



**JABATAN MINERAL DAN GEOSAINS MALAYSIA**  
*MINERALS AND GEOSCIENCE DEPARTMENT MALAYSIA*

## GARIS PANDUAN

---

# **PENSAMPELAN EFLUEN LOMBONG, KUARI DAN LOJI PEMROSESAN MINERAL**

---

**JMG.GP.24**

**KEMENTERIAN AIR, TANAH DAN SUMBER ASLI**  
*MINISTRY OF WATER, LAND AND NATURAL RESOURCES*

## **PRAKATA**

Garis panduan ini merupakan satu dokumen komprehensif bertujuan untuk digunakan sebagai rujukan kepada pegawai-pegawai jabatan yang ditugaskan membuat pensampelan ke atas efluen yang terhasil daripada aktiviti perlombongan, pengkuarian dan loji pemprosesan mineral sama ada bagi tujuan penguatkuasaan atau pemeriksaan rutin.

Seiring dengan kehendak semasa jabatan ke arah menerapkan kaedah swakawal (*self-regulatory*), garis panduan ini sesuai digunakan oleh syarikat pengusaha dan juruperunding perlombongan, pengkuarian dan loji pemprosesan mineral untuk memantau dan memeriksa pematuhan pelepasan efluen terhadap peraturan-peraturan yang dikuatkuasakan oleh JMG.

Kaedah dan prosedur yang diperincikan dalam garis panduan ini bertujuan menyeragamkan kerja-kerja pensampelan efluen supaya lebih tersusun, mantap dan bersistematik. Pensampelan secara bersistem ini secara tidak langsung menyumbang kepada peningkatan kualiti dan integriti serta persepsi positif dalam industri perlombongan dan pengkuarian di peringkat nasional mahupun antarabangsa.

**DATUK HJ SHAHAR EFFENDI BIN ABDULLAH AZIZI**

Ketua Pengarah Mineral dan Geosains  
Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia

Tarikh: Oktober 2019

## **KANDUNGAN**

Muka Surat

PRAKATA

SENARAI LAMPIRAN

SENARAI RAJAH

SENARAI FOTO

**1.0           PENDAHULUAN**

**2.0           SKOP**

**3.0           OBJEKTIF**

**4.0           KAEDAH ANALISIS**

**5.0           TANGGUNGJAWAB DAN BIDANG TUGAS PEGAWAI  
SEMASA MENJALANKAN PENSAMPELAN**

**5.1   Bidang Tugas**

**5.2   Merancang Kerja-kerja Pensampelan**

**5.3   Penekanan Aspek Keselamatan dan Kesihatan  
Pekerjaan**

**6.0           PENSAMPELAN**

**6.1   Perkara-perkara yang perlu diberi perhatian semasa  
pensampelan**

**6.2   Kaedah Pensampelan**

**6.3   Kuantiti Sampel**

**6.4   Peralatan Pensampelan**

**7.0           PENGAWETAN**

**7.1   Tujuan Pengawetan**

**7.2   Jenis Bahan Pengawet**

**7.3   Penjagaan Pengawet**

**8.0           PERMATERIAN**

- 9.0**                    **PROSEDUR PENSAMPELAN DAN PENGENDALIAN SAMPEL**
  - 9.1**    Pensampelan
  - 9.2**    Teknik Pensampelan dan Pengawetan Untuk Analisis Unsur Logam
  - 9.3**    Teknik Pensampelan Untuk Analisis Fizikal dan Unsur Bukan Logam
  - 9.4**    Penyerahan Sampel ke Makmal
- 10.0**                **PELABELAN**
- 11.0**                **PELUPUSAN SAMPEL**

RUJUKAN

PENGHARGAAN

## **SENARAI LAMPIRAN**

Muka Surat

- Lampiran 1: Contoh Senarai Peralatan Yang Diperlukan Semasa Di Lapangan
- Lampiran 2: Contoh Borang Rekod di Lapangan
- Lampiran 3: Borang JMG.GP24.01: Rekod Penghantaran Sampel
- Lampiran 4: Borang JMG.GP24.02: Contoh Surat Penyerahan Sampel
- Lampiran 5: Borang JMG.GP24.03: Borang Perincian Barang Kes Penguatkuasaan
- Lampiran 6: Carta Alir Yang Menunjukkan Langkah-Langkah Pensampelan
- Lampiran 7: Ringkasan Keperluan Pensampelan Mengikut Parameter dan Pengawetan serta Pengendalian Penyimpanan Sampel

## **SENARAI FOTO**

- Foto 1: Contoh Peralatan Perlindungan Peribadi (PPE) Bagi Menjalankan Kerja-Kerja Pensampelan Di Lapangan
- Foto 2: Pengambilan Sampel di Titik Pensampelan Yang Telah Dikenalpasti
- Foto 3: Pencerapan Data di Lapangan Dengan Kehadiran Wakil Syarikat

