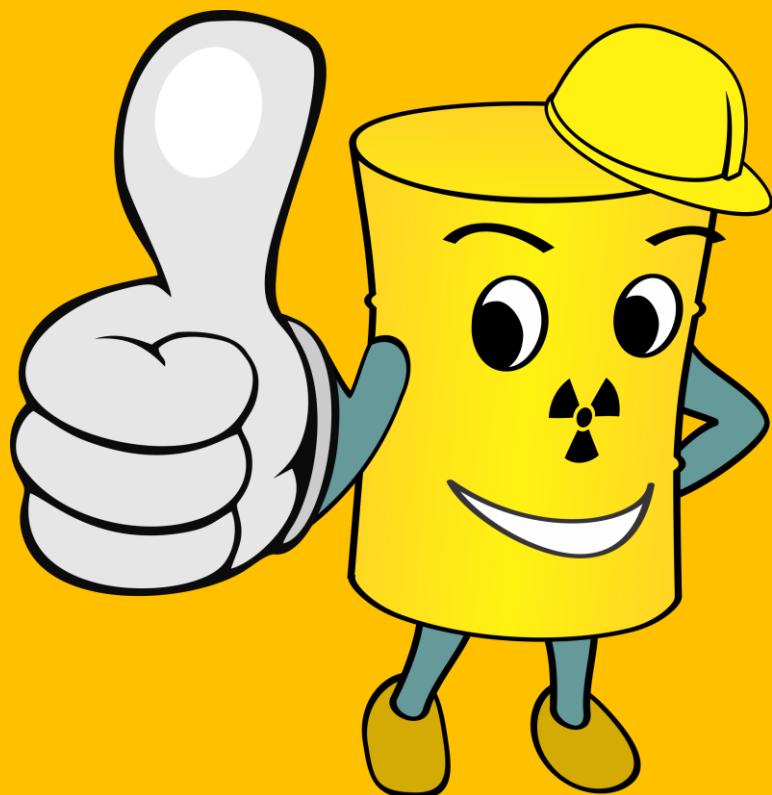




BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH
(WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/ Revisi : 1/1
2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif
Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran
Kedeputian Infrastruktur Riset dan Inovasi
Telp. (021) 7560908
Email : dit-pfk@brin.go.id
www.brin.go.id

LEMBAR PENGESAHAN DOKUMEN

Dokumen ini disusun, diperiksa, dan disahkan oleh:

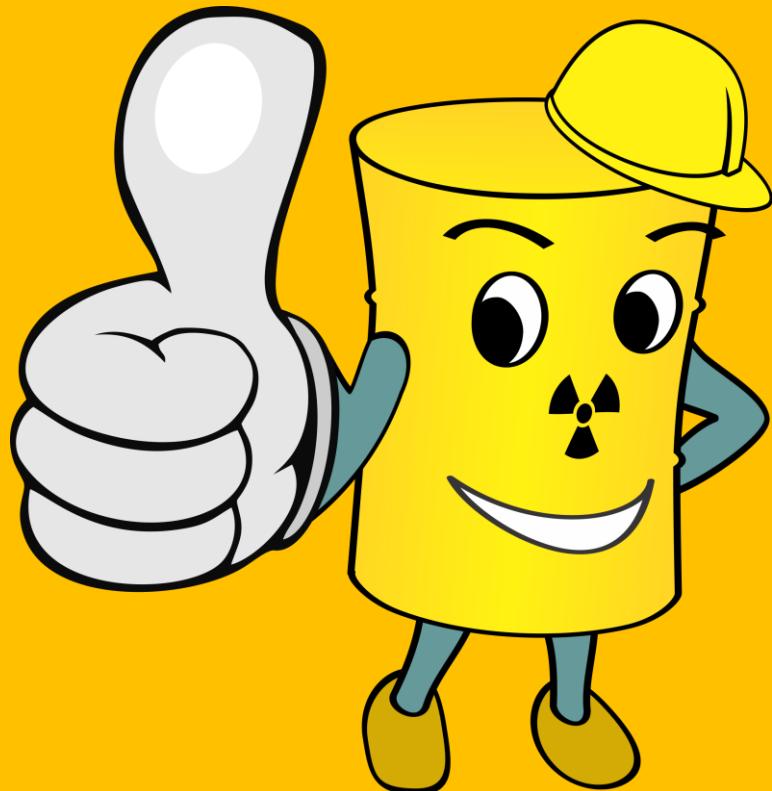
TINDAKAN	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Disusun	Ayi Muziyawati, S.T.	Pranata Nuklir Madya		23 Juni 2022
	Ramadhani Amellia, A.Md.	Pranata Nuklir Terampil		23 Juni 2022
	Drs. R. Heru Umbara	Pranata Nuklir Utama		23 Juni 2022
	Ir. R. Sumarbagiono, M.T.	Pranata Nuklir Utama		23 Juni 2022
	Arie Budianti, S.K.M.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Ajrieh Setyawan, S.ST.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Purwantara, S.T.	Pranata Nuklir Madya		23 Juni 2022
	Bambang Sugito, S.T.	Pranata Nuklir Madya		23 Juni 2022
	Mas Udi, S.ST.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	M. Nurhasyim, S.ST.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Budiyono, S.T.	Pranata Nuklir Madya		23 Juni 2022
	Suparno, A.Md.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Sugianto, S.T.	Pranata Nuklir Madya		23 Juni 2022
	Dr. Hendra Adhi Pratama, M.Si.	Peneliti Ahli Muda		23 Juni 2022
	Dzulfikri Pangestu, A.Md.	Pranata Nuklir Terampil		23 Juni 2022
	Yustika Kurniati, M.T.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Siswanto, S.T.	Pranata Nuklir Penyelia		23 Juni 2022

	Adi Wijayanto, M.Sc.	Pranata Nuklir Muda		23 Juni 2022
	Eri Iswayanti, A.Md.	Arsiparis Terampil		23 Juni 2022
Diperiksa	Moch. Romli, M.K.K.K.	Koord. Pelaksana Fungsi Keselamatan IPLR		27 Juni 2022
	Drs. Hendro	Koord. Pelaksana Fungsi Operasi IPLR		27 Juni 2022
	Ir. Suryantoro, M.T.	Pranata Nuklir Utama		27 Juni 2022
Disetujui	Dr. Mohammad Subekti	Direktur PFK		29 Juni 2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

LIMBAH RADIOAKTIF PADAT MATERIAL TERKONTAMINASI (LRPMT) TERKOMPAKSI



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	2
2.1.a.	Pemisahan/ Segregasi Limbah	2
2.1.b.	Keberterimaan LRPMT Terkompaksi	3
2.2.	Karakteristik Radiologi.....	3
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas	3
2.2.b.	Radionuklida Fisil	3
2.2.c.	Radiasi Paket Limbah.....	4
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi	4
3.	DAFTAR ISTILAH.....	5
	LAMPIRAN	6

 BRIN	<h1 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI</h1>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif padat material terkontaminasi yang terkompaksi dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah radioaktif padat material terkontaminasi yang terkompaksi (LRPMT Terkompaksi) meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman LRPMT Terkompaksi ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkusan serta transportasi.

