



JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA
MINERALS AND GEOSCIENCE DEPARTMENT MALAYSIA

GARIS PANDUAN EKSPLORASI GEOKIMIA

JMG.GP.05



KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

ISBN 978-983-43449-9-3

Garis panduan ini boleh diperolehi daripada:

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia

Lantai 20, Bangunan Tabung Haji

Jalan Tun Razak

50658 Kuala Lumpur

Tel: 03-21611033

Faks: 03-21611036

<http://www.jmg.gov.my>

Harga : RM50.00

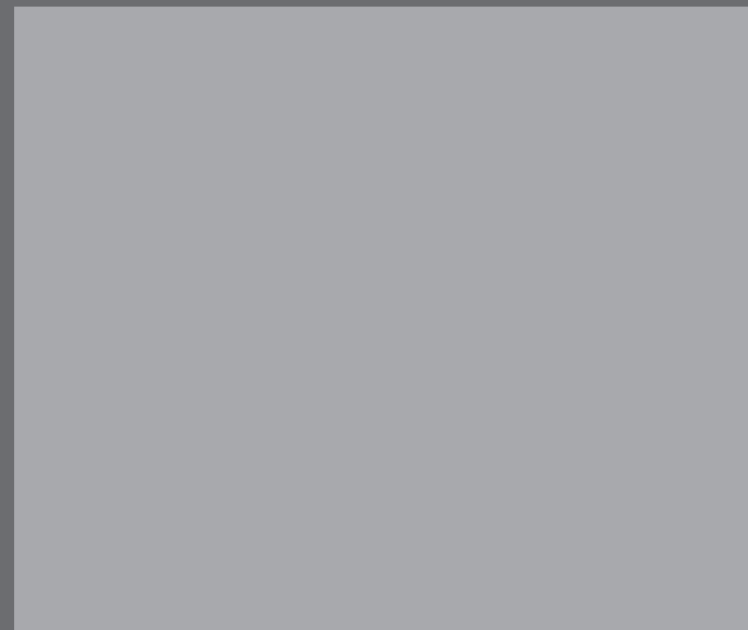
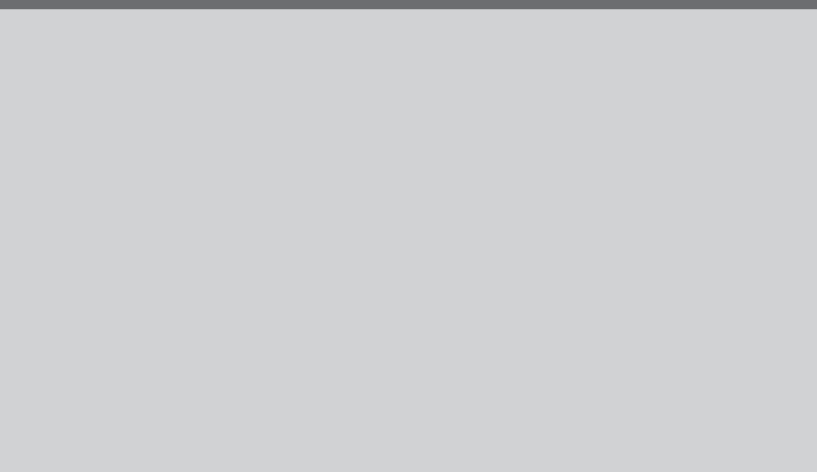


JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA
Minerals and Geoscience Department Malaysia

**GARIS PANDUAN
EKSPLOKASI GEOKIMIA**

JMG.GP.05

KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR
Ministry of Natural Resources and Environment



PRAKATA

Aktiviti eksplorasi geokimia merupakan salah satu daripada tugas teras Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG). Aktiviti ini telah dilaksanakan seawal tahun lima puluhan lagi sebagai sebahagian daripada aktiviti pemetaan dan disusuli oleh beberapa aktiviti eksplorasi geokimia secara khusus. Pelbagai kaedah eksplorasi dan analisis makmal digunakan sepanjang tempoh tersebut. Garis panduan ini bertujuan untuk menyediakan satu kaedah eksplorasi dan analisis makmal yang seragam yang perlu digunapakai oleh semua pegawai di JMG. Penggunaan kaedah yang seragam adalah amat penting bagi menjamin kelancaran pelaksanaan kerja-kerja eksplorasi dan penghasilan laporan yang berkualiti.

Garis panduan ini merupakan dokumen rujukan kaedah eksplorasi geokimia, meliputi kajian di lapangan dan analisis di makmal. Ia disediakan oleh kumpulan pegawai yang berpengalaman dalam kajian pelbagai bidang eksplorasi geokimia. Kaedah-kaedah kajian dan analisis yang dinyatakan dalam garis panduan ini berdasarkan pengalaman Jabatan dalam bidang ini dan sesuai dengan corak pemineralan dan bentuk rupabumi Malaysia. Penyediaan garis panduan ini merupakan sebahagian daripada usaha Jabatan dalam meningkatkan kepakaran di Jabatan ini. Daya usaha pegawai-pegawai yang menyediakan garis panduan ini amat disanjung tinggi.

DATO' YUNUS BIN ABDUL RAZAK

Ketua Pengarah

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia

Ogos 2009

K A N D U N G A N

	Muka surat
PRAKATA	iii
SENARAI LAMPIRAN	vi
SENARAI RAJAH	vi
1.0 PENDAHULUAN	1
2.0 PERANCANGAN DAN PERSEDIAAN	1
2.1 Perancangan	1
2.2 Persediaan	2
3.0 PERSAMPELAN GEOKIMIA	2
3.1 Persampelan Tinjauan	2
3.1.1 Persampelan Kelodak Sungai	2
3.1.2 Persampelan Konsentrat Mineral Berat	4
3.1.3 Persampelan Batuan	5
3.1.4 Persampelan Air	5
3.1.5 Dokumentasi Maklumat Lapangan	6
3.2 Persampelan Susulan	6
3.2.1 Persampelan Susulan Kelodak	6
3.2.2 Persampelan Susulan Konsentrat Mineral Berat	7
3.2.3 Persampelan Susulan Batuan	7
3.2.4 Persampelan Tanah	7
3.2.5 Lelubang dan Peparit	8
3.2.6 Survei Geofizik	8

Muka surat

4.0	PENYEDIAAN SAMPEL	10
4.1	Kelodak Sungai dan Tanah	10
4.1.1	Pengeringan	10
4.1.2	Penapisan	10
4.2	Konsentrat Mineral Berat	11
4.3	Batuan	11
4.4	Penghantaran Sampel	11
5.0	KAEDAH MAKMAL	12
5.1	Analisis Pelbagai Unsur	12
5.2	Analisis Emas	12
6.0	PENGURUSAN REKOD	12
7.0	PERSEMBAHAN DATA	13
7.1	Geologi dan Geologi Ekonomi	13
7.2	Peta Indeks Anomali	14
8.0	PENYEDIAAN LAPORAN	14
	BIBLIOGRAFI	18
	PENGHARGAAN	40

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	: Peralatan Asas Kerja Luar	19
LAMPIRAN 2	: Borang Maklumat Sampel Sedimen	20
LAMPIRAN 3	: Borang Maklumat Sampel Batuan	21
LAMPIRAN 4	: Penggunaan Kaedah Geofizik Dalam Eksplorasi	22
LAMPIRAN 5	: Carta Aliran Analisis As dan W	23
LAMPIRAN 6	: Carta Aliran Analisis Secara Penyulingan dan Titratan	24
LAMPIRAN 7	: Carta Aliran Analisis Sn Cara Kolorimetri Menggunakan Gallein	25
LAMPIRAN 8	: Carta Aliran Analisis Au Secara <i>Fire Assay</i>	26
LAMPIRAN 9	: Carta Aliran Analisis Cara AAS	27
LAMPIRAN 10	: Carta Aliran Analisis U Cara Fluorimetrik	28
LAMPIRAN 11	: Carta Aliran Analisis Hg Cara " <i>Cold Vapour Atomic Absorption Spectrophotometry</i> "	29
LAMPIRAN 12	: Carta Aliran Analisis Ba dengan AAS	30
LAMPIRAN 13	: Format Kulit Laporan	31
LAMPIRAN 14	: Format Kulit Belakang Laporan	32
LAMPIRAN 15	: Format Muka Dalam / Muka Surat Tajuk	33
LAMPIRAN 16	: Kandungan Umum Laporan Geokimia	34

SENARAI RAJAH

Rajah 1	: Persampelan kelodak dan konsentrat	3
Rajah 2	: Lokasi persampelan tanah bergrid	9





1.0 PENDAHULUAN

Eksplorasi geokimia melibatkan penentuan dan penilaian satu atau lebih kesan-kesan kehadiran unsur dalam batuan, tanah, sedimen sungai, tumbuhan dan air. Ia bertujuan bagi mengenal pasti anomali geokimia, iaitu konsentrasi ketara sesuatu unsur berbanding dengan nilai latar belakang.

JMG sebagai sebuah agensi kerajaan yang bertanggungjawab dalam mengenal pasti dan membangunkan pelbagai sumber mineral negara, dari semasa ke semasa, menjalankan eksplorasi geokimia selaras dengan salah satu tugas terasnya.

Garis panduan ini disediakan bagi memberi panduan kepada pegawai dan kakitangan yang terlibat dalam persampelan geokimia sama ada di peringkat tinjauan atau susulan bagi memastikan kaedah yang seragam digunakan di seluruh negara. Kaedah yang dikemukakan ini berdasarkan Chand (1981) dengan beberapa pengubahsuaian.

2.0 PERANCANGAN DAN PERSEDIAAN

2.1 Perancangan

Perancangan yang teliti adalah amat perlu sebelum memulakan sesuatu program eksplorasi geokimia. Perkara berikut perlu diambilkira bagi membantu menyediakan satu program eksplorasi geokimia yang baik:

- i) Pegawai yang terlibat perlu mengetahui objektif dan carta organisasi, khususnya cawangan atau unit yang berkaitan eksplorasi geokimia. Perbincangan dengan pegawai daripada cawangan / unit lain yang terlibat seperti Cawangan Makmal Kimiabumi, Unit Penderiaan Jauh, Unit GIS dan sebagainya akan dapat melancarkan pelaksanaan aktiviti.
- ii) Mengumpul maklumat kawasan kajian yang meliputi maklumat geologi, aktiviti eksplorasi, perlombongan, serta maklumat umum seperti fisiografi, perhubungan dan peraturan setempat.
- iii) Penafsiran foto udara atau imej satelit perlu dilakukan bagi mendapatkan maklumat tambahan. Rujuk kepada Unit Penderiaan Jauh bagi mendapatkan foto udara dan khidmat nasihat.
- iv) Peta asas seperti peta geologi dan peta topografi dengan skala yang sesuai serta borang-borang perlu disediakan secukupnya.

