

# UJI KONTAMINASI RADIONUKLIDA DAN SERTIFIKASI KOMODITI EKSPOR – IMPOR

## Syarbaini

Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir – BATAN

- Jalan Cinere Pasar Jumat, Jakarta – 12440
- PO Box 7043 JKSKL, Jakarta – 12070

## PENGANTAR

Pelayanan uji kontaminasi radionuklida dalam bahan makanan, bahan bangunan dan komponen lingkungan beserta sertifikasi komoditi ekspor-impor adalah bagian dari tugas dan fungsi Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir (P3KRBiN), Badan Tenaga Nuklir Nasional. Untuk menunjang pelaksanaan tugas ini, P3KRBiN mempunyai fasilitas laboratorium pengujian yang diberi nama Laboratorium Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan atau disingkat “Lab. KKL”. Lab. KKL bertanggung jawab kepada Kepala Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi. Lab. KKL telah terakreditasi sebagai laboratorium pengujian dengan No. LP-206-IDN pada tanggal 19 Maret 2004. Lab. KKL memberikan pelayanan pengujian dalam lingkup keselamatan daerah kerja, keselamatan pekerja radiasi, bungkusan zat radioaktif, kesehatan pekerja dan keselamatan lingkungan. Khusus untuk pelayanan uji kontaminasi radionuklida dan sertifikasi komoditi ekspor – impor dilaksanakan oleh Lab. KKL-unit Lingkungan.

Lab. KKL-unit lingkungan merupakan laboratorium acuan nasional dalam bidang uji kontaminasi radionuklida dan pengkajian keselamatan radiasi lingkungan sekaligus diberi wewenang untuk mengeluarkan sertifikat bebas bahan radioaktif (*Non Radioactivity Certificate*) untuk komoditi ekspor dan impor. Lab. KKL-unit lingkungan mempunyai peralatan yang mutakhir,

terpelihara dengan baik dan didukung personil yang berpengalaman baik dalam maupun luar negeri. Untuk menjaga kualitas hasil pengujian, Lab. KKL-unit lingkungan menjalankan program *quality assurance* dan *quality control* yang terdiri dari *accuracy check* menggunakan *certified reference materials*, *precision check* dengan cara melakukan analisis secara duplo, *cross-check* dengan metode analitik lain dan laboratorium lain baik dalam maupun luar negeri. Dari tahun 1997 sampai sekarang, setiap tahun dilakukan program interkomparasi dengan laboratorium *Japan Chemical Analysis Center (JCAC)*. Lab. KKL unit lingkungan juga mengikuti program interkomparasi dengan laboratorium lingkungan negara-negara lain yang dikoordinir oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA, *International Atomic Energy Agency*). Beberapa kegiatan yang dapat dilayani oleh Lab. KKL unit lingkungan adalah sebagai berikut :

## I. UJI KONTAMINANSI RADIONUKLIDA

Lab. KKL unit lingkungan melayani pengukuran kandungan radionuklida dalam bahan makanan, bahan baku bangunan, komponen-komponen lingkungan dan pengkajian aspek keselamatan radiasi pada industri yang berpotensi mempunyai *by product* TENORM (*Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials*) diantaranya adalah :

- Pengujian kandungan radionuklida buatan  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  dalam sampel lingkungan dan bahan makanan seperti air sungai, biota, rumput, tanah, sedimen, sayuran, susu, beras dan lain-lain.
- Pengujian kandungan radionuklida alam  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$  dalam *raw material* (bahan baku) bangunan seperti keramik, *fly ash*, gipsum, batu bata dan lain-lain.
- Pengujian kandungan radionuklida pemancar alfa total, beta total,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  dan  $^{90}\text{Sr}$  dalam air baku dan hasil olahan air minum.
- Pengujian kandungan radionuklida pemancar alfa total, beta total,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  dalam air tanah dan air laut.
- Pengujian kandungan radionuklida alam  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{40}\text{K}$  dalam sampel TENORM seperti *tin slag*, *copper slag*, *scale*, *sludge*, monasit dan lain-lain.
- Survei dan remediasi TENORM.
- Pengkajian metode *disposal* TENORM



Gambar 2. TENORM di dalam drum setelah dekontaminasi



Gambar 3. Pengukuran area yang terkontaminasi TENORM



Gambar 1. Dekontaminasi TENORM

- Pengukuran efisiensi Elektrostatik *Precipitator* (EP) pada industri yang berpotensi melepaskan debu TENORM seperti pembangkit listrik tenaga batubara dan lain-lain.



Gambar 4. Pengukuran kedalaman area yang terkontaminasi TENORM



Gambar 5. TENORM Screening dalam pipa pada industri minyak bumi

- Pengukuran laju lepasan gas radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) dari bahan bangunan dan pengukuran konsentrasi radon dalam ruangan untuk perkiraan dosis yang diterima oleh penghuni ruangan.
- Pengukuran *clean room* pada industri-industri farmasi dan bahan makanan.
- Pengukuran konsentrasi partikel debu  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{PM}_{10}$ , TSP dan distribusi diameter debu.
- Pengukuran silika bebas pada industri mineral, semen dan lain-lain.



