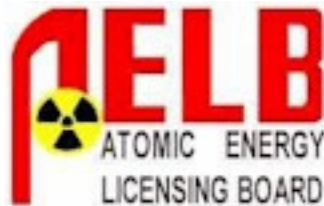


**LEM/TEK/51  
DIS 2007**



# **TUGAS DAN TANGGUNGJAWAB PEMBAWA BAHAN RADIOAKTIF**



Lembaga Perlesenan Tenaga Atom  
Kementerian Sains, Teknologi & Inovasi  
Batu 24, Jalan Dengkil,  
43800 Dengkil,  
Selangor, Malaysia

Tel : 03-89284100/89267699  
Faks : 03-89223685  
Laman Web : <http://www.aelb.gov.my>

<b>KANDUNGAN</b>	<b>Muka Surat</b>
<b>Pengenalan</b>	1
<b>Tujuan</b>	1
<b>Skop</b>	1
<b>Tugas dan Tanggungjawab Pembawa BAHAN Radioaktif</b>	3
<b>MAKLUMAT YANG BERKAITAN</b>	5
- Indeks Pengangkutan (TI)	
- Kategori-kategori bungkusan	
- Penandaan, Pelabelan dan Pelekatan	

## **PENGENALAN**

2. Di Malaysia semua pergerakan bahan radioaktif, bahan nuklear dan benda yang ditetapkan oleh Lembaga Perlesenan Tenaga Atom (AELB) adalah dikawal di bawah Akta Perlesenan Tenaga Atom (Akta 304) dan Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Pengangkutan) 1989. Pengangkutan bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda ditetapkan melibatkan tiga perantaraan iaitu konsainor, pembawa dan konsaini. Konsainor ialah orang yang mengemukakan bungkusan bahan radioaktif sementara konsaini ialah orang yang menerima bungkusan bahan radioaktif. Pembawa ialah orang yang membawa bungkusan bahan radioaktif ke sesuatu destinasi tidak kira melalui darat, air atau udara. Setiap perantara tersebut mempunyai tugas dan tanggungjawab masing-masing.

## **TUJUAN**

2. Dokumen ini bertujuan untuk memberi panduan kepada pembawa bahan radioaktif mengenai tugas dan tanggungjawab-tanggungjawab pembawa bahan radioaktif supaya orang awam, harta benda dan alam sekitar terselamat dari kesan bahaya sinaran

## **SKOP**

3. Dokumen ini terpakai untuk semua pembawa atau pengangkut bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda yang ditetapkan oleh Lembaga yang melibatkan darat, air atau udara. Walaubagaimanapun, dokumen ini tidak terpakai untuk pengangkutan:
  - i. bahan radioaktif di dalam kawasan premis di mana pengangkutan tersebut tidak melibatkan jalan raya/rel.
  - ii. bahan radioaktif yang dimasukkan atau berada di dalam badan manusia atau haiwan untuk diagnosis atau rawatan perubatan.
  - iii. bahan radioaktif di dalam produk pengguna yang telah mendapat kelulusan.
  - iv. bahan asli dan bijih timah yang mengandungi radioanuklid semula jadi yang tidak diproses untuk mendapatkan radionuklid tersebut.