2.2 Persediaan

Kerja di lapangan biasanya memerlukan pasukan kerja berkhemah di sekitar kawasan persampelan secara berkhemah setempat atau pindah, bergantung kepada kemudahan perhubungan. Perkara berikut perlu diberi perhatian agar kerja-kerja persampelan dapat berjalan dengan lancar:

- i) Pemilihan kawasan khemah perlu mengambil kira kemudahan asas, keselamatan dan sensitiviti persekitaran.
- ii) Bagi kerja lapangan berkhemah sama ada setempat atau pindah, kemudahan peralatan perkhemahan perlu disediakan.
- iii) Bagi khemah setempat / rumah sewa, lebih baik dipilih tempat yang mempunyai kemudahan bagi kerja-kerja pemprosesan sampel.
- iv) Kenderaan yang digunakan perlu berada dalam keadaan baik. Sekiranya kerja lapangan memerlukan penyewaan kenderaan seperti bot, urusan perlu dibuat lebih awal dan mengikut prosedur yang ditetapkan.
- v) Kedudukan khemah dan kemudahan perhubungan perlu dimaklumkan kepada pejabat negeri masing-masing. Ketua pasukan dan pembantu dinasihatkan memahami kaedah dan isyarat perhubungan apabila berlaku kecemasan.
- vi) Memaklumkan kepada pihak-pihak tempatan yang berkaitan seperti pihak berkuasa, ketua masyarakat atau pemilik tanah tentang aktiviti yang akan dijalankan. Rujuk peraturan bagi menjalankan kajian di kawasan persendirian (Akta Penyiasatan Kajibumi, 1974).
- vii) Pekerja sambilan perlu diurus mengikut peraturan.
- viii) Peralatan asas kerja luar yang digunakan adalah seperti di Lampiran 1.

3.0 PERSAMPELAN GEOKIMIA

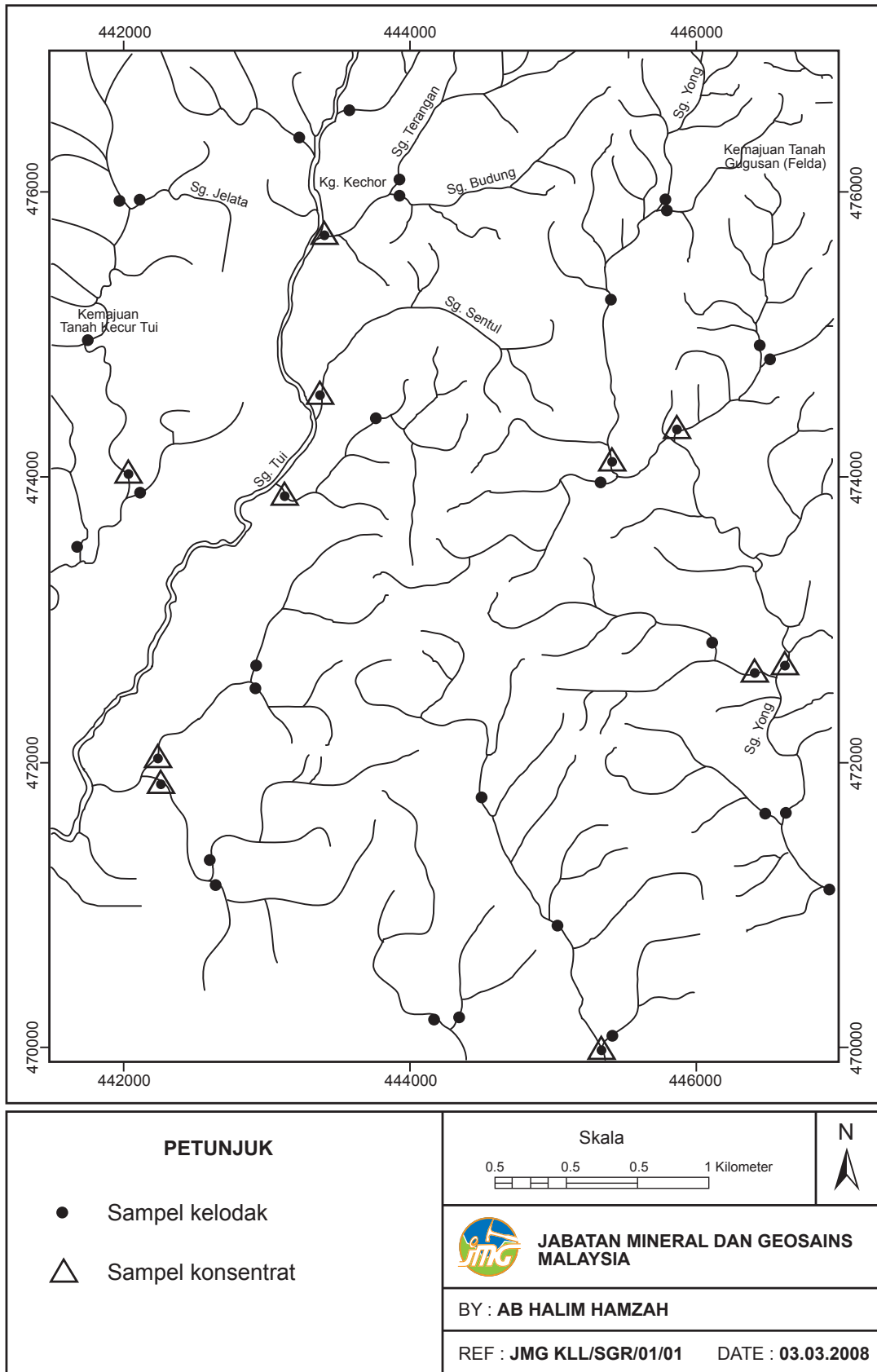
3.1 Persampelan Tinjauan

Persampelan dalam kawasan yang luas, biasanya menggunakan peta pada skala 1:50,000 atau 1:63,360 bertujuan untuk menyempadankan kawasan anomali pelbagai unsur.

3.1.1 Persampelan Kelodak Sungai

Kelodak sungai merupakan media sampel utama dalam eksplorasi geokimia tinjauan. Kaedah persampelan yang diamalkan adalah seperti berikut:

- i) Kepadatan persampelan yang dicadangkan ialah satu sampel bagi 1.5km² hingga 2.0km². Lokasi persampelan perlu ditanda di atas peta dasar terlebih dahulu sebelum kerja lapangan dijalankan (Rajah 1).
- ii) Umumnya sungai yang disampel ialah dari order 1 hingga order 3. Sungai besar order 4, tidak perlu disampel kerana sudah berlaku pencairan.



Rajah 1: Lokasi persampelan kelodak dan konsentrat.

- iii) Kelodak sangat halus diambil di sekitar kawasan sungai aktif bertenaga rendah. Bagi kawasan-kawasan yang kurang kelodak halus, *pre-sieve* boleh dibuat menggunakan tapis nilon 1mm – 2mm. Walau bagaimanapun, penapisan perlu dibuat dengan berhati-hati supaya bahan halus tidak terkeluar.
- iv) Kelodak boleh diambil menggunakan tangan atau peralatan bukan logam. Ianya dicebak dari beberapa tempat yang berbeza dalam jarak di antara 10m hingga 30m di sepanjang lokasi persampelan. Kelodak tercemar seperti pencemaran dari tebing, jalan, kilang dan sebagainya hendaklah dielakkan.
- v) Dua sampel kelodak dipungut pada setiap lokaliti;
 - a) Sampel pertama: 300g – 400g; bagi mendapatkan 60g sampel selepas ditapis.
 - b) Sampel kedua: 50g; sampel basah untuk analisis Hg (gunakan nombor yang sama).
- vi) Sampel dimasukkan ke dalam beg plastik dan dilabel dengan cermat. Sistem penomboran sampel seperti dinyatakan dalam Borang Maklumat Sampel Sedimen JMGSG01 (Lampiran 2):
 - a) <No. syit-kod kajian / projek> – <kod sampel> – <no. siri sampel>
 - b) Kod sampel: S – sedimen; C – konsentrat; R – batuan; T – tanah
 - c) Kod kajian / projek – ditentukan semasa memulakan kajian / projek.
- vii) Satu sampel pendua diambil pada setiap 50 lokaliti sampel. Sampel pendua tidak semestinya pada lokaliti ke-50. Nombor bagi sampel pendua diberi nombor baru mengikut siri.
- viii) Rekodkan maklumat lapangan yang berkaitan ke dalam Borang Rekod JMGSG01.
- ix) Sampel dibawa balik ke khemah atau pejabat untuk diproses. Pastikan sampel kedua kekal dalam keadaan basah.
- x) Tandakan lokasi persampelan menggunakan pita penanda bertulis “JMG-no. sampel-tarikh”.

3.1.2 Persampelan Konsentrat Mineral Berat

Persampelan konsentrat mineral berat biasanya dijalankan serentak dengan persampelan kelodak sungai. Ia dapat membantu dalam interpretasi serta dapat mengesan kewujudan mineral dengan segera. Kaedah persampelan adalah seperti berikut:

- i) Kepadatan persampelan ialah satu sampel bagi keluasan 5km², atau satu sampel konsentrat bagi setiap tiga sampel sedimen. Lokasi konsentrat hendaklah mewakili lembangan sungai berkenaan. Persampelan konsentrat dan sedimen tidak semestinya pada lokasi yang sama.

- ii) Dua sampel konsentrat dipungut. Sampel pertama: 30g – 40g (5 dulang piawai didulang tidak bersih dengan nisbah konsentrat dan pasir kira-kira 1 : 3). Catatkan bilangan dulang di dalam borang rekod. Bilangan dulang boleh diubah jika perlu. Sampel kedua: 5g – 10g (maksimum 3 dulang piawai, didulang hingga bersih).
- iii) Catatkan bilangan kelupas emas yang dapat dilihat dengan mata kasar.
- iv) Rekodkan maklumat lapangan berkaitan ke dalam Borang Rekod JMGS01.
- v) Sampel dilabel dengan kaedah yang sama seperti kelodak sungai.
- vi) Tandakan lokasi persampelan menggunakan pita penanda bertulis “JMG-no. sampel-tarikh”.

3.1.3 Persampelan Batuan

Persampelan batuan dibuat untuk mendapatkan nilai latar belakang setiap unit litologi dan mengesan pemineralan sekiranya ditemui semasa kerja persampelan sedimen. Kaedah persampelan batuan bergantung kepada bentuk singkapan dan pemineralan yang ditemui. Berikut adalah panduan am persampelan batuan:

- i) Sampel batuan bagi tujuan untuk mendapatkan nilai latar belakang diambil secara cekau.
- ii) Sampel bagi tujuan mengesan pemineralan diambil secara cebis atau alur.
- iii) Dua sampel batuan diambil bagi setiap lokasi.
 - a) Sampel pertama: untuk analisis kimia (1kg – 3kg)
 - b) Sampel kedua: untuk rujukan serta kajian mineralogi dan petrologi
- iv) Rekodkan maklumat dalam Borang Maklumat Sampel Batuan JMGS02 (Lampiran 3).

