. Batuan sedimen muda berusia Jura-Kapur pula membentuk penara berpuncak rata berkemiringan landai. Di bahagian pesisir dan lepas pantai pula banyak tersingkap batuan Formasi Mersing, batuan volkano dan sedikit granit yang berketahanan tinggi terhadap hakisan membentuk tanjung batu, tunggul laut, tebing jurang dan pulau baki. Hakisan laut terhadap satah lemah yang terdedah pula menghasilkan banyak gua laut dan gerbang laut (Mohd Fauzi *et al.*, 2013; JKSPMG, 2018; Isfarita *et al.*, 2018).

### Evolusi landskap kepulauan

Kepulauan Seribuat mempunyai 62 pulau-pulau, termasuk Pulau Tioman, Pulau Acheh, Pulau Sembilang, dan Pulau Seribuat. Namun demikian, keempat-empat pulau tersebut tidak termasuk di dalam sempadan Mersing Geopark. Pulau yang berpenduduk ialah Pulau Pemanggil, Pulau Tinggi, Pulau Aur dan Pulau Sibul (Zakaria *et al.*, 2008; Mohd Fauzi *et al.*, 2013; JKSPMG, 2018).

### Geotapak Mersing Geopark

Proses geologi yang berlaku sejak 350 juta tahun lampau hingga hari ini telah meninggalkan bukti sebagai sandaran serta boleh dikaji dengan lebih lanjut. Bagi pembangunan Mersing Geopark, bukti proses geologi tersebut dikelaskan mengikut usia dan proses dari tua hingga muda sebagai tapak warisan geologi bagi Mersing Geopark seperti senarai di Jadual 1. Sementara, Rajah 2 pula menunjukkan taburan bagi geotapak, biotapak dan tapak budaya Mersing Geopark. Antara contoh geotapak utama di Mersing Geopark adalah seperti Rajah 3 dan 4.



Rajah 2: Peta Mersing Geopark dan taburan geotapak, biotapak dan tapak budaya.

Jadual 1: Senarai dan penjelasan 22 tapak warisan geologi Mersing Geopark.

Bil	Evolusi Geologi	Nama Geotapak
1	Evolusi Geologi Sedimen	Konglomerat Tanjung Leman
2		Konglomerat Tanjung Murau
3		Konglomerat Berklas Mega Batu Chawang
4		Batu Pasir Gunung Janing
5	Evolusi Geologi Vulkanik	Volkano Tanjung Penyabong
6		Volkano Pulau Sibul
7		Tuff Terkimpal Tanjung Arong
8		Breksia Gunung Berapi Pantai Air Papan
9	Riolit Pulau Tinggi	
10	Evolusi Geologi Pluton	Granit Pulau Besar
11		Granit Jemaluang
12		Dolerit Pulau Hujung
13		Granit Pulau Aur
14	Diorit Pulau Pemanggil	
15	Evolusi Tektonik	Canggaan Berganda Teluk Bangka
16		Formasi Mersing Tanjung Kempit
17		Permatang Kuarza Gunung Arong
18	Evolusi Landskap	Pulau Baki Batu Gajah
19		Pulau Baki Harimau
20		Pulau Baki Gual
21		Dataran Pasang Surut Pulau Mawar
22		Air Terjun Upeh Guling



**Rajah 3:** Contoh geotapak utama di Mersing Geopark. Geotapak Konglomerat Tanjung Leman.



**Rajah 4:** Contoh geotapak utama di Mersing Geopark. Geotapak Volkano Pulau Sibiu.



**Rajah 5:** Contoh warisan biologi di Mersing Geopark. *Livistona endauensis* di Gunung Janing, Taman Negara Endau-Rompin.



