



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

**KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 1406/MENKES/SK/XI/2002**

TENTANG

**STANDAR PEMERIKSAAN KADAR TIMAH HITAM PADA SPESIMEN
BIOMARKER MANUSIA**

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :
- a. bahwa adanya kadar timah hitam dalam tubuh manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan;
 - b. bahwa untuk mengetahui tingkat pencemaran timah hitam pada manusia perlu pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia;
 - c. bahwa sehubungan dengan butir a dan b tersebut diatas, maka untuk keseragaman dalam sampling dan analisis diperlukan standar pengambilan, pengiriman dan pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Kesehatan;
- Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3495);
 2. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3699);
 3. Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3839);
 4. Undang-undang Nomor 25 Tahun 1999 tentang Perimbangan Keuangan Antara Pemerintah Pusat Dan Daerah (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 72, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3848).;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 40 Tahun 1991 tentang Wabah Penyakit Menular (Negara Tahun 1991 Nomor 49 Tambahan Lembaran Negara Nomor 3637);
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1996 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1996 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3637);



**MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA**

7. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3853);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah Dan Kewenangan Propinsi Sebagai Daerah Otonom. (Lembaran Negara Tahun 2000 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3952);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2001 tentang Pembinaan dan Pengawasan Atas Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4090);
10. Keputusan Presiden Nomor 102 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Departemen;
11. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1277/MenKes/SK/XI/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Kesehatan RI.

MEMUTUSKAN :

Menetapkan :

- Pertama : **KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA TENTANG STANDAR PEMERIKSAAN KADAR TIMAH HITAM PADA SPESIMEN BIOMARKER MANUSIA.**
- Kedua : Pemeriksaan kadar timah hitam pada spesimen biomarker manusia hanya dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan yang terlatih.
- Ketiga : Tenaga kesehatan sebagaimana dimaksud dalam diktum kedua dalam melakukan tugasnya mengacu pada pedoman sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan ini.
- Keempat : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan

**Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 19 Nopember 2002**

MENTERI KESEHATAN,

ttd

Dr. Achmad Sujudi



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Lampiran
Keputusan Menteri Kesehatan RI
Nomor : 1406/Menkes/SK/XI/2002
Tanggal : 19 Nopember 2002

STANDAR PEMERIKSAAN KADAR TIMAH HITAM PADA SPESIMEN BIOMARKER MANUSIA

I. PENDAHULUAN

A. Umum

Departemen Kesehatan telah menetapkan kebijaksanaan jangka panjangnya, yaitu Indonesia Sehat Tahun 2010. Perencanaan pembangunan kesehatan tersebut diuraikan dalam Propenas (Program Perencanaan Nasional) yang kemudian dijabarkan dalam Propenta (Program Perencanaan Tahunan). Salah satu sasaran dari propenas tersebut adalah pengendalian polusi udara. Untuk menunjang pembangunan kesehatan tersebut kerjasama lintas program maupun lintas sektor merupakan suatu yang mutlak dilaksanakan.

Program penghapusan Timah hitam pada bahan bakar bensin merupakan salah satu upaya di dalam pengendalian polusi udara. Pelaksanaan penghapusan Timah hitam ini dilakukan secara bertahap dan direncanakan dimulai Tahun 2001 di wilayah Jabotabek, Tahun 2002 di Pulau Jawa dan Tahun 2003 di seluruh wilayah Indonesia.

Pengawasan pencemaran Timah hitam perlu mendapat prioritas karena banyak digunakan untuk keperluan manusia sehari-hari, namun juga memiliki sifat toksik yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Di samping itu Timah hitam merupakan bersifat persisten di dalam tubuh manusia, dan memiliki sifat neurotoksik dan karsinogenik, mengganggu sistim syaraf pusat, sistim fungsi ginjal, dan pertumbuhan tulang. Pada anak-anak dapat menyebabkan penurunan tingkat kecerdasan.

Untuk mengetahui tingkat pencemaran Timah hitam pada manusia, maka sesuai dengan tugas pusat yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 1999, perlu ditetapkan standar pemeriksaan spesimen biomarker yang dapat digunakan secara nasional.