## 1.0 PENDAHULUAN

Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia (JMG) bertanggungjawab menguatkuasakan Akta Pembangunan Mineral (APM), 1994 dan Peraturan-Peraturan di bawahnya. Seksyen 18(1), APM (1994), menyatakan ***mana-mana pemegang lesen melombong tuan punya atau pajakan melombong atau pengurus yang menggunakan air berkaitan dengan perlombongan hendaklah mengambil apa-apa langkah bagi memastikan bahawa air yang digunakan sedemikian hendaklah, sebelum ia meninggalkan lombong atau kawasan pembendungan buangan itu yang di dalamnya telah digunakan, mematuhi apa-apa standard kualiti air yang ditetapkan dan jika apa-apa standard telah tidak ditetapkan air itu hendaklah semunasabahnya bebas daripada bahan pepejal dan daripada kimia dan bahan lain yang berbahaya kepada kehidupan manusia, haiwan atau tumbuh-tumbuhan.***

## 2.0 SKOP

Garis Panduan ini meliputi skop kerja-kerja penguatkuasaan dan pemantauan yang digariskan dalam peraturan-peraturan seperti berikut:

- 2.1. Peraturan-Peraturan Pembangunan Mineral (Efluen) 2016;
- 2.2 Peraturan Kuari Negeri; dan
- 2.3 Aktiviti-aktiviti pemprosesan mineral atau penyimpanan mineral yang tertakluk di bawah Peraturan-Peraturan Pembangunan Mineral (Pelesenan) 2016.

## 3.0 OBJEKTIF

- 3.1 Garis Panduan Pensampelan Efluen Lombong, Kuari Dan Loji Pemprosesan Mineral ini disediakan sebagai dokumen rujukan yang menjelaskan prosedur yang perlu dipatuhi oleh pegawai JMG semasa menjalankan pensampelan efluen. Selain itu, garis panduan ini juga boleh digunapakai oleh syarikat juruperunding dan pengusaha yang terlibat dalam aktiviti penjelajahan, perlombongan, pengkuarian dan pemprosesan mineral untuk menjalankan kerja-kerja pensampelan bagi tujuan pemantauan kualiti air atau efluen secara berterusan.

- 3.2 Objektif penyediaan dokumen garis panduan ini adalah seperti berikut:
- 3.2.1 Sebagai panduan dan tatacara yang betul dalam menjalankan kerja-kerja pensampelan efluen dan air permukaan;
  - 3.2.2 Menyeragamkan kerja-kerja pensampelan, pengawetan dan pengendalian sampel bagi tujuan penguatkuasaan; dan
  - 3.2.3 Menyeragamkan kerja-kerja pensampelan, pengawetan dan pengendalian sampel oleh pengusaha aktiviti-aktiviti yang berkaitan dalam perkara 2.1-2.3.

#### 4.0 KAEDAH ANALISIS

Pensampelan dan penganalisan efluen bagi semua premis yang tertakluk di bawah Peraturan-Peraturan Pembangunan Mineral (Efluen) 2016 dan semua aktiviti penyimpanan mineral atau pemprosesan mineral yang tertakluk di bawah Peraturan-Peraturan Pembangunan Mineral (Pelesenan) 2016, hendaklah berpandukan kepada cara yang dinyatakan dalam **Edisi ke-21 “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,*”** yang diterbitkan bersama oleh **Persatuan Kesihatan Awam Amerika (*American Public Health Association, APHA*)**, **Persatuan Kerja Air Amerika (*American Water Works Association*)** dan **Persatuan Persekitaran Air Amerika Syarikat (*Water Environment Federation of the United States of America*)** atau edisi terkemudian.

#### 5.0 TANGGUNGJAWAB DAN BIDANG TUGAS PEGAWAI SEMASA MENJALANKAN PENSAMPELAN

##### 5.1 Bidang Tugas

Secara amnya bidang tanggungjawab pegawai atau ahli pasukan di lapangan adalah seperti berikut:

**Jadual 1:** Tanggungjawab dan tugas pegawai dan ahli pasukan di lapangan

Pegawai	Tanggungjawab dan tugas
Ketua Pasukan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengetuai dan merancang aktiviti pensampelan</li><li>• Menyelaras kerja-kerja pensampelan dan pengawetan</li><li>• Memastikan aspek keselamatan dan kesihatan pekerjaan ahli pasukan</li></ul>
Pegawai / Ahli Pasukan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mencerap dan merekod maklumat berkaitan aktiviti pensampelan (Lampiran 2) termasuk mengambil gambar</li><li>• Menanda botol atau bekas sampel</li><li>• Mengambil sampel</li><li>• Mengawet</li><li>• Melabel</li><li>• Mengisi rekod penghantaran sampel (rantai kawalan) dan analisis kimia</li><li>• Mengendali sampel; dan</li><li>• Menyerah sampel ke makmal JMG atau makmal lain yang berakreditasi.</li></ul>

## 5.2 Merancang Kerja-kerja Pensampelan

### 5.2.1 Logistik

- i. Menyemak pelan pemantauan, termasuk lokasi pemantauan, bilangan sampel yang diperlukan, kaedah pensampelan dan perkara-perkara berkaitan kesihatan dan keselamatan pekerjaan.
- ii. Menyemak peta lapangan dan mengatur lokasi untuk menentukan logistik pensampelan termasuk urutan pensampelan.
- iii. Menyemak semua peralatan yang diperlukan adalah mencukupi untuk aktiviti pensampelan. Pastikan semua peralatan berfungsi dengan baik dan telah ditentukur.
- iv. Jadualkan secara terperinci kaedah pengendalian sampel ke makmal untuk memastikan semua sampel terpelihara dan dihantar secepat mungkin dalam tempoh masa yang ditetapkan (rujuk **Lampiran 7**).