**Rajah 6:** Contoh warisan biologi di Mersing Geopark. Santuari Dugong di Pulau Sibiu, Taman Laut Sultan Iskandar.

### Warisan biologi

Flora dan fauna yang penting adalah sebahagian daripada komponen warisan tabii di Mersing Geopark. Kawasan perlindungan seperti Taman Negara Endau-Rompin (TNER) adalah penting sebagai komponen pemuliharaan di dalam sesebuah geopark. TNER yang amat kaya dengan kepelbagaian biologi mewakili pelbagai jenis habitat termasuklah hutan tanah rendah campuran dipterokarpa, habitat riparian, hutan paya air tawar, hutan bukit edafik yang didominasi oleh hutan permatang bukit Seraya Sabut (*Shorea curtisii*) dan hutan palma *Livistona* (Rajah 5), hutan bukit dipterokarpa dan hutan sub-gunung. Banyak spesies flora endemik di sini seperti *Begonia rajah*, *Dacryodes kingii*, *Ridleyandra kiewii*, *Kostermansia malayana*, *Macropanax maingayi*, dan *Piptospatha ridleyi* (Dowe, 2002; Chooi, 2005; Wong *et al.*, 2005). Taman Negara Endau-Rompin adalah salah satu daripada tiga kawasan pemuliharaan di Mersing Geopark (Komoo *et al.*, 2019).

Keistimewaan Mersing sebagai geopark juga disumbangkan oleh Taman Laut Sultan Iskandar (TLSI). TLSI juga adalah kawasan pemuliharaan di Mersing Geopark yang terdiri daripada 13 pulau dalam enam kepulauan, iaitu Pulau Tinggi, Pulau Aur, Pulau Pemanggil, Pulau Besar, Pulau Sibiu dan Pulau Rawa (Komoo *et al.*, 2019). TLSI diurus di bawah Akta Perikanan 1985 dan Enakmen Perbadanan Taman Negara Johor 1989. Taman laut ini juga telah diwartakan sebagai Taman Marin pada tahun 1994 (Aikanathan & Wong, 1994). Perairannya mengandungi kepelbagaian spesies flora yang tinggi dan spesies haiwan yang endemik dan langka seperti di Pulau Tinggi (MIMA, 2006), Pulau Sibiu (Bujang *et al.*, 2006), Pulau Besar (Bujang, 1994; Boss *et al.*, 1999; Idris *et al.*, 2002; Lee *et al.*, 2010; Hana Badriah *et al.*, 2010) dan Pulau Aur (Wong, 1989; Turner *et al.*, 1998; Zulfigar *et al.*, 2007). Kepelbagaian spesies hidupan marin di kebanyakan pulau-pulau di Mersing adalah antara yang tertinggi (Ahmad *et al.*, 2007; Wood Jr. *et al.*, 2008; Grismer, 2011; Awang *et al.*, 2017). Salah satunya adalah dugong di Pulau Sibiu seperti Rajah 6.

### Warisan budaya dan kearifan tempatan

Mersing sangat kaya dengan kepelbagaian warisan sejarah, budaya dan kearifan tempatan. Perkembangan warisan ini sangat jelas dicirikan oleh interaksi penduduk asal yang mempunyai hubungan rapat dengan ekosistem persekitarannya (JKSPMG, 2018). Kepelbagaian warisan yang wujud ini meliputi perkampungan tradisi nelayan seperti di Kampung Mersing Kanan, Bahagia, Sri Lumpur, Penyabong, Semanyir, Teluk Lipat, Belukar Juling, Sri Pantai, Makam, Tenglu Laut dan Air Papan. Majoriti penduduk di Mersing adalah Melayu Mersing serta Melayu yang berhijrah dari Pantai Timur Semenanjung Malaysia iaitu dari Kelantan dan Terengganu yang bekerja sebagai nelayan di Mersing. Terdapat juga komuniti tradisi pribumi iaitu Orang Asli dari suku kaum Jakun. Kebanyakan mereka menetap di Kampung Peta di Taman Negara Endau-Rompin, masih meneruskan tradisi memburu hidupan liar dan bergantung hidup kepada sumber tabii hutan (Jusoh & Ahmad, 2010; Samsudin *et al.*, 2010; Samsudin *et al.*, 2014). Rajah 7 menunjukkan permainan Kercang Orang Asli Jakun.

