

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Geologi Am dan Geopemig Unsur-unsur Sulfid
Sedimen Swyai Kawasan Petan Faa Belud

Ijazah: _____

SESI PENGAJIAN: 2002/03

Saya Cheong Tze Ling
 (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 hakmilik 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

[Signature]
 (TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Perak

En. Adang Laning
 Nama Penyelia

Tarikh: 31.03/05

Tarikh: 31.3.05

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).



GEOLOGI AM DAN GEOKIMIA UNSUR-UNSUR SURIH SEDIMEN
SUNGAI KAWASAN PEKAN KOTA BELUD

CHEONG TZE LING

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

PROGRAM GEOLOGI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

March 2005

PENGAKUAN

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

28 March 2005



CHEONG TZE LING

HS2002-3973

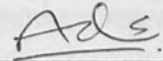


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

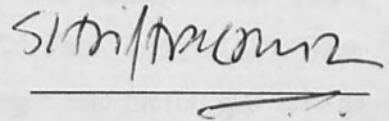
1. PENYELIA

(ENCIK ADONG LAMING)



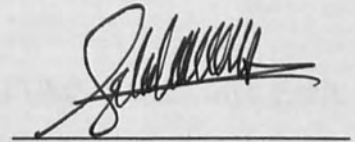
2. PEMERIKSA 1

(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)



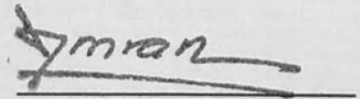
3. PEMERIKSA 2

(ENCIK SAHAT SADIKUN)



4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED)





PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada Encik Adong Laming, selaku penyelia kajian ilmiah ini. Beliau telah memberi bimbingan, nasihat dan sokongan kepada saya semasa menjalankan kajian ini. Beliau juga mengorbankan masa untuk memberi tunjuk ajar supaya kajian ini dapat disempurnakan.

Ribuan terima kasih dirakamkan kepada Profesor Dr. Sanudin Haji Tahir, Profesor Madya Dr. Shariff A. K. Omang, Profesor Madya Dr. Felix Tongkul, Dr. Baba Musta dan Encik Sahat Sadikun yang telah memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang 3 tahun ini.

Penghargaan juga ditujukan kepada pembantu makmal UMS terutamanya Encik Jalaludin, Encik Mohammad, Encik Hibatur Rahman, Puan Zainab, Encik Yusri, Encik Panjiman dan Encik Harry yang telah memberi bantuan dan bimbingan sewaktu saya menjalankan kajian di makmal.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Jabatan Mineral dan Geosains, Jabatan Ukur dan Pemetaan dan Jabatan Perkhimatan Kajiucua di atas kerjasama dan bantuan yang diberi sepanjang kajian ini dijalankan.

Ucapan terima kasih juga dituju kepada rakan seperjuangan dan rakan sebilik yang telah memberi sokongan dan bantuan untuk mejayakan kajian ini.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan terima kasih yang tidak terhingga kepada ahli keluarga yang tersayang memberi sokongan mental kepada saya terutamanya ibu bapa telah memberi galakan dan bantuan dari segi kewangan.

ABSTRAK

Pekan Kota Belud terletak di bahagian barat laut Sabah di antara garis lintang $06^{\circ}20'U$ dan garis bujur $116^{\circ}24'T$. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji geokimia sedimen sungai dan beberapa aspek geologi am di kawasan Pekan Kota Belud. Kawasan kajian ini terdiri daripada kira-kira 35% Formasi Crocker dan 65% endapan Kuaterner.

Analisis lineamen, perlapisan, sesar dan kekar di kawasan kajian menunjukkan arah canggaaan adalah dari Timur Laut – Barat Daya dan Tenggara – Barat Laut. Kawasan kajian ini terdiri daripada 4 batang sungai yang utama iaitu Sungai Kedamaian, Sungai Wariu, Sungai Gurung-Gurung dan Sungai Tempasuk yang berbentuk meander. Manakala anak sungai kecil menunjukkan pola saliran yang berbentuk dendrit dan jejala.

Sampel sedimen Sungai Kedamaian adalah bersifat alkali manakala Sungai Wariu, Sungai Gurung-Gurung dan Sungai Tempasuk mempunyai sifat antara asid rendah dan alkali rendah. Kepekatan kromium, plumbum dan kuprum adalah tinggi di Sungai Kedamaian. Sungai Tempasuk mempunyai kepekatan zink yang tinggi. Daripada hubungan antara pH dengan kepekatan unsur-unsur surih menunjukkan bahawa kepekatan zink adalah tinggi dalam sedimen yang berasid rendah. Selain daripada itu, kepekatan kuprum semakin meningkat apabila kandungan bahan organik adalah tinggi manakala kepekatan kromium adalah berhubungan negatif. Sementara itu, apabila kandungan lempung tinggi, kepekatan kromium menurun. Ini menunjukkan unsur kromium jarang didapati dalam sedimen yang kaya dengan lempung dan bahan organik. Hubungan kepekatan plumbum dengan parameter lain adalah tidak tentu.