B. Tujuan

1. Umum

Standar pemeriksaan ini disusun sebagai acuan bagi tenaga kesehatan yang terlatih dalam mengambil dan menganalisa spesimen biomarker Timah hitam dalam tubuh manusia, sehingga diperoleh keseragaman dalam sampling dan analisis.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

2. Khusus

- a. Tenaga kesehatan terlatih mampu menentukan kelompok masyarakat yang berisiko tercemar Timah hitam sebagai sasaran sampling.
- b. Tenaga kesehatan terlatih mampu menyiapkan alat dan bahan untuk sampling Timah hitam dalam spesimen biomarker.
- c. Tenaga kesehatan terlatih mampu menentukan jenis, jumlah, dan cara pengambilan spesimen biomarker untuk pengukuran kadar Timah hitam.
- d. Tenaga kesehatan terlatih mampu melakukan penapisan terhadap sampel spesimen biomarker sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium.
- e. Tenaga kesehatan terlatih mampu melakukan pengiriman spesimen biomarker ke laboratorium pemeriksa dengan baik dan benar.
- f. Tenaga kesehatan terlatih mampu menganalisa hasil laboratorium dengan baik dan benar.

II. PENGAMBILAN, PENGIRIMAN, PEMERIKSAAN SPESIMEN, ANALISA, DAN TINDAK LANJUT HASIL

A. Sasaran

Dalam melakukan kegiatan sampling spesimen biomarker perlu ditetapkan sasaran sampling sebagai berikut :

1. Kelompok Berisiko Tinggi

Kelompok masyarakat yang akan ditetapkan sebagai calon untuk pengambilan spesimen biomarker adalah : Ibu hamil dan anak-anak, Polisi lalu lintas, sopir angkutan umum, pekerja industri pengolahan accu bekas, servis radiator, penduduk yang bertempat tinggal didaerah padat lalu lintas, di sekitar industri batu baterai.

2. Lama Tinggal

Lama tinggal pemajanan yang akan ditetapkan sebagai calon sampling minimal 20 hari pada lokasi yang berisiko tinggi tersebut.

B. Pengambilan sampel

1. Umum

Untuk menentukan pengambilan spesimen biomarker hendaknya diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Untuk keperluan pemantauan/monitoring maka disarankan melakukan pengambilan spesimen biomarker yang mudah cara pengambilannya dan tidak berdampak psikologis terhadap pasien, misalnya rasa takut atau stress.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- b. Untuk keperluan penelitian maka hendaknya diambil spesimen biomarker yang dapat mewakili/representatif, dan dilakukan penghitungan besar sampel yang akan diambil (sampel size).
- c. Menentukan spesimen biomarker yang mudah pemeriksaannya sesuai dengan kemampuan petugas dan ketersediaan alat serta mempertimbangkan keselamatan dalam pengerjaannya (safety working).

2. Spesimen Darah

a. Pengambilan Spesimen Darah

1). Alat Dan Bahan

- a) Sduit/disposable syringe
- b) Blood lancet
- c) Karet pengikat lengan/torniquet
- d) Kapas
- e) Alkohol 70%

2). Wadah Spesimen

- a) Untuk darah vena, memerlukan wadah/botol terbuat kaca, atau tetap di dalam spuit.
- b) Untuk darah kapiler tidak memerlukan wadah.
- c) Wadah dapat berukuran kecil atau ukuran volume 5 ml.

3). Bahan Anti Koagulan

- a) Ethylene Diamine Tetra Acetat (EDTA) dapat digunakan dalam bentuk padat dengan perbandingan 1 : 1.
- b) Heparin dapat digunakan dalam bentuk cair atau padat.

4). Tempat Pengambilan dan Volume Spesimen

Ada 2 (dua) tempat pengambilan spesimen darah, yaitu :

- a) Ujung jari tangan/kaki (*Darah Kapiler*). Digunakan apabila mengambil darah dalam jumlah sedikit atau tetesan (dipakai untuk screning test).
- b) Lipatan lengan/siku (*Darah Vena*). Digunakan apabila mengambil darah dalam jumlah agak banyak, misalnya : 1 s/d 10 ml.