Rajah 8 menunjukkan seni warisan yang masih lagi di pelihara di Mersing Geopark iaitu tarian Zapin Pulau di Kampung Bahagia. Keunikan tarian ini adalah kerana liuk gerak penari yang lebih keras yang melambangkan kehidupan mereka sebagai pelaut dan nelayan melangkah tegas di atas permukaan perahu (JKSPMG, 2018). Antara warisan tidak ketara lain yang terdapat di Mersing Geopark adalah produk dan hasil marin, seni tarian Zapin Pulau dan Tenglu, Seni Buah Pukul Mersing dan Lagenda Sri Mersing. Selain itu, perairan Mersing juga merupakan laluan penting kapal belayar, pengembara dan para pedagang (Coedes, 1975). Pulau-pulau yang terdapat di Mersing menjadi kawasan perlindungan dari angin dan ombak (Samsudin *et al.*, 2010). Secara tidak langsung menjadikan Mersing sebagai kawasan percampuran dan pertembungan budaya.

### POTENSI GEOPELANCONGAN BAHARU BERINOVATIF

Pembangunan Mersing Geopark sebagai geopark kebangsaan akan memberi manfaat kepada lebih 83,300 orang penduduk Mersing, merangkumi 151 buah kampung di 10 buah mukim (Abd. Rahman, 2019). Walaupun secara tradisinya, kegiatan ekonomi di daerah ini dijana oleh sektor pertanian melibatkan rancangan Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan (FELDA), Lembaga Penyatuan dan Pemulihan Tanah Persekutuan (FELCRA) dan Pihak Berkuasa Kemajuan Pekebun Kecil Perusahaan Getah (RISDA) serta perikanan (perkampungan dan kehidupan nelayan), kini, teras ekonomi baharu Mersing adalah ke arah sektor berasaskan pelancongan (Abd. Rahman, 2019; Amir Hamzah, 2019; Komoo, 2019; Komoo *et al.*, 2019). Oleh yang demikian, pembangunan Mersing Geopark akan lebih merencanakan lagi pembangunan ekonomi di wilayah ini. Mersing mempunyai banyak daya tarikan yang bersifat alam terutamanya yang berkaitan dengan kepelbagaian geologi, biologi dan keindahan landskap. Pada



**Rajah 7:** Keunikan budaya di Mersing Geopark. Permainan Kercang oleh Orang Asli Jakun.



**Rajah 8:** Keunikan budaya di Mersing Geopark. Tarian Zapin Pulau di Kampung Bahagia.

masa kini, aktiviti pelancongan kurang mendapat sambutan dan kebanyakan pelancong yang datang menjadikan Mersing sebagai tempat persinggahan sebelum ke Pulau Tioman. Wawasan mewujudkan Mersing Geopark berhasrat untuk menggalakkan lebih ramai pelancong tinggal lebih lama di Mersing sambil mengenali dan mempelajari rahsia alam di sini.

Berdasarkan statistik jumlah pelancong dari Majlis Daerah Mersing, jumlah pelancong ke Mersing adalah semakin meningkat sejak 2015 sehingga 2019. Berdasarkan kepada statistik tersebut, pada tahun 2015, jumlah pelancong yang datang ke Mersing adalah seramai 172,087 orang dan telah meningkat kepada 321,120 orang pada tahun 2019 (Majlis Daerah Mersing, 2020). Jumlah pelancong ini memberikan impak yang positif kepada aktiviti pelancongan sedia ada di Mersing. Melalui Mersing Geopark, aktiviti pelancongan baharu iaitu geopelancongan diperkenalkan.