GENERAL GEOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF TRACE ELEMENTS OF RIVER DEPOSIT IN KOTA BELUD TOWN

ABSTRACT

Kota Belud Town is situated at northwest of Sabah, bounded by latitude 06°20'N and longitude 116°24'E. The study was conducted to study the distribution of trace elements of river deposit and the general geological aspects in Kota Belud Town. The study area consists about 35% of the Crocker Formation and 65% alluvium Quarternary Deposits.

The structured style of bedding, fault that Kota Belud Town area was influenced by Northeast-Southwest and Northwest-Southeast compressional forces during middle miocene. The study area is carried by four main rivers; there are Kedamaian River, Wariu River, Gurung-Gurung River and Tempasuk River which are meander form. The major drainage systems are dendritic and trellis.

The pH of the river deposit samples from the Kedamaian River shown alkaline, while the samples from the Wariu River, the Gurung-Gurung River and the Tempasuk River were between low acid and low alkali traits. The concentration of chromium, lead and copper in the Kedamaian River are higher than other rivers. The river deposit samples in Tempasuk River have higher concentration of zinc. The relation between pH value and concentration of trace element shown that the lower pH value has the higher concentration of zinc. Besides that, the higher organic matter increased with the concentration of copper. However, the organic matter and clay content increase with the decrease of chromium concentration. So, chromium can not be found in the river deposit with rich in organic matter and clay content. The relation between the parameter and concentration of lead can not determined after analysis.

KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI FOTO	xiv
SENARAI FOTOMIKROGRAF	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Tujuan Kajian	4
1.3 Kaedah Kajian	5
1.3.1 Kajian Awal	5
1.3.2 Kerja Lapangan Dan Persampelan	6
1.3.3 Kajian Makmal	9
1.3.4 Penulisan Laporan	16
1.4 Kajian Terdahulu	16
1.5 Masalah Kajian	19
BAB 2 GEOGRAFI DAN GEOMORFOLOGI	
2.1 Pengenalan	20
2.2 Geografi	20
2.2.1 Iklim	21
2.2.2 Sistem Perhubungan	22



2.2.3	Tumbuh-tumbuhan	23
2.2.4	Penduduk Dan Aktiviti Manusia	23
2.3	Topografi	23
2.3.1	KawasanPerbukitanTinggi	25
2.3.2	Kawasan Perbukitan Rendah	25
2.3.3	Kawasan Tanah Rendah	25
2.4	Sistem Saliran	27
2.5	Proses-proses Geomorfologi	32
2.5.1	Luluhawa	32
2.5.2	Hakisan	36
2.5.3	Tindakan Organisma	38
2.5.4	Susutan Darat	40
BAB 3 GEOLOGI AM DAN STRATIGRAFI		
3.1	Pengenalan	42
3.2	Tektonik Rantau	42
3.3	Stratigrafi Pantai Barat Sabah	46
3.4	Stratigrafi Kawasan Kajian	49
3.4.1	Formasi Crocker	49
3.4.2	Endapan Kuaterner	57
3.5	Geologi Struktur	57
3.5.1	Lineamen	57
3.5.2	Lapisan	60
3.5.3	Sesar	62
3.5.4	Kekar	66
3.6	Petrografi	69
3.6.1	Komposisi Batu Pasir	69
3.6.2	Kematangan Batuan Pasir	72
3.6.3	Pengelasan Batu Pasir	74



BAB 4 GEOKIMIA

4.1	Pengenalan	76
4.2	Hasil Analisis pH	76
4.3	Hasil Analisis Kandungan Air	79
4.4	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik	79
4.5	Hasil Analisis Saiz Butiran	80
4.6	Hasil Analisis Kepekatan Unsur-unsur Surih	86
4.7	Perbincangan	90
	4.7.1 Hubungan Antara pH Dengan Kandungan Bahan Organik	90
	4.7.2 Hubungan Antara pH Dengan Unsur-unsur Surih	92
	4.7.3 Hubungan Antara Lempung Dengan Kandungan Bahan Organik	99
	4.7.4 Hubungan Antara Lempung Dengan Unsur-Unsur Surih	101
	4.7.5 Hubungan Antara Bahan Organik Dengan Unsur-unsur Surih	108
4.8	Potensi Pencemaran Sungai	115

