

## Batuan volkano dari Pulau Tinggi dan Pulau Sibul, Johor

Azman A Ghani

Department of Geology  
 University of Malaya  
 50603 Kuala Lumpur

**Abstract:** Sibul and Tinggi islands are two of a group of volcanic islands off Johore's east coast. Tinggi Island consists of tuffs, with clast sizes ranging from several mm to 6mm. Sibul Island, on the other hand, is made up of unconsolidated, interbedded from ash to sand-sized tuff and thin flows of felsic lava.

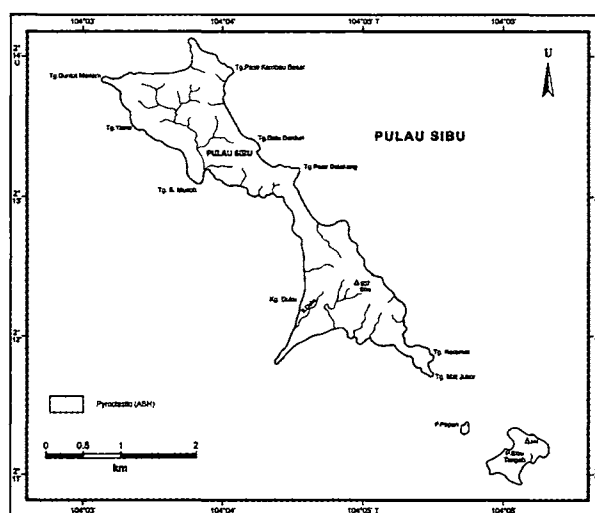
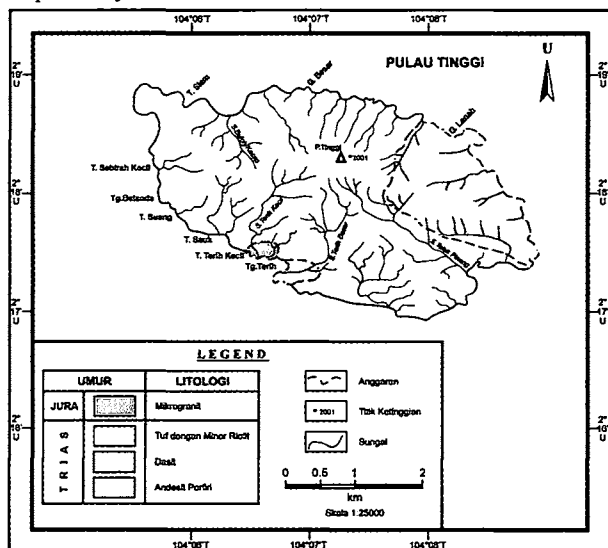
**Abstrak:** Pulau Sibul dan Pulau Tinggi merupakan dua buah pulau di dalam gugusan kepulauan timur Johor. Kedua-dua pulau ini dibentuk oleh batuan volkanik jenis piroklas. Pulau Tinggi terdiri dari batuan piroklas jenis tuff yang mempunyai klas klas berjulat dari beberapa mm ke 6 sm. Ia berasosiasi dengan batuan riolit. Pulau Sibul pula terdiri dari batuan piroklastik yang tak konsolidat dan dicirikan oleh saling terlapis tuf bersaiz debu ke pasir dan lapisan lava felsik yang nipis..

