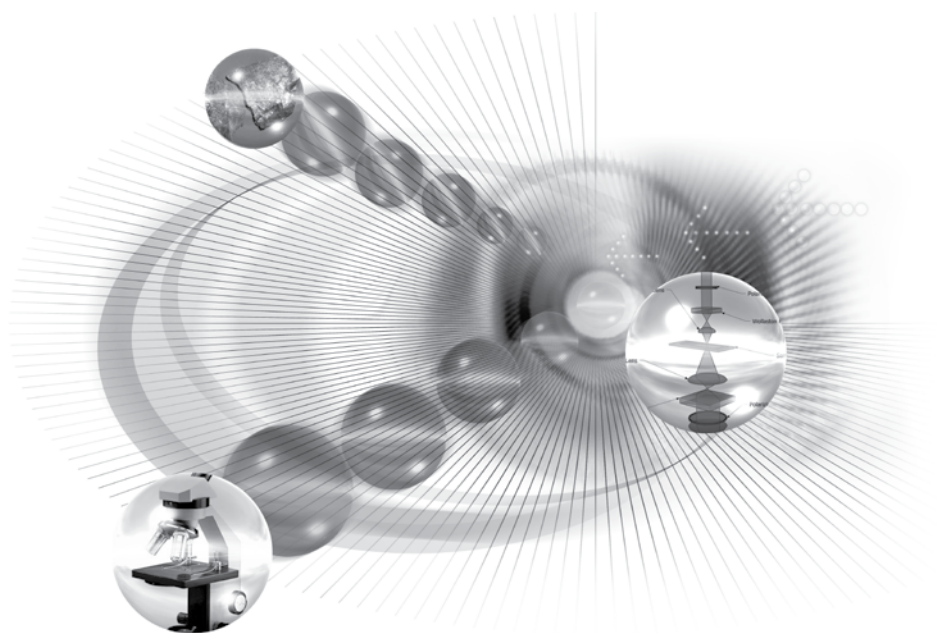


# ***Asas Mineralogi Optik***



# ***Asas Mineralogi Optik***

SHARIFF AK OMANG  
ISMAIL ABDUL RAHIM  
RODEANO ROSLEE

**PENERBIT UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

Kota Kinabalu • Sabah • Malaysia

<http://www.ums.edu.my>

2011

---

Ahli Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia (MAPIM)

© Universiti Malaysia Sabah, 2011

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian dalam terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dikeluarkan ke dalam sebarang bentuk sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Penerbit Universiti Malaysia Sabah, kecuali seperti yang diperuntukkan dalam Akta 332, Akta Hak Cipta 1987. Keizinan adalah tertakluk kepada pembayaran royalti atau honorarium.

Segala kesahihan maklumat yang terdapat dalam buku ini tidak semestinya mewakili atau menggambarkan pendirian mahupun pendapat Penerbit Universiti Malaysia Sabah. Pembaca atau pengguna buku ini perlu berusaha sendiri untuk mendapatkan maklumat yang tepat sebelum menggunakan maklumat yang terkandung di dalamnya. Pandangan yang terdapat dalam buku ini merupakan pandangan ataupun pendapat penulis dan tidak semestinya menunjukkan pendapat atau polisi Universiti Malaysia Sabah. Penerbit Universiti Malaysia Sabah tidak akan bertanggungjawab terhadap sebarang masalah mahupun kesulitan yang timbul, sama ada secara menyeluruh atau sebahagian, yang diakibatkan oleh penggunaan atau kebergantungan pembaca terhadap kandungan buku ini.

Perpustakaan Negara Malaysia

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Shariff Omang, 1955-

Asas mineralogi optik/ Shariff AK Omang, Ismail Abd Rahim, Rodeano Roslee.

Mengandungi Indeks

Bibliografi: ms.

ISBN 978-967-5224-72-0

1. Optical mineralogy. 2. Geology. I. Ismail Abd Rahim, 1971-

II. Rodeano Roslee, 1976-. I. Judul.

549.125

Muka taip teks: Arial/Times New Roman

Saiz taip teks dan *leading*: 11/12

Dicetak oleh:

Utusan Kinabalu (Co) Sdn. Bhd.

No. 19, Blok A, Jalan Kolombong,

Kolombong Industrial Shophouses,

Peti Surat 11506, 88111 Kota Kinabalu, Sabah.