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pengenalan	118
5.2	Geomorfologi	118
5.3	Geologi Stratigrafi	119
5.4	Geologi Struktur	119
5.5	Geokimia	120
5.6	Cadangan	122

RUJUKAN	124
---------	-----

LAMPIRAN	127
----------	-----

PETA GEOLOGI	
--------------	--

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
1.1	Lokasi kawasan kajian di Sabah.	2
1.2	Peta kedudukan kawasan kajian, Pekan Kota Belud.	3
1.3	Peta lokasi persampelan dan stesen cerapan di kawasan kajian.	8
2.1	Graf yang menunjukkan jumlah taburan hujan dalam milimeter di Kota Belud, Tamu Darat dari tahun 1991 sehingga tahun 2003.	22
2.2	Peta topografi di kawasan kajian.	24
2.3	Peta pola saliran di kawasan kajian.	30
2.4	Bentuk meander menganjak akibat pemendapan di beting dalam dan penghakis pada tebing luar.	38
3.1	Kedudukan plet-plet di kawasan Asia Tenggara.	43
3.2	Stratigrafi am di kawasan Utara dan Barat Sabah.	46
3.3	Peta geologi rantau dan struktur.	48
3.4	Peta stratigrafi Pekan Kota Belud.	50
3.5	Peta taburan lineamen negatif dan positif kawasan kajian.	58
3.6	Analisis lineamen negatif kawasan kajian dengan menggunakan kaedah Roset.	59
3.7	Analisis satah lapisan di kawasan kajian.	61
3.8	Analisis sesar sungkup yang terdapat di stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud.	64
3.9	Analisis sesar normal yang bersifat horst terdapat di stesen 2, Kafe Bamboo.	64
3.10	Analisis sesar mendatar yang terdapat di stesen 3, Lim Engineering.	65
3.11	Analisis kekar di stesen 1,2,3,6 dan 7 dengan menggunakan kaedah Roset.	68
3.12	Analisis kekar di stesen 4 dan 5 dengan menggunakan kaedah Roset.	68
3.13	Rajah segitiga menunjukkan kematangan tekstur dan kimia sampel batu pasir.	75

3.14	Rajah segitiga menunjukkan pengelasan batu pasir.	75
4.1	Pengelasan saiz butiran dan tekstur berdasarkan segitiga USDC bagi sampel Sungai Kedamaian.	82
4.2	Pengelasan saiz butiran dan tekstur berdasarkan segitiga USDC bagi sampel Sungai Wariu.	82
4.3	Pengelasan saiz butiran dan tekstur berdasarkan segitiga USDC bagi sampel Sungai Gurung-Gurung.	84
4.4	Pengelasan saiz butiran dan tekstur berdasarkan segitiga USDC bagi sampel Sungai Tempasuk.	84
4.5	Pengelasan saiz butiran dan tekstur berdasarkan segitiga USDC bagi sampel tanah stesen 1 dan 5.	85
4.6	Hubungan antara pH dengan bahan organik (%) bagi sampel sedimen di setiap sungai dan sampel tanah di stesen cerapan.	91
4.7	Hubungan antara pH dengan unsur-unsur surih di Sungai Kedamaian.	94
4.8	Hubungan antara pH dengan unsur-unsur surih di Sungai Wariu.	95
4.9	Hubungan antara pH dengan unsur-unsur surih di Sungai Gurung-Gurung.	96
4.10	Hubungan antara pH dengan unsur-unsur surih di Sungai Tempasuk.	97
4.11	Hubungan antara pH dengan unsur-unsur surih di stesen cerapan.	98
4.12	Hubungan antara lempung (%) dengan bahan organik (%) bagi sampel sedimen di setiap sungai dan sampel tanah di stesen cerapan.	100
4.13	Hubungan antara lempung (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Kedamaian.	102
4.14	Hubungan antara lempung (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Wariu.	103
4.15	Hubungan antara lempung (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Gurung-Gurung.	104
4.16	Hubungan antara lempung (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Tempasuk.	105
4.17	Hubungan antara lempung (%) dengan unsur-unsur surih di stesen cerapan.	107



4.18	Hubungan antara bahan organik (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Kedamaian.	109
4.19	Hubungan antara bahan organik (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Wariu.	110
4.20	Hubungan antara bahan organik (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Gurung-Gurung.	111
4.21	Hubungan antara bahan organik (%) dengan unsur-unsur surih di Sungai Tempasuk.	113
4.22	Hubungan antara bahan organik (%) dengan unsur-unsur surih di stesen cerapan.	114
4.23	Taburan kepekatan unsur-unsur surih sampel sedimen sungai dan sampel tanah (ppm) di kawasan kajian.	117