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengelompokan LRPMT Terkompaksi sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI</h2>			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3	

IPLR – BRIN. LRPMT Terkompaksi terdiri dari limbah material terkontaminasi dalam bentuk padat, logam lunak, dan limbah lainnya yang dapat dikompaksi/dimampatkan.

2.1.b. Keberterimaan LRPMT Terkompaksi

Hanya LRPMT Terkompaksi aktivitas rendah yang diterima oleh IPLR – BRIN dan tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus. Pada kasus khusus, material teraktivasi dapat dimasukkan dalam jenis limbah ini selama itu merupakan bahan yang dapat dimampatkan dan memenuhi persyaratan radiologik (aktivitas dan paparan rendah).

Bahan padat terdiri dari jenis limbah berupa bahan dapat mampat seperti logam lunak, plastik, gelas dan botol kaca, jarum suntik, karet, dan beberapa jenis bahan lain yang dikompaksi.

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan yang digunakan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses.

Tabel 1. Batasan Radioaktivitas LRPMT Terkompaksi

Kriteria Batasan	Batasan
Radiasi Alfa (α)	Aktivitas maksimum $3,7 \times 10^6$ Bq/m ³ (10^{-4} Ci/m ³),
Radiasi Gross beta (β)/ gamma (γ)	Aktivitas maksimum $3,7 \times 10^8$ Bq/m ³ (10^{-2} Ci/m ³).
Laju dosis radiasi di permukaan drum 100 L/ bungkusan	500 μ Sv/jam per drum 100 L atau per bungkusan

2.2.b. Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah ini tidak boleh mengandung radionuklida fisil.

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :



KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

Th-238	Np-237	Pa-231	Cm-243	Cf-249
U-232	Pu-238	Pa-232	Cm-244	Cf-250
U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c. Radiasi Paket Limbah

Seperti yang tertuang dalam tabel 1 di atas, laju dosis radiasi di permukaan drum 100 L atau permukaan bungkus LRPMT Terkompaksi adalah 500 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ untuk tiap drum 100 L atau tiap bungkus. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar drum 100 L atau bungkus LRPMT Terkompaksi.

2.3. Persyaratan Bungkus dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN menetapkan jenis pembungkus untuk LRPMT Terkompaksi adalah drum metal 100 liter dengan spesifikasi khusus terbuat dari baja tipe BD37 dengan dimensi : diameter 44 cm, tinggi 68 cm dan tebal 0,5 mm (spesifikasi teknis terlampir). Dan untuk alasan ergonomi, berat setiap drum tersebut dibatasi 30 Kg. Botol atau gelas kaca/ plastik yang ditempatkan di dalam pembungkus harus dalam keadaan terbuka dan tidak terdapat cairan di dalamnya. Untuk benda-benda yang memiliki permukaan tajam (misal : jarum suntik, silet, dll) harus dikemas dahulu dalam kaleng, wadah kaca ataupun wadah plastik, sebelum dimasukkan ke dalam drum 100 L. Drum bagian dalam dilapisi plastik sebelum limbah ditempatkan di dalam drum tersebut.

Untuk LRPMT Terkompaksi dengan dimensi khusus yang tidak dapat dikemas dengan drum 100 L, dapat menggunakan pembungkus plastik dan pembungkus luar yang dapat mencegah kontaminan terdispersi ke lingkungan. Untuk tujuan inventarisasi, limbah dengan dimensi khusus ini dihitung berdasarkan volume limbah tersebut.

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus memenuhi persyaratan dan mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif. Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan, pengelompokan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