3.1.4 Persampelan Air

Amalan JMG masa kini tidak memungut sampel air. Sekiranya sampel air diperlukan, kaedah persampelan seperti yang dinyatakan dalam Chand (1981) dijalankan. Walau bagaimanapun, keasidan air hendaklah diukur menggunakan meter pH.

3.1.5 Dokumentasi Maklumat Lapangan

Maklumat lapangan didokumentasikan dengan baik bagi memudahkan kerja-kerja interpretasi dan penulisan laporan. Langkah-langkah perlu adalah seperti berikut:

- i) Lokasi sampel kelodak, konsentrat dan batuan yang sebenar diplot pada peta setiap kali persampelan dibuat. Lokasi boleh ditentukan dengan kaedah rintisan menggunakan kompas atau alat GPS.
- ii) Gunakan tanda-tanda simbol piawai iaitu bulatan padat untuk kelodak (●), segi tiga untuk konsentrat (△), segi empat untuk tanah (□) dan bulatan untuk batuan (○).
- iii) Maklumat lain seperti geologi, struktur, pencemaran, kesan aktiviti terdahulu dan semasa yang dapat membantu membuat interpretasi hendaklah dicatat dalam buku catatan dan hendaklah dikompilasi dalam Buku Rekod Ekonomi kerja lapangan.
- iv) Maklumat berkaitan direkodkan dalam borang rekod masing-masing.
- v) Amalkan membuat salinan pendua setelah kembali ke khemah untuk mengelakkan masalah jika buku catatan rosak atau tercicir di lapangan.

3.2 Persampelan Susulan

Persampelan ini bertujuan menyempadankan dengan lebih tepat anomali geokimia tinjauan, mengesan sumber serta corak pemineralan dan merangka strategi kajian seterusnya. Program kajian susulan bagi setiap anomali dirangka berdasarkan keputusan tinjauan dan maklumat tambahan lain seperti imej satelit, *airborne survey* dan sebagainya. Jika perlu, kajian orientasi dilakukan bagi menentukan kaedah persampelan yang terbaik.

3.2.1 Persampelan Susulan Kelodak

Kaedah pengambilan sampel kelodak dan merekodkan maklumat sama seperti kaedah persampelan tinjauan. Perkara berikut perlu diberi perhatian:

- i) Persampelan dibuat dalam sela 100m – 500m di sepanjang sungai dan di setiap cabang sungai order 1.
- ii) Peta skala lebih besar diperlukan.
- iii) Sekiranya mineral sasaran ialah emas, sampel kelodak seelok-eloknya diambil di kawasan aktif dan bertenaga tinggi.
- iv) Pemilihan unsur untuk dianalisis bergantung kepada mineral sasaran yang dikaji.

3.2.2 Persampelan Susulan Konsentrat Mineral Berat

Kaedah pengambilan sampel konsentrat dan merekodkan maklumat adalah sama dengan kaedah tinjauan. Perkara berikut perlu diberi perhatian:

- i) Konsentrat diambil pada setiap lokasi kelodak. Tidak semua konsentrat perlu dianalisis.
- ii) Anggaran Semi Kuantitatif Mineral (QME) dan kajian sifat butiran emas perlu dibuat terhadap sampel-sampel terpilih.

3.2.3 Persampelan Susulan Batuan

Dalam kajian susulan, cerapan yang teliti terhadap geologi perlu dilakukan serentak dengan persampelan kelodak. Semua batuan bermineral sama ada pada singkapan atau *float* perlu disampel. Kaedah persampelan batuan adalah sama dengan persampelan tinjauan. Walau bagaimanapun, kajian susulan memerlukan cerapan yang lebih teliti daripada segi pemineralan dan struktur yang akan membantu dalam membuat interpretasi nanti. Maklumat yang diperolehi daripada foto udara dan rekod-rekod terdahulu perlu disahkan di lapangan. Kaedah persampelan cebis dan alur lebih sesuai pada peringkat ini. Kajian mineralogi boleh dilakukan terhadap beberapa sampel terpilih.

3.2.4 Persampelan Tanih

Objektif persampelan tanih ialah untuk mengenali dan memetakan pola sebaran yang berkaitan dengan pemineralan dalam batuan dasar. Bagi tujuan ini, prosedur persampelan dan analisis perlu cermat serta mengambil kira semua faktor yang boleh mempengaruhi keputusan. Kaedah persampelan tanih adalah seperti berikut:

- i) Berdasarkan maklumat sedia ada, tentukan bentuk dan saiz jasad sasaran yang hendak dikesan.
- ii) Garis rintis sebaiknya menyilang jurus jasad sasaran; biasanya memanjang mengikut struktur atau strata. Ada juga *equi-dimensional* seperti tembaga profir, skarn dan *pipe*.
- iii) Sela sampel bergantung kepada bentuk jasad sasaran. Maklumat biasanya diperolehi daripada kajian orientasi. Jika tidak, gunakan perkiraan umum di mana dalam setiap rintis sekurang-kurangnya tiga sampel berada dalam zon anomali. Sela garis rintis yang biasa digunakan berjarak antara 50m – 100m, manakala jarak antara sampel pula ialah 20m – 50m.
- iv) Penomboran sampel mestilah bersistem, supaya mudah difahami dan boleh dimasukkan nombor-nombor tambahan.

- v) Maklumat berkaitan geologi, pemineralan, topografi dan sebagainya perlu dicatat (Rajah 2).

3.2.5 Lelubang dan Peparit

Lelubang dan peparit dibuat bagi melihat kesan struktur atau pemineralan yang menyumbang kepada anomali dalam sampel tanah dan sebaran unsur dalam pelbagai horizon. Pemilihan lokasi dan saiz bergantung kepada keputusan kajian tanah dan geofizik. Panduan am adalah seperti berikut:

- i) Lelubang perlu dipilih di kawasan anomali tanah primer dan elakkan kawasan tanah sekunder (terangkut atau runtuh).
- ii) Bilangan lubang tidak ditetapkan, bergantung kepada keadaan setempat. Biasanya 4 hingga 5 lubang dibuat bagi sesuatu jasad anomali.
- iii) Saiz lubang tidak tetap, tetapi biarlah selesa bagi kerja persampelan dan pemeriksaan profil tanah. Saiz empat segi 1.0m x 1.0m adalah praktikal.
- iv) Lubang dibuat sampai kepada horizon saprolit. Satu atau dua lubang seboleh-bolehnya mencecah batuan dasar.
- v) Sampel tanah diambil pada setiap horizon dan perlu homogen (diambil pada dinding lubang). Bahan tanah didulang bagi melihat mineral berat yang terdapat dalam tanah.
- vi) Peparit dibuat untuk mengenal pasti zon pemineralan dan kawalannya.
- vii) Peparit dibuat sehingga mencecah batuan dasar, jika boleh dan orientasinya merentas jasad sasaran.
- viii) Log perlu dibuat sepanjang dinding dasar peparit dan sampel diambil secara alur.

3.2.6 Survei Geofizik

Survei geofizik dapat memberikan maklumat tambahan dalam memperkuatkan interpretasi daripada eksplorasi geokimia, khususnya geologi, pemineralan, struktur dan zon ubahan. Terdapat pelbagai kaedah kajian geofizik dan pemilihannya berdasarkan kepada keadaan geologi dan pemineralan seperti diringkaskan dalam Lampiran 4. Fakta berikut perlu diberi perhatian:

- i) Pegawai akan menentukan sama ada kajian geofizik diperlukan atau tidak.
- ii) Kajian hendaklah dilakukan dengan bantuan daripada Unit Geofizik.
- iii) Pegawai perlu berbincang dengan pegawai geofizik dalam membuat perancangan dan interpretasi.

4.0 PENYEDIAAN SAMPEL

Tujuan penyediaan sampel ialah untuk menjadikan sampel dalam keadaan sedia untuk dihantar ke makmal atau disimpan. Walaupun prosesnya mudah, langkah berhati-hati sangat perlu bagi mengelakkan pencemaran dan kesilapan pelabelan.

4.1 Kelodak Sungai dan Tanah

Sampel kelodak sungai dan tanah diproses dengan cara yang sama seperti dinyatakan di bawah. Manakala, sampel basah untuk analisis Hg dihantar terus ke makmal.

4.1.1 Pengeringan

Sampel kelodak perlu dikeringkan bagi membolehkannya ditapis mengikut saiz yang diperlukan. Kerja pengeringan lebih baik dilakukan di lapangan bagi mengurangkan masalah pengangkutan dan ruang kerja di pejabat. Kaedah pengeringan adalah seperti berikut:

- i) Sampel dikeringkan di bawah cahaya matahari dan perlu diawasi.
- ii) Sekiranya cuaca tidak mengizinkan, ketuhar bersuhu antara 50°C – 55°C boleh digunakan.
- iii) Nombor dan sampel tidak boleh dipisahkan semasa kerja pengeringan.

4.1.2 Penapisan

Tujuan penapisan ialah untuk mendapatkan saiz yang sesuai bagi analisis kimia. Bagi eksplorasi geokimia, saiz yang digunakan ialah minus 125 μ . Kerja-kerja penapisan seperti berikut perlu dilakukan dengan cermat bagi mengelakkan pencemaran dan percampuran sampel:

- i) Peralatan utama ialah penapis piawai keluli tahan karat, mortar porselin, penembak angin, berus, bekas yang sesuai, pemateri elektrik dan plastik sampel.
- ii) Sampel hendaklah betul-betul kering sebelum ditapis.
- iii) Sampel yang kering hendaklah dileraikan secara perlahan-lahan menggunakan mortar porselin. Keluarkan butiran yang besar dan elakkan daripada menghancurkan butiran.
- iv) Sebanyak 60g sampel diperlukan untuk analisis manakala 60g lagi untuk simpanan. Pembahagian sampel untuk analisis dan simpanan hendaklah mengikut kaedah *rolling* dan *splitting*.

- v) Kerja penapisan perlu dibuat dengan cermat bagi mengelakkan pencemaran.
- vi) Sampel yang tersedia dimasukkan ke dalam plastik sampel berukuran 4cm x 5cm, dilabel dan dimateri.

4.2 Konsentrat Mineral Berat

Sampel konsentrat mineral berat hanya perlu dikeringkan sebelum dihantar ke makmal. Pengeringan dan penyediaan sampel adalah seperti berikut:

- i) Konsentrat dikeringkan di bawah cahaya matahari dan perlu diawasi.
- ii) Pastikan label tidak tercerai atau bertukar.
- iii) Untuk analisis emas, sampel yang kering perlu ditimbang dan dibungkus dalam plastik sampel yang sesuai (3cm x 4cm) serta dilabel.
- iv) Sekiranya terdapat kelupas emas yang besar, ia perlu dikutip dan dibungkus berasingan.
- v) Untuk analisis unsur-unsur lain, sampel kering seberat 5g – 10g ditimbang dan jika banyak, ianya dibahagi menggunakan Pembahagi Riffle.
- vi) Baki sampel seberat kira-kira 2g yang terpilih dibuat pengasingan bromoform untuk analisis QME.