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
1.1 Pemecahan saiz butiran yang perlu diayak unruk pengiraan.	13
3.1 Peratusan komposisi mineral dalam 2 sampel batu pasir.	69
3.2 Pengiraan peratusan kuarza, feldspar dan matriks dalam 2 sampel batu pasir.	72
4.1 Hasil analisis pH, peratusan kandungan air dan peratusan kandungan bahan organik bagi sampel sedimen sungai dan sampel tanah di kawasan kajian.	78
4.2 Hasil analisis pengelasan sampel sedimen sungai dan sampel tanah.	81
4.3 Hasil analisis kepekatan unsur-unsur surih (ppm) bagi sampel sedimen sungai dan sampel tanah di kawasan kajian.	87
4.4 Julat kepekatan unsur-unsur surih (ppm) di keempat-empat sungai dan stesen cerapan.	116
5.1 Hasil analisis parameter geokimia di keempat-empat sungai dan stesen cerapan.	121



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
1.1	Peralatan pH meter yang digunakan untuk menganalisis pH tanah.	10
1.2	Peralatan 'Reciprocating Shaker' yang digunakan untuk mengongcang butiran sampel tanah.	12
1.3	Alat Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) yang digunakan untuk menentukan kepekatan unsur-unsur surih.	15
2.1	Kawasan tanah rendah yang merupakan kawasan perumahan dan sawah padi di Kampung Lebak Engad.	26
2.2	Endapan gravel di Sungai Kedamaian (Arah penggambaran U062°T).	27
2.3	Pebel-pebel batuan Sungai Kedamaian yang berbentuk separa bulat (Arah penggambaran S116°T).	28
2.4	Sungai Tempasuk merupakan sungai peringkat tua (Arah penggambaran U010°T).	29
2.5	Sungai Gurung-Gurung merupakan sungai peringkat tua yang menuju ke arah muara sungai (Arah penggambaran U234°T).	29
2.6	Beting pasir yang terendap di tengah Sungai Wariu (Arah penggambaran U118°T).	31
2.7	Pecahan batuan yang terluluhawa bergerak ke bawah cerun akibat tarikan graviti di stesen 6, Jalan ke Timbang Dayang (Arah penggambaran U084°T).	34
2.8	Luluhawa sferoid pada batu pasir dan menerbitkan struktur pengelupasan kulit bawang di stesen 6, Jalan ke Timbang Dayang (Arah penggambaran U195°T).	34
2.9	Oksida besi terisi pada ruang terbuka batuan pasir di singkapan batuan, stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran U023°T).	36



- 2.10 Hakisan air hujan menyebabkan pembentukan alur pada permukaan batuan pasir yang terluluhawa di stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran U036°T). 37
- 2.11 Penerokaan kawasan perbukitan untuk pembinaan telah mempercepatkan proses luluhawa berlaku di stesen 7, Jalan Pompod (Arah penggambaran U290°T). 39
- 2.12 Gelangsaran puing yang berlaku di stesen 6, iaitu Jalan ke Timbang Dayang adalah berpunca akibat daripada fenomena luluhawa ke atas batuan pasir oleh tindakan agen air hujan (Arah penggambaran U208°T). 41
- 3.1 Unit batuan pasir yang tebal berselang lapis dengan lapisan syal yang nipis di stesen 4, belakang rumah di Kampung Limatok (Arah penggambaran U122°T). 52
- 3.2 Singkapan batuan di stesen 1, iaitu tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud terdiri daripada unit batuan pasir yang tebal berselang lapis dengan lapisan syal, batu pasir nipis berselang lapis dengan lapisan syal nipis dan batu pasir tebal (Arah penggambaran U066°T). 52
- 3.3 Singkapan batuan stesen 6, iaitu Jalan ke Timbang Dayang terdiri daripada batuan pasir yang mengalami luluhawa sferoid (Arah penggambaran U280°T). 53
- 3.4 Kesan beban wujud di sebelah bawah batuan pasir yang berselang lapis dengan syal di stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran U069°T). 55
- 3.5 Laminasi selari yang berkarbon terdapat pada lapisan syal kelabu di stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran U066°T). 55
- 3.6 Laminasi konvolut didapati pada lapisan syal di stesen 2, Kafe Bamboo (Arah penggambaran : Tenggara). 56
- 3.7 Telerang besi terisi pada ruang terbuka iaitu retakan pada permukaan batuan pasir di stesen 3, Lim Engineering (Arah penggambaran : Timur Laut). 56