### PENGENALAN

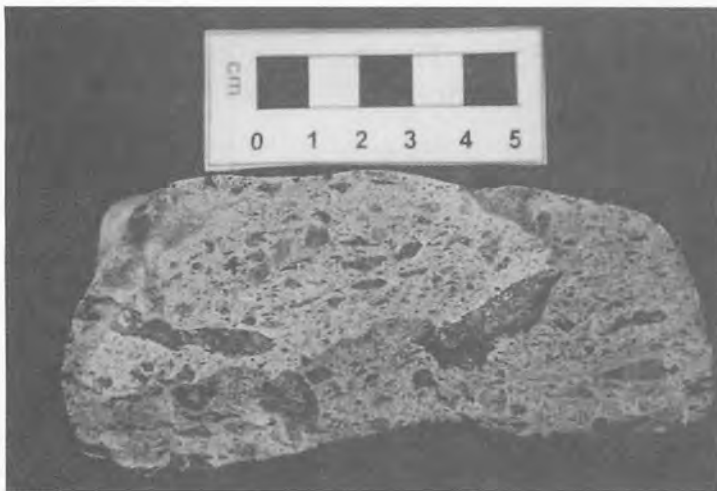
Pulau Sibul dan Pulau Tinggi merupakan dua buah pulau di dalam gugusan kepulauan timur Johor. Kedua-dua pulau ini merupakan pulau yang paling ke selatan di dalam kepulauan ini. Kepulauan ini terdiri dari enam pulau yang utama iaitu Pulau Besar, Aur, Tinggi, Sibul, Rawa dan Pemanggil. Gugusan kepulauan ini merupakan salah satu kawasan Taman Negara Negeri Johor dan Taman Marin Johor. Ia merupakan salah satu destinasi pelancongan yang menarik dengan pantai-pantai yang indah dan geomorfologi yang menarik. Batuan utama yang terdapat di pulau-pulau ini ialah batuan igneus dari jenis plutonik dan volkanik. Batuan volkanik di sini merupakan siri batuan volkanik yang sama dengan batuan volkanik yang terdapat di timur dan selatan Johor. Ia dinamakan sebagai batuan volkanik Jasin. Kertas ini akan membincangkan perbezaan jenis batuan volkanik yang terdapat di kedua-dua Pulau Tinggi dan Pulau Sibul dan implikasinya.

### GEOLOGI AM

Kedua-dua pulau Tinggi dan Sibul (Rajah 1a & 1b) terletak di dalam kepulauan tenggara Semenanjung Malaysia. Keseluruhan kepulauan di tenggara Semenanjung Malaysia di sini terdiri dari batuan igneus sama ada batuan igneus plutonik dan batuan volkanik. Batuan igneus di kepulauan ini merupakan batuan yang paling ke timur di dalam Jalur Timur Semenanjung Malaysia. Pulau Besar, Rawa, Pemanggil dan Aur terdiri dari batuan plutonik felsik ke pertengahan dan basik. Pulau Sibul dan Pulau Tinggi pula didominasi oleh batuan volkanik dari jenis lava dan piroklas. Jenis batuan plutonik yang terdapat di Pulau Besar dan Pulau Rawa adalah dari jenis granit biotit. Jenis batuan granit di Pulau Besar ialah dari jenis yang tinggi SiO<sub>2</sub> (Azman & Farid 2004) yang jarang dijumpai dalam jumlah isipadu yang besar. Batuan granitik di Pulau Besar menerobos batuan metasedimen yang terdiri dari selang lapis syal dan batu pasir. Ia juga di terobos oleh daik dolerit. Pulau Aur dan Pulau Pemanggil pula terdiri dari batuan diorit hornblend piroksin, mikrodiorit dan



Rajah 1a (kiri): Peta geologi Pulau Tinggi. Rajah 1 b (kanan): Peta geologi Pulau Sibul.