4.3 Batuan

Sampel perlu dibersihkan dan dipecahkan kepada saiz yang lebih kecil antara 2cm – 4cm. Sebanyak 300g – 1000g diambil untuk dihantar ke makmal. Pihak makmal perlu dimaklumkan jika sampel bermineral, terutamanya mineral sulfida. Kajian mineralogi dan petrologi terhadap sampel baki dilakukan mengikut keperluan.

4.4 Penghantaran Sampel

Sampel yang telah siap perlu dihantar ke makmal dengan kadar segera bagi tujuan analisis. Proses penghantaran perlu diuruskan seperti di bawah manakala rekod penghantaran disimpan dengan sempurna untuk rujukan.

- i) Sampel yang siap ditapis dibungkus dengan cermat untuk penghantaran ke makmal. Sampel untuk analisis Hg dibungkus berasingan.
- ii) Maklumat penghantaran dimasukkan kedalam pengkalan data GEOCHEMdat dan dihantar secara *on-line* kepada pihak makmal.
- iii) Pastikan semua maklumat diisi dengan cermat. Maklumat penghantaran sampel dicetak dan salinannya dimasukkan ke dalam bungkusan.

- iv) Penghantaran sampel disertakan bersama maklumat Penghantaran Sampel. Gunakan bungkusan berasingan bagi kelodak, konsentrat, batuan dan tanah.
- v) Baki sampel hendaklah disimpan di tempat yang selamat dan secara bersistem.
- vi) Penghantaran boleh menggunakan pos berdaftar atau kenderaan jabatan.

5.0 KAEDAH MAKMAL

Prosedur makmal diringkaskan dalam Lampiran 5 – 12. Prosedur lengkap tidak dinyatakan di sini dan boleh dirujuk kepada pihak makmal berkenaan. Pihak makmal akan memberikan keputusan analisis dalam pengkalan data GEOCHEMdat.

5.1 Analisis Pelbagai Unsur

Analisis bagi sampel kelodak, konsentrat dan batuan adalah bergantung kepada peralatan yang terdapat di makmal berkenaan. Unsur-unsur yang dianalisis sama ada 18 atau 40 unsur:

- i) Analisis 18 unsur:
(Ag, As, Au, Ba, Bi, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn, U, W, Zn).
- ii) Analisis 40 unsur:
(Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Li, Mn, Mg, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Pd, Sb, Sc, Sn, Sr, Ta, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn, Zr).

5.2 Analisis Emas

Analisis emas dilakukan kepada semua sampel kelodak, konsentrat, batuan dan tanah. Walau bagaimanapun, memandangkan analisis ini melibatkan kos yang tinggi keperluan analisis emas bergantung kepada objektif kajian dan faktor-faktor geologi serta pemineralan. Bagi kawasan yang tiada potensi pemineralan emas, analisis dibuat terhadap sampel terpilih iaitu satu sampel mewakili 5km² – 10km².

6.0 PENGURUSAN REKOD

Rekod terbahagi kepada dua, iaitu rekod lapangan dan keputusan analisis makmal. Rekod lapangan merangkumi maklumat yang terdapat di dalam borang rekod, catatan lapangan dan peta lokasi persampelan. Kedua-dua rekod diuruskan seperti berikut:

- i) Catatan lapangan borang rekod dan peta lokasi hendaklah dikompilasikan sebagai rekod kerja lapangan. Keputusan analisis makmal dikompilasikan bersama dengan rekod kerja lapangan. Ia juga perlu dimasukkan ke dalam pangkalan data sebaik sahaja pulang dari lapangan.
- ii) Lokasi didigitkan bagi mendapat koordinat. Plot lokasi pada peta dasar menggunakan simbol piawai.
- iii) Maklumat lapangan dan makmal perlu dikemaskini dan diplot di atas peta bagi tujuan rujukan.
- iv) Sebarang keputusan yang meragukan hendaklah dirujuk kepada makmal atau dibuat analisis semula.

7.0 PERSEMBAHAN DATA

Data yang meliputi maklumat lapangan dan analisis makmal perlu dipersembahkan dalam bentuk yang mudah dilihat dan difahami. Kaedah-kaedah berikut boleh dilakukan bagi tujuan tersebut:

- i) Persembahan data dibuat dalam bentuk cetakan dan digital. Skala peta yang digunakan perlu sesuai dengan peringkat kajian, umumnya seperti berikut:
 - a) Kajian tinjauan; Skala 1: 50,000 atau 1: 63,360
 - b) Kajian susulan; Skala 1: 25,000
- ii) Keputusan penuh bagi setiap unsur diplotkan dalam peta pada skala yang sesuai. Plot nilai sebenar bersebelahan lokaliti sampel menggunakan simbol piawai dengan saiz mengikut nilai.
- iii) Keputusan kelodak diplot berasingan dengan keputusan konsentrat. Keputusan analisis batuan boleh dicampur dengan konsentrat.

7.1 Geologi Dan Geologi Ekonomi

Maklumat geologi dan geologi ekonomi juga diplot supaya dapat digandingkan dengan keputusan analisis geokimia bagi tujuan interpretasi yang lebih tepat dan bermakna. Perkara berikut perlu diambil kira bagi tujuan tersebut:

- i) Geologi kawasan diplot pada skala yang berkaitan. Maklumat yang berkaitan dengan pemineralan seperti struktur perlu diberi perhatian khusus.
- ii) Bagi kawasan yang tiada maklumat geologi, interpretasi foto udara boleh digunakan.

- iii) Bagi kajian susulan, masukkan maklumat geologi lebih terperinci seperti singkapan, struktur, pemineralan dan sebagainya yang diperoleh daripada pemetaan geologi yang dibuat semasa kajian.
- iv) Maklumat yang berkaitan geologi ekonomi seperti aktiviti carigali dan perlombongan terdahulu serta pemineralan diplotkan di atas peta geologi.
- v) Semua maklumat perlu didigitkan dan disimpan di dalam pangkalan data.

7.2 Peta Indeks Anomali

Peta indeks anomali hanya disediakan setelah analisis dan interpretasi terhadap semua data dibuat. Penamaan anomali dibuat mengikut nombor syit peta, diikuti dengan nombor anomali bermula daripada penjuror atas kiri ke kanan. Indeks anomali diplot pada skala sesuai dan disertakan dengan jadual ringkasan anomali.

8.0 KAEDAH PENYEDIAAN LAPORAN

8.1 Pendahuluan

Format laporan perlu seragam bagi memudahkan kerja-kerja pemantauan dan penyelarasan. Format laporan kajian yang telah dilakukan perlu disesuaikan mengikut keperluan projek, tujuan / objektif, maklumat yang dikutip dan terkumpul. Panduan umum kandungan laporan geokimia dinyatakan dalam Lampiran 16.

8.2 Format Laporan

Perkara berikut perlu diberi perhatian semasa menulis laporan kajian:

- i) **Bahasa**
Laporan boleh ditulis dalam Bahasa Melayu atau Bahasa Inggeris.
- ii) **Teks**
Laporan perlu ditaip menggunakan komputer dan perisian pemprosesan perkataan (word processor) yang dipersetujui oleh Jabatan. Contohnya MS Word untuk teks dan perisian lain yang sesuai.
- iii) **Kertas**
Warna putih, saiz A4.

iv) Saiz huruf

Untuk teks – saiz *font* digunakan adalah 12-*point*.

Untuk jadual – saiz *font* yang digunakan adalah mengikut kesesuaian. Walau bagaimanapun, digalakkan menggunakan *font* 10-*point*.

v) Jenis font

Jenis *font* adalah Arial.

vi) Birai

Birai yang digunakan adalah seperti berikut dan *full justification*.

Birai Kiri : 30mm

Birai Kanan : 25mm

Birai Atas : 25mm

Birai Bawah : 25mm

vii) Langkau baris (spacing)

Langkau baris bagi keseluruhan teks adalah langkau 1.5 baris.

Langkau 1 baris (single spacing) pula boleh digunakan semasa membuat jadual yang panjang dan senarai Rujukan / Bibliografi.

viii) Penomboran halaman

Untuk muka surat sebelum bab Pendahuluan, gunakan angka Roman kecil secara berturutan selepas kulit laporan iaitu bermula dengan ii, iii, iv dan seterusnya. Untuk muka surat teks kandungan laporan, Rujukan, Bibliografi dan Apendiks diberi nombor biasa iaitu 1, 2, 3, 4 dan seterusnya. Contoh nombor muka surat adalah seperti -30-.

ix) Kedudukan nombor halaman

Semua nombor muka surat hendaklah dicetak di tengah bahagian bawah muka surat dengan *font* Arial bersaiz 12-*point*.

x) Header / Footer

Semua muka surat laporan, bermula daripada muka surat “Kandungan”. “Tajuk laporan” perlu diletakkan di bahagian atas sebelah kanan di atas garisan sebagai *header* dan nama Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia di bahagian bawah sebelah kiri di bawah garisan sebagai *footer*. Jenis *font* yang digunakan ialah Arial dengan saiz 8-*point*. Tema warnanya adalah *White, Background 1, Darker 50%*.

xi) Jadual

Setiap jadual mestilah mengandungi nombor rujukan dan keterangan yang dicetak pada sebelah atas di bahagian tengah jadual tersebut dan ditulis sebagai Jadual No. Bil. Jadual: Keterangan.

xii) Rajah

Setiap rajah (termasuk peta) mestilah mengandungi nombor rujukan dan keterangan yang dicetak pada sebelah bawah di bahagian tengah rajah tersebut dan ditulis sebagai Rajah No. Bil. Rajah: Keterangan. Khas untuk peta, di dalamnya mesti dimasukkan logo Jabatan, rujukan peta, tarikh disediakan dan nama pegawai yang menyediakan selain daripada petunjuk, skala dan arah mata angin.

xiii) Foto

Setiap foto / gambar mestilah mengandungi nombor rujukan dan keterangan yang dicetak pada sebelah bawah di bahagian tengah foto tersebut dan ditulis sebagai Foto No. Bil. Foto: Keterangan.

xiv) Keterangan (Caption)

Keterangan bagi Rajah, Jadual dan Foto hendaklah menggunakan *Font* Arial bersaiz 12-*point*. Panjang keterangan seelok-eloknya tidak melebihi 2 baris. (Contoh, Jadual 3: Taburan hujan di Pontian, Johor).