- 3.8 Lapisan batu pasir yang berselang lapis dengan syal kelabu di stesen 5, tepi stesen minyak Petronas di Pekan Kota Belud (Arah penggambaran : Timur Laut). 60
- 3.9 Sesar sungkup $72^{\circ}/48^{\circ}$ di stesen 1, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran : Timur Laut). 62
- 3.10 Sesar normal $132^{\circ}/50^{\circ}$ di stesen 2, Kafe Bamboo (Arah penggambaran $U140^{\circ}T$). 63
- 3.11 Sesar mendatar $278^{\circ}/70^{\circ}$ di stesen 3, Lim Engineering (Arah penggambaran : Barat daya). 63
- 3.12 Kekar yang terbentuk pada permukaan batuan pasir di stesen 5, tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud (Arah penggambaran $U072^{\circ}T$). 67



SENARAI FOTOMIKROGRAF

No. Fotomikrograf	Muka Surat
3.1 Mineral kuarza monohabluran, polihabluran , felspar plagioklas dan matriks dalam sampel BPS2 di stesen 6 (Jalan ke Timbang Dayang). Skala pembesaran : 4×10	71
3.2 Mineral kuarza, felspar plagioklas dan matriks dalam sampel BPS1 di stesen 1 (tapak pembinaan S.M.K. Pekan Kota Belud). Skala pembesaran : 4×10	71
3.3 Mineral kuarza yang berbentuk separa bulat dan bersudut serta kalsit dalam sampel BPS2 di stesen 6 (Jalan ke Timbang Dayang). Skala pembesaran : 4×10	73