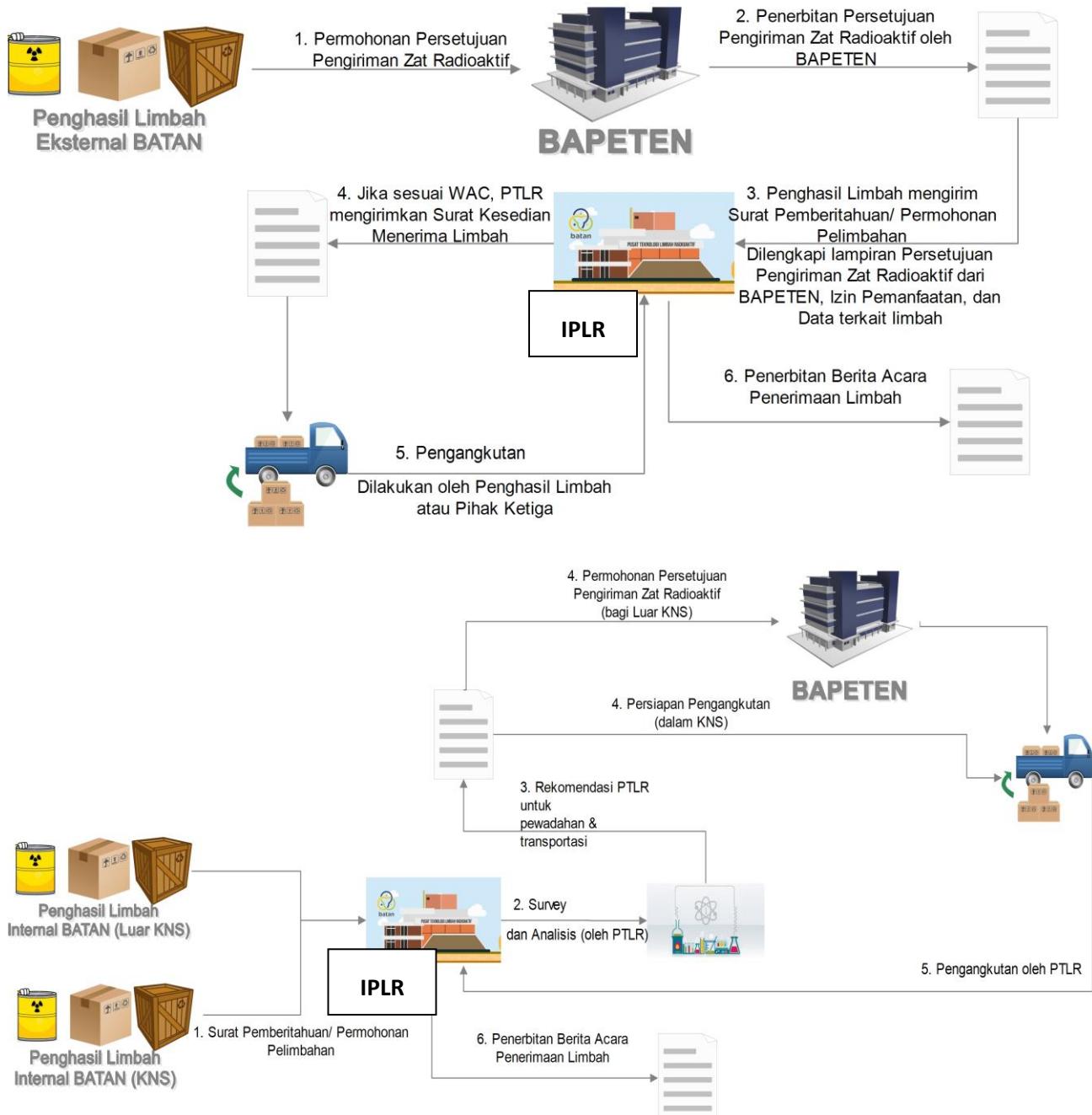


KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-003/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN





BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen

Edisi/Revisi

Tanggal Efektif

Halaman

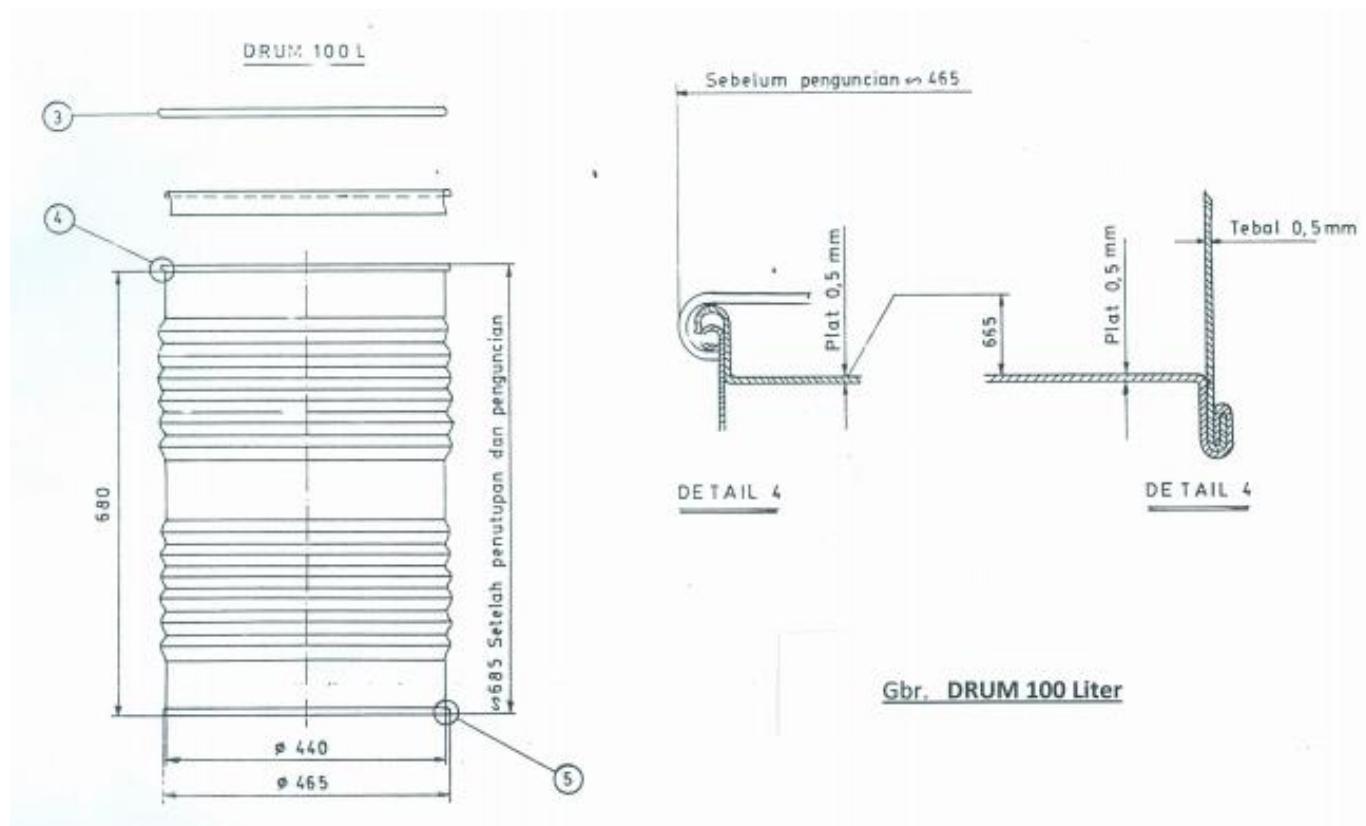
P-003/BN 04 03/TLR

1/1

4 Juli 2022

7

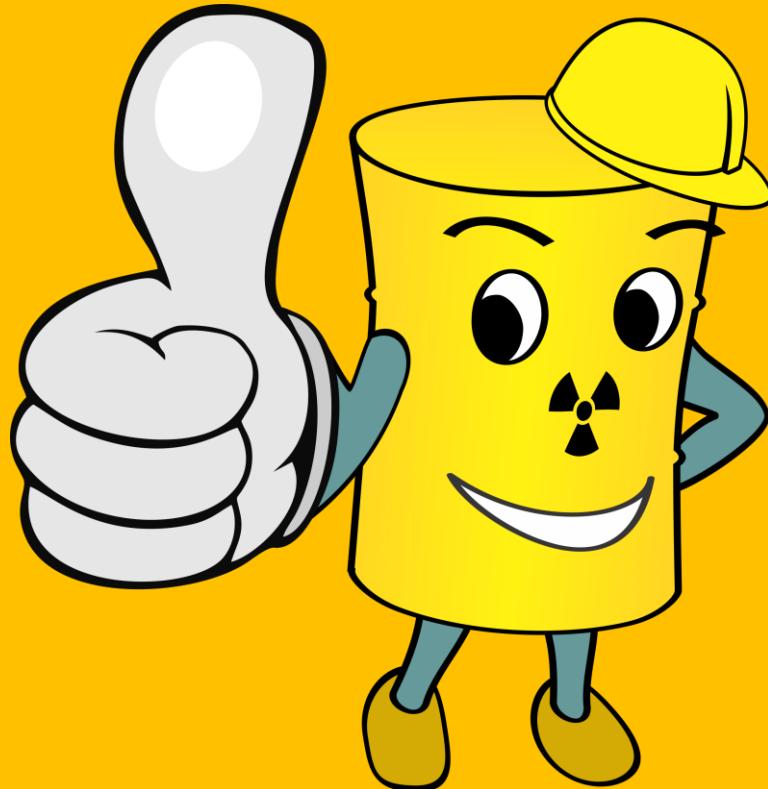
Spesifikasi Teknis Drum 100 L





KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTUR PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGAKERJAAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup.....	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia.....	2
2.1.a.	Pemisahan/ Segregasi Limbah	2
2.1.b.	Keberterimaan Limbah Radioaktif Terbakar	3
2.2.	Karakteristik Radiologi.....	4
2.2.a	Batasan Radioaktivitas	4
2.2.b	Radionuklida Fisil.....	4
2.2.c	Radiasi Paket Limbah.....	4
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi	5
3.	DAFTAR ISTILAH	5
	LAMPIRAN	6

 BRIN	<h1 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN</h1> <h2 style="text-align: center;">LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR</h2>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif terbakar dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah radioaktif terbakar yang meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkus, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman limbah radioaktif terbakar ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkus serta transportasi.

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengelompokan limbah radioaktif terbakar sesuai kriteria keberterimaan

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN</h2> <h3 style="text-align: center;">LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR</h3>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. Limbah radioaktif terbakar terdiri dari limbah material terkontaminasi dalam bentuk padat yang dapat terbakar, limbah cairan organik, dan limbah biologis.

Tabel 1. Jenis dan Persyaratan Keberterimaan Limbah Radioaktif Terbakar

Jenis Limbah	Persyaratan
Padat	Bahan mudah terbakar antara lain : kertas, kain, kayu, dan plastik. Tidak boleh mengandung logam dan cairan.
Cairan organik	<ul style="list-style-type: none"> • cairan terkontaminasi dan oli pelumas, kecuali minyak transformator listrik dan pyralen; • cairan scintillation (xylene – toluene) dengan pengecualian acetone dan benzene; • tributyl phosphate (TBP) terlarut maksimum 20% dalam dodecan.
Limbah biologis	Binatang percobaan berbadan kecil (< 7,5 Kg) dengan kandungan radionuklida berumur paro > 150 hari.

2.1.b. Keberterimaan Limbah Radioaktif Terbakar

Hanya limbah material terkontaminasi atau teraktivasi aktivitas rendah yang diterima oleh IPLR – BRIN, tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus. Limbah tersebut bisa berbentuk bahan padat tidak mampat.

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan yang digunakan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses.

Tabel 2. Batasan Radioaktivitas Limbah Radioaktif Terbakar

Jenis Limbah	Batasan Radioaktivitas
Padat	Aktivitas maksimum $\alpha : 3,7 \times 10^6 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-4} \text{ Ci/m}^3)$ $\beta/\gamma : 3,7 \times 10^8 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-2} \text{ Ci/m}^3)$
Cairan organik	Aktivitas maksimum $\alpha : 3,7 \times 10^6 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-4} \text{ Ci/m}^3)$ $\beta/\gamma : 3,7 \times 10^8 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-2} \text{ Ci/m}^3)$
Limbah biologis	Aktivitas maksimum $\alpha : 3,7 \times 10^3 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-7} \text{ Ci/m}^3)$ $\beta/\gamma : 3,7 \times 10^5 \text{ Bq/m}^3 \quad (10^{-5} \text{ Ci/m}^3)$

2.2.b Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah tidak boleh mengandung radionuklida fisil.

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :

Th-238	Np-237	Pa-231	Cm-243	Cf-249
U-232	Pu-238	Pa-232	Cm-244	Cf-250
U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c Radiasi Paket Limbah

Laju dosis radiasi di permukaan drum 100 L atau permukaan bungkusan limbah radioaktif terbakar adalah $500 \mu\text{Sv}/\text{jam}$ untuk setiap drum 100 L atau setiap bungkusan. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar drum 100 L atau bungkusan limbah radioaktif terbakar.

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR</h2>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

2.3. Persyaratan Bungkusan dan Transportasi

Tabel 3. Limbah Radioaktif Terbakar dan Jenis Pembungkusnya

Jenis Limbah	Pembungkus
Padat	drum metal 100 liter dengan spesifikasi khusus terbuat dari baja tipe BD37 dengan dimensi : diameter 44 cm, tinggi 68 cm dan tebal 0,5 mm (spesifikasi teknis terlampir)
Cairan organik	menggunakan drum HDPE 60 L atau jerigen kimia 10 – 20 liter
Limbah biologis	Dalam kondisi beku (<i>deep frozen</i>) di dalam kantong plastik, kemudian dimasukkan dalam drum 100 liter (spesifikasi sama dengan untuk limbah padat)

Untuk limbah radioaktif terbakar dalam bentuk padat dengan dimensi khusus yang tidak dapat dikemas dengan drum 100 L, dapat menggunakan pembungkus plastik dan pembungkus luar yang dapat mencegah kontaminan terdispersi ke lingkungan. Untuk tujuan inventarisasi, limbah dengan dimensi khusus ini dihitung berdasarkan volume limbah tersebut.