5). Cara Pengambilan Spesimen

a). Darah Kapiler

Pada orang dewasa diambil pada ujung jari atau anak daun telinga untuk mengambil darah kapiler, sedangkan pada bayi atau anak kecil dapat diambil di tumit atau ibu jari kaki. Tempat yang dipilih tidak boleh memperlihatkan gangguan peredaran darah.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

Adapun cara mengambil spesimen sebagai berikut :

- (1) Bersihkan tempat yang akan ditusuk memakai kapas beralkohol 70% dan biarkan sampai kering.
- (2) Peganglah bagian yang akan ditusuk supaya tidak bergerak dan tekan sedikit supaya rasa nyeri berkurang.
- (3) Tusuklah dengan cepat memakai lancet steril, pada jari tusukkan dengan arah tegak lurus pada garis-garis sidik kulit jari dan tidak boleh sejajar. Bila yang akan diambil spesimennya pada anak daun telinga tusukan pinggirnya dan jangan sisinya sampai darah keluar.
- (4) Setelah penusukan selesai, tempat tusukkan ditutup dengan kapas beralkohol dan biarkan sampai darah tidak keluar.

b) Darah Vena

Pada orang dewasa dipakai salah satu vena dalam fossa cubiti, pada bayi dapat digunakan vena jugularis superficialis atau sinus sagittalis superior. Cara pengambilan spesimen sebagai berikut :

- (1) Ikat lengan atas dengan menggunakan karet pengikat/torniquet, kemudian tangan dikepalkan.
- (2) Tentukan vena yang akan ditusuk, kemudian sterilkan dengan kapas beralkohol 70%.
- (3) Tusuk jarum spuit/disposable syringe dengan posisi 45° dengan lengan.
- (4) Setelah darah terlihat masuk dalam spuit, rubah posisi spuit menjadi 30° dengan lengan, kemudian hisap darah perlahan-lahan hingga volume yang diinginkan.
- (5) Setelah volume cukup, buka karet pengikat lengan kemudian tempelkan kapas beralkohol pada ujung jarum yang menempel dikulit kemudian tarik jarum perlahan-lahan.
- (6) Biarkan kapas beralkohol pada tempat tusukan, kemudian lengan ditekuk/dilipat dan biarkan hingga darah tidak keluar.
- (7) Pindahkan darah dari disposibel syringe ke wadah berisi anti koagulan yang disediakan, kemudian digoyang secara perlahan agar bercampur.
- (8) Jika spesimen ingin tetap dalam spuit, setelah darah dihisap kemudian dengan spuit yang sama dihisap pengawet/anti koagulan.

6) Identitas Spesimen

Spesimen diberi nomor dan kode, sedangkan identitas lengkap dapat dilihat pada buku registrasi yang berisikan nomor, tanggal, nama responden, umur, jenis kelamin, jenis pemeriksaan.

b. Pengiriman Spesimen Darah

- 1) Setelah spesimen terkumpul masing-masing dalam wadah/botol kecil, kemudian dimasukkan dalam wadah/tempat yang lebih besar dengan diberi es sebagai pengawet sementara (cool box).



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- 2) Wadah spesimen kecil diatur sedemikian rupa sehingga tidak mudah terbalik atau tumpah.
- 3) Wadah diberi label yang berisi tentang identitas yang meliputi : tanggal pengiriman, jenis dan jumlah sampel, jenis pemeriksaan yang diminta, jenis pengawet, dan tanda tangan pengirim.
- 4) Sampel dikirim ke laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan, Balai Laboratorium Kesehatan atau laboratorium lainnya.
- 5) Transportasi pengiriman harus secepat mungkin sampai ke laboratorium, pengiriman spesimen maksimum 3 hari.

c. Pemeriksaan Spesimen Darah

Ada beberapa metoda yang dapat digunakan untuk memeriksa kadar Timah hitam dalam darah, antara lain metoda Dithizone dan metoda Spektrofotometrik Serapan Atom.

Pemilihan metoda pemeriksaan disesuaikan dengan kemampuan sumber daya yang tersedia, baik tenaga, bahan pemeriksaan ataupun peralatan.

d. Analisa Hasil

Kadar Timah hitam dibandingkan dengan Biological Exposure Index (BEI) atau nilai index untuk pajanan biologi. Menurut WHO (tahun 1977) nilai pada orang dewasa normal adalah 10 s/d 25 µg per desiliter.

e. Tindak Lanjut

Hasilnya dilaporkan pada pihak-pihak yang berwenang.