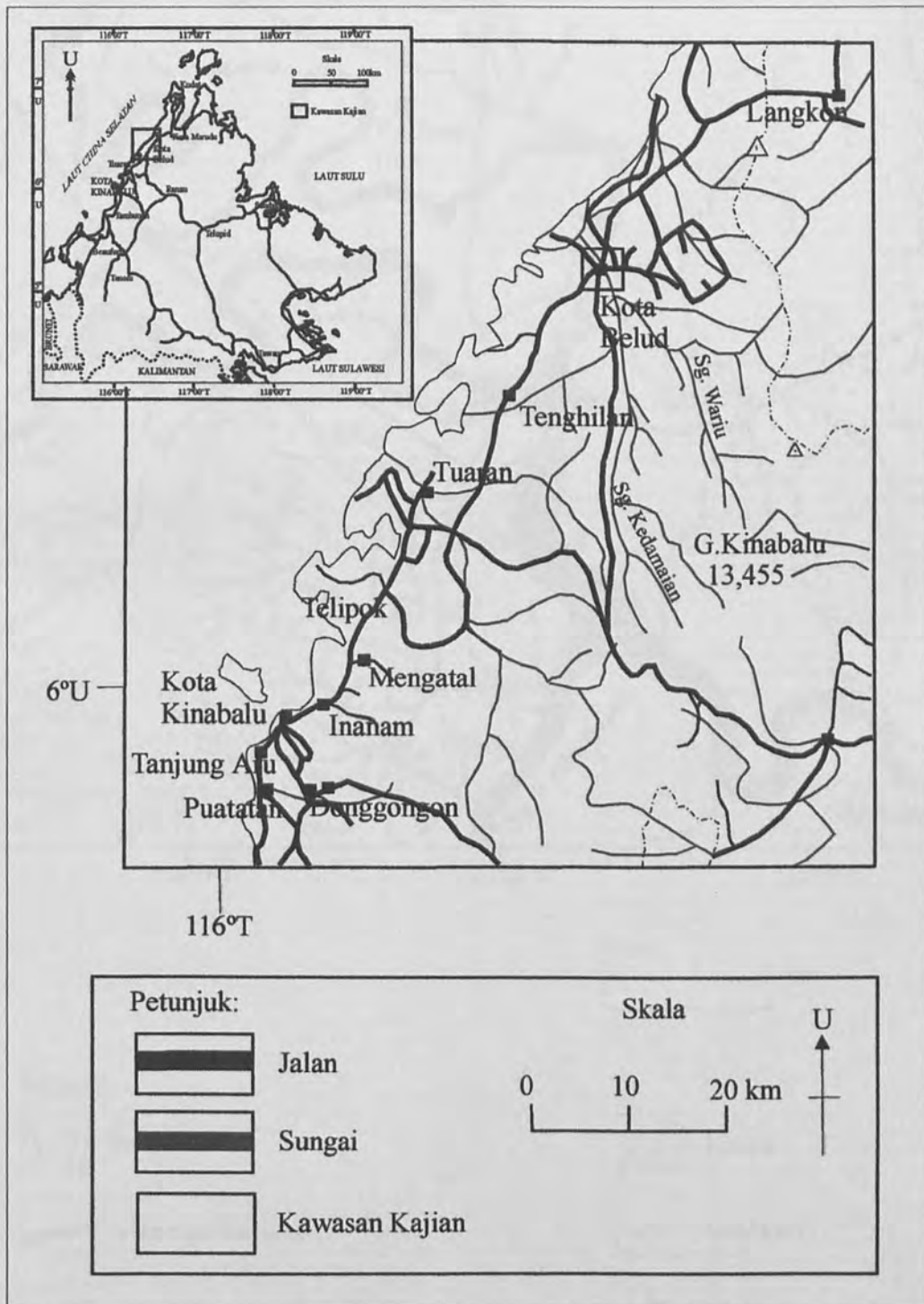


BAB 1

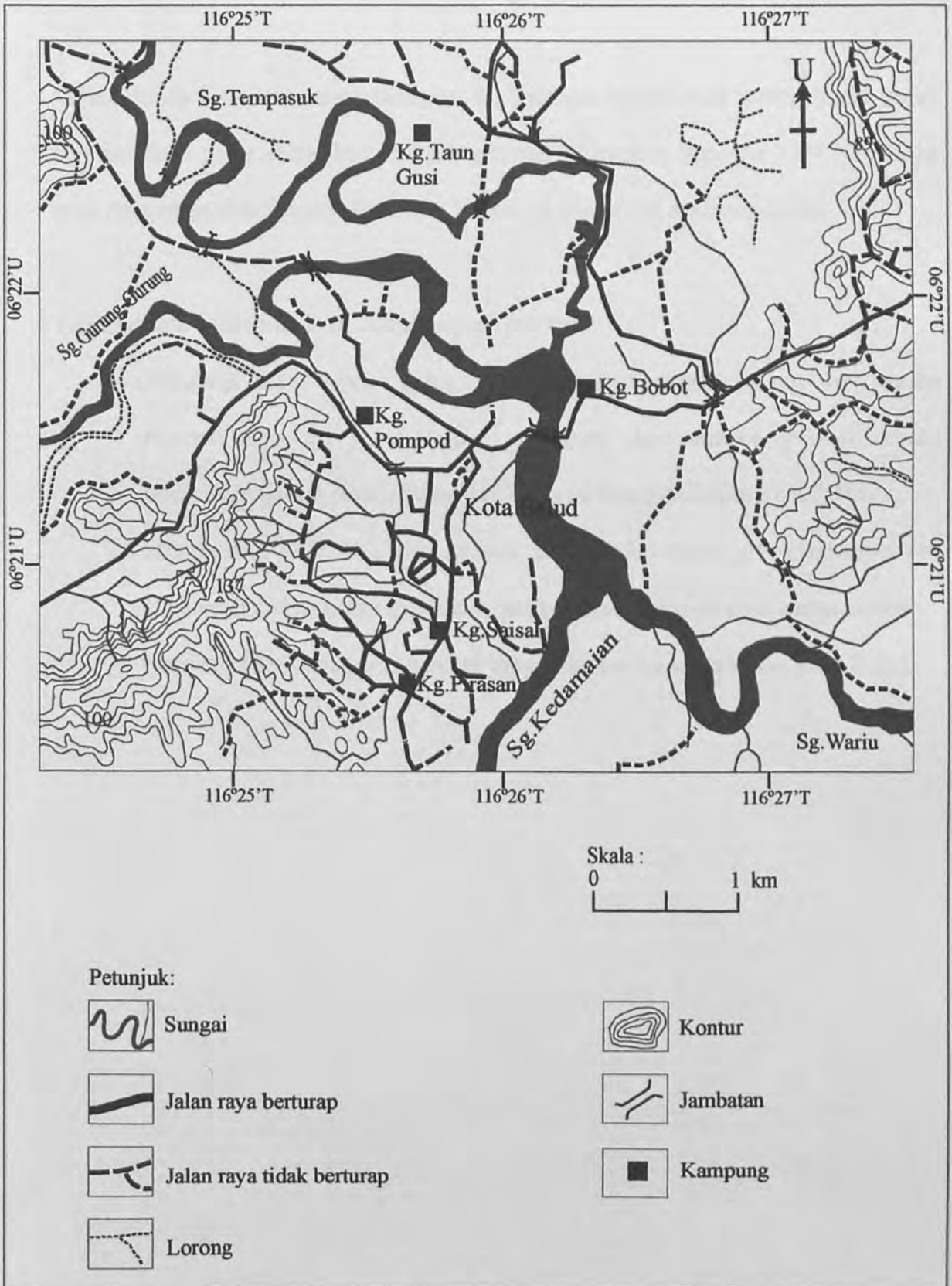
PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kawasan kajian adalah terletak di sekitar Pekan Kota Belud dengan keluasan sebanyak 30 km persegi. Ia terletak pada bahagian barat laut Sabah. Jarak kawasan kajian dari Kota Kinabalu adalah lebih kurang 52 km. Ia disempadani oleh garisan lintang $06^{\circ}20'U$ hingga $06^{\circ}22'U$ dan garisan bujur $116^{\circ}24'T$ hingga $116^{\circ}27'T$. Kawasan kajian ini meliputi Sungai Gurung-Gurung, Sungai Tempasuk, Sungai Kedamaian, Sungai Wariu, Kampung Lebak Moyoh, Kampung Pompod, Kampung Siasal, Kampung Bobot, Kampung Pirasan dan Kampung Taun Gusi. Lokasi dan kedudukan kawasan kajian ditunjukkan dalam Rajah 1.1 dan Rajah 1.2.