- v. Memaklumkan pemilik tenemen, premis atau kilang mengenai tujuan dan perancangan pensampelan yang akan dijalankan (jika perlu).

### 5.2.2 Komunikasi

Makmal analisis perlu dirujuk terlebih dahulu sebelum melaksanakan rancangan pensampelan. Sesetengah makmal mungkin menggunakan teknik analisis yang berbeza dan memerlukan teknik pensampelan, pengawet atau rawatan lapangan tertentu seperti penapisan dan pembekuan.

## 5.3 Penekanan Aspek Keselamatan dan Kesihatan Pekerja

5.3.1 Terdapat banyak risiko bahaya yang perlu diberi perhatian apabila bekerja di mana-mana persekitaran lapangan. Oleh yang demikian, disyorkan suatu pelan keselamatan khusus disediakan bagi aktiviti pensampelan yang akan dijalankan. Pelan keselamatan perlu disediakan dengan mengambil kira aspek-aspek berikut:

- i. Mengenalpasti bahaya, penilaian risiko dan langkah-langkah kawalan bahaya. Bahaya dan risiko dalam kerja-kerja pensampelan termasuk:
  - a. Pendedahan kepada bahan berbahaya contohnya bahan kimia beracun, reagen, cecair atau gas toksik yang terbentuk daripada aktiviti pemprosesan mineral;
  - b. Bahaya cuaca panas melampau, biasanya selaran matahari dan strok haba;
  - c. Bekerja di dalam, di atas permukaan atau berhampiran dengan air;
  - d. Bekerja di lokasi yang mencabar seperti tebing sungai, alur limbah, cerun curam dan kawasan tanah yang lembut;
  - e. Serangan oleh haiwan berbisa (lipan, ular dan sebagainya); dan
  - f. Keadaan jalan akses yang tidak selamat (licin, berlubang dan tidak rata).
- ii. Tindakan-tindakan yang perlu dilakukan untuk meminimumkan atau mengawal risiko.
- iii. Prosedur tindakbalas kecemasan dan maklumat seperti lokasi kemudahan perubatan dan agensi penyelamat berkaitan yang terdekat.

5.3.2 Semasa mengambil dan mengendali sampel, keselamatan diri adalah perlu diutamakan. Pegawai perlu mengambil langkah berjaga-jaga seperti berikut:

- i. Mengenalpasti sifat efluen seperti keadaan fizikal, bau, mempunyai sifat menghakis, patogenik atau karsinogenik.
- ii. Mengguna peralatan keselamatan yang betul. Senarai semak di **Lampiran 1** menyediakan contoh jenis peralatan perlindungan peribadi (PPE) yang mungkin diperlukan semasa menjalankan pensampelan di lapangan.



**Foto 1:** Contoh peralatan perlindungan peribadi (PPE) bagi menjalankan kerja-kerja pensampelan di lapangan

- iii. Mengguna peralatan keselamatan tambahan selain di atas berdasarkan keperluan semasa di lapangan seperti *coveralls* dan *respiratory mask*.

## 6.0 PENSAMPELAN

### 6.1 Perkara-Perkara Yang Perlu Diberi Perhatian Semasa Pensampelan

Perkara-perkara yang perlu diberi perhatian semasa pensampelan ialah:

6.1.1 Memastikan dan mengesahkan lokasi pensampelan adalah seperti yang berikut:

- i. Bagi aktiviti yang tertakluk di bawah perkara 2.1, lokasi yang telah ditetapkan dalam pelan skim pengendalian melombong;
- ii. Bagi aktiviti yang tertakluk di bawah perkara 2.2, lokasi yang telah ditetapkan dalam pelan skim kuari;
- iii. Bagi aktiviti yang tertakluk di bawah perkara 2.3, lokasi pensampelan adalah seperti dalam skim pemprosesan mineral atau pelan pengurusan penyimpanan; atau
- iv. Lokasi yang bersesuaian mengikut perancangan sesuatu tugas khusus.