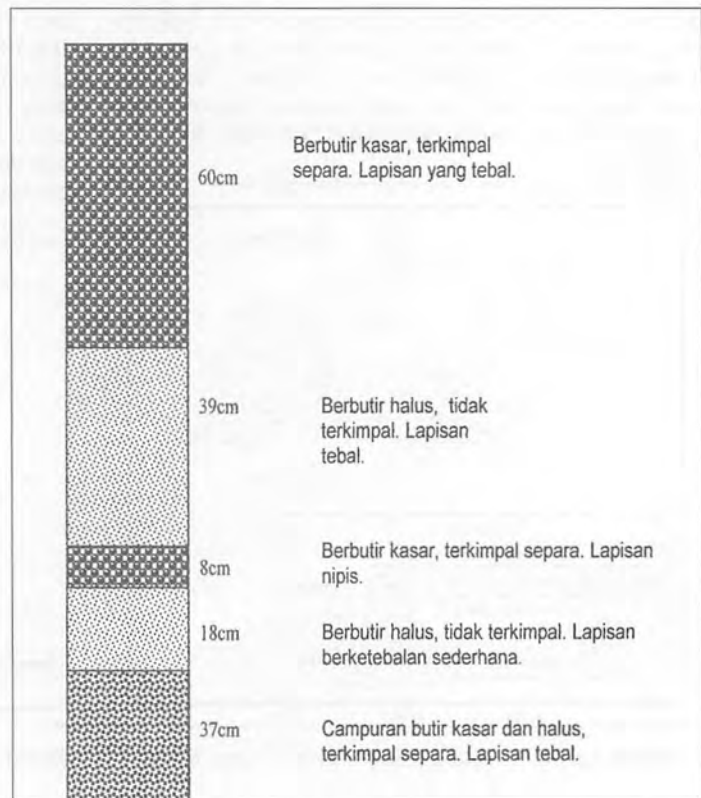


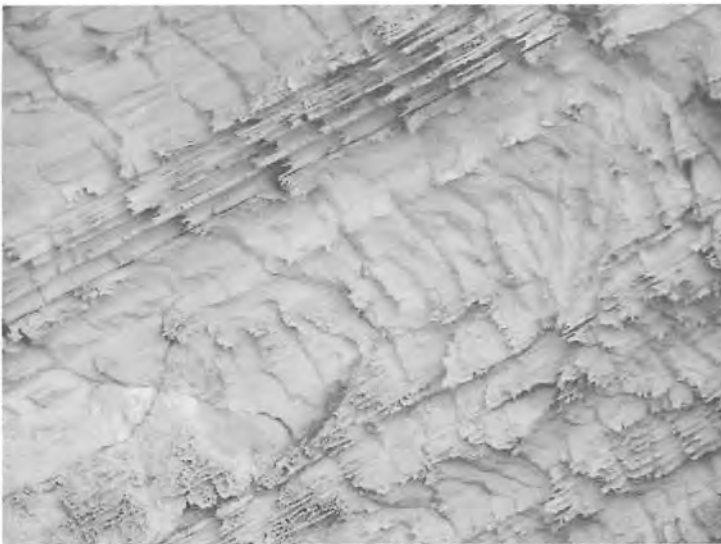
**Rajah 2:** Batuan vulkanik dari Pulau Tinggi menunjukkan klas batuan pelbagai saiz dan bentuk



**Rajah 3:** Batuan vulkanik dari Pulau Tinggi menunjukkan klas batuan yang memanjang mungkin disebabkan oleh aliran lava

**Rajah 4:** Log Perlapisan batuan tuff yang terdapat di Tanjong Belanda, timur Pulau Tinggi. Log dilakukan oleh Mohd Anuar Ismail & Nor Azmah Abdullah