Geopelancongan atau pelancongan ilmu ini melibatkan aktiviti melawat tapak-tapak warisan (geotapak, biotapak, dan tapak budaya) melalui georintis yang disusun bagi melibatkan komuniti setempat. Pembinaan georintis yang berpotensi adalah bertujuan mendedahkan kepada para pelancong tentang keunikan landskap berpandangan indah serta rekod sejarah bumi dan hidupan seperti fosil yang terawet di dalam batuan (Komoo *et al.*, 2018). Geopelancongan memberi perhatian kepada penerokaan alam, mempelajari ilmu alam, menghormati alam dan menggalakkan amalan pelancongan lestari serta hubungan terintegrasi antara alam dan manusia (Komoo *et al.*, 2018; Komoo, 2019).

Melalui gagasan geopark dapat membantu meningkatkan pendapatan dan memberi peluang pekerjaan baharu kepada komuniti setempat. Antaranya adalah melalui geopelancongan, pakej inapdesa, pelancongan budaya, agro dan gastro pelancongan, produk hasil laut, pembangunan produk geopelancongan dan georintis untuk geopelancongan. Disamping itu, pembangunan geopark akan membantu pembangunan di kawasan tersebut seperti usaha menaik taraf prasarana sedia ada dan pembinaan prasarana baharu yang dirancang dalam geopark khususnya untuk geopendidikan, geopelancongan dan infrastruktur sokongan untuk pelancongan.

### KESIMPULAN

Mersing Geopark meraikan sumber warisan tabii dan budaya setempat melalui pembangunan bersepadu melibatkan pelancongan sumber warisan iaitu geopelancongan, pemuliharaan tapak warisan terintegrasi dan pembangunan sosioekonomi untuk kesejahteraan komuniti setempat. Pengiktirafan daerah Mersing sebagai sebuah geopark akan mengangkat nama Mersing dan menarik pelancong yang gemar dengan aktiviti geopelancongan dan ekopelancongan. Pembangunan Mersing Geopark selaras dengan fokus Kerajaan Negeri Johor untuk menjadikan Mersing sebagai sebuah daerah destinasi pelancongan terunggul di rantau ini. Pembangunan ini juga akan meningkatkan ekonomi negeri Johor, amnya dan Mersing, khususnya. Perkembangan geopelancongan akan membuka lebih banyak ruang perniagaan dan peluang pekerjaan kepada komuniti setempat bagi meningkatkan taraf sosioekonomi dan kesejahteraan hidup.

Sebagai sebuah daerah pelancongan, pembangunan prasarana juga akan berkembang pesat dan ini akan lebih memberikan impak kepada pembangunan fizikal daerah Mersing. Dengan konsep geopark, proses pendidikan awam yang ingin memastikan rakyat sentiasa menyayangi persekitaran alam tabii akan tercapai. Bagi memastikan keberkesanannya, pendekatan pengurusan bersama digunakan untuk pemuliharaan warisan terintegrasi dan penggunaan sumber asli tanpa musnah. Pendidikan dan kesedaran awam tentang Mersing Geopark diharapkan dapat memupuk perasaan bangga dalam kalangan penduduk tempatan dan memperkukuhkan identiti mereka dengan

kawasan tersebut serta merangsang sumber pendapatan baharu melalui geopelancongan sambil melindungi sumber geologi, biologi, dan budaya dan kearifan tempatan di wilayah ini (Komoo & Patzak, 2008; Komoo, 2010). Pembangunan ekonomi yang lebih dirasai oleh komuniti setempat di samping membangkitkan semangat cintakan wilayah dan rasa kesepunyaan dapat menjayakan Mersing Geopark dan membuktikan bahawa konsep dan amalan Pembangunan Lestari Wilayah mampu dicapai.