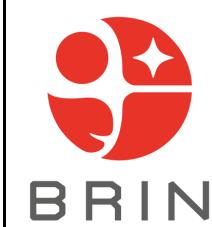
Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokkan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkusan adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkusan dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

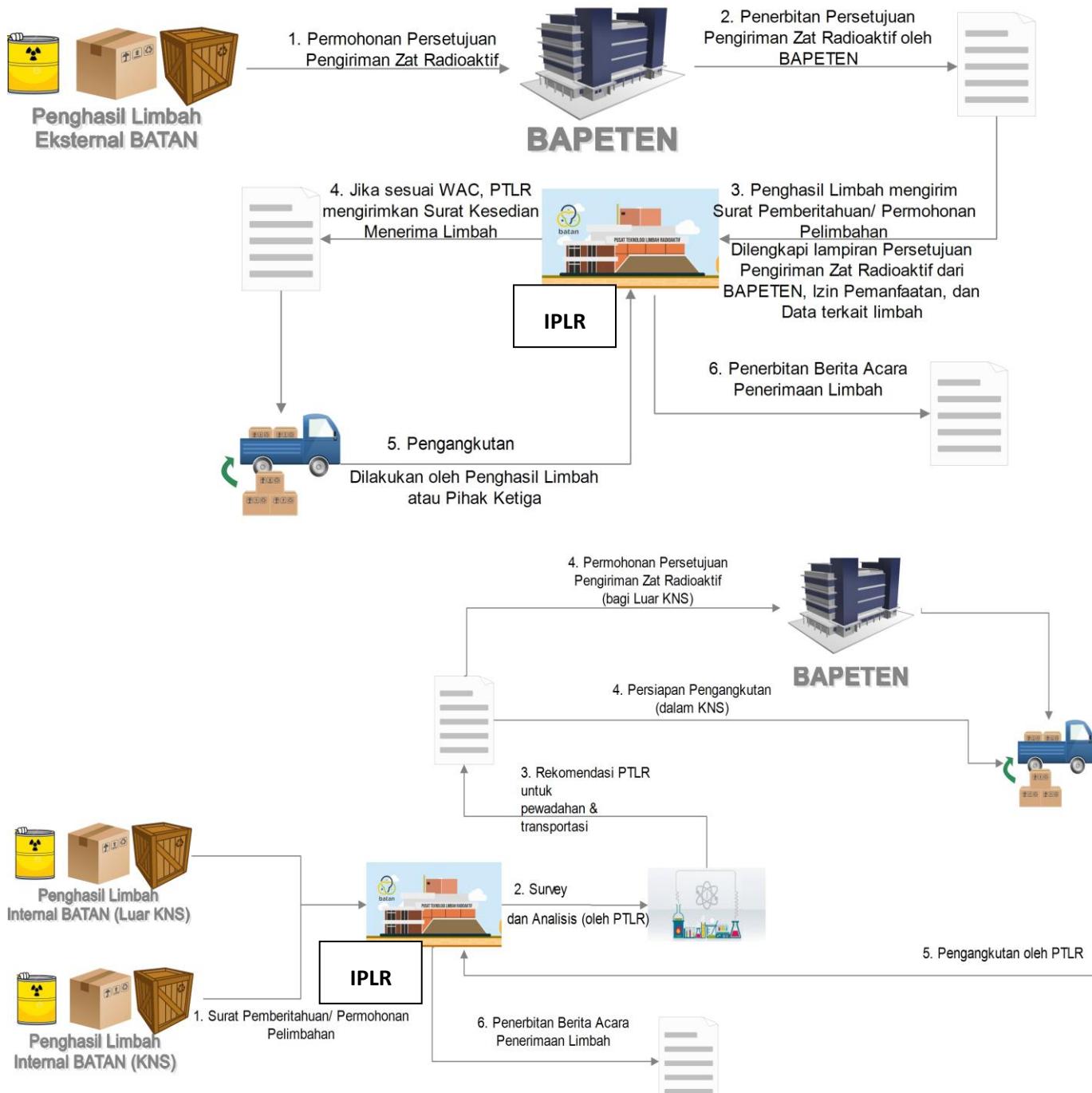


KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-004/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN





KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF TERBAKAR

Nomor Dokumen

Edisi/Revisi

Tanggal Efektif

Halaman

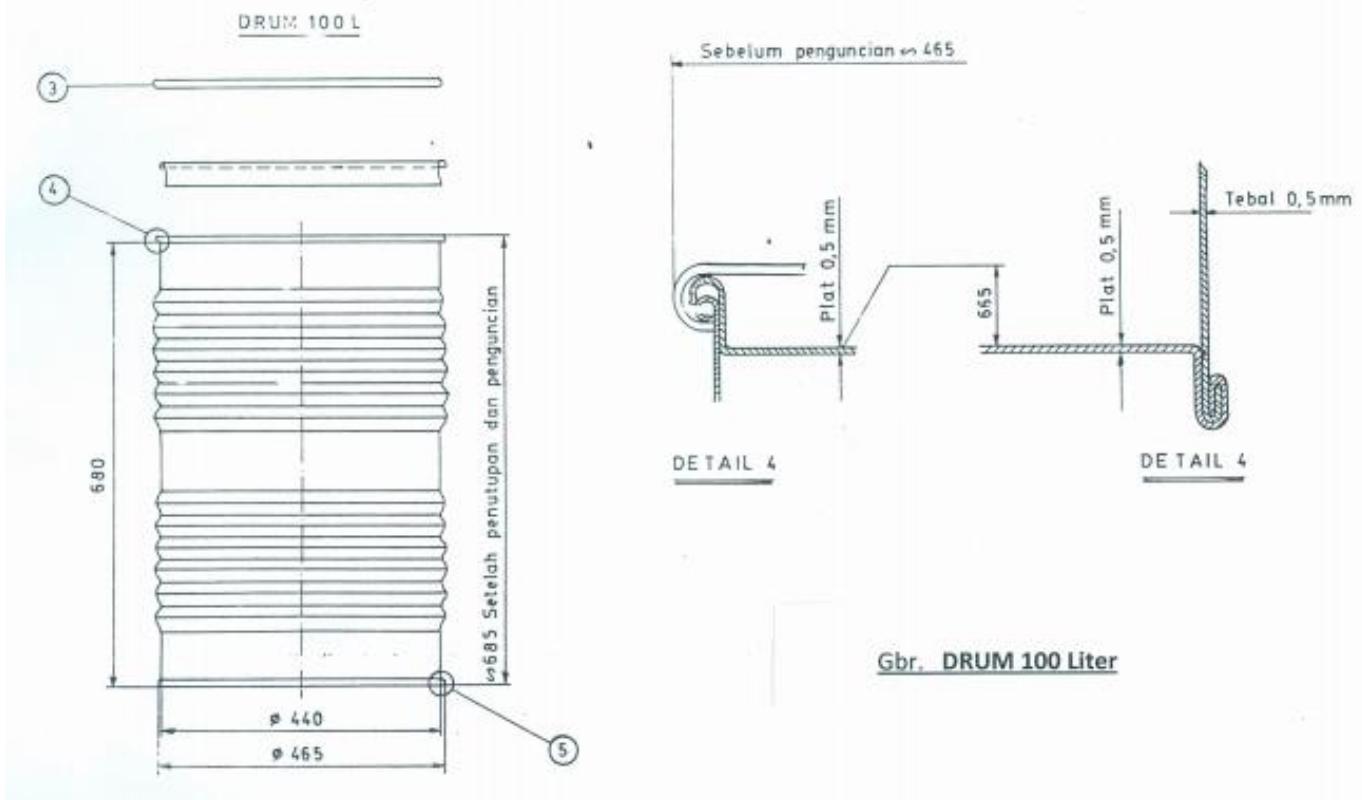
P-004/BN 04 03/TLR

1/1

4 Juli 2022

7

Spesifikasi Teknis Drum 100 L

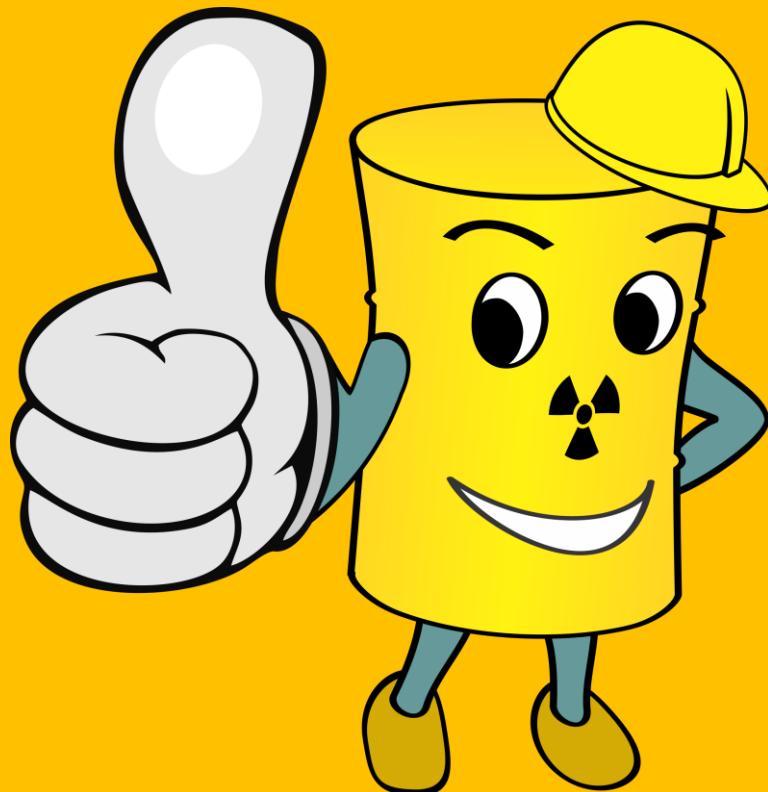




KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH *(WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)*

LIMBAH RADIOAKTIF PADAT MATERIAL TERKONTAMINASI (LRPMT)

TIDAK TERBAKAR DAN TIDAK TERKOMPAKSI



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
2.1.	Ruang Lingkup	2
2.2.	Proses	2
2.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	3
2.1.b.	Pemisahan/ Segregasi Limbah.....	3
2.1.c.	Keberterimaan LRPMT Tidak Terbakar dan Tidak Terkompaksi	3
2.2.	Karakteristik Radiologi.....	3
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas.....	3
2.2.b.	Radionuklida Fisil.....	3
2.2.c.	Radiasi Paket Limbah	4
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi	4
3.	DAFTAR ISTILAH	5
	LAMPIRAN	6

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2	

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif material terkontaminasi (LRPMT) yang tidak terbakar dan tidak terkompaksi dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

2.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis LRPMT tidak terbakar & tidak terkompaksi meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

2.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

2.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkusan serta transportasi.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.b. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemisahan dan pengelompokan LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. Jenis LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi antara lain tanah, abu, beton, dan besi pejal.

2.1.c. Keberterimaan LRPMT Tidak Terbakar dan Tidak Terkompaksi

LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi dibatasi dalam aktivitas tertentu seperti yang dipersyaratkan dalam karakteristik radiologi di dokumen ini, dan tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus. Limbah tersebut bisa berupa material padat dan masif.

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan yang digunakan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses.

Tabel 1. Batasan Radioaktivitas LRPMT Tidak Terbakar & Tidak Terkompaksi

Kriteria Batasan	Batasan
Radiasi Alfa (α)	Aktivitas maksimum $3,7 \times 10^6$ Bq/m ³ (10^4 Ci/m ³),
Radiasi Gross beta (β)/ gamma (γ)	Aktivitas maksimum $3,7 \times 10^8$ Bq/m ³ (10^2 Ci/m ³).
Laju dosis radiasi di permukaan drum 100 L/ bungkusan	500 μ Sv/jam tiap drum 100 L atau tiap bungkusan

2.2.b. Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah ini tidak boleh mengandung radionuklida fisil.

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :

Th-238
U-232

Np-237
Pu-238

Pa-231
Pa-232

Cm-243
Cm-244

Cf-249
Cf-250



BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c. Radiasi Paket Limbah

Seperti yang tertuang dalam tabel 1 di atas, paparan radiasi di permukaan drum 100 L atau permukaan bungkus LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi adalah 500 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ untuk tiap drum 100 L atau tiap bungkus. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar drum 100 L atau bungkus LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi.