## KANDUNGAN

*Senarai Jadual*

*Senarai Rajah*

*Senarai Singkatan*

*Prakata*

*Penghargaan*

<b>BAB 1</b>	<b>PENGENALAN</b>	<b>1</b>
	Tujuan, Rasional dan Konsep	
	Asas Pencecaman	
	Kepentingan	
<b>BAB 2</b>	<b>MIKROSKOP PENGUTUP</b>	<b>5</b>
	Pengenalan	
	Komponen Mikroskop dan Fungsi	
<b>BAB 3</b>	<b>CAHAYA DAN MINERAL</b>	<b>9</b>
	Pengenalan	
	Ringkasan Teori Cahaya	
	Spektrum Cahaya	
	Jenis-jenis Cahaya	
	Hukum Bias dan Indeks Biasan	
	Retardasi	
	Mineral Silikat	
<b>BAB 4</b>	<b>SIFAT OPTIK, ISOGIR DAN INDIKATRIKS</b>	<b>23</b>
	Pengenalan	
	Sifat-sifat Optik	
	Isogir	
	Indikatriks	



<b>BAB 5</b>	<b>MINERAL SATU PAKSI</b>	<b>39</b>
	Pengenalan	
	Hubungan Cahaya (o-o) dan Cahaya (e-e)	
	Isogir dan Indikatriks	
	Konsep Penambahan dan Penolakan	
	Sifat Optik Mineral Satu Paksi	
<b>BAB 6</b>	<b>MINERAL DWIPAKSI</b>	<b>49</b>
	Pengenalan	
	Hubungan Cahaya	
	Isogir, Indikatriks dan Sudut 2V	
	Konsep Penambahan dan Penolakan	
	Sifat Optik Mineral Dwipaksi	
	Kaedah Konoskop	

*Latihan Amali*

*Lampiran*

*Rujukan*

*Indeks*

## SENARAI JADUAL

Jadual	Halaman
2.1	Komponen, fungsi dan peranan mikroskop pengutup 7
3.1	Nilai retardasi bagi setiap warna spektrum 13
3.2	Indeks biasan ( <i>refraction index</i> ) cecair balsam dan beberapa kumpulan mineral 19
4.1	Hubungan antara sudut putaran, retardasi dan pedaman 27
4.2	Perkaitan antara sudut pedaman dan jenis mineral plagioklas (ABLAOA) 30
4.3	Kembaran dan jenis mineral 31

## SENARAI RAJAH

Rajah	Halaman
2.1	Komponen utama mikroskop pengutup 6
2.2	Perkaitan antara arah getaran cahaya pada Nikol atas dan Nikol bawah 7
3.1	Gambaran bentuk cahaya (indikatriks) dalam mineral silikat 10
3.2	Spektrum warna cahaya akromat 13
3.3	(a) Perkaitan antara cahaya (e-e), cahaya (o-o) dan cahaya paduan (R). Situasi A – arah getaran cahaya paduan bersudut tepat dengan arah getaran cahaya pada kanta pencerakin (A) 16
	(b) Perkaitan antara cahaya (e-e) dan cahaya (o-o) dan cahaya paduan (R). Situasi B – arah getaran cahaya paduan selari dengan arah getaran pada kanta pencerakin (A) 17
3.4	Hukum Bias ( <i>Refraction Law</i> ). (i- sudut tuju; R- sudut balik; r-sudut bias 18
3.5	Spektrum warna interferensi (Michel Levy) dan perkaitan retardasi ( $\Delta$ ) dengan ketebalan irisan nipis (t) dan dwirefringen ( $\eta_1 - \eta_2$ ). Beza fasa ( <i>Phase Difference</i> ), $P = \Delta / \lambda = t (\eta_1 - \eta_2) / \lambda$ . 20
4.1	Jalur retardasi cerah (C) dan gelap (G). A – Amplitud ; $\lambda$ ( <i>Lambda</i> ) – panjang gelombang ; $\Delta$ – retardasi 27

4.2	Kedudukan mineral untuk mendapatkan pedaman maksimum	28
4.3	Kembaran albit yang ditunjukkan oleh mineral plagioklas	30
4.4	Pembentukan isogir dan hubungan cahaya (o-o) dan cahaya (e-e)	35
4.5	Bentuk isogir bagi hablur satu paksi (1p) yang bergantung kepada hubungan antara kedudukan paksi – C/paksi optik (PO) dengan satah/garis potongan	36
4.6	Hubungan antara kedudukan paksi – C dan arah/garis potong irisan nipis	37
5.1	Hubungan antara isogir dan indikatriks dengan kedudukan paksi – C/paksi optik (PO)	41
5.2	Kanta baji gipsum ( $\Delta = 550 \text{ m}\mu$ )	42
5.3	Hubungan cahaya (o-o) dan cahaya (e-e) bagi mineral satu paksi (1p). Cahaya (o-o) membentuk lilitan; Cahaya (e-e) membentuk jejari (r)	44
5.4	Sifat cahaya (e-e) dan cahaya (o-o) apabila kanta baji gipsum dimasukkan dalam arah barat laut – tenggara (NW-SE)	45
5.5	Sifat optik mineral satu paksi (1p) atau ekapaksi ( <i>uniaxial</i> )	46
5.6	Kedudukan indikatriks bagi mineral yang bersifat optik satu paksi	47
6.1	Perkaitan arah pergerakan cahaya laju ( $\alpha$ ), cahaya pertengahan ( $\beta$ ) dan cahaya lambat ( $\gamma$ ). Paksi optik (PO) terletak pada satah XZ. Lampiran 4 menunjukkan keratan rentas hubungan antara cahaya dan kedudukan paksi optik	50
6.2	Kedudukan paksi optik (PO), sudut 2V (dwisektriaks) dan bentuk isogir bagi mineral dua paksi (2p)	51
6.3	Anggaran nilai sudut 2V berasaskan kepada jarak antara jalur isogir	52
6.4	Sifat optik bagi mineral dwipaksi (2p)/ <i>biaxial</i> . $\alpha$ – cahaya laju; $\beta$ - cahaya pertengahan; $\gamma$ - cahaya lambat/perlahan. Satah/Garis XZ - satah paksi optik (PO). Lampiran 5, 6 dan 7 masing-masing menunjukkan perkaitan antara isogir dan kedudukan indikatriks serta bentuk isokrom dengan nilai retardasi ( $\Delta$ )	54

## SENARAI SINGKATAN

A	-	Armstrong	o-o	-	Omega
Ab	-	Albit	Oamf	-	Orto-amfibol
Alk	-	Alkali	Olv	-	Olivin
Amf	-	Amfibol	Opx	-	Ortopiroksen
An	-	Anortit	Plg	-	Plagioklas
Bte	-	Biotit	PO	-	Paksi Optik
Camf	-	Klino-amfibol	PPL	-	Nikol Selari
Cpx	-	Klinopiroksen	Qtz	-	Kuarza
Cth	-	Contoh	XPL	-	Nikol Silang
e-e	-	Epsilon	XZ	-	Satah Optik
En	-	Enstatit	1p	-	Satu Paksi
Hb	-	Hornblend	2p	-	Dwipaksi
Mus	-	Muskovit	2V	-	Sudut Dwisektriks



## PRAKATA

Buku ini merupakan pengenalan kepada asas dalam bidang Mineralogi Optik. Penulisannya bertujuan agar proses mengidentifikasi dan mengelaskan kristal, mineral dan batuan, khususnya batuan igneus dan metamorfik dapat dilaksanakan dengan lebih baik.

Buku ini ditulis berdasarkan pengalaman penulis yang telah mengendalikan pengajaran dan pembelajaran bagi kursus Mineralogi Optik melebihi 20 tahun, di samping pengalaman yang diperoleh melalui penyelidikan dan persidangan. Buku ini terdiri daripada enam bab yang mana Bab 1 adalah pengenalan kepada isi kandungan. Turut dipaparkan adalah konsep asas dan prinsip mempelajari bidang geologi. Bab 2 menerangkan dan membincangkan komponen dan fungsi mikroskop pengutup sementara Bab 3 menerangkan perkaitan antara cahaya dan mineral. Dalam Bab 4 pula para pembaca akan ditunjukkan dengan jenis-jenis sifat optik yang penting dalam menentukan jenis mineral, konsep isogir dan indikatriks. Sementara itu, Bab 5 dan 6 masing-masing akan membincangkan tentang pengecaman atau tatacara bagi mempelajari sifat optik mineral satu paksi (ekapaksi) (1p) dan mineral dwipaksi (2p) dengan menggunakan mikroskop pengutup.

Diharapkan penerbitan buku ini dapat membantu meningkatkan pengetahuan asas geologi terutamanya kepada para pelajar di pusat pengajian tinggi. Buku ini sesuai dijadikan sebagai sumber rujukan tambahan bagi memantap dan memperkukuhkan lagi bidang geologi, khususnya bidang Mineralogi Optik.

Sharif AK Omang  
Ismail Abdul Rahim  
Rodeano Roslee  
Sekolah Sains dan Teknologi  
Universiti Malaysia Sabah  
2011

## PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan setinggi penghargaan dan terima kasih kepada Penerbit Universiti Malaysia Sabah (UMS) yang banyak memberi kerjasama dan sokongan, bermula dari proses penerimaan manuskrip sehingga terbitnya buku ini. Tidak dilupakan juga kepada rakan-rakan di Program Geologi, Sekolah Sains dan Teknologi (SST), UMS yang telah memberi pandangan dan komen untuk menambah baik mutu buku ini. Input yang diberikan sama ada secara langsung atau tidak langsung akan tetap dikenang. Kepada keluarga para penulis yang tersayang, terutama isteri dan anak-anak, mudah-mudahan dengan penerbitan buku ini akan membakar semangat kalian supaya terus berusaha lebih gigih dalam mencapai cita-cita dan matlamat kehidupan masing-masing.