### PENGHARGAAN

Penghargaan tertinggi diberikan kepada 1) Geran Kajian Awal Pembangunan Mersing Geopark (Q.J130000.2509.19H78); 2) Geran Pembangunan Lestari Wilayah – Kajian Kes Iskandar Malaysia dan Geopark Kebangsaan (Q.J130000.21A2.04E41); dan Geran Kursi Profesor Iskandar Malaysia (R.J130000.7309.4B338) atas sokongan kemudahan dan dana kewangan yang digunakan bagi membiaya dan menjayakan usaha penyelidikan ini. Penghargaan juga diberikan kepada seluruh warga yang terlibat, para penyelidik serta responden. Tidak lupa kepada Bulletin of the Geological Society of Malaysia serta pewasit yang terlibat dan menilai sehingga terbitnya manuskrip ini.

### RUJUKAN / REFERENCES

- Abd. Rahman, A. S., 2019. The fact of Mersing District. In Mersing Geopark Seminar, 22 & 23 Oktober 2019. Hotel Seri Malaysia, Mersing. Unpublished.
- Ahmad, N., Bharathyraja, T., Nurol Huda, N., Senawi, J., Daicus, B., Chan, K.O. & Md. Nor, S., 2007. An Annotated Checklist of Amphibians at the Endau-Rompin National Park (Selai), Johor, Malaysia. *Journal of Wildlife and Park*, 24, 10-18.
- Aikanathan, S. & Wong, E., 1994. Marine Park Island Management Conceptual Plan for Peninsular Malaysia. Report produced under WWF Project MYS 256/93. Department of Fisheries Malaysia and the World Wide Fund for Nature (WWF) Malaysia, Kuala Lumpur.
- Amir Hamzah, N., 2019. Towards Sustainable Tourism Development. In Mersing Geopark Seminar, 22 & 23 Oktober 2019. Hotel Seri Malaysia, Mersing. Unpublished.
- Awang, M. T., Mohamed, M., Ahmad, N. & Tokiman, L., 2017. Conservation Effort of Amphibia at Taman Negara Johor Endau-Rompin. *Journal of Science and Technology*, 9(4), 122-125.
- Bignell, J. D. & Snelling, N. J., 1977. Geochronology of Malayan Granites. *Overseas Geology and Mineral Resources*, Institute of Geological Science, London. 71 p.
- Boss, S. Z. R., Yasin, Z. & Tan, A. S., 1999. Species of Sea Cucumber Found in Pulau Besar, Johore. In: Baine, M. (Eds.), *The Conservation of Sea Cucumbers in Malaysia: Their Taxonomy, Ecology and Trade*. Proceedings of an International Conference. Jabatan Pertanian, Kuala Lumpur, 37-41.
- Bucher, K. & Frey, M., 1994. *Petrogenesis of Meta-Morphic Rocks*. 6<sup>th</sup> ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg and New York. 318 p.
- Bujang, J. S., 1994. Status of Seagrass Resources in Malaysia. In: Wilkinson, C. R., Sudara S. & Chou, L.M. (Eds.), *Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources Proceeding Vol. 1*. Australian Institute of Marine Science, Townsville, 283- 289.