xv) Ringkasan Eksekutif / *Executive Summary*

Ringkasan mesti tidak melebihi 300 perkataan atau satu muka surat A4, dan dicetak di bahagian hadapan laporan iaitu selepas halaman judul. Penulisan mesti disediakan dalam dua bahasa iaitu Bahasa Melayu dan Inggeris. Sekiranya laporan ditulis dalam Bahasa Melayu, *Executive Summary* ditulis dalam Bahasa Inggeris (*italic*). Sebaliknya, jika laporan ditulis dalam Bahasa Inggeris, Ringkasan Eksekutif ditulis dalam Bahasa Melayu (*italic*). Ia hendaklah langkau satu baris.

xvi) Penghargaan

Penghargaan merupakan satu kenyataan ringkas bagi menyampaikan ucapan terima kasih / penghargaan kepada mereka yang banyak memberi sumbangan dan terlibat dalam menjayakan projek yang dilaporkan. Ianya dicetak selepas tajuk Kesimpulan.

xvii) Rujukan

Senarai penerbitan yang dirujuk hendaklah mengikut Sistem Harvard. Setiap rujukan di dalam teks perlu dinyatakan nama pengarang, tahun penerbitan dan tajuk buku / laporan. Jika menggunakan maklumat dari laman web, nyatakan keseluruhan alamat URL serta tarikh laman web tersebut dirujuk.

xviii) Bibliografi

Meliputi bahan-bahan penerbitan yang berkaitan dengan projek tetapi tiada rujukan secara langsung dalam teks, juga perlu disenaraikan mengikut Sistem Harvard.

xix) Apendiks

Apendiks merupakan lampiran bagi jadual, ilustrasi dan sebagainya yang tidak sesuai dimuatkan ke dalam teks kerana ianya boleh mengganggu kesinambungan teks. Apendiks boleh dibahagikan kepada beberapa apendiks yang berasingan iaitu Apendiks A, B, C dan sebagainya. Tiap-tiap apendiks serta tajuknya hendaklah disenaraikan secara berasingan di dalam Senarai Isi Kandungan.

xx) Kulit Laporan

Kulit laporan hendaklah menggunakan kertas kulit yang telah disediakan oleh Jabatan. Tajuk laporan yang ditulis pada kulit laporan hendaklah mengikut seperti mana yang ditetapkan *Font Arial Bold* dengan saiz huruf *16-point* (contoh seperti di Lampiran 13).

xxi) Nombor Laporan

Nombor laporan hendaklah mengikut format berikut:

JMG.kod cawangan / negeri / bahagian (kod bidang) bil laporan / tahun
Contoh: Nombor Laporan JMG.PRK (SGR) 01/2007
(laporan yang dikeluarkan oleh JMG Perak)

xxii) Format Belakang Kulit Laporan

Halaman ini mengandungi pernyataan di mana laporan ini boleh diperolehi dan ia diletakkan pada sebelah belakang kulit laporan seperti yang ditunjukkan di Lampiran 14.

xxiii) Format Muka Dalam / Muka Surat Tajuk

Format muka dalam muka surat tajuk mengandungi tajuk laporan berserta nama penulis laporan (seperti di Lampiran 15).

xxiv) Unit SI

Semua unit mesti diselaraskan mengikut International System of Units (SI).

BIBLIOGRAFI

1. **Chand, F. (compiler), 1981.** A manual of geochemical exploration methods. Geological Survey of Malaysia Special paper 3. 160pp.
2. **Chaussier, J.B., Morer, J. 1987.** Mineral prospecting manual. North Oxford Academic. 273p.
3. **Hoffman, S. J. 1986.** Writing geochemical report. The Association of exploration geochemists special volume no 12.


LAMPIRAN 1**Peralatan Asas Kerja Luar**

1. Peta topografi
2. Borang rekod data
3. Buku catatan
4. Pensil, pen dan pen penanda
5. GPS / Kompas
6. Kanta tangan
7. Klinometer
8. Tukul geologi
9. Dulang piawai (5 liter)
10. Pencebak
11. Sudu kayu atau seumpamanya
12. Beg plastik dan getah pengikat
13. Meter pH
14. Kertas label
15. Pita penanda
16. Beg gelas / ambong
17. Penapis plastik bersaiz 1 mm – 2 mm (pilihan)
18. Penapis piawai 125 mikron
19. Mortar porselin
20. Berus / penembak angin
21. Pemateri

LAMPIRAN 3

Borang Maklumat Sampel Batuan

Borang JMGS02

	JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA	KAJIAN / PROJEK:	TARIKH:
	PEJABAT:		DIISI OLEH:

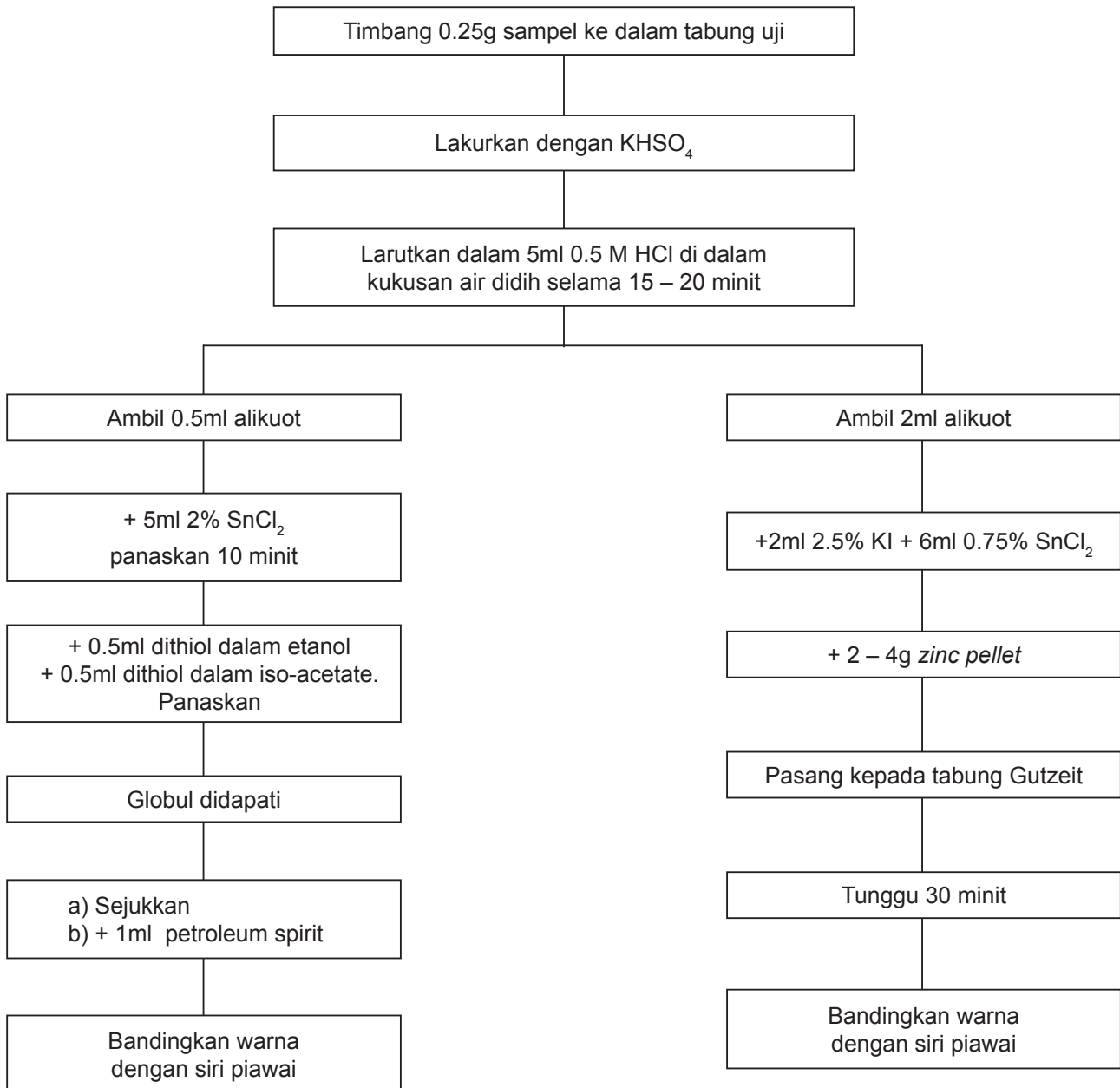
NO. SAMPEL DAN LOKASI	KETERANGAN LAPANGAN	KAJIAN SAMPEL
	A. JENIS BATUAN B. SINGKAPAN C. PEMINERALAN / STRUKTUR D. LAIN-LAIN PEMERHATIAN	ANALISIS GEOKIMIA KAJIAN MIKROSKOP
	A. JENIS BATUAN B. SINGKAPAN C. PEMINERALAN / STRUKTUR D. LAIN-LAIN PEMERHATIAN	ANALISIS GEOKIMIA KAJIAN MIKROSKOP

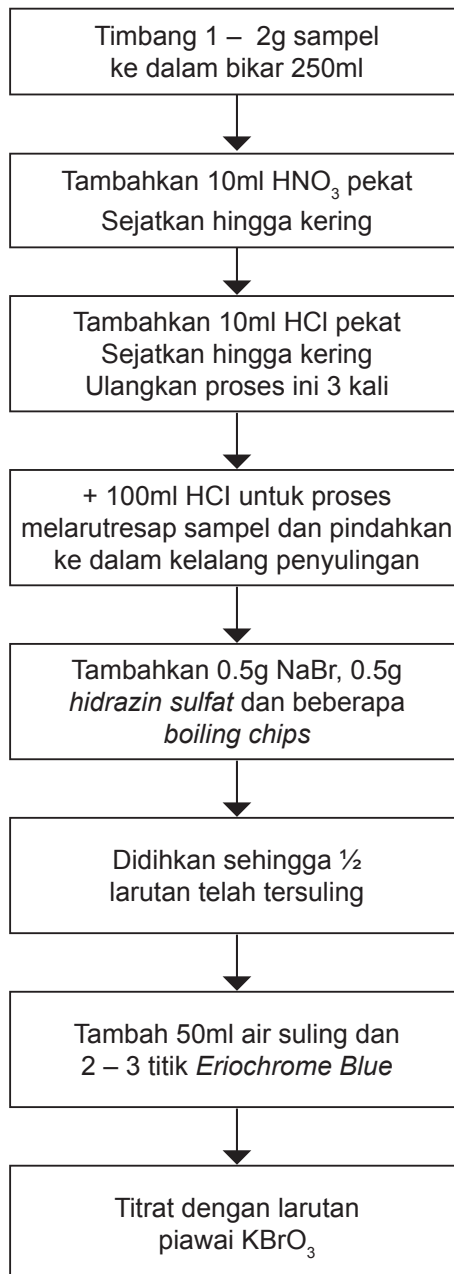
Penggunaan Kaedah Geofizik Dalam Eksplorasi