2.3. Persyaratan Bungkus dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN menetapkan jenis pembungkus untuk LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi adalah drum metal 100 liter dengan spesifikasi khusus terbuat dari baja tipe BD37 dengan dimensi : diameter 44 cm, tinggi 68 cm dan tebal 0,5 mm (spesifikasi teknis terlampir). Untuk setiap drum 100 L yang berisi limbah dibatasi beratnya 90 Kg. Drum bagian dalam dilapisi plastik sebelum limbah ditempatkan di dalam drum tersebut.

Untuk LRPMT tidak terbakar dan tidak terkompaksi dengan dimensi khusus yang tidak dapat dikemas dengan drum 100 L, dapat menggunakan pembungkus plastik dan pembungkus luar yang dapat mencegah kontaminasi terdispersi ke lingkungan. Untuk tujuan inventarisasi, limbah dengan dimensi khusus ini dihitung berdasarkan volume limbah tersebut.

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan, pengelompokan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.



BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

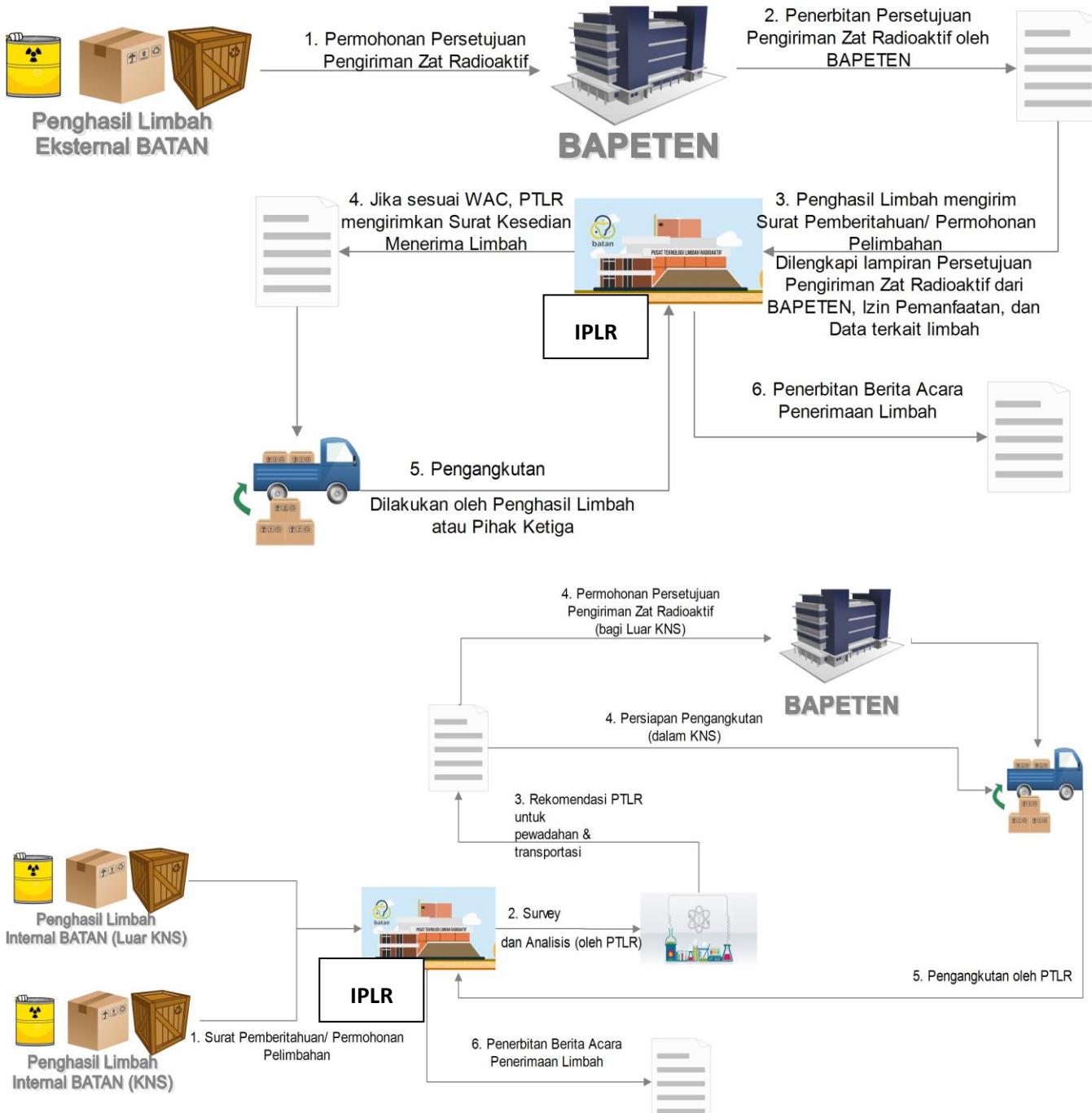


KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN



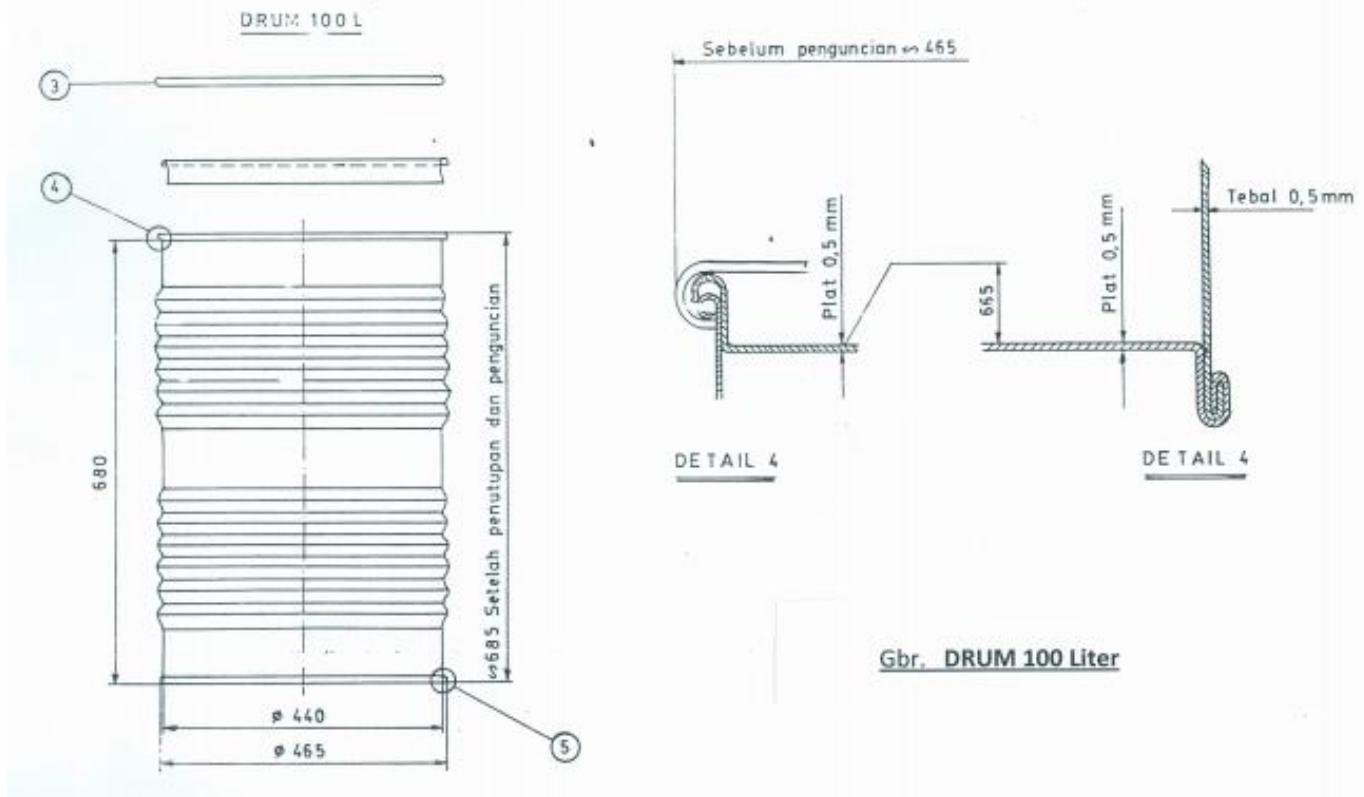


BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT TIDAK TERBAKAR & TIDAK TERKOMPAKSI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-005/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	7

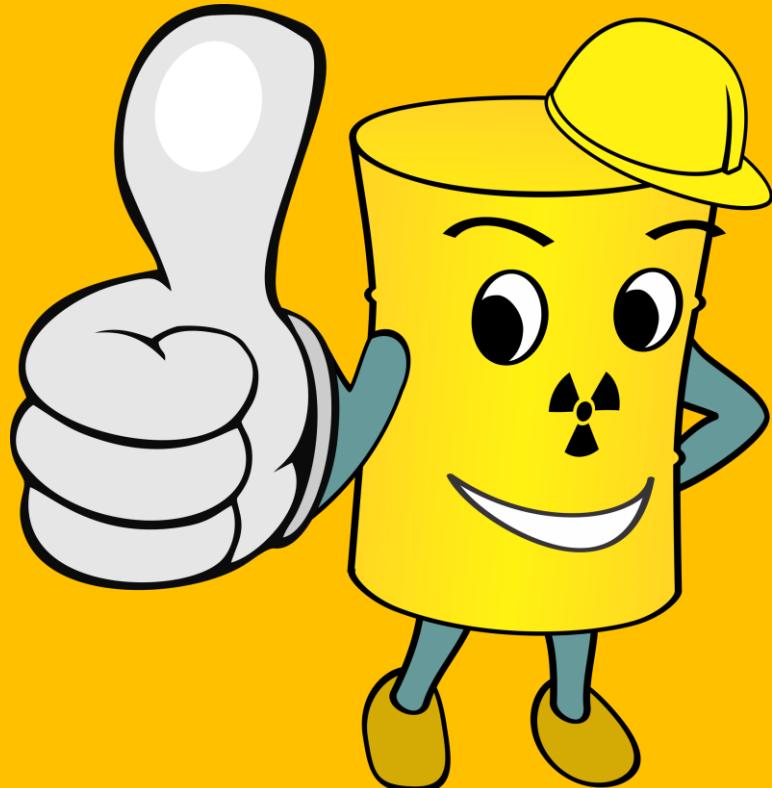
Spesifikasi Teknis Drum 100 L





KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

LIMBAH RADIOAKTIF CAIR



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/ Revisi : 1/1
2022



BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF CAIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN.....	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses.....	2
1.3.	Keberterimaan Limbah	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH.....	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	2
2.1.a.	Pemisahan/ Segregasi Limbah	2
2.1.b.	Keberterimaan Limbah Radioaktif Cair	3
2.2.	Karakteristik Radiologi	3
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas	3