## TUGAS DAN TANGGUNGJAWAB PEMBAWA BAHAN RADIOAKTIF

4. Pembawa hendaklah memastikan bahawa:
- (i) jumlah bilangan bungkusan, tangki, kontena angkut atau overpek di dalam satu kenderaan dihadkan supaya jumlah indeks pengangkutan (TI) di dalam kenderaan itu tidak melebihi nilai TI yang dinyatakan di dalam Lampiran A. Walaubagaimanapun ianya tidak terpakai untuk bungkusan LSA-1.
  - (ii) kontaminasi tak kekal pada sesuatu kenderaan atau sesuatu bahagian daripada kenderaan tidak melebihi had-had yang dinyatakan di dalam Lampiran B dan paras sinaran pada mana-mana permukaan akibat daripada kontaminasi kekal tidak melebihi  $5 \mu\text{Sv/j}$ . Jika kenderaan tersebut telah terkontaminasi melebihi had yang dinyatakan di atas, kenderaan itu tidak boleh digunakan lagi sehingga ia telah dinyahkontaminasikan oleh seorang yang berkelayakan yang diluluskan oleh AELB. Namun had ini tidak termasuk bagi overpek, kontena angkut atau kenderaan yang dikhususkan bagi pengangkutan LSA atau SCO di bawah penggunaan eksklusif.
  - (iii) bagi kenderaan di bawah penggunaan eksklusif, paras sinaran pada mana-mana titik di permukaan luar kenderaan sama ada jenis yang tertutup atau terbuka tidak melebihi  $2 \text{ mSv/j}$ . Namun had yang ditetapkan tersebut boleh dilampaui jika:
    - a. kenderaan yang dilengkapi dengan sawar yang di dalam keadaan normal pengangkutan dapat menghalang orang yang tidak dibenarkan memasukinya.
    - b. langkah-langkah diambil untuk mengukuhkan bungkusan atau overpek supaya kedudukannya di dalam kenderaan berada dalam keadaan normal pengangkutan dan tidak bergerak.
    - c. tiada pemungahan naik atau turun konsainan diantara permulaan dan akhir pengiriman.
  - (iv) paras sinaran dalam keadaan-keadaan normal pengangkutan tidak melebihi  $2 \text{ mSv/j}$  pada mana-mana titik permukaan luar kenderaan dan  $0.1 \text{ mSv/j}$  pada jarak 2 meter dari permukaan kenderaan.

- (v) paras sinaran pada mana-mana titik 2 meter dari permukaan luar adalah tidak melebihi 0.1 mSv/j. Pada mana-mana tempat duduk yang lazimnya diduduki pula, paras sinaran hendaklah di bawah paras 0.02 mSv/j.
- (vi) sekiranya berlaku kemalangan semasa pengangkutan bungkusan, langkah-langkah persediaan kecemasan yang telah disediakan oleh konsainor hendaklah dipatuhi. Tindakan segera yang perlu dilakukan oleh pembawa apabila berlaku kemalangan ialah menghubungi Pegawai Perlindungan Sinaran (PPS) untuk memaklumkan kemalangan tersebut. Selepas itu, pembawa hendaklah memastikan bahawa bungkusan radioaktif tersebut tidak mengalami kerosakan atau kebocoran.
- (vii) jika sesuatu bungkusan disyaki atau telah rosak atau bocor, pembawa hendaklah:
  - a. memberitahu AELB dengan segera.
  - b. menyekat akses kepada bungkusan dengan segera.
  - c. membuat penilaian tentang tahap kontaminasi yang terhasil dan pengukuran paras sinaran pada bungkusan, kenderaan, kawasan-kawasan sekitar dan jika perlu semua bahan lain yang dibawa bersama.
- (viii) bungkusan yang bocor atau bungkusan yang mengalami kerosakan fizikal yang boleh mengakibatkan kontaminasi dan melebihi paras sinaran yang dibenarkan tidak boleh dialihkan kecuali di bawah seliaan AELB atau mana-mana orang yang diberikuasa oleh AELB. Bungkusan tersebut juga tidak boleh dihantar sehingga ianya dinyahkontaminasikan sepenuhnya.
- (ix) bungkusan kategori II-KUNING, III-KUNING atau overpek tidak boleh dibawa di dalam ruang penumpang kecuali ruang yang dihaskan secara eksklusif untuk penghantar yang khas diberikuasa untuk mengiringi bungkusan atau overpek itu.
- (x) bungkusan yang mempunyai indeks pengangkutan lebih daripada 10 atau mempunyai paras sinaran lebih daripada 2 mSv/j hanya dibenarkan diangkut di bawah penggunaan eksklusif atau perkiraan khas.
- (xi) bilangan bungkusan kategori II – KUNING, III – KUNING, overpek, tangki, kontena angkut dan kenderaan yang dikumpulkan bersama-sama di dalam sesuatu kawasan dihadkan supaya jumlah indeks pengangkutan (TI) tidak melebihi 50.
- (xii) jarak 6 meter diperlukan bagi kumpulan bungkusan yang berlainan bagi menghadkan indeks pengangkutan tidak melebihi 50 bagi setiap kumpulan.