- Bujang, J. S., Zakaria@Ya, M. H. & Arshad, A., 2006. Distribution and Significance of Seagrass Ecosystems in Malaysia. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 9, 203-214. DOI: <https://doi.org/10.1080/14634980600705576>.
- Chooi, O. H., 2005. Medicinal Plants of the Endau-Rompin National Park at Selai, Johor, Malaysia. In: Mohamed, H. & Zakaria Ismail, M. (Eds.), *The Forests and Biodiversity of Selai Endau-Rompin*. University of Malaya, Kuala Lumpur. 218p.
- Coedes, G., 1975. *The Indianized Satates of Southeast Asia*. Australia National University Press, Canberra. 432 p.
- Cook, R. H. & Suntharalingam, T., 1969. Geological Reconnaissance Area 'C', North Johore-South Pahang- Concluding Phase. *Geological Survey of Malaysia Annual Report, 1969*, 82-93.
- Dowe, J. L., 2002. *Studies in the Genus Livistona (Coryphoideae: Arecaceae)*. James Cook University, Townsville, PhD Thesis (Unpublished).
- Foo, K. Y., 1983. *The Palaeozoic Sedimentary Rocks of Peninsular Malaysia-Stratigraphy and Correlation*. Proceeding Workshop on Stratigraphic Correlation of Thailand and Malaysia, 1, 1-19.
- Grismer, L. L., 2011. *Amphibians and Reptiles of the Seribu Archipelago (Peninsular Malaysia) – A Field Guide*. Edition Chimaira, Frankfurt. 239 p.
- Hana Badriah, Z., Lee, J. N., Ahmad, S. B., Abd Adzis, K. A., Senik, S. & Mohamed, C. A. R., 2010. Preliminary Study of Sea Cucumber in Pulau Besar, Johor. In: Mohamed, C. A. R., Sahrani, F. K., Manaf, A. A., Omar, M., Cob, Z. C. & Lee, J. N. (Eds.), *The Studies of Johor East Coast : Preserve Mersing Heritage*. Research & Information Series of Malaysian Coasts, 3. Centre of Marine Ecosystems Research, Faculty of Science and Technology, Bangi. 256 p.
- Hutchison, C. S., 1989. *Geological Evolution of South-East Asia*. Clarendon Press, Oxford. 369 p.
- Idris, M. H., Idris, B. A. G., Japar, S. B. & Rashid, M. K., 2002. Diversity and Distribution of Macrobenthos Species in Coral Reefs and Seagrass Areas at Pulau Besar, Johore. In *Malaysian Science and Technology Congress (MSTC) Symposium*. Pahang: Genting Highlands, Pahang. pp. 321-329.
- Isfarita, I., Wan Salihin, W.A., Aidy @ Mohamed Shawal, M.M. & Rozaimi, Z., 2018. Physical Impact Of Sea Level Rise To The Coastal Zone Along The East Coast Of Peninsular Malaysia. *Malaysian Journal of Geosciences*, 2(2), 33-38. DOI: <https://doi.org/10.26480/mjg.02.2018.33.38>.
- Jantan, A., Abdullah, I. & Said, U., 1988. The Murau Formation: Lithostratigraphy, Lithofacies and Sedimentary Environment. *Warta Geologi*, 14(6), 268.
- Jawatankuasa Saintifik dan Pembangunan Mersing Geopark (JKSPMG), 2018. *Mersing Geopark Dossier*. Centre of Tropical Geoengineering (GEOTROPIK). Unpublished.
- Jusoh, H. & Ahmad, H., 2010. Mersing in the Context of Regional Development. In: Mohamed, C. A. R., Sahrani, F. K., Manaf A. A., Omar, M., Cob, Z. C. & Lee, J. N. (Eds.), *The Studies of Johor East Coast : Preserve Mersing Heritage*. Research & Information Series of Malaysian Coasts, 3. Centre of Marine Ecosystems Research, Faculty of Science and Technology, Bangi. 256 p.
- Komoo, I., 2010. Geopark as a Model of Regional Sustainable Development. *Akademika*, 80, 9-18.
- Komoo, I., 2019. *Sustainability Action, Leading the Regional Sustainable Development of Johor*. Penerbit UTM Press, Johor Bahru. 107 p.
- Komoo, I., Abdul Halim, S. & Azman, N., 2018. Geotourism in Langkawi UNESCO Global Geopark, Malaysia. In: Dowling, R. & Newsome, D. (Eds.), *Handbook of Geotourism*. Edward Elgar Pub, Cheltenham, United Kingdom. 520 p.