Gambar 6. Monitor radon – thoron model AB-5 Pylon Inc. Canada

## II. SERTIFIKASI KOMODITI EKSPOR-IMPOR

Lab. KKL unit lingkungan melayani sertifikasi bebas radiasi komoditi ekspor – impor dari tahun 1987 sampai sekarang. Setiap bulan diterbitkan berkisar dari 50 sampai dengan 80 lembar sertifikat untuk komoditi-komoditi seperti:

- Susu bubuk, cair dan kental manis
- Makanan dan minuman kaleng
- Makanan bayi
- Bumbu masakan
- Bubuk minuman instant
- Bahan baku kue seperti *margarine*, tepung terigu, cocoa butter
- Makanan ikan
- Makanan kering seperti *snack*, *candy*, *mie* dan lain-lain
- Rempah-rempah seperti cengkeh, kayu manis, lada, pala dan lain-lain
- kopi, teh, tembakau, pinang
- CPO beserta produk turunannya seperti RBD olein, HPO, Graisse dan lain-lain

**III. PROSEDUR PELAYANAN UJI  
KONTAMINASI DAN SERTIFIKASI  
EKSPOR – IMPOR**

Perusahaan atau perorangan dapat mengirimkan contoh uji ke Lab. KKL baik melalui jasa pengiriman maupun dengan cara datang langsung. Contoh uji dilampirkan surat permohonan yang ditujukan kepada :

**KEPALA LABORATORIUM KESELAMATAN,  
KESEHATAN & LINGKUNGAN,  
P3KRBiN - BATAN**  
Jl. Cinere Pasar Jumat, PO Box 7043 JKSKL,  
JAKARTA 12070  
Telp. (021) 751 3906 (Hunting), 765 4241,  
Fax. : (021) 765 7950, 765 4184  
E-mail : lab.kkl.batan@mail.com

Surat permohonan tersebut, dilengkapi dengan informasi parameter yang akan diuji dan khusus untuk sertifikasi komoditi ekspor, diperlukan informasi nama kapal, Negara tujuan dan lain-lain seperti ditunjukkan pada Gambar 7.

Proses analisis untuk mendapatkan sertifikat, diperlukan waktu 7 hari kerja terhitung semenjak contoh komoditi diterima. Jumlah contoh yang akan diuji untuk membuat sertifikat harus sebanding dengan jumlah komoditi yang akan diekspor. Perbandingan jumlah contoh ditunjukkan pada Tabel 1.

<b>CERTIFICATE</b>	
This is to certify that commodity represented by the sample listed below has been analyzed for the possibility of radioactive contamination.	
Name of sample	: .....
Condition of sample	: .....
Net weight	: .....
Vessel	: .....
Submitted by	: .....
Address	: .....
Date of submission	: .....
Date of Analysis	: .....
The commodity will be shipped from .....to .....	
<u>Objective of analysis</u>	: Possible gamma-emitter contaminant
<u>Method of analysis</u>	: Using gamma spectrometry
<u>Sensitivity of techniques</u>	: Minimum detectable concentration for <sup>137</sup> Cs = 0.80 Bq/kg
Results	: .....
Remarks :	
The samples analyzed are those brought by the exporter to the laboratory. This certificate is issued as original and its copy is illegitimate unless countersigned by an authorized officer.	
Jakarta, ..... Environment Manager	

Gambar 7. Contoh sertifikat komoditi ekspor



**IV. FASILITAS LAB. KKL-UNIT LINGKUNGAN**

Lab. KKL-Unit lingkungan mempunyai peralatan yang mutakhir, terpelihara dengan baik diantaranya adalah :

- Beberapa jenis surveimeter seperti surveimeter gamma, beta-gamma, alfa dan neutron.
- Beberapa jenis spektrometer gamma seperti spektrometer gamma detektor HPGe, spektrometer gamma detector NaI(Tl), spektrometer gamma *portable (In-Situ)*, spektrometer alfa
- Alat cacah alfa-beta total latar rendah
- Impaktor bertingkat (*Cascade Impaktor*)



Gambar 8. Survey meter gamma micro R meter model 19, Ludlum-USA



Gambar 9. Spektrometer gamma detektor HPGe model GEM-25185, E & G ORTEC - USA

- Alat cacah partikel aerosol *PortaCount Plus*
- Monitor radon – thoron
- Dan lain-lain



Gambar 10. Surveymeter alfa beta gamma Mini Monitor model 6000, Mini Instrument UK



Gambar 11. Spektrometer gamma In situ detektor HPGe model GC2020, Canberra – USA



Gambar 12. Spektrometer alfa detektor *silicon surface barrier*, Tennelec - USA

Tabel 1. Perbandingan jumlah contoh uji dengan komoditi yang akan diekspor

No.	Jumlah setiap jenis komoditi yang akan diekspor ( <i>metric ton</i> )	Jumlah contoh yang diperlukan untuk analisis	Keterangan
1.	1 – 25	2* x 1 kg	* untuk contoh dan duplo
2.	26 – 50	2* x 2 kg	
3.	51 – 100	2* x 3 kg	
4.	101 – 200	2* x 4 kg	
5.	lebih dari 200	2* x 5 kg	



Gambar 13. Alat cacah sistim alfa/beta total, model MPC-9400