METHODS		Property	Parameter measured or calculated	Unit	Direct prospecting	Prospecting structural	
Non directional AREAS OF APPLICATION RADIO METRIC ELECTRIC ELECTROMAGNETIC Directional methods	Scintillometry	Gamma radiation	Shock/second (s/s)	Ores of Uranium of Thorium of Phosphate Monazite	Clays #granites	x	
	Spectrometry	density	Milligal (mgal)	Massives sulphide - Magnetite - Chromite - Barite - coal	Cupolas	x	
	Gravimetry	Magnetic susceptibility	gamma (γ) nanotesla (nT)	Magnetite - Pyrrhotite - Chromite - Ilmenite		x	
	Magnetism	Conductivity and redox potential	millivolt (mV)	Massive sulphides - graphite		x	
	Self-potential (S.P.)	CONDUCTIVITY	apparent resistivity	Prolongation of productive mineralisation		-	
	Resistivity			ohm-metre (Ω m)	Ores conductive resistant and lodes	x	
	Induced Polarization (IP)	CONDUCTIVITY	Chargeability (+ resistivity) polarizability	Roofs of ore bodies	conductive resistant	Faults	x
	Electro-magnetism			Disseminated sulphides Clays-Bauxite Chromite	Faults		
	Magneto-telluric	CONDUCTIVITY	Many parameter: amplitude and phase of field-angle of tilt-lengthening of ellipse of polarization. Components in phase and in quadrature resistive apparent	Conductive ores and lodes	Conductive ores and lodes	Faults	x
	Seismic			elasticity	velocity of wave	second and metre/second (m/s)	Structures