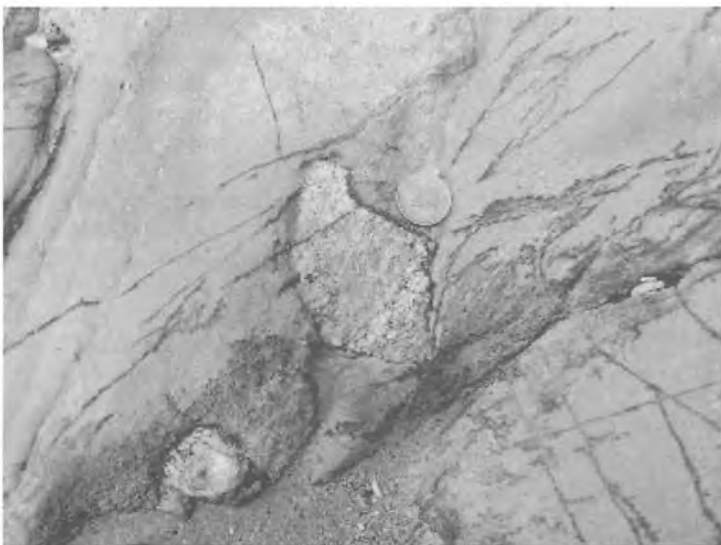




**Rajah 5:** Saling terlapis tuf dan lava di Pantai Pasir Belakang, Pulau Sibul. Lapisan lava biasanya lebih nipis dan lebih tahan kepada perluluhawaan



**Rajah 6:** Saling terlapis tuf dan lava di Pantai Pasir Belakang, Pulau Sibul



**Rajah 7:** Klas batuan granitik yang dijumpai di dalam batuan piroklastik berlapis di Pantai Pasir Belakang, Pulau Sibul.

gabro. Batuan yang terdapat di kedua-dua pulau ini amat jarang dijumpai di tempat-tempat lain di Jalur Timur Semenanjung Malaysia. Di Pulau Pemanggil, kaitan lapangan menunjukkan batuan diorit menerobos batuan vulkanik.

### **BATUAN VOLKANO DI PULAU TINGGI**

Hampir 75% dari Pulau Tinggi terdiri daripada tuf berasosiasi dengan riolit (Rajah 1a) disamping dasit, andesit dan mikrogranit. Batuan tuf dijumpai di barat, utara dan selatan, manakala dasit di bahagian timar, manakala andesit dan mikrogranit dijumpai di bahagian pantai selatan pulau ini. Tuf terdiri dari tuf terkimpal (welded tuff), tuf riolit berlitik dan tuf riolit berhablur. Ia berasosiasi dengan riolit yang dijumpai di bahagian tenggara iaitu di Pulau Apil. Riolit berwarna hijau gelap dan berbutir halus.

Tuf Pulau Tinggi bersifat masif dicirikan oleh kehadiran mineral dan klas batuan bersaiz berjulat dari beberapa mm ke 6 sm. Kebanyakan dari mineral dan klas batuan telah mengalami cangan, terherot dan terbengkok disebabkan oleh aliran lava atau letupan (Rajah 2 dan 3). Satu perlapisan tuf ditemui di Tanjung Belanda (Rajah 4) terletak bahagian barat terdiri dari selang lapis tuf yang mempunyai saiz butiran yang berbeza.

### **BATUAN VOLKANO DI PULAU SIBU**

Batuan di Pulau Sibu (Rajah 1b) dan pulau-pulau berhampirannya secara amnya terdiri daripada batuan vulkano yang berlainan. Kebanyakan batuan di Pulau Sibu terdiri dari batuan piroklas yang tak konsolidat (non consolidat). Ia dicirikan oleh selang lapis tuf bersaiz debu ke pasir dan lapisan lava felsik yang nipis (Rajah 5 & 6). Syard kaca dengan saiz maksimum 2 cm dijumpai di dalam lapisan tuf. Saiz butiran tuf di Pulau Sibu menjulat dari debu ke pasir dan salah satu kawasan yang mempunyai singkapan perlapisan ialah di Pantai Pasir Belakang di bahagian timur Pulau Sibu. Ketebalan perlapisan berjulat dari beberapa cm ke 1 m. Lapisan tuf adalah lebih tebal berbanding dengan lapisan lava.

Salah satu jenis klas yang agak menarik ialah klas leukogranitik yang dijumpai di Pantai Pasir Belakang (Rajah 7) dan bersaiz kurang dari 10 sm. Ia terdiri daripada kuarza dan feldspar yang tinggi (80%) dan kandungan biotit yang kurang dari 3%. Sifat batuan ini mempunyai banyak persamaan dengan batuan granitik di kawasan Pulau Besar. Walau bagaimanapun kajian yang lebih mendalam perlu dijalankan untuk memastikan samada klas batuan ini adalah berasal dari granit Pulau Besar.