Rajah 1.1 : Peta menunjukkan kedudukan kawasan kajian terletak pada bahagian barat laut Sabah.



Rajah 1.2 : Peta lokaliti kawasan kajian, Pekan Kota Belud.

1.2 Tujuan Kajian

Kajian ilmiah ini merupakan sebahagian daripada pra-syarat untuk memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains dalam kursus Geologi dengan Kepujian bagi sesi 2004/2005 yang telah ditetapkan oleh Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah.

Tujuan utama kajian ilmiah ini adalah seperti berikut :

1. Mengkaji aspek-aspek geologi am yang merangkumi litologi unit batuan Formasi Crocker, geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi seperti lineamen, lapisan, sesar, lipatan dan kekar di kawasan Pekan Kota Belud.
2. Menentukan kepekatan dan taburan unsur-unsur surih, pH, kandungan air, kandungan bahan organik dan saiz butiran sedimen sungai di kawasan kajian.
3. Menyediakan sebuah peta geologi yang terkini di kawasan Pekan Kota Belud.

1.3 Kaedah Kajian

Kaedah kajian telah dijalankan mengikut 4 peringkat iaitu kajian awal, kerja lapangan dan persampelan, kajian makmal dan penulisan laporan.

1.3.1 Kajian Awal

Kajian awal merangkumi penyediaan dan pengumpulan maklumat tentang kawasan kajian lapangan. Ia melibatkan penyediaan peta dasar daripada sumber peta topografi Kota Belud syit 7530 yang berskala 1:50 000 tahun 1992 dan syit 6/116/10 yang berskala 1:50 000 tahun 1986 yang diterbitkan oleh Pengarah Pemetaan Negara Malaysia dalam koleksi Perpustakaan dan koleksi Makmal Geologi Universiti Malaysia Sabah. Fotograf udara yang berskala 1: 25 000 dengan nombor siri L28W SA0065 dan L28W SA0064 tahun 2001 juga digunakan untuk menjadi sumber rujukan bagi menyediakan peta dasar Kota Belud. Fotograf udara itu diperolehi daripada Jabatan Ukur dan Pemetaan.

Selain itu, kajian awal juga melibatkan penulisan kajian terdahulu dengan membuat rujukan daripada laporan kajian terdahulu di kawasan kajian dan kawasan yang berhampiran. Rujukan itu termasuklah jurnal, buletin, tesis, buku rujukan, laporan kerja lapangan dan khidmat internet. Kajian awal adalah amat penting kepada pengkaji untuk memahami kedudukan dan geologi am kawasan kajian serta memudahkan penyelidikan.

1.3.2 Kerja Lapangan Dan Persampelan

Kerja lapangan peringkat awal telah dijalankan pada 3hb Julai 2004. Ia merupakan tinjauan awal kawasan kajian untuk menentukan jalan raya yang dilalui untuk memerhatikan singkapan batuan dan memplotkan lokasi singkapan batuan supaya memudahkan kajian yang seterusnya. Kerja lapangan yang seterusnya termasuk mengukur jurus dan kemiringan per lapisan, kekar, sesar dan lipatan, mengkaji litologi serta mengenalpasti jenis struktur sedimen pada singkapan batuan.

Bahan-bahan dan peralatan yang diperlukan untuk kerja lapangan dan persampelan adalah seperti tukul, kompas, lensa, GPS (Global Positional System), peta dasar, buku nota, pembaris, beg plastik, botol plastik, skop, cangkul, kamera dan altimeter.