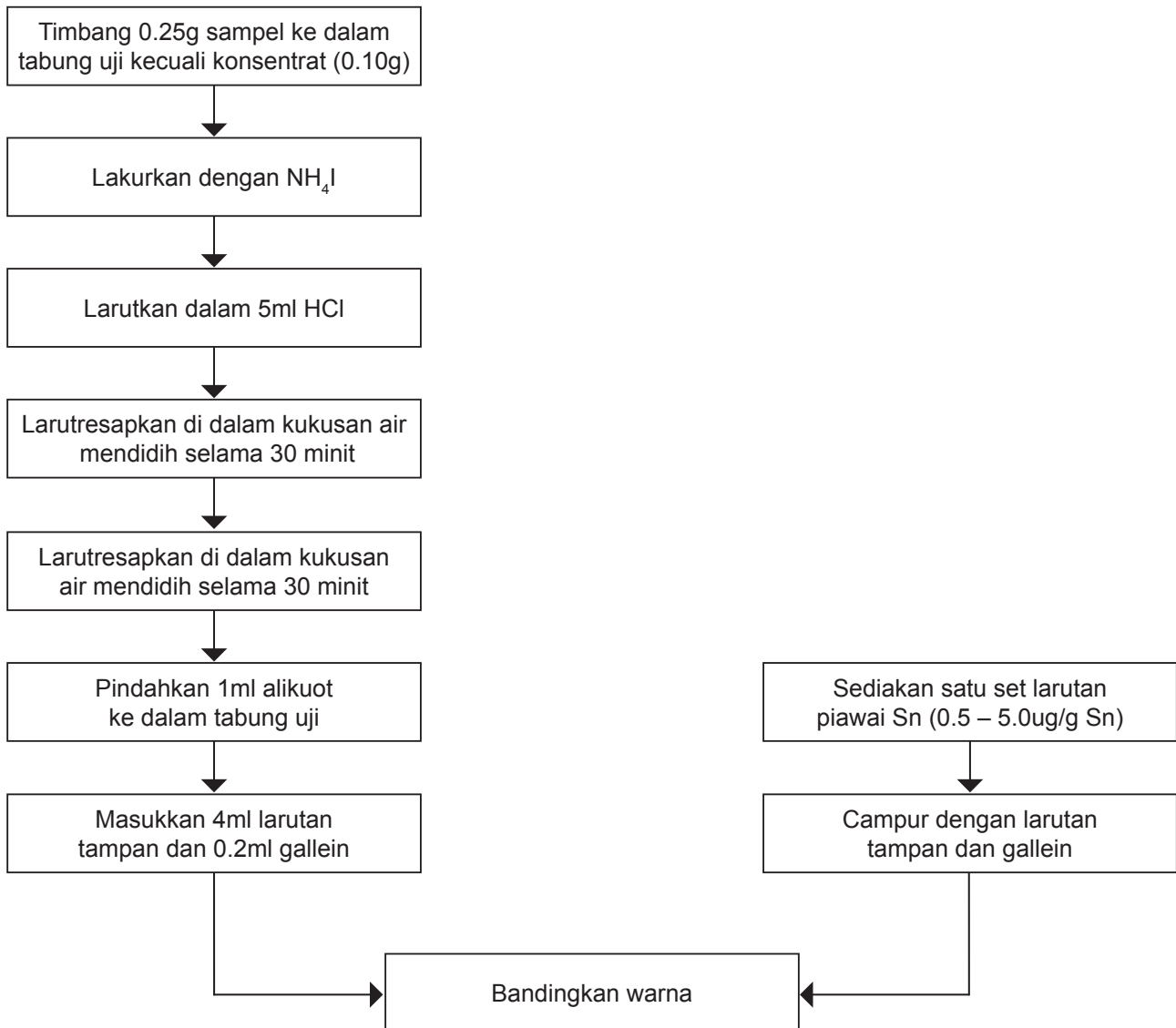
LAMPIRAN 5

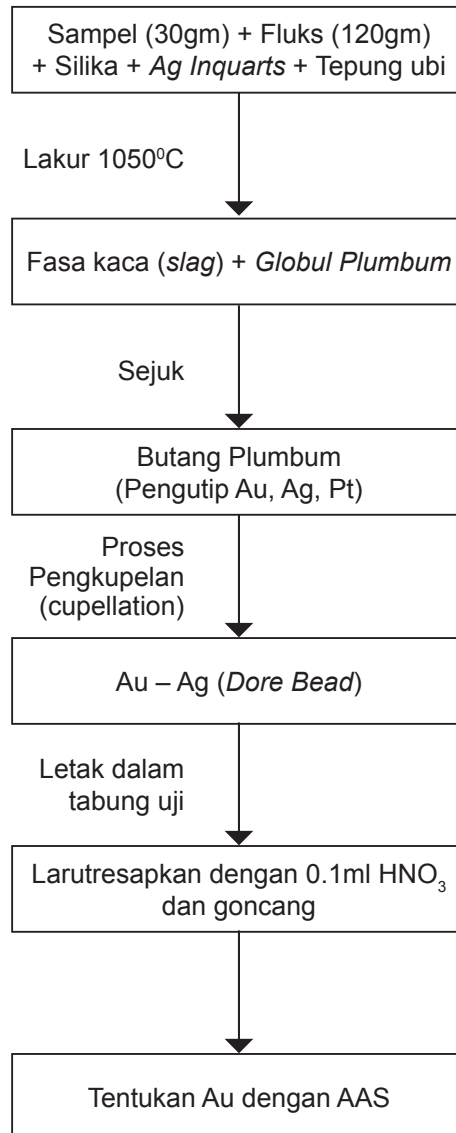
Carta Aliran Analisis As dan W



**Carta Aliran Analisis Secara Penyulingan dan Titratan
(Untuk Sampel Yang Mengandungi As > 750 ppm)**

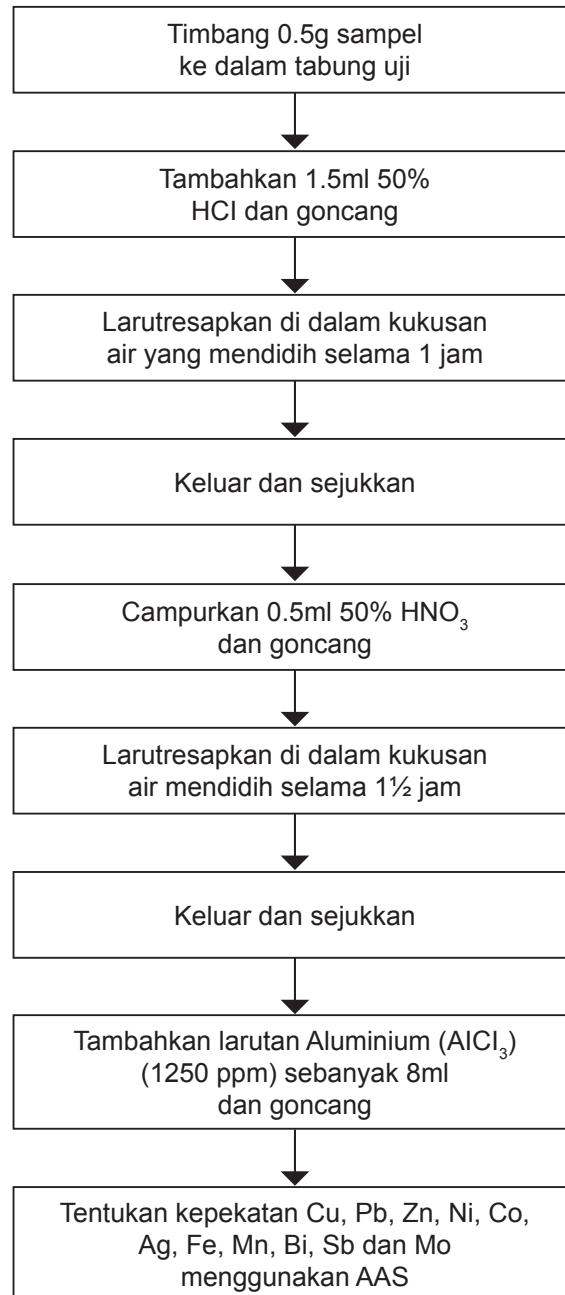
LAMPIRAN 7

**Carta Aliran Analisis Sn Cara Kolorimetri
Menggunakan Gallein**

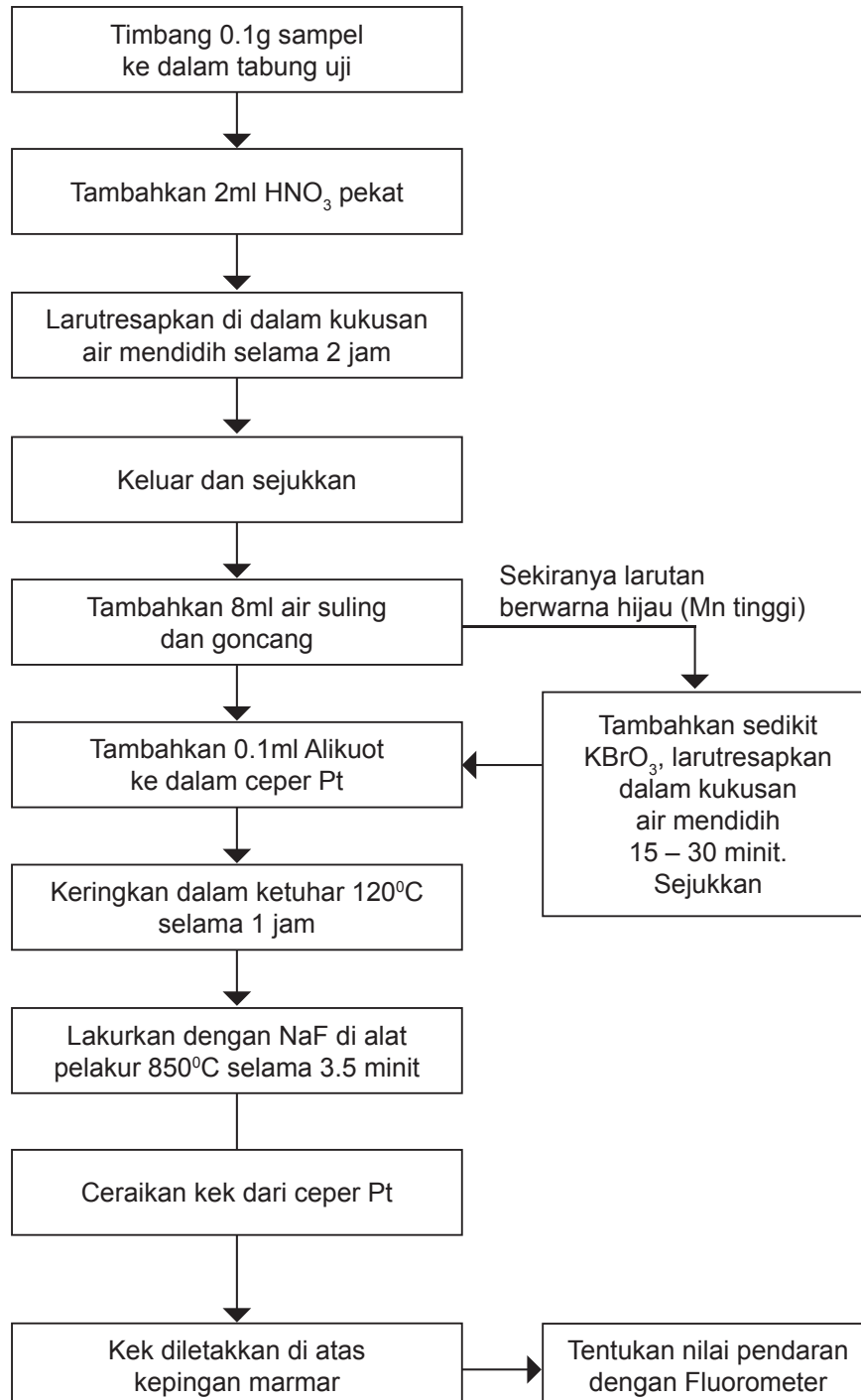
Carta Aliran Analisis Au Secara *Fire Assay*

LAMPIRAN 9

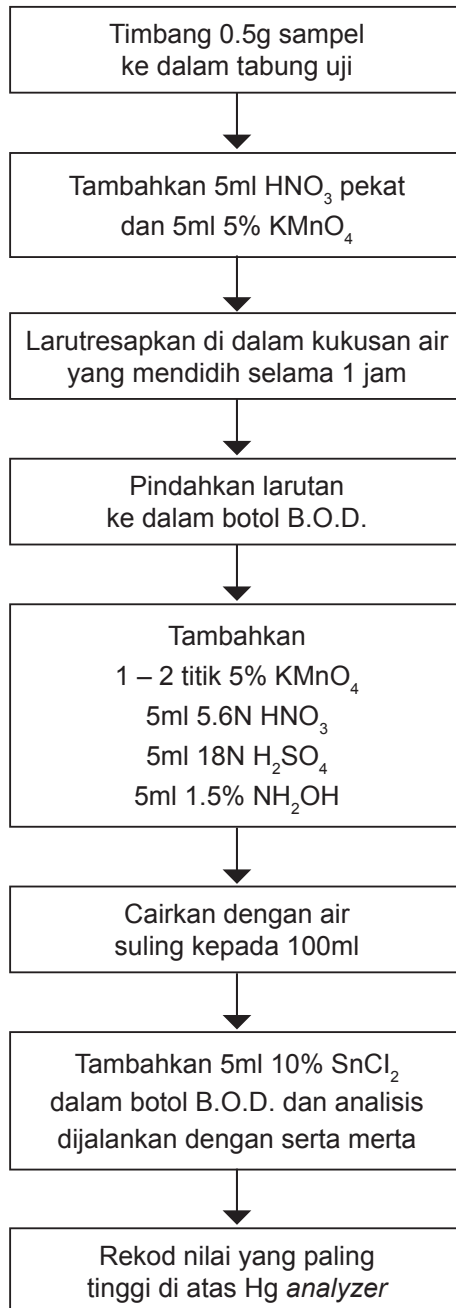
Carta Aliran Analisis Cara AAS

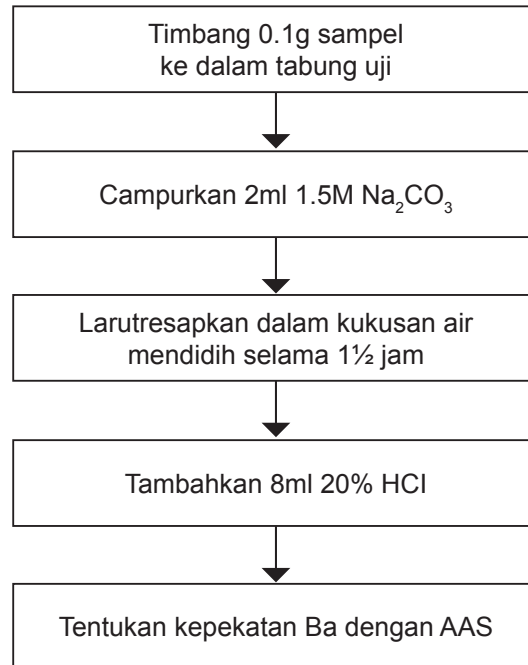


Carta Aliran Analisis U Cara Fluorimetrik



**Carta Aliran Analisis Hg Cara
Cold Vapour Atomic Absorption Spectrophotometry**



Carta Aliran Analisis Ba dengan AAS

Format Kulit Laporan



JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA
Minerals and Geoscience Department Malaysia

**RANCANGAN MALAYSIA KESEMBILAN
PROJEK SURVEI GEOKIMIA RANTAU SEMENANJUNG**

KAJIAN GEOKIMIA RANTAU TERENGGANU UTARA TERENGGANU

NO. LAPORAN: JMG.TGG (SGR) 03/2008

KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR
Ministry of Natural Resources and Environment

Format Kulit Belakang Laporan

Lampiran ini dicetak pada sebelah belakang kulit laporan

Laporan ini boleh diperoleh daripada:

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia
Lantai 20, Bangunan Tabung Haji
Jalan Tun Razak
50658 Kuala Lumpur

Tel: 03–21611033
Faks: 03–21611036
<http://www.jmg.gov.my>

atau

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, Terengganu
Lot PT. 3102K
Jalan Sultan Sulaiman
20000 Kuala Terengganu
Terengganu

Tel: 09-6251000
Faks : 09-6251100
Emel: jmgtgg@jmg.gov.my

Harga : RM50.00

LAMPIRAN 15

Format Muka Dalam / Muka Surat Tajuk

JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA
Minerals and Geoscience Department Malaysia

RANCANGAN MALAYSIA KELAPAN
PROJEK SURVEI GEOKIMIA RANTAU SEMENANJUNG

TAJUK KAJIAN PROJEK YANG DILAKSANAKAN

Oleh

(Nama Penulis Laporan)

NO. LAPORAN: JMG. JHR (SGR) 1/2005

KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR
Ministry of Natural Resources and Environment

Kandungan Umum Laporan Geokimia

Muka depan
Kandungan
Ringkasan

1.0 Pengenalan

- 1.1 Lokasi dan Perhubungan
- 1.2 Kajian Terdahulu
- 1.3 Penghargaan
- 1.4 Status Tanah (pilihan)

2.0 Fisiografi

3.0 Geologi

- 3.1 Geologi Am
- 3.2 Geologi Ekonomi
- 3.3 Geofizik (jika ada)

4.0 Geokimia

- 4.1 Kaedah Lapangan
- 4.2 Kaedah Makmal
- 4.3 Analisis Data
- 4.4 Persembahan Keputusan

5.0 Perbincangan

6.0 Kesimpulan dan Cadangan

7.0 Rujukan

MUKA DEPAN

- Mengikut format piawai yang ditetapkan oleh Jabatan.
- Mengandungi maklumat berikut:
 - Nama Jabatan
 - Nama Projek
 - Tajuk Laporan
 - Nombor Laporan
 - Nama Kementerian
- Nama Penulis, Pejabat Negeri dan tarikh pada muka dalam

RINGKASAN

JADUAL KANDUNGAN

- Senaraikan seksyen dan sub-seksyen sepertimana susunannya dalam laporan
- Bab atau seksyen diberikan nombor
- Tajuk hendaklah ditulis sepertimana ianya ditulis dalam laporan dan diikuti dengan nombor muka surat di mana seksyen tersebut bermula

1.0 PENGENALAN

Kenyataan umum mengenai laporan merangkumi:

- Objektif kajian
- Skop kajian, program kerja dan jangkamasa kajian
- Bilangan sampel dipungut dan jenis-jenis
- Liputan persampelan
- Maklumat yang lebih terperinci bagi lokasi, perhubungan, ciri-ciri fizikal dan kajian terdahulu akan diberikan dalam sub tajuk berkenaan

1.1 Lokasi dan Perhubungan

- Lokasi dihuraikan dengan merujuk kepada pusat-pusat populasi utama
- Perhubungan merangkumi jalan utama; sama ada jalanraya, kereta api atau sungai
- Nyatakan jarak dan arah jalan perhubungan terdekat sekiranya kawasan tidak mempunyai jalanraya
- Sertakan peta lokasi (saiz A4) dalam teks laporan

1.2 Kajian Terdahulu

- Kajian terdahulu merujuk kepada dokumen yang diterbitkan dan tidak diterbitkan oleh agensi kerajaan atau swasta
- Rumuskan kajian geologi, geokimia, carigali dan perlombongan yang pernah dijalankan
- Nyatakan skop kajian serta kaedah yang digunakan oleh pengkaji terdahulu

1.3 Status Tanah (pilihan)

- Kedudukan status dan guna tanah kawasan kajian boleh dipersembahkan dalam bentuk peta
- Isu sensitif terhadap alam sekitar dinyatakan sekiranya ianya akan memberikan kesan terhadap kerja-kerja eksplorasi dan perlombongan