3. Spesimen Urine

a. Pengambilan Spesimen

- 1) Wadah Spesimen
 - a) Wadah spesimen urine harus bersih dan kering.
 - b) Dapat terbuat dari plastik atau botol gelas.
 - c) Mulut wadah lebar dan dapat ditutup rapat.
 - d) Wadah berwarna terang.
- 2) Bahan Pengawet
 - a) Formalin 37%.
 - b) Ethylene Diamine Tetra Acetat (EDTA).
- 3) Cara Pengambilan Spesimen
 - a) Urine ditampung selama 24 jam
 - b) Urine yang telah ditampung diambil sebanyak 50 – 100 ml, kemudian tambahkan dengan 2 ml formalin 27% atau 100 mg EDTA, kemudian kocok hingga homogen.



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

4) Identitas Spesimen.

Spesimen diberi nomor dan kode, sedangkan identitas lengkap dapat dilihat pada buku registrasi yang berisikan nomor, tanggal, nama responden, umur, jenis kelamin, jenis pemeriksaan,

b. Pengiriman Spesimen

- 1) Setelah spesimen urine terkumpul masing-masing dalam wadah/botol kecil, kemudian dimasukkan dalam wadah/tempat yang lebih besar dengan diberi es sebagai pengawet sementara (cool box).
- 2) Wadah spesimen kecil diatur sedemikian rupa sehingga tidak mudah terbalik atau tumpah.
- 3) Pengiriman harus secepat mungkin sampai ke laboratorium (tidak lebih dari 3 hari).

c. Pemeriksaan Spesimen

Ada beberapa metoda yang dapat digunakan untuk memeriksa kadar Timah hitam dalam urine, antara lain metoda Dithizone dan metoda Spektrofotometrik Serapan Atom.

Pemilihan metoda pemeriksaan disesuaikan dengan kemampuan sumber daya yang tersedia, baik tenaga, bahan pemeriksaan ataupun peralatan.

d. Analisa Hasil

Kadar Timah hitam dibandingkan dengan Biological Exposure Index (BEI) atau nilai index untuk pajanan biologi. Kadar Timah hitam dalam darah 50 $\mu\text{g}/100\text{ml}$. Kadar Timah hitam dalam urine 150 $\mu\text{g}/\text{ml}$ creatinine. Zinc protoporphynin dalam darah (setelah 1 bulan terekspos) 250 $\mu\text{g}/100$ ml erythrocytes atau 100 $\mu\text{g}/100$ ml darah

e. Tindak Lanjut

Hasilnya dilaporkan pada pihak-pihak yang berwenang.

4. Spesimen Rambut

a. Pengambilan Spesimen

1) Wadah Spesimen

- a) Wadah spesimen rambut harus bersih dan kering.
- b) Wadah spesimen merupakan kantong plastik yang dapat tertutup rapat

2) Cara Pengambilan Spesimen

- a) Spesimen diambil di kepala bagian belakang.
- b) Ikat rambut sebesar batang korek api dengan menggunakan benang



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

- c) Potong rambut pada bagian pangkalnya.
- d) Spesimen disimpan dalam kantong plastik tertutup rapat.

3) Identitas Spesimen.

Spesimen diberi nomor dan kode, sedangkan identitas lengkap dapat dilihat pada buku registrasi yang berisikan nomor, tanggal, nama responden, umur, jenis kelamin, jenis pemeriksaan,

b. Pengiriman Spesimen

- 1) Setelah spesimen rambut terkumpul masing-masing dalam kantong plastik tertutup, kemudian dimasukkan dalam wadah/tempat yang lebih besar.
- 2) Pengiriman harus secepat mungkin sampai ke laboratorium.

c. Pemeriksaan Spesimen

Ada beberapa metoda yang dapat digunakan untuk memeriksa kadar Timah hitam dalam rambut, antara lain metoda Dithizone dan metoda Spektrofotometrik Serapan Atom.

Pemilihan metoda pemeriksaan disesuaikan dengan kemampuan sumber daya yang tersedia, baik tenaga, bahan pemeriksaan ataupun peralatan.

d. Analisa Hasil

Kadar Timah hitam dibandingkan dengan Biological Exposure Index (BEI) atau nilai index untuk pajanan biologi.

e. Tindak Lanjut

Hasilnya dilaporkan pada pihak-pihak yang berwenang.

MENTERI KESEHATAN,

ttd

Dr. Achmad Sujudi