- (xiii) pelekat dilekatkan pada sebelah luar setiap dinding sisi dan pada dinding belakang kenderaan dan jika kenderaan tersebut tidak mengangkut bahan radioaktif maka pelekat tersebut hendaklah ditanggalkan.
- (xiv) tidak ada orang yang selain dari pemandu dan penolongnya boleh berada di dalam kenderaan yang mengangkut bungkusan, overpek, tangki, atau kontena angkut yang dilabelkan dengan label-label kategori II-KUNING atau kategori III-KUNING.
- (xv) semasa pengangkutan dilakukan, pembawa hendaklah mengasingkan bungkusan, overpek, kontena angkut dan tangki:
  - a. dari tempat yang diduduki oleh pekerja-pekerja pengangkutan dan orang awam.
  - b. daripada konsainan filem fotograf yang belum diproses.
  - c. daripada barang-barang berbahaya yang lain.

## **MAKLUMAT YANG BERKAITAN**

### Indeks Pengangkutan (TI)

5. Indeks pengangkutan adalah paras sinaran yang diukur pada jarak 1 meter dari bungkusan dalam mrem/j (atau dalam mSv/j x 100).

Kategori-Kategori Bungkusan

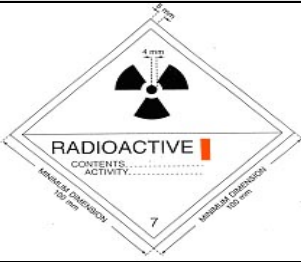


6. Bungkusan dikenalpasti berdasarkan kepada kategori. Penentuan kategori bungkusan dibuat berdasarkan kepada paras sinaran yang diukur pada permukaan bungkusan dan indeks pengangkutan. Kategori setiap bungkusan ditunjukkan seperti rajah di bawah.

<b>Ciri-ciri bungkusan</b>		
<b>Indeks Pengangkutan</b>	<b>Paras sinaran maksimum pada mana-mana titik atas permukaan luar</b>	<b>Kategori</b>
0	Tidak lebih daripada 0.005 mSv/j	I-PUTIH
Lebih daripada 0 tetapi tidak lebih daripada 1	Lebih daripada 0.005 mSv/j tetapi tidak lebih daripada 0.5 mSv/j	II-KUNING
Lebih daripada 1 tetapi tidak lebih daripada 10	Lebih daripada 0.5 mSv/j tetapi tidak lebih daripada 2 mSv/j	III-KUNING
Lebih daripada 10	Lebih daripada 0.5 mSv/j tetapi tidak lebih daripada 2 mSv/j	III-KUNING <sup>a</sup>

Nota: <sup>a</sup> Hendaklah diangkut hanya di bawah penggunaan eksklusif atau perkiraan khas sahaja

Penandaan, Pelabelan dan Pelekatan

7. Setiap bungkusan yang mengandung bahan radioaktif hendaklah dilabel di permukaan luar bungkusan mengikut kategori-kategori tertentu.

Kategori	Label	Had sinaran maksima pada permukaan
Kategori I-PUTIH		0.005 mSv/j
Kategori II-KUNING		0.5 mSv/j
Kategori III-KUNING		2 mSv/j



LAMPIRAN A

Had-had Indeks Pengangkutan (TI) bagi kontena angkut dan kenderaan

Jenis kontena angkut	Had jumlah keseluruhan TI di dalam kontena angkut tunggal atau di atas kenderaan			
	Tidak di bawah penggunaan eksklusif		Di bawah penggunaan eksklusif	
	Bukan bahan mudah belah	Bahan mudah belah	Bukan bahan mudah belah	Bahan mudah belah <sup>a</sup>
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Kontena angkut <sup>b</sup>				
Kecil	50	50	Tidak berkenaan	Tidak berkenaan
Besar	50	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
Kenderaan	50	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
Pesawat udara				
Penumpang	50	50	Tidak berkenaan	Tidak berkenaan
Kargo	200	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
Vesel alur pelayaran darat	50	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
Vesel laut <sup>d</sup>				
1. Palka, ruang, atau kawasan geladak yang ditetapkan				
Bungkusan, overpek kontena angkut kecil <sup>b</sup>	50	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
Kontena angkut besar <sup>b</sup>	200 <sup>c</sup>	50	Tiada had	100 <sup>c</sup>
2. Keseluruhan vessel				
Bungkusan, dsb.	200 <sup>c</sup>	200 <sup>c</sup>	Tiada had <sup>f</sup>	200 <sup>f</sup>
Kontena angkut besar	Tiada had <sup>e</sup>	Tiada had <sup>e</sup>	Tiada had	Tiada had <sup>e</sup>
3. Vesel guna khas <sup>g</sup>	Tidak berkenaan	Tidak berkenaan	Tiada had	Seperti yang diluluskan <sup>g</sup>