6.1.2 Menentukan parameter bagi efluen yang hendak disampel berdasarkan maklumat sedia ada seperti rekod-rekod terdahulu (*desk study*), jenis mineral bijih yang diusahakan dan penggunaan bahan kimia seperti reagen dalam pemprosesan mineral;

6.1.3 Mengenalpasti potensi atau faktor yang boleh menyebabkan pelepasan efluen;

6.1.4 Memeriksa samada ada berlaku sebarang pintasan pada mana-mana operasi sistem pengolahan efluen untuk memastikan tidak berlaku lencongan pelepasan efluen; dan

6.1.5 Memastikan sampel tidak dicemari bendasing.

### 6.2 Kaedah Pensampelan

6.2.1 Untuk tujuan penguatkuasaan, kaedah pensampelan adalah secara pensampelan cekau (*grab sampling*) dan hendaklah dianalisis di makmal (*ex-situ*).

6.2.2 Bagi tujuan pemantauan secara berjadual, cerapan nilai bacaan parameter-parameter yang berkaitan untuk ujian di lapangan (*in-situ*) adalah diperolehi dengan menggunakan peralatan yang spesifik seperti *Multiparameter*, *Total Suspended Solids (TSS) Portable Meter* dan sebagainya. Tatacara penggunaan alat hendaklah mengikut manual yang disediakan oleh pembuat peralatan tersebut. Manakala, kaedah pensampelan untuk analisis makmal (*ex-situ*) yang disyorkan adalah secara pensampelan cekau (*grab sampling*).

### 6.3 Kuantiti Sampel

Kuantiti isipadu sampel yang diambil hendaklah memenuhi keperluan yang ditetapkan oleh makmal analisis. Maklumat terperinci boleh dirujuk dalam **Lampiran 7**.

### 6.4 Peralatan Pensampelan

Bahan-bahan dan peralatan yang perlu disediakan bagi tujuan pensampelan dan pengawetan adalah:

- i. Botol atau bekas sampel baharu mengikut jenis dan saiz yang bersesuaian berdasarkan parameter yang hendak dianalisis
- ii. Alat penyukat pengawet seperti silinder penyukat berkapasiti 5 ml atau 10 ml, pipet 5 ml dengan getah pengepam atau picagari
- iii. Bahan pengawet
- iv. Air suling
- v. Termometer
- vi. Kit pensampelan (*Sampling kit*)
- vii. Kertas pH atau alat pengukur pH
- viii. Rod kaca bersaiz panjang (melebihi ketinggian bekas sampel)
- ix. Kotak penyejuk (*cooler box*) dan ais untuk tujuan pengekalan suhu persekitaran dalam kotak penyejuk sampel tidak melebihi 6 °C
- x. Pemateri (*seal*) atau pelekat cegah ceroboh

## 7.0 PENGAWETAN

### 7.1 Tujuan Pengawetan

Pengawetan sesuatu sampel adalah bertujuan untuk:

- 7.1.1 Merencanakan perubahan kimia dan biologi yang berkemungkinan berlaku selepas sampel diambil.
- 7.1.2 Memastikan kandungan sampel yang dianalisis tidak berubah berbanding keadaan sampel sebenar yang diambil di lapangan; dan
- 7.1.3 Mengelakkan kehilangan sebahagian atau semua unsur surih (*trace element*) dalam sampel.

### 7.2 Jenis Bahan Pengawet

Bahan pengawet yang digunakan dalam proses pensampelan adalah seperti berikut:

#### 7.2.1 Asid Nitrik ( $\text{HNO}_3$ )

- i. Digunakan sebagai bahan pengawet untuk elemen berunsur logam bagi efluen-efuen perindustrian.
- ii. Disarankan kepekatan larutan asid nitrik 50% v/v.

#### 7.2.2 Sodium Hidroksida (NaOH)

- i. Digunakan sebagai bahan pengawet untuk analisis Sianida (CN); Tambahkan NaOH dengan kepekatan 2N sehingga sampel mencapai  $\text{pH} \geq 12$ .
- ii. Bagi sampel yang mengandungi kandungan sulfat larutan tepu 'Plumbum Acetate' atau 'Zinc Acetate' ditambah bagi memendakkan sulfat yang hadir. Sebagai alternatif larutan 'plumbum carbonate' dengan kepekatan 01 g/L turut boleh digunakan bagi tujuan yang sama.

#### 7.2.2 Asid Sulfurik

- i. Digunakan sebagai pengawet untuk tujuan analisis 'Oil and Grease'; Tambah Asid Sulfurik sehingga sampel mencapai  $\text{pH} < 2$ .
- ii. Disarankan kepekatan larutan asid sulfurik 50% v/v.

### **7.3 Penjagaan Pengawet**

Penggunaan dan penjagaan pengawet hendaklah dilaksanakan dengan betul supaya tidak menjejaskan keputusan analisis seperti berikut:

- 7.3.1 Setiap botol dikhususkan untuk satu pengawet sahaja;
- 7.3.2 Labelkan setiap botol pengawet dengan nama dan kepekatannya dengan jelas (bezakan warnanya) supaya tidak berlaku kesilapan semasa mengawet sampel;
- 7.3.3 Setiap pengawet mempunyai pipet yang khusus, labelkan setiap pipet dengan warna yang sama dengan botol pengawet;
- 7.3.4 Pastikan bahan pengawet yang digunakan tidak tercemar; dan
- 7.3.5 Menggunakan bahan pengawet yang sesuai mengikut parameter yang hendak dianalisis.

### **8.0 PERMATERIAN**

- 8.1 Untuk menjaga integriti sampel yang diambil, sampel hendaklah dimateri sebelum dihantar ke makmal. Ini bertujuan untuk menjaga keselamatan, melindungi barang bukti kes daripada dicerobohi serta memantapkan lagi tindakan susulan penguatkuasaan dan kes-kes pendakwaan.
- 8.2 Bagi tujuan penguatkuasaan, pelekat materi dan plastik atau sampul cegah ceroboh hendaklah digunakan.
- 8.3. Pengendalian semasa menampal pelekat materi ke permukaan bekas atau sampul cegah ceroboh hendaklah dilakukan seperti berikut:
  - i. Elakkan dari tersentuh bahagian yang berpelekat supaya pelekat materi tidak rosak; dan
  - ii. Pelekat materi yang tidak digunakan hendaklah disimpan di tempat yang kering dan tidak terlalu panas.
- 8.4 Perekodan penerimaan, penggunaan dan pelupusan pelekat materi hendaklah diwujudkan.

## 9.0 PROSEDUR PENSAMPELAN DAN PENGENDALIAN SAMPEL

### 9.1 Pensampelan

Perkara-perkara yang perlu dititikberatkan semasa aktiviti pensampelan:

- i. Kenal pasti tempat, punca efluen dan lokasi serta titik pensampelan;
- ii. Kedudukan tempat atau lokasi pengambilan sampel perlu ditunjukkan dengan jelas dalam gambar;
- iii. Pastikan wakil syarikat atau premis hadir sebagai saksi semasa pensampelan dijalankan;
- iv. Untuk pensampelan bagi menguji elemen logam di dalam efluen, bekas sampel (termasuk penutup botol) perlu dibilas dengan 5% (v/v) asid nitrik; dan
- v. Gunakan kotak penyejuk (*cooler box*) yang mengandungi ketulan ais untuk menyimpan semua sampel.

### 9.2 Teknik Pensampelan dan Pengawetan Untuk Analisis Unsur Logam

9.2.1 Langkah-langkah untuk pensampelan adalah seperti berikut:

- i. Masukkan 500 ml efluen ke dalam botol sampel;
- ii. Masukkan bahan pengawet 50% (v/v) asid nitrik ke dalam bekas sampel dalam kuantiti yang mencukupi untuk mencapai nilai pH <2 dan catatkan isipadu asid nitrik yang digunakan;
- iii. Kacau dengan rod kaca bagi memastikan percampuran yang sempurna; dan
- iv. Tentukan nilai pH sampel tersebut dengan menggunakan kertas pH atau alat pengukur pH yang bersesuaian. Sekiranya nilai pH telah dicapai, bekas hendaklah ditutup sempurna dan dilabelkan.

9.2.2 Aliran kerja pensampelan yang lengkap ditunjukkan dalam **Lampiran 6**.



**Foto 2:** Pengambilan sampel di titik pensampelan yang telah dikenalpasti



**Foto 3:** Pencerapan data di lapangan dengan kehadiran wakil syarikat



### **9.3 Teknik Pensampelan Untuk Analisis Fizikal dan Unsur Bukan Logam**

Untuk tujuan penguatkuasaan, semua sampel perlu dihantar ke makmal untuk dianalisa. Teknik-teknik pensampelan bagi tujuan tersebut adalah seperti di **Lampiran 7**.

### **9.4 Penyerahan Sampel ke Makmal**

Perkara-perkara berikut perlu diberi perhatian semasa mengendali dan menghantar sampel ke makmal bagi tujuan analisis:

- 9.4.1 Rancangkan dengan teliti supaya sampel sampai ke makmal dalam tempoh 24 jam.
- 9.4.2 Bagi tujuan penguatkuasaan, semua penghantaran sampel ke makmal perlu disertai dengan rekod penghantaran sampel (Borang JMG.GP24.01), surat penyerahan sampel (Borang JMG.GP24.02) dan borang perincian barang kes penguatkuasaan (Borang JMG.GP24.03).
- 9.4.3 Pegawai hendaklah memastikan Borang JMG.GP24.01 diserahkan dan ditandatangani oleh ahli kimia. Borang ini perlu dibawa semula semasa pungutan sampel dibuat untuk tandatangan serah-terima dan bagi memastikan kesinambungan rangkaian kawalan tidak terputus.
- 9.4.4 Selain daripada tujuan penguatkuasaan, penghantaran sampel adalah tertakluk kepada prosedur makmal yang berkaitan.

## **10.0 PELABELAN**

- 10.1 Penggunaan label yang seragam dan spesifik mengikut jenis-jenis sampel pada botol atau bekas pensampelan adalah bertujuan untuk memastikan butiran pensampelan tersebut ditanda dengan sistematik, kemas dan lengkap. Label hendaklah mempunyai maklumat sekurang-kurangnya seperti berikut:
  - i. Kod sampel
  - ii. Nama pegawai
  - iii. Tarikh dan masa pensampelan
  - iv. Bahan pengawet (*jika ada*).

10.2 Untuk tujuan penguatkuasaan, pihak jabatan telah menetapkan penggunaan label yang seragam bagi setiap sampel yang diambil. Kod label yang digunakan semasa pensampelan efluen adalah seperti berikut:

**Jadual 2:** Kod dan Keterangan Penggunaan Label

<b>Label</b>	<b>Kod</b>	<b>Keterangan</b>
1	JMG/(NEGERI)/(INDUSTRI)/SPXXX <i>e.g: JMG/PRK/L/SP001</i>	Label bagi bekas-bekas sampel efluen lombong(L) / kuari(Q) / loji pemprosesan mineral (P) mengikut lokasi persampelan (SP)

## 11.0 PELUPUSAN SAMPEL

Sampel-sampel yang berkaitan pendakwaan hendaklah disimpan di makmal JMG sehingga kes selesai.

## LAMPIRAN 1

Contoh senarai peralatan yang diperlukan semasa di lapangan.

Senarai Peralatan			
Peta Lokasi/Pelan Pemantauan		Topi keselamatan ( <i>Safety Helmet</i> )	
Buku Nota/Rekod Lapangan		Kasut keselamatan ( <i>Safety Boots</i> )	
Alat tulis yang sesuai		<i>Sarung tangan getah pakai buang (Disposable Rubber Gloves)</i>	
Borang-borang berkaitan		Cermin mata keselamatan ( <i>Safety Glass</i> )	
Kit Pensampelan (alat penyukat, kertas pH, rod kaca, mikropipet dll.)		<i>Abah-abah (Safety Harness)</i>	
Botol Sampel		Jaket keselamatan	
Rod Pensampelan		Peti Kecemasan/Perubatan	
<i>Depth Sampler</i>		Kamera Digital	
<i>Kotak Penyejuk (Cooler Box)</i>		<i>Handheld GPS Navigation</i>	
Pek Ais/Ais Kiub		<i>Handheld Multiparameter</i>	
Bahan Pengawet		<i>TSS Portable Meter</i>	
<i>Decontaminants e.i: Calgon</i>		Sabun basuh tangan	
Air Suling		Baju hujan	
Kertas Turas		Payung	
Peralatan Penapisan Contoh: <i>cellulose membrane filter 0.45 µm</i>			
Label Sampel			
Pemateri			
Kertas Tisu			
Tikar Plastik			
Plastik Cegah Ceroboh			

## LAMPIRAN 2

### Contoh Borang Rekod di Lapangan

1.0 Ringkasan Pensampelan					
Nama Pegawai :			Tarikh :		
Nama Projek :			Masa :		<input type="checkbox"/> a.m <input type="checkbox"/> p.m
2.0 Maklumat Tapak					
Lokasi Tapak :			Koordinat GPS :		
Mercu Tanda (Landmark) :			No. Titik Pensampelan :		
3.0 Pemerhatian Lapangan					
Cuaca Persekitaran : Hujan Lebat <input type="checkbox"/> Hujan Renyai <input type="checkbox"/> Mendung <input type="checkbox"/> Panas <input type="checkbox"/> Sangat Panas <input type="checkbox"/>					
Keadaan Aliran Air : Tidak Mengalir <input type="checkbox"/> Mengalir Perlahan <input type="checkbox"/> Mengalir Sederhana Deras <input type="checkbox"/> Mengalir Deras <input type="checkbox"/> Mengalir Sangat Deras <input type="checkbox"/>					
Suhu Kotak Penyejuk: 0°C – 2°C <input type="checkbox"/> 2°C – 4°C <input type="checkbox"/> 4°C – 6°C <input type="checkbox"/> 6°C – 8°C <input type="checkbox"/> 8°C – 10°C <input type="checkbox"/>					
Lain – Lain :					
4.0 Pengukuran Di Lapangan (In-Situ)					
No.	Analyte/Parameter	Keputusan			Catatan
1	pH				
2	Temperature (°C)				
3	Conductivity ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )				
4	Total Dissolved Solid, TDS (ppm)				
5	Reduced Dissolves Oxygen, RDO (mg/L)				
6	Oxidation Reduction Potential, ORP (mV)				
7	Total Suspended Solid, TSS (mg/L)				
8	Turbidity (NTU)				

Nota:

---

---

---

### LAMPIRAN 3

Borang JMG.GP24.01

### REKOD PENGHANTARAN SAMPEL

No. Rujukan Kes : \_\_\_\_\_

JMG Negeri : \_\_\_\_\_

No.	Butiran	Nama	No. Kad Pengenalan	Tarikh dan Masa	Tandatangan
1	Penyerahan sampel kepada ahli kimia makmal JMG	Diserah oleh :			
		Diterima oleh :			
2	Pungutan sampel dari ahli kimia makmal JMG	Diserah oleh :			
		Diterima oleh :			
3	Penyimpanan sampel yang diterima daripada makmal ke dalam fasiliti berkunci di pejabat JMG	Diserah oleh :			
		Diterima oleh :			

## LAMPIRAN 4

Contoh Surat Penyerahan Sampel

Borang JMG.GP24.02

Ruj. Kami :

Tarikh :

Pengarah,  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**\* Alamat makmal yang berkenaan**

Tuan,

**Penyerahan Sampel / Barang Kes / Bukti / Exhibit**

**Nombor Rujukan Kes Penguatkuasaan : .....**

Adalah saya ..... (No. Kad Pengenalan) mengesahkan telah menyerahkan dengan tangan satu (1) sampul surat / bungkus / kotak / yang berkaitan dengan kes penguatkuasaan di bawah Akta Mineral 1994 kepada ..... e.g: ahli kimia (No. K/P:.....) di ..... e.g: Makmal BPT.....

2. Sampul surat / bungkus / kotak / sampel tersebut bermeterai dengan nombor meterai / sil ..... dan meterai / sil adalah berkeadaan sempurna.

Perincian barang kes beserta isipadu / berat asal barang kes / bukti / exhibit yang dihantar adalah seperti dalam Lampiran 5.

Tandatangan Penyerah

Tandatangan Penerima

\_\_\_\_\_  
Nama :

\_\_\_\_\_  
Nama :

No. Kad Pengenalan :

No. Kad Pengenalan :

Tarikh :

Tarikh :

Masa :

Masa :

## LAMPIRAN 5

Borang JMG.GP24.03

### BORANG PERINCIAN BARANG KES PENGUATKUASAAN

No. Rujukan Kes Penguatkuasaan :

Tarikh :

Pegawai Penghantar :

No. KP :

No. Telefon :

#### ARAHAN BAGI BARANG – BARANG KES UNTUK ANALISIS KIMIA DI MAKMAL

Contoh : Aturan barang-barang kes yang dicatatkan pada lampiran memerlukan ia untuk dianalisa bagi tujuan pengenalpastian komposisi kimia/fizikal/mineral.

JENIS SAMPEL	TANDA SAMPEL (Isipadu (ml) / Berat (g) )	JENIS UJIAN / ANALISIS DIPERLUKAN
1. <i>e.g : Efluen lombong</i>	<i>e.g : SGMB-001</i>	<i>pH, Hg, Fe, Al, Mn, Ni, Ca, Mg</i>
2. <i>e.g : Efluen loji pemprosesan mineral</i>	<i>e.g : KLMB-001</i>	<i>pH, Al</i>
3.		

#### RINGKASAN KENYATAAN KES

Contoh: Pentadbiran ini telah membuka dua kertas siasatan disyaki perlombongan haram dipercayai silika.

#### KEADAAN BARANG KES

Contoh: Barang-barang kes seperti yang dicatatkan pada lampiran telah dimasukkan ke dalam sampul surat / bungkusan / kotak berwarna biru dan betanda

#### CONTOH METERAI / SIL

Contoh: Barang – barang kes seperti yang dicatatkan pada lampiran telah dimeterai / sil dengan contoh meterai / sil yang sama seperti berikut:

--

1. Ambil sampel di lokasi yang telah ditetapkan



2. Masukkan 500ml efluen ke dalam botol secara perlahan-lahan.



3. Masukkan bahan pengawet 50% (v/v) asid nitrik ke dalam bekas sampel dalam kuantiti yang mencukupi untuk mencapai nilai pH <2



4. Kacau sampel dan periksa pH sampel serta catatkan isipadu asid nitrik yang digunakan



5. Tutup bahagian atas botol sampel dan label botol sampel



6. Lakukan proses pematerian



7. Masukkan botol sampel ke dalam kotak penyejuk (*cooler box*) yang telah diisi ais



8. Catat bacaan suhu kotak penyejuk (*cooler box*) untuk memastikan suhu tidak melebihi 6°C

9. Hantar sampel ke makmal bagi tujuan analisis



**Aliran kerja pensampelan**



## LAMPIRAN 7

### Ringkasan Keperluan Pensampelan Mengikut Parameter Dan Pengawetan Serta Pengendalian Penyimpanan Sampel

No.	Parameter/ Analyte	Unit	Sample Requirement	Typical Volume	Container Type	Collection and Filling Technique	Preservation Technique	Maximum holding time and storage condition	Remarks
1	pH Conductivity Turbidity Chloride Total Solids Total Dissolved Solids Sulphide Ammonia	- uS/cm NTU mg/L mg/L mg/L mg/L mg/L mg/L	Unpreserved and Unfiltered	2 liters	HDPE (High Density Polyethelyene Bottle) with inner cap	<p>Direct collection into a sample bottle or transfer into a sample bottle from collection vessel. Ensure sample bottle is pre-rinsed three times with sample water before final collection</p> <p>Excessive turbulence should be avoided to minimize presence of air bubbles near the measurement cell or in the sample.</p> <p>Fill container completely to the top to exclude air. The sample must be free air bubbles. Cap tightly.</p>	NIL	<p><b>pH:</b> Analyze directly as soon as possible after sample is collected and preferably in the field, but within-24 hours if the sample is refrigerated at 2°- 6°C, do not freeze.</p> <p><b>Turbidity :</b> Analyze directly as soon as possible after sample is collected and preferably in the field (only if you have an accurate probe, measuring accurately), but within 24 hours if the samples are refrigerated at 2°- 6°C.</p> <p><b>Conductivity:</b> Analyze within 24 hours for samples of low conductivity, i.e, below 20 uS/cm.</p> <p>Other samples can be held for one month if sample is kept refrigerated at 2°- 6°C and stored in an airtight container</p>	Refrigerate at 2°- 6°C, do not freeze

No.	Parameter/ Analyte	Unit	Sample Requirement	Typical Volume	Container Type	Collection and Filling Technique	Preservation Technique	Maximum holding time and storage condition	Remarks
2	Total Suspended Solids	mg/L		1 liter	HDPE (High Density Polyethylene Bottle) with inner cap	<p>Direct collection into a sample bottle or transfer into a sample bottle from collection vessel. Ensure sample bottle is pre-rinsed three times with sample water before final collection.</p> <p>It is important not to increase the turbidity of the water while collecting a sample, so do not disturb the bottom or the aquatic plants.</p>	NIL	<p>Analyze directly as soon as possible after the sample is collected, but within 24 hours if the sample is refrigerated at 2°- 6°C</p> <p>Do not hold samples longer than 7 days.</p>	
3	General Metals e.g.: Mercury Boron Iron Aluminum Arsenic	mg/L	Preserved And Unfiltered	500 mL	HDPE (High Density Polyethylene Bottle) with inner cap	<p>Direct collection into a sample bottle or transfer into a sample bottle from collection vessel.</p> <p>Ensure sample bottle is pre-rinsed three times with sample water before final collection</p>	Add 50% (v/v) nitric acid (concentrated HNO <sub>3</sub> ) to pH <2	1 month if at 2°- 6°C, and pH <2	Refrigerate at 2°- 6°C or freeze

No.	Parameter/ Analyte	Unit	Sample Requirement	Typical Volume	Container Type	Collection and Filling Technique	Preservation Technique	Maximum holding time and storage condition	Remarks
4	Cyanide	mg/L			Dark HDPE (High Density Polyethelyene Bottle) with inner cap		NaOH	2 weeks	
5	Organic (if any) e.g.: Oil and Grease Pesticides	mg/L			Dark Glass Bottle with glass cap or aluminum covered cap		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 weeks	

*Diubah suai daripada: Rujukan [2].*

## RUJUKAN

1. American Public Health Association, APHA (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 23rd ed. Clesceri, LS; Greenberg, AE; Eaton, AD. (Eds); American Public Health Association: Washington, DC.
2. AS/NZS (1998). Australian/New Zealand Standard AS/NZS 5667.1:1998. *Water quality – Sampling. Part 1: Guidance on the design of sampling programs, sampling techniques and the preservation and handling of samples*. AS/NZS 5667.1:1998. Standards Australia and Standards New Zealand: Homebush, NSW.
3. AS/NZS (1998). Australian/New Zealand Standard AS/NZS 5667.6:1998. *Water quality – Sampling. Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams*. AS/NZS 5667.6:1998. Standards Australia and Standards New Zealand: Homebush, NSW.
4. Arahan Tetap Operasi Penguatkuasaan (Punca Tetap)-Siri II (2015). *Protokol Persampelan, Pengawetan Dan Pengendalian Sampel Untuk Tujuan Penguatkuasaan*, Edisi ke-2, Jabatan Alam Sekitar, Malaysia.

## **PENGHARGAAN**

Penyediaan garis panduan ini telah diusahakan oleh sekumpulan pegawai yang berpengalaman dan berpengetahuan dalam bidang masing-masing. Sumbangan mereka amat disanjung tinggi serta amat bermakna kepada Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia khususnya dan negara amnya.

Sehubungan itu, pihak Jabatan merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Pengarah Kanan BPT, Dato' Mohd Za'im Bin Abdul Wahab yang telah mengambil inisiatif untuk menerbitkan garis panduan ini dan pegawai-pegawai berikut yang telah memberikan sumbangan:

Hisamuddin Bin Termidi

Mohd Ariff Bin Omar

Dr. Izhar Abadi Bin Ibrahim Rais

Mohamad Bin Kasim

Noor Akhmar Bin Kamarudin

Mohd Syahrir Bin Mohd Rozi

Hanizam Shah Bin Saidin

Fatihah Binti Azmi

Akrimi Masua Binti Mohamad

Burhanuddin Bin Mohd Tahir

Sahrin Bin Ismail