2.2.b.	Radionuklida Fisil.....	4
2.2.c.	Radiasi Paket Limbah.....	4
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi.....	4
3.	DAFTAR ISTILAH.....	5
	LAMPIRAN	6

 BRIN	<h1 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF CAIR</h1>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif cair dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah radioaktif cair tentang persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman limbah radioaktif cair ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkusan serta transportasi.

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengelompokan limbah radioaktif cair sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. Kriteria keberterimaan limbah radioaktif cair yang

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF CAIR			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

tertuang dalam dokumen ini mencakup limbah radioaktif cair anorganik dan limbah kimia radioaktif cair.

2.1.b. Keberterimaan Limbah Radioaktif Cair

Hanya limbah material terkontaminasi atau teraktivasi aktivitas rendah yang diterima oleh IPLR – BRIN, tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus. Limbah radioaktif cair tersebut bisa berupa limbah cair anorganik, dan limbah kimia radioaktif cair.

Tabel 1. Jenis Limbah Radioaktif Cair dan Karakteristiknya

Jenis Limbah	Karakteristik
Limbah radioaktif cair anorganik	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengandung bahan yang bersifat korosif • Kadar maksimum ion klorida 0,1 gr/L • pH > 7 • melampirkan kandungan anion dan kation, konduktivitas, dll
Limbah kimia radioaktif cair	<ul style="list-style-type: none"> • pH 1 s/d 14 • Daya hantar listrik (DHL) \geq 30 mS/cm

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF CAIR			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

Tabel 2. Batasan Radioaktivitas Limbah Radioaktif cair

Jenis Limbah	Batasan Radioaktivitas
Limbah radioaktif cair anorganik	aktivitas total radionuklida pemanca gamma: 10^{-6} Ci/m ³ – $2 \cdot 10^{-2}$ Ci/m ³ ($3,7 \cdot 10^4$ Bq/m ³ – $7,14 \cdot 10^8$ Bq/m ