

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN TERHADAP KESAN PEMANASAN
KE ATAS SIFAT FIZIKAL BATU SEDIMENT

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN
FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SESI PENGAJIAN: 2000/2001

Saya FARIZA HANI BINTI ISMAIL @ Z. ABIDIN
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

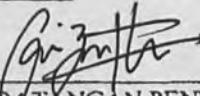
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

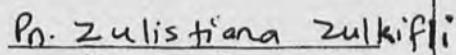
Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 2093 BELAKANG
HOSPITAL DAERAH, 18500
MACHANG, KELANTAN.



Nama Penyelia

Tarikh: 12 Mac 2004Tarikh: 12 - 3 - 2004

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



**KAJIAN TERHADAP KESAN PEMANASAN KE ATAS SIFAT FIZIKAL BATU
SEDIMEN**

FARIZA HANI BINTI ISMAIL @ Z. ABIDIN

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

Mac 2004

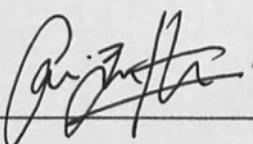


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

12 Mac 2004



FARIZA HANI BINTI ISMAIL @ Z. ABIDIN
HS 2000 - 4419



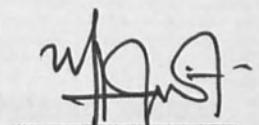
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

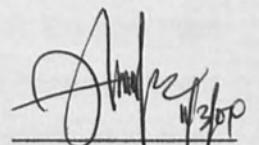
Tandatangan

1. PENYELIA

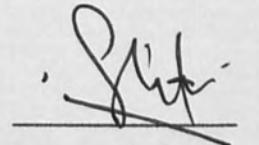
(Puan Zulistiana Binti Zulkifli)

**2. PEMERIKSA 1**

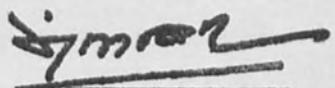
(En. Alvie Lo Sin Voi)

**3. PEMERIKSA 2**

(En. Saafie Bin Salleh)

**4. DEKAN**

(Prof. Madya Dr. Amran Bin Ahmed)

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurniaNya, dapatlah saya menyiapkan disertasi ini. Saya juga berasa amat bersyukur kerana telah berjaya menyiapkan kajian yang bertajuk Kajian Terhadap Kesan Pemanasan Ke Atas Sifat Fizikal Batu Sedimen yang akhirnya telah dapat dibukukan.

Sesungguhnya, saya tidak dapat menyiapkan kajian ini tanpa beberapa bantuan daripada beberapa pihak. Saya ingin merakamkan penghargaan kepada ibu saya Puan Arffah Binti Mohamad yang telah banyak memberi dorongan dan bantuan kepada saya. Terima kasih juga saya ucapkan kepada kesemua ahli keluarga saya yang sentiasa memberikan semangat kepada saya.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Puan Zulistiana Binti Zulkifli kerana telah memberi panduan kepada saya di dalam menjalankan kajian ini. Saya juga ingin mengucapkan berbanyak-banyak terima kasih kepada ko-penyelia saya iaitu Dr. Baba Musta yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan kepada saya sepanjang saya menjalankan kajian ini. Terima kasih juga diucapkan kepada semua pembantu makmal yang telah memberikan bantuan kepada saya di dalam menjalankan kajian ini. Sekalung penghargaan juga ditujukan buat Mrs. Merry Chew di Jabatan Mineral Dan Geosains Negeri Sabah di atas bantuan yang telah diberikan. Terima kasih juga buat rakan-rakan yang telah memberi galakan kepada saya.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu saya menjalankan kajian ini. Tanpa anda semua, tidak mungkin saya dapat menyiapkan kajian ini.

Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Disertasi yang bertajuk Kajian Terhadap Kesan Pemanasan Ke Atas Sifat Fizikal Batu Sedimen ini adalah satu kajian yang dibuat bagi mengkaji perubahan yang berlaku terhadap sifat fizikal batu sedimen setelah dipanaskan. Sifat fizikal yang dikaji ialah ketumpatan dan kandungan mineral batu. Kajian ini juga adalah bertujuan untuk menentukan nama bagi salah satu sampel batuan iaitu sampel A. Empat sampel batu telah dikaji di dalam kajian ini. Ujikaji-ujikaji yang dijalankan ialah ujian ketumpatan dengan menggunakan teknik sesaran air, ujian pembelauan sinar-x yang menggunakan kaedah pembelauan serbuk sinar-x dengan menggunakan satu mesin khas iaitu mesin Difraktometer XRD, ujian pemanasan dan ujian keratan nipis. Hasil kajian ini menunjukkan bahawa, unsur mineral utama di dalam kesemua sampel batu ialah Quartz atau nama kimianya *Silicon Oxide* dan didapati bahawa terdapat perubahan kandungan mineral pada batu setelah dipanaskan di mana sampel A dan B kehilangan mineral utama yang selain daripada Quartz setelah dipanaskan iaitu Orthoclase dan Albite Calcian Low bagi sampel A dan Quartz Beta bagi sampel B. Penemuan yang lain pula, ialah batu sedimen ini didapati mengalami perubahan ketumpatan setelah dipanaskan iaitu sampel A mengalami perbezaan ketumpatan sebanyak 0.461 gcm^{-3} dan sampel B pula adalah sebanyak 0.562 gcm^{-3} . Ketumpatan bagi sampel C dan D pula adalah sangat rendah iaitu 0.7062 gcm^{-3} bagi sampel C dan 0.8608 gcm^{-3} bagi sampel D. Melalui ujian keratan nipis pula, sampel A telah dapat dikenalpasti sebagai batu Shal.



ABSTRACT

THE STUDY OF HEAT TREATMENT EFFECT ON PHYSICAL CHARACTERISTICS OF SEDIMENTARY ROCK

This dissertation that entitled The Study Of Heat Treatment Effect On Physical Characteristics Of Sedimentary Rock is a study that is carried out to study the changes that will happen to physical characteristics of sedimentary rock after it was given heat treatment. Physical characteristics that had been studied in this study is the density of the rock and the mineralogy of the rock. This study is also carried out in order to determine the name of one of the samples which is sample A. Four sedimentary rocks had been studied. The experiments that had been carried out are Archimedes test, x-ray powder diffraction, XRD using a special machine called XRD diffractometer, heat treatment and thin section experiment. The result of this study indicates that, the main minerals in all samples is Quartz or chemically known as Silicon Oxide and there was some chemical changes in the samples after heat treatment where sample A and B had lost their other main minerals which are Orthoclase and Albite Calcian Low for A and Quartz Beta for B. The other discovery is, sample A and B had density changes after heat treatment for a different of 0.461 gcm^{-3} for A and 0.562 gcm^{-3} for sample B. The density of sample C and D are very small which are 0.7062 gcm^{-3} for sample C dan 0.8608 gcm^{-3} for sample D. From thin section experiment, the name of sample A had been successfully determined. The name of sample A is Shal.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
SENARAI GRAF	xiii
SENARAI RUMUS	xiv
SENARAI SIMBOL DAN RINGKASAN UNIT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 PENGENALAN	1
1.1.1 Sampel Batuan	3
1.2 OBJEKTIF KAJIAN	4
1.3 SKOP KAJIAN	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	6
2.1 BATU SEDIMEN	6
2.2 STRUKTUR BATUAN	9
2.3 KANDUNGAN MINERAL BATU	12
2.4 KETUMPATAN BATU	16
2.5 KESAN PEMANASAN KE ATAS BATU	17
2.6 APLIKASI PEMBELAUAN SINAR-X	18



Muka Surat

BAB 3	BAHAN DAN KAEADAH	22
3.1	BAHAN	22
3.2	KAEDAH	24
3.2.1	Menguji Ketumpatan Batu	26
3.2.2	Ujian Keratan Nipis	27
3.2.3	Menentukan Struktur Batu Dengan Menggunakan Kaedah Pembelauan Sinar-X, XRD	28
3.2.5	Pemanasan Batu	29
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	33
4.1	PENGENALAN	33
4.2	DATA	34
4.2.1	Ujian Ketumpatan Batu	34
4.2.2	Ujian Pemanasan Batu	40
4.2.3	Ujian Keratan Nipis	42
4.2.4	Ujian Pembelauan Sinar-X, XRD	45
4.3	ANALISIS DATA	57
4.3.1	Ujian Pemanasan Dan Ujian Ketumpatan Batu	57
4.3.2	Ujian Keratan Nipis	59
4.3.3	Ujian Pembelauan Sinar-X, XRD	60
BAB 5	PERBINCANGAN	63
5.1	PENGENALAN	63
5.2	PERBINCANGAN	64
BAB 6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	68
6.1	KESIMPULAN	68
6.2	CADANGAN	69
RUJUKAN		70
LAMPIRAN A		72
LAMPIRAN B		78



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
4.1	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel A sebelum pemanasan	34
4.2	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel B sebelum pemanasan	35
4.3	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel A selepas pemanasan	36
4.4	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel B selepas pemanasan	37
4.5	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel C	38
4.6	Hasil ujikaji ketumpatan batu dengan menggunakan teknik sesaran air bagi sampel D	39
4.7	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel A sebelum pemanasan	46
4.8	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel A selepas pemanasan	46
4.9	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel B sebelum pemanasan	47
4.10	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel B selepas pemanasan	47



4.11	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel C	48
4.12	Nilai bagi jarak antara satah dan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi keamatan relatif 100 % setiap unsur bagi sampel D	48
4.13	Struktur dan data lain bagi setiap mineral utama yang didapati di dalam sampel A dan sampel B sebelum dan selepas pemanasan	49
4.14	Nilai jarak antara satah, keamatan relatif dan hkl bagi mineral Quartz daripada hasil ujkaji XRD yang dijalankan	50
4.15	Nilai jarak antara satah, keamatan relatif dan hkl bagi mineral Quartz daripada nilai teori dari Jabatan Mineral Dan Geosains Negeri Sabah	51
7.1	Data bagi mineral Quartz	78
7.2	Data bagi mineral Quartz Beta	79
7.3	Data bagi mineral Mica	80
7.4	Salah satu data bagi mineral Quartz hasil daripada ujkaji XRD	81



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
2.1	Keratan Rentas Bumi	6
2.2	Pantulan Bragg sinar-x oleh satah hablur	20
2.3	Susunan asas bagi spektrometer sinar-x	20
2.4	Pembelauan sinar-x	20
3.1	Carta alir prosedur ujikaji ke atas sampel A	30
3.2	Carta alir prosedur ujikaji ke atas sampel B	31
3.3	Carta alir prosedur ujikaji ke atas sampel C dan D	32



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
2.1	Beberapa contoh batuan sedimen dari jenis <i>precipitates</i>	8
4.1	Mineral pada batu (Pembesaran 10 kali) bahagian menegak	42
4.2	Mineral pada batu (Pembesaran 4 kali) bahagian menegak	43
4.3	Mineral pada batu (Pembesaran 10 kali) bahagian melintang	43
4.4	Mineral pada batu (Pembesaran 4 kali) bahagian menegak	44
7.2	Lesung	72
7.3	Spatula	72
7.4	Neraca penimbang digital	73
7.5	Bikar dan silinder penyukat	74
7.6	Mangkuk pijar	75
7.7	Pemegang mangkuk pijar	75
7.8	Dapur leburan	76
7.9	Sampel bahan sedang dipanaskan	76
7.10	Mesin XRD bersama komputer yang mengendalikannya	77
7.11	Mikroskop Bagi Ujian Keratan Nipis	77



SENARAI GRAF

No. Graf		Muka Surat
4.1	Suhu melawan masa bagi ujian pemanasan	41
4.2	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel A sebelum pemanasan	54
4.3	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel A selepas pemanasan	54
4.4	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel B sebelum pemanasan	55
4.5	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel B selepas pemanasan	55
4.6	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel C	56
4.7	Keamatan relatif melawan sudut $^{\circ}2$ Theta bagi sampel D	56



SENARAI RUMUS

No. Rumus		Muka Surat
2.1	Hukum Bragg	19
3.1	Formula bagi mengira ketumpatan	26
4.1	Formula bagi mengira ketumpatan	34
4.2	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel A sebelum pemanasan	35
4.3	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel B sebelum pemanasan	36
4.4	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel A selepas pemanasan	37
4.5	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel B selepas pemanasan	38
4.6	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel C	39
4.7	Formula bagi mengira ketumpatan bagi sampel D	40



SENARAI SIMBOL DAN RINGKASAN UNIT

Simbol atau ringkasan unit	Maksud simbol atau nama penuh unit
km	kilometer
°	darjah (sudut)
>	lebih daripada
<	kurang daripada
K	kekerasan mineral pada batu
°C	darjah celsius
Å	panjang gelombang sinar-x
nm	nanometer
θ	theta (sudut sinar dengan satah)
d	jarak antara satah
λ	panjang gelombang
n	tertib pantulan
ρ	ketumpatan
m	jisim
V	isipadu
cm³	sentimeter padu
%	peratus
counts	keamatan relatif bagi pembelauan sinar-x
g	gram
gcm⁻³	gram per sentimeter padu
s	saat



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kajian tentang batuan telah lama dijalankan oleh para saintis di seluruh dunia. Kajian ini amat penting di dalam pengkajian tentang pelbagai perkara yang melibatkan pelbagai aspek di dalam kehidupan manusia. Pengkajian tentang batuan amat berguna dan merangkumi pelbagai pengkajian seperti pengkajian tentang sejarah manusia dari zaman dahulu kala, sejarah pembentukan muka bumi, sejarah pergerakan manusia zaman dahulu, penglibatan fosil haiwan di dalam kandungan tanah, pembentukan minyak dan arang batu di dalam tanah serta pelbagai lagi kajian tentang kandungan mineral tanah. Dengan kata lain, apabila manusia ingin mengkaji apa sahaja yang melibatkan tanah, kajian tentang batu akan turut terlibat dan memberi sumbangan yang sangat besar. Arkeologi, geologi dan beberapa lagi bidang sememangnya melibatkan kajian tentang batuan.

Segala pengkajian ini telah banyak membantu manusia untuk memahami dengan lebih lanjut tentang asal-usul bumi dan menjawab pelbagai persoalan yang timbul tentang sejarah batuan di bumi. Bidang pengkajian batuan ini juga telah dapat membantu membongkar rahsia alam yang menyimpan pelbagai khazanah berharga. Pelbagai penemuan yang dijumpai hasil daripada pengkajian tentang batuan telah memberi banyak



faedah kepada manusia. Mineral yang dijumpai serta minyak yang diambil dari dalam tanah telah memberi faedah kepada manusia dan membekalkan keperluan harian kepada manusia. Impak positif daripada bidang ini telah menyebabkan lebih ramai orang ingin melibatkan diri di dalam bidang ini.

Justeru, pengkajian tentang batuan amatlah penting di dalam kehidupan manusia. Bidang ini haruslah dititikberatkan dan diteruskan agar pelbagai lagi rahsia alam dapat diterokai. Pada masa yang sama, pelbagai jenis batuan dijumpai oleh para saintis di seluruh dunia. Terdapat banyak lagi batuan yang dijumpai masih lagi dijalankan ujikaji bagi menentukan jenis dan namanya. Setiap jenis batu mempunyai sifat dan ciri-ciri yang tersendiri. Setiap batu adalah unik dan kajian tentang batu amat berguna di dalam memperkembangkan lagi pengetahuan sesiapa sahaja yang mengkjinya.

Apabila mengkaji sesuatu batu yang tidak diketahui jenis dan namanya, beberapa perkara tentang batu tersebut mestilah dikaji. Aspek-aspek yang perlu dikaji tentang batu ialah kandungan mineralnya, struktur dalamannya, kandungan kimia dan sifat fizikalnya. Apabila kesemua aspek ini dikaji, batu tersebut akan dapat ditentukan jenis dan namanya serta kegunaannya. Beberapa ujikaji mestilah dijalankan bagi menentukan jenis dan nama batu yang dikaji. Ujikaji-ujikaji ini adalah mengikut kepada ciri-ciri batu yang ingin dikaji. Pelbagai alat dan kaedah dapat digunakan bagi memenuhi keperluan ini. Ujian keratan nipis misalnya digunakan bagi menentukan kandungan mineral batuan dan menentukan jenis batuan. Kemajuan sains dan teknologi telah banyak membantu para saintis menjalankan ujkaji-ujikaji mereka. Dengan kecanggihan peralatan pada abad ini

yang banyak mengaplikasikan pengetahuan sains telah memajukan lagi bidang pengkajian batuan ini.

1.1.1 Sampel Batuan.

Bagi projek ini, empat jenis batu telah dipilih sebagai sampel untuk dikaji. Batu-batu ini telah dikenalpasti sebagai batu dari jenis sedimen. Empat jenis batu ini dinamakan sebagai sampel A, sampel B, sampel C dan sampel D. Sampel A adalah bahan utama kajian ini kerana nama bagi sampel A ingin dikaji dan diketahui manakala nama bagi sampel B, C dan D telah diketahui iaitu batu Shal. Bagi sampel A dan sampel B, sebelum kajian dijalankan, kedua-dua sampel ini belum dipanaskan lagi manakala bagi sampel C dan D, kedua-dua sampel ini telah diberikan pemanasan dengan suhu yang tinggi iaitu sampel C telah dipanaskan dengan suhu 1200°C dan sampel D telah dipanaskan dengan suhu 1000°C . Jadi, hanya sampel A dan B yang dipanaskan manakala sampel C dan D tidak lagi dipanaskan di dalam kajian ini. Justeru, kajian bagi sampel C dan D adalah untuk mengkaji sifat fizikal dan melihat kandungan mineral batu yang telah *distructived* atau batu yang sudah tidak berada di dalam keadaan asal disebabkan oleh sesuatu ujian yang telah dijalankan ke atas batu tersebut. Di dalam hal ini, batu tersebut telah dipanaskan.

Perkara yang ingin dikaji ialah kesan pemanasan ke atas batu-batu ini. Aspek yang ingin dilihat adalah dari segi sifat fizikal dan kandungan di dalam batu sebelum dan selepas pemanasan. Perubahan sifat fizikal batu dikaji dengan menjalankan ujikaji-ujikaji

tertentu berdasarkan kepada sifat fizikal yang ingin dikaji. Ujikaji-ujikaji yang dijalankan melibatkan dua peringkat. Peringkat pertama ialah ujikaji yang dijalankan sebelum pemanasan dan peringkat kedua ialah ujikaji yang dijalankan selepas pemanasan. Kajian terhadap kesan pemanasan ke atas sampel dapat dijalankan dengan melihat perubahan yang berlaku dari segi sifat fizikal setelah sampel dipanaskan.

1.2 Objektif

Objektif kajian ini adalah untuk mengesan perubahan sifat fizikal yang berlaku pada batu sedimen yang dikaji selepas diberikan pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi. Objektif kajian ini juga adalah untuk menentukan kandungan mineral sampel batu, menentukan ketumpatan sampel batu, mengkaji sifat fizikal sampel batu sebelum dan selepas pemanasan dan untuk menentukan nama dan jenis bagi sampel batu A.

1.3 Skop Kajian

Kajian ini berkisar tentang perubahan yang berlaku kepada batu tersebut dari segi sifat fizikal akibat daripada pemanasan yang diberikan. Perubahan ini adalah meliputi perubahan ketumpatan batu dan perubahan kandungan mineral batu.

Perubahan-perubahan ini ditentukan dengan mengkaji ketumpatan batu dan kandungan mineral batu sebelum dan selepas pemanasan. Ini adalah bertujuan untuk

melihat perubahan yang berlaku bagi ciri-ciri batu tersebut selepas ia diberikan pemanasan dengan suhu yang sangat tinggi. Kajian dijalankan dengan menjalankan beberapa eksperimen ke atas batu tersebut. Eksperimen-eksperimen ini akan diterangkan dengan lebih lanjut lagi di dalam Bab 3 iaitu Bab Bahan Dan Kaedah nanti.

Hasil daripada eksperimen-eksperimen ini, adalah diharap dapat membantu menjalankan kajian ini dan seterusnya dapat membantu mencapai objektif kajian ini. Seterusnya, kajian ini juga diharap dapat menentukan nama bagi sampel batu A yang dikaji.

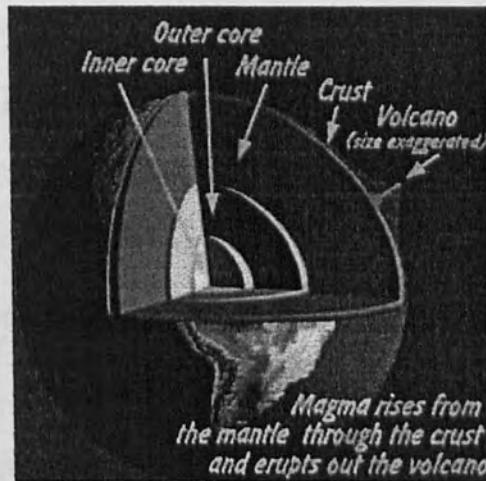


BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Batuan Sedimen

Batuan sedimen adalah antara batuan utama yang membentuk bumi. Terdapat tiga jenis batuan utama iaitu batu igneus, batu metamorf dan batu sedimen. Batuan sedimen membentuk 80 peratus daripada permukaan bumi. Namun begitu, kandungan batu sedimen di dalam kerak bumi bagi 16 km ke atas adalah dianggarkan sebanyak 5 peratus sahaja. Kebanyakan daripada batuan yang membentuk kerak bumi adalah batu igneus dan batu metamorf.



Rajah 2.1 : Keratan Rentas Bumi

(Sumber : The Children Museum Of Indianapolis, *Geo-Mysteries*.

http://www.topscience.org/float_sink.htm)

Ketiga-tiga jenis batuan ini mempunyai ciri-ciri yang tersendiri. Terdapat beberapa kriteria yang mengklasifikasikan ketiga-tiga jenis batuan ini. Antaranya ialah asal-usul pembentukan batu, mineralogi, struktur komposisi kimia dan sifat fizikal batu.

Batu sedimen sendiri terbahagi kepada beberapa kategori. Kategori bagi batu sedimen adalah mengikut cara bagaimana batu sedimen tersebut terhasil. Dua bahagian utama bagi jenis-jenis batu sedimen adalah sedimen klastik dan *precipitates* iaitu batu dari pemendapan kimia. Dua bahagian ini adalah penting apabila membincangkan tentang batu sedimen.

Batu sedimen klastik adalah jenis batu sedimen yang paling banyak terdapat pada kerak bumi. Perkataan klastik adalah berasal daripada perkataan Greek iaitu *klastos* yang bermaksud pecah. Saiz bagi batu sedimen klastik adalah boleh terdiri daripada sebesar-besar batu yang paling besar yang boleh dilihat dengan mata kasar sehingga ke sekecil-kecil debu yang sebesar partikel mikroskopik sahaja. Batu sedimen klastik adalah jenis batu sedimen yang mengandungi sekumpulan mineral dan komponen batu yang dihasilkan oleh peleraian batu oleh batu-batu yang lebih tua. Antara jenis batu sedimen klastik ialah batu konglomerat, *breccias*, batu pasir dan batu lumpur.