Sebanyak 26 sampel sedimen sungai perlu diambil mengikut jarak supaya dapat membandingkan kepekatan unsur-unsur surih daripada keputusan analisis makmal. Sampel sedimen sungai lebih kurang 500 gm hingga 1 kg telah diambil pada setiap lokasi yang berlainan. Selain itu, dua sampel tanah Formasi Crocker jenis syal juga diambil. Dua sampel batuan pasir yang segar telah diambil untuk membuat irisan nipis bagi kajian petrografi. Selain itu, sekitar geomorfologi dan geologi struktur juga dikaji semasa kerja lapangan. Foto telah diambil pada setiap lokasi singkapan batuan untuk menjadikan bukti keterangan dan menunjukkan kehadiran struktur geologi yang menarik. Kedudukan

RUJUKAN

- Afandi Muda, 1997. *Laporan Kerja Lapangan Pertama dan Kedua Projek geologi Kuarterner Kawasan Kota Belud*. Jabatan Mineral dan Geosains Cawangan Sabah.
- Baba Musta, Khairul Anuar Kassim, Mohd. Razman Salim dan Z'aba Ismail, 2003. Heavy metals migration through the clayey soil from Telipok, Sabah. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **46**, m.s. 277-281.
- Balaguru, A., Nichols, G. dan Hall, R., 2003. The origin of the "Circular Basin" of Sabah, Malaysia. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **46**, m.s. 335-351.
- Collenette, P., 1958. *The Geology and Mineral Resources of the Jesselton – Kinabalu Area, North Borneo*. Geological Survey Department British Territories in Borneo, Memoir 6.
- Fong, W. W., 2003. *Geologi am & Geokimia Unsur-unsur Surih Enapan Resen Kawasan Putatan, Sabah*. Disertasi Ijazah Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah.
- Habibah Hj. Jamil, Wan Faud Wan Hassan dan Mohamad Md. Tan, 2004. Pengaruh jenis batuan sekitar terhadap taburan Pb dalam sedimen muara Sungai Merbok, Kedah. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **48**, m.s. 7-11.
- Jabatan Ukur dan Pemetaan, 2001. *Fotoudara Kota Belud*. L28W SA0065 & L28W SA0064, Skala 1:25000, Jabatan Ukur dan Pemetaan Cawangan Sabah: Kota Kinabalu.

- Jacobson, G., 1970. *Gunung Kinabalu Area, Sabah, Malaysia*. Geological Survey Malaysia.
- Kerr, P. F., 1992. Mineralogi Optik. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur, m.s. 283-356.
- Dictionary of Geology & Mineralogy*, 2003, Second Edition. Mcgraw-Hill, Trenton, New Jersey.
- Lee, C. L., 2002. *Geologi am & Geokimia Unsur-unsur Surih Endapan Resen Sekitaran Pantai Dalit, Tuaran*. Disertasi Ijazah Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah.
- Lee, P. W., 2004. *Kajian Fasies Formasi Crocker Sepanjang Jalan Ranau-Kota Belud (4-8km), Sabah*. Disertasi Ijazah Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah.
- Mohd Rozi Umor, Hamzah Mohamad, Osama A. Twaid, Mohamad Md. Tan, Anizan Ishak dan Baba Musta, 2003. Kajian petrografi dan geokimia batuan ultrabases sekitar Ranau, Sabah. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **46**, m.s. 41-45.
- Pengarah Pemetaan Negara, Malaysia, 1992. *Peta Kota Belud*. Skala 1:50000, Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah.
- Pengarah Pemetaan Negara, Malaysia, 1986. *Peta Kota Belud*. Skala 1:50000, Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah.
- Stroretvedt, K. M., Lap, S. L. dan Mohammad Adib, 2003. New structural framework for SE Asia, and its implications for the tectonic evolution of NW Borneo. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **47**, m.s. 7-26.

- Tan, N. K. & Lamy, J. M., 1990. Tectonic evaluation of the Northwest Sabah continental margin since the Late Eocene. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **27**, m.s. 241-250.
- Tjia, H. D., 1987. *Geomorfologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Tjia, H.D., 2003. Northwest Sabah Overthrust System. *Buletin Persatuan Geologi Malaysia*, **46**, m.s. 5-10.
- Tongkul, F., 1987. *The Sedimentology and Structure of the Crocker Formation in the Kota Kinabalu area, Sabah, Malaysia*. Disertasi Ph. D. Universiti of London.
- Tongkul, F., 1991. Tectonic Evolution of Sabah, Malaysia. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*. **Vol. 6**. (No.3/4), m.s. 395-405.
- Tongkul, F., 2000. *Sedimentologi*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Van Loon, J. C. dan Barefoot, R. R., 1989. *Analytical Methods for Geochemical Exploration*. Academic Press, Canada.