### **KESIMPULAN**

Pulau Sibu (dan kepulauannya) dan Pulau Tinggi merupakan dua pulau utama di timur Johor yang di bentuk oleh batuan vulkano piroklas. Kedua-dua pulau ini menyimpan rekod pembentukan batuan vulkano di Semenanjung Malaysia di sekitar 200 juta tahun yang lalu

(Azman 2003, 2005). Data lapangan menunjukkan dengan jelas perbezaan di antara batuan vulkano di Pulau Tinggi dan Pulau Sibu. Secara amnya batuan vulkano di Pulau Tinggi terdiri dari batuan piroklas yang mempunyai pelbagai jenis klas batuan. Klas batuan mempunyai saiz berjulat dari beberapa mm ke 5 sm. Batuan vulkano pulau Sibu pula lebih bersifat debu (ash) dan disimenkan dalam keadaan yang kurang baik.

Apa yang pasti kedua-dua jenis batuan dari Pulau Tinggi dan Pulau Sibu berasal dari letusan gunung berapi. Sama ada kedua-duanya berasal dari gunung berapi yang sama tidak dapat dipastikan buat masa ini. Kerjaya lanjutan seperti penentuan usia, asalan, analisis geokimia dan perbandingan dengan enapan debu dari kawasan lain adalah penting untuk menentukan asalan jenis batuan di kedua-dua pulau di kawasan kajian. Jika kedua-dua batuan ini terhasil dari letusan gunung berapi yang sama, mestilah dihasilkan pada masa yang berlainan. Batuan piroklas di Pulau Tinggi berkemungkinan dihasilkan oleh letupan permulaan yang bertenaga tinggi, diletupkan bersama dengan batuan sekeliling dan dimendapkan. Batuan di Pulau Sibu pula adalah enapan debu (ash deposit) yang mungkin dimendapkan dari kepulan letupan bersaiz debu. Di Semenanjung Malaysia enapan debu (ash deposit) yang dipercayai dari letupan gunung berapi dijumpai di beberapa kawasan seperti di Lenggong, Perak dan Ampang, Selangor. Kedua-dua kawasan ini dikatakan berasal dari letusan gunung berapi di utara Sumatera (Gunung Toba) pada 74000 tahun yang lalu. Letupan Krakatau pula memendapkan debu di sekitar 800,000 km persegi dari pusat letupan. Saiz partikel mengecil dan ketebalan bahan deposit debu yang dimendapkan menipis secara progresifnya akan dengan jarak dari gunung berapi. Pergerakan banyak dipengaruhi oleh halaju angin dan saiz partikel yang terdapat di dalam kepulan letupan gunung berapi.

### **PENGHARGAAN**

Projek ini dibiayai sebahagiannya oleh Universiti Malaya melalui VOT F 0713/2005C. Pertolongan di lapangan oleh Mohd Anuar Ismail, Nor Azmah Abdullah, Norazlina Jaini dan Mohd Farid Abu Bakar amat dihargai.

### **RUJUKAN**

- AZMAN A GHANI 2003. Conservation geology of Islands off the east coast of Johore. Persidangan Kebangsaan Warisan Geologi Malaysia 3, Jabatan Mineral & Geosains, Kuching, Sarawak. 21 - 22 May 2003.
- AZMAN A GHANI 2005. Pencirian Geotapak di Kepulauan Tenggara Semenanjung Malaysia. Seminar Warisan Geologi 4, 20 Disember 2005. Langkawi Kedah
- AZMAN A GHANI & MOHD FARID ABU BAKAR. 2004 Geology and geochemistry of granitic rocks from Pulau Pulau Besar, Mersing, Johore. Geol Soc Malaysia Bulletin 48, 2004, 61-64