Bagi batu dari pemendapan kimia pula, jenis batu sedimen ini lebih meluas kepelbagaiannya serta taburannya dari segi bagaimana ia terhasil dan kandungan mineralnya. Antara jenis batuan ini ialah jenis biokimia dan biogenic seperti *dolostones* serta jenis

chemical precipitates seperti *ironstones* dan *evaporites*. Satu lagi jenis batu *precipitates* adalah jenis organik seperti arang dan *oil shale*.



Foto 2.1 : Beberapa contoh batuan sedimen dari jenis *precipitates*.

(Sumber : The Children Museum Of Indianapolis, *Geo-Mysteries*.

http://www.topscience.org/float_sink.htm)

Asal-usul pembentukan batu sedimen adalah daripada proses luluhawa.

Sebenarnya batu sedimen adalah berasal daripada sama ada batu igneus, batu metamorf dan batu sedimen sendiri. Proses luluhawa ini terbahagi kepada dua bahagian utama iaitu luluhawa kimia dan luluhawa mekanikal. Luluhawa kimia akan menghasilkan batu sedimen, batu sedimen organik dan batu sedimen kimia. Batu sedimen kimia pula terbahagi kepada batu sedimen *orthochemical* dan *allochemical*. Luluhawa mekanikal pula akan menghasilkan batuan sedimen *detrital* manakala luluhawa mekanikal dan kimia akan menghasilkan batu sedimen *terrigenous*. Contoh bagi batu sedimen organik ialah seperti batu kapur dan *limestone* manakala contoh bagi batu sedimen kimia adalah seperti garam, *potash*, *gypsum*, *anhydrite* dan *dolostone*. Contoh bagi batu sedimen *detrital* pula adalah seperti batu konglomerat, batu pasir dan batu lumpur.

RUJUKAN

- Afrouz A.A., 1992. *Practical Handbook Of Rock Mass Classification Systems And Modes Of Ground Failure*. CRC Press, Florida.
- Berry L.G., 1974. *Selected Powder Diffraction Data For Minerals*. Philadelphia Press, Pennsylvania.
- Blackburn W.H. dan Dennen W.H., 1994. *Principles Of Mineralogy*. Wm.C.Brown Publishers, Dubuque.
- Carmichael R.S., 1984. *Handbook Of Physical Properties Of Rocks*. CRC Press, Florida.
- Collinson D.W., 1983. *Methods In Rock Magnetism And Palaeomagnetism : Techniques And Instrumentation*. Chapman And Hall, Great Britain.
- Friedman G.M. dan Johnson K.G., 1982. *Exercises In Sedimentology*. John Wiley And Sons Inc., United States Of America.
- Hibbard M.J., 2002. *Mineralogy : A Geologist's Point Of View*. Mc-Graw Hill, New York.
- Hrouda F. dan Tarling D.H., 1993. *The Magnetic Anisotropy Of Rocks*. Chapman And Hall, London.
- Hurlbut C.S dan Klein C., 1993. *Manual Of Mineralogy*. John Wiley And Sons, Inc., United States Of America.

Hutchison D. dan Jeffery P.G, 1981. *Chemical Methods Of Rock Analysis*. Pergamon Press, Great Britain.

Kadderi Md. Desa dan Wan Fuad Wan Hassan (ptrj.), 1995. *Mineralogi : Konsep Pemerihalan Dan Penentuan*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Maltman A. (pnyt.), 1994. *The Geological Deformation Of Sediments*. Chapman And Hall, London.

Marfunin A.S. (pnyt.), 1995. *Methods And Instrumentations : Results And Recent Developments*. Springer-Verlag, Germany.

Porter S.C. dan Skinner B.J., 1995. *The Dynamic Earth : Introduction To Physical Geology*. John Wiley And Sons, Inc., New York.

Zainal Abidin, 1989. *Pendahuluan Fizik Atom Dan Nukleus*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.