1.4 Penghargaan

- Penghargaan adalah bagi menghargai sumbangan orang perseorangan atau organisasi kepada penulis samada dalam membekalkan maklumat atau membantu menyediakan laporan
- Penghargaan dinyatakan dalam bab pengenalan (jika sedikit) atau di muka akhir laporan pada muka surat berasingan

2.0 FISIOGRAFI

Maklumat am mengenai sifat fizikal kawasan kajian termasuk topografi, bentuk mukabumi, sungai, tumbuh-tumbuhan dan cuaca yang merupakan faktor yang juga penting dalam interpretasi geokimia

3.0 GEOLOGI

Maklumat geologi biasanya dihuraikan dalam dua subtajuk, iaitu geologi am dan geologi ekonomi. Maklumat ini membolehkan interpretasi yang lebih baik dibuat terhadap keputusan analisis geokimia

3.1 Geologi Am

- Huraikan secara ringkas mengenai geologi rantau dan geologi kawasan kajian merangkumi unit-unit litologi utama dan struktur
- Peta geologi pada skala yang sesuai hendaklah disertakan bersama dengan teks

3.2 Geologi Ekonomi

- Huraikan secara ringkas mengenai pelbagai jenis pemineralan dan ubahan yang telah diketahui di kawasan kajian
- Lokasi kewujudan mineral perlu ditandakan dalam peta geologi atau pada peta berasingan

3.3 Geofizik

- Sekiranya terdapat maklumat geofizik bagi kawasan kajian, masukkan ringkasan kajian dan interpretasi khususnya yang boleh dikaitkan dengan pemineralan

4.0 GEOKIMIA

Bab ini merupakan bahagian terpenting dalam laporan. Ia perlu dihuraikan mengikut subseksyen berikut:

4.1 Kaedah Lapangan

- Huraikan secara ringkas teknik persampelan yang digunakan meliputi media sampel, kepadatan dan sela persampelan serta pemprosesan sampel
- Bagi sampel tanah terangkan kaedah pengambilan dan horizon tanah di mana sampel diambil
- Nyatakan juga jika ada kelainan pada mana-mana sampel atau kumpulan sampel
- Kaedah berhati-hati bagi mengelakkan sampel tercemar

4.2 Kaedah Makmal

- Huraikan secara ringkas kaedah penyediaan sampel dan analisis
- Nyatakan makmal yang menjalankan analisis, jenis-jenis unsur dianalisis, saiz tapis dan berat sampel yang digunakan

4.3 Analisis Data

- Nyatakan teknik yang digunakan dalam interpretasi termasuk teknik statistik, pendigitan, pemplotan dan pemprosesan berkomputer
- Histogram atau plot kumulatif bagi semua elemen yang menarik ditunjukkan
- Bagi menyempadankan kawasan anomali satu nilai ambang (threshold) perlu ditentukan
- Nilai ambang dipilih secara subjektif pada *natural breaks* pada histogram atau plot kebarangkalian. $\text{Min} + 2 \text{ standard deviations}$ biasanya digunakan sebagai nilai ambang
- Kewujudan lebih daripada satu populasi mungkin menggambarkan perubahan besar dalam batuan dasar dan ini dapat diatasi dengan mengasingkan setiap populasi tersebut
- Alternatif yang lain yang biasa digunakan ialah dengan menggunakan kaedah peratusan (percentiles)

4.4 Persembahan Keputusan

- Statistik asas dipersembahkan dalam bentuk jadual
- Peta geokimia hendaklah pada skala yang sama dengan peta geologi dan peta-peta lain yang dimasukkan dalam laporan
- Kaedah kontor atau menggunakan simbol pelbagai saiz biasa digunakan bagi menggambarkan nilai unsur bagi setiap lokaliti. Histogram atau plot kumulatif frekuensi juga disertakan bagi membolehkan pembaca mendapatkan gambaran tentang sifat-sifat data di kawasan berkenaan

4.5 Huraian Hasil Kajian

- Keputusan analisis geokimia hendaklah dibincang secara objektif
- Mulakan dengan pemilihan nilai ambang yang digunakan untuk interpretasi serta penerangan tentang rasional pemilihan nilai tersebut dan kaitannya dengan nilai latar belakang tempatan dan rantau
- Huraikan pola taburan unsur setepat dan sejelas yang mungkin
- Taburan geokimia yang lebih menarik dihuraikan terlebih dahulu
- Perkara utama dalam menghuraikan anomali termasuk:
 - Bentuk, saiz dan orientasi kawasan anomali
 - Tahap perbezaannya dengan nilai latar belakang;
 - Kaitan anomali dengan ciri-ciri fizikal, geologi dan pemineralan yang lain
- Sediakan peta kompilasi yang menunjukkan dengan jelas taburan unsur dan anomali pelbagai unsur
- Setiap anomali diberikan nombor bagi tujuan rujukan. Nombor-nombor ini hendaklah ditunjukkan dalam peta interpretasi

5.0 PERBINCANGAN

- Tujuan bab perbincangan ialah untuk menarik perhatian pembaca tentang penemuan hasil kajian
- Fakta-fakta boleh dipersembahkan dalam bentuk jadual dan perbincangan merangkumi taburan unsur dan kawalan geologi terhadap taburan tersebut
- Kawasan anomali yang baik perlu dibincang dengan lebih terperinci

6.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

- Seksyen ini menghuraikan dengan jelas dan padat penemuan kajian
- Bagi laporan yang akan diterbitkan, cadangan hendaklah bersifat lebih umum kerana ia mungkin berubah apabila maklumat yang lebih banyak diperoleh

7.0 RUJUKAN

- Senaraikan semua kertas kerja, buku dan sumber maklumat lain yang digunakan dalam penulisan laporan
- Istilah “Rujukan” digunakan untuk semua penerbitan yang dirujuk secara terus dan dinyatakan dalam teks
- Rujukan disenaraikan dalam jujukan huruf penulis atau penulis utama
- Jika rujukan dibuat terhadap penulis yang sama dalam dua penerbitan yang berbeza, susunan adalah mengikut tahun penerbitan
- Istilah “Bibliografi” digunakan sekiranya penerbitan tambahan yang berkaitan tetapi tidak dirujuk secara terus juga disenaraikan

PENGHARGAAN

Jabatan merakamkan penghargaan kepada Pengarah Cawangan Penyelarasan Pelaksanaan Operasi yang telah mengambil inisiatif untuk menerbitkan garis panduan ini dan pegawai-pegawai berikut yang telah memberi sumbangan:

Ab Halim bin Hamzah

Hazan Maheran binti Mohd

Mohd Roston bin Zakaria

Mustafar bin Hamzah

Rohimi bin Che Wan

Zakaria bin Hussain

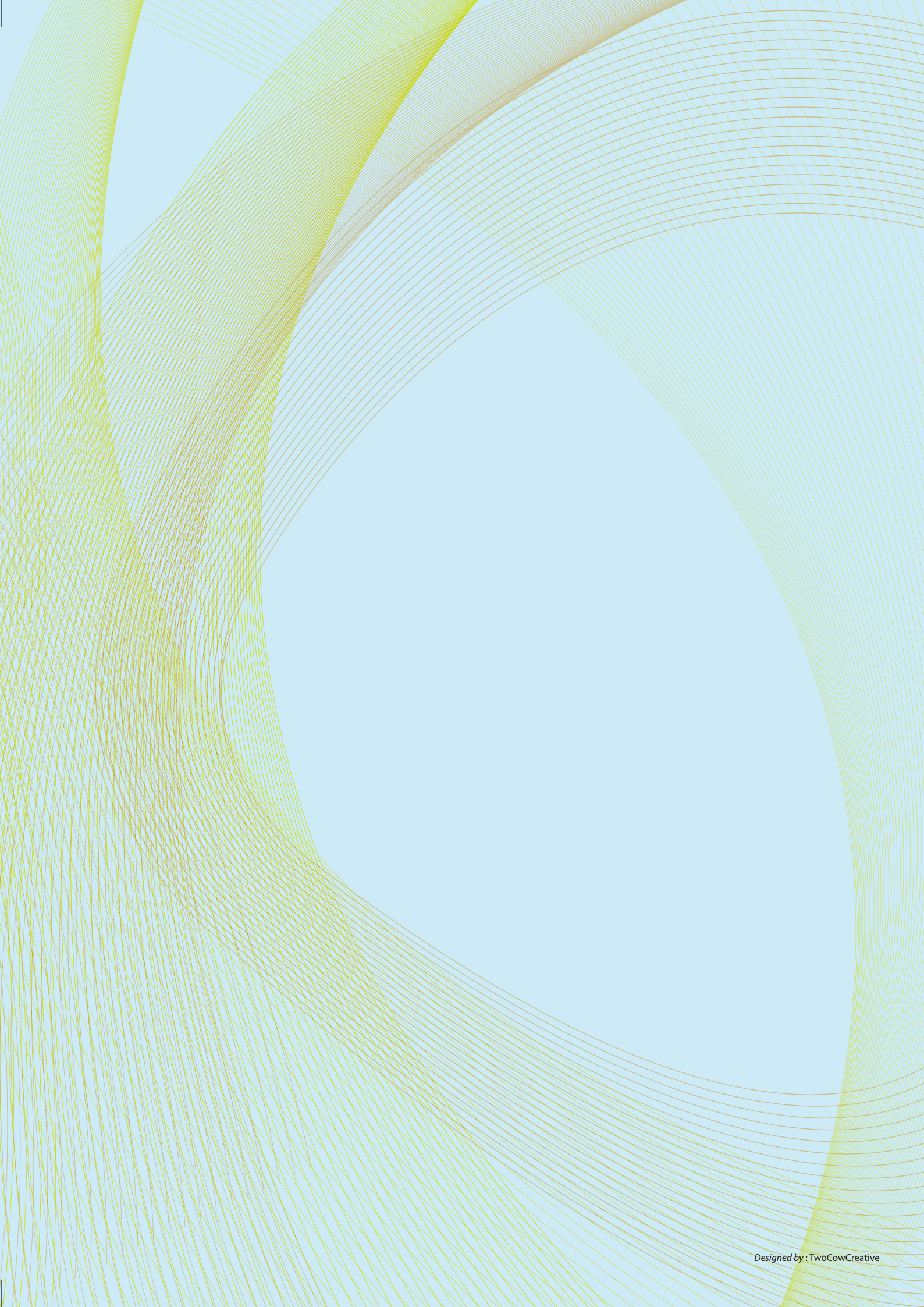
Kamuradin bin Md. Slar

Hamadi bin Che Harun

Kamal bin Daril

Zulkipli bin Che Kasim

Haniza binti Zakri



ISBN 978-983-43449-9-3



9 789834 344993