<sup>a</sup> Dengan syarat pengangkutan adalah terus daripada konsainor kepada konsaini tanpa apa-apa storan dalam transit perantaraan, jika jumlah TI melebihi 50.

<sup>b</sup> Kontena angkut kecil ialah yang mempunyai sama ada dimensi luar keseluruhan kurang daripada 1.5 m atau isipadu dalam tidak lebih daripada 3.0 meter padu (m<sup>3</sup>). Mana-mana kontena angkut lain hendaklah dianggap sebagai kontena angkut besar.

<sup>c</sup> Dalam hal apabila jumlah TI adalah lebih daripada 50, konsainan hendaklah dikendalikan dan diaturmuatkan supaya ia sentiasa terpisah daripada mana-mana bungkusan, overpek, tangki atau kontena angkut lain yang membawa bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda ditetapkan oleh jarak sekurang-kurangnya 6 m. Ruang di antara kumpulan boleh diisi oleh kargo lain hanya mengikut peraturan 33 sahaja.

<sup>d</sup> Bagi vesel laut, kehendak-kehendak yang diberikan dalam (1) dan (2) hendaklah kedua-duanya dipenuhi.

<sup>e</sup> Dengan syarat bahawa, bungkusan, overpek, tangki atau kontena angkut, mengikut mana-mana yang diaturmuatkan supaya kumpulan-kumpulan itu dipisahkan di antara satu sama lain oleh jarak sekurang-kurangnya 6 m.

<sup>f</sup> Bungkusan atau overpek yang dibawa di dalam atau di atas kenderaan di bawah penggunaan eksklusif boleh diangkut dengan vesel, dengan syarat bahawa ia tidak dikeluarkan daripada kenderaan itu pada bila-bila masa semasa berada di dalam vesel.

<sup>g</sup> Bagi vesel guna khas, seperti yang digunakan untuk membawa beberapa kelalang bahan api tersinar, jumlah keseluruhan maksimum TI hendaklah tertakluk kepada kelulusan berbilang pihak, berdasarkan pada keadaan-keadaan tertentu, tertakluk kepada kehendak-kehendak peraturan 67.

LAMPIRAN B

HAD-HAD KONTAMINASI TAK KEKAL PADA PERMUKAAN

Permukaan terkontaminasi	Had-had yang terpakai Bq/cm <sup>2</sup> <sup>a</sup>	
	I <sup>b</sup>	II <sup>c</sup>
Permukaan luar bungkusan terkecuali	0.4	0.04
Permukaan luar dan dalam overpek, kontena angkut dan kenderaan dan kelengkapannya bagi membawa bungkusan-bungkusan terkecuali atau konsainan bukan radioaktif	0.4	0.04
Permukaan luar bungkusan selain daripada bungkusan terkecuali	4	0.4
Permukaan luar dan dalam overpek, kontena angkut atau kenderaan dan kelengkapannya bagi membawa bungkusan selain daripada bungkusan terkecuali atau konsainan bukan radioaktif	4	0.4
Permukaan luar kontena angkut, dan kenderaan dan kelengkapannya yang digunakan dalam membawa bahan radioaktif tak berbungkus	4	0.4

<sup>a</sup> Had-had yang terpakai ini hendaklah ditentukan dengan mpuratakannya meliputi mana-mana kawasan seluas 300 sentimeter persegi (cm<sup>2</sup>) pada mana-mana bahagian permukaan.

<sup>b</sup> Had-had ini hendaklah terpakai bagi pemancar beta dan gama dan pemancar alfa ketoksikan rendah.

<sup>c</sup> Had-had ini hendaklah terpakai bagi semua pemancar alfa yang lain