- Komoo, I., Ahmad, N., Ali, C. A., Mohamad, E. T., Rajimin, M. F. & Said, M. Z., 2019. *Mersing Geopark: Geosite Exploration Guide*. Penerbit UTM Press, Johor Bahru. 54 p.
- Komoo, I. & Patzak, M., 2008. *Global Geoparks Network: An Integrated Approach for Heritage Conservation and Sustainable Use*. In: Leman, M. S., Reedman, A. & Pei, C. S., (Eds.), *The Geological Heritage of the Asian Region*. LESTARI-UKM & CCOP, Bangi. 308 p.
- Lee, J. N., Ahmad, S. B., Hana Badriah, Z., Abd Adzis, K. A., Abd Rahman, M. A., Senik, M. S. & Mohamed, C. A. R., 2010. Preliminary Notes of Seagrasses from Pulau Besar, Johor. In: Mohamed, C. A. R., Sahrani, F. K., Manaf A. A., Omar, M., Cob, Z. C. & Lee, J. N. (Eds.), *The Studies of Johor East Coast : Preserve Mersing Heritage*. Research & Information Series of Malaysian Coasts, 3. Centre of Marine Ecosystems Research, Faculty of Science and Technology, Bangi. 256 p.
- Leman, M. S., Ali, C. A., Mohamed, K. M., Abdullah, I., Akhir, J. M. & Suryono, S. S., 2003. East Johor Palaeozoic Geological Resources for Soil Exploration and Conservation. *Proceedings of the IPRA Seminar EAR Category*, 2, 26-29.
- Majlis Daerah Mersing, 2020. *Mersing Tourist Statistics*. Department of Community Development, Mersing District Council, Mersing. Unpublished.
- Maritime Institute of Malaysia, 2006. *Malaysia National Coral Reef Report*. UNEP-GEF South China Sea Project and Marine Park Section, Ministry of Natural Resources and Environment, Malaysia. 83 p.
- Metcalfe, I., 1999. The ancient Tethys Oceans of Asia: How many? How old? How deep? How wide? *UNEAC Asia Papers*, 1, 1-9.
- Metcalfe, I., 2017. Tectonic Evolution of Sundaland. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 63, 27-60. DOI : <https://doi.org/10.7186/bgsm63201702>.
- Metcalfe, I., 2000. The Bentong-Raub Suture Zone. *Journal of Asian Earth Sciences*, 18, 691-712. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1367-9120\(00\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1367-9120(00)00043-2).
- Mohd Fauzi, R., Kamal Roslan, M. & Che Aziz, A., 2013. Beberapa Fitur Dan Tapak Bernilai Warisan Geologi Di Pulau Sibul, Mersing, Johor. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 59, 39 – 45. DOI : <https://doi.org/10.7186/bgsm59201307>.
- Samsudin, M., Lee, J. N. & Sahrani, F. K., 2014. *Mersing Maritime: Heritage and Socioeconomics*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi. 222 p.
- Samsudin, M., Mohd Radzi, M., Abdul Manaf, A. & Saim, N. J., 2010. Historical and Tourism Heritage of Mersing and Islands. In: Mohamed, C. A. R., Sahrani, F. K., Manaf A. A., Omar, M., Cob, Z. C. & Lee, J. N. (Eds.), *The Studies of Johor East Coast : Preserve Mersing Heritage*. Research & Information Series of Malaysian Coasts, 3. Centre of Marine Ecosystems Research, Faculty of Science and Technology, Bangi. 256 p.
- Searle, M. P., Whitehouse, M. J., Robb, L. J., Ghani, A. A., Hutchison, C. S., Sone, M., Ng, S. W. P., Roselee, M. H., Chung, S. L. & Oliver, G. J. H., 2012. Tectonic Evolution of the Sibumasu-Indochina Terrane Collision Zone in Thailand and Malaysia: Constraints From New U-Pb Zircon Chronology of SE Asian Tin Granitoids. *Journal of the Geological Society*, 169, 489-500. DOI: <https://doi.org/10.1144/0016-76492011-107>.
- Suntharalingam, T., 1991. *Geology and Mineral Resources of the*

- Hulu Sedili Area, Johor Darul Ta'zim. Geological Survey of Malaysia Map Report, 2. 86 p.
- Surjono, S. S., 2007. Stratigraphy and Sedimentology of the East Johor Palaeozoic Basin, Peninsular Malaysia. UKM, Bangi. Ph.D Thesis (Unpublished).
- Surjono, S. S. & Leman, M. S., 2010. Origin of The Late Palaeozoic Metamorphic Rocks in East Johor, Peninsular Malaysia. The Journal of Southeast Asian Applied Geology, 2(2), 70–80. DOI: <https://doi.org/10.22146/jag.6674>.
- Surjono, S.S., Leman, M. S., Mohamed, K. R. & Ali, C. A., 2003. Sedimentary Facies Development of Breccia Deposit in Tanjung Sekakap-Tanjung Murau Area, Mersing, Johor. Petroleum Geology Conference & Exhibition 2003, Programme & Abstracts of Papers, 180-182.
- Surjono, S. S., Leman, M. S., Ali, C. A. & Mohamed, K. R., 2006. A Review of The Palaeozoic Lithostratigraphy of East Johor, Malaysia. Bulletin of the Geological Society of Malaysia, 49, 71-78. DOI: <https://doi.org/10.7186/bgsm49200613>.
- Turner, I. M., Boo, C. M., Chen, L. M. J. & Choo, J.P.S., 1998. The Botany of the Islands of Mersing District, Johore, Peninsular Malaysia. 2. The Flores of Pulau Aur and Pulau Pemanggil, With Notes on the Smaller Islands. Gardens' Bulletin Singapore, 50, 59-81.
- UNESCO, 2020. Fundamental Features of a UNESCO Global Geopark. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/fundamental-features/>. Accessed 30 July 2020.
- UNESCO, 2020a. UNESCO Global Geoparks Operational Guidelines. Retrieved from [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IGGP\\_UGG\\_Statutes\\_Guidelines\\_EN.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IGGP_UGG_Statutes_Guidelines_EN.pdf). Accessed 3 August 2020.
- Wong, K. M., 1989. Rubiaceae. In: Ng, F. S. P. (Ed.), Tree Flora of Malaya, 4. Longman, Kuala Lumpur. 549 p.
- Wong, K. M., Low, Y. W., Zahid, M. S. & Hassan, M. H. A., 2005. Where the Rhino Roams: A Survey of The Vegetation of the Selai Area in the Endau-Rompin National Park, Johor, Malaysia. In: Mohamed, H. & Zakaria-Ismail, M. (Eds.), The Forests and Biodiversity of Selai Endau-Rompin. University of Malaya, Kuala Lumpur. 218 p.
- Wood Jr., P. L., Grismer, L. L., Youmans, T.M., Nurolhuda, N., Ahmad, N. & Senawi, J., 2008. Additions to the Herpetofauna of Endau-Rompin, Johor, West Malaysia. Herpetological Review, 39(1), 112-121.
- Zakaria, H., Mohammad Roston, Z. & Mohd Shafeea, L., 2008. Geoheritage of Malaysia. In: Leman, M. S., Reedman, A. & Pei, C. S. (Eds.), The Geological Heritage of the Asian Region. LESTARI-UKM & CCOP, Bangi. 308 p.
- Zouros, N., 2016. Global Geoparks Network and The New Unesco Global Geoparks Programme. Bulletin of the Geological Society of Greece, 50, 284-292.
- Zulfigar, Y., Sim, Y.K. & Aileen Tan, S.H., 2007. The Distribution of Sea Cucumbers in Pulau Aur, Johore, Malaysia. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. Special Publication Series (2007), 8, 73-86.

*Manuscript received 15 April 2020*  
*Revised manuscript received 12 August 2020*  
*Manuscript accepted 1 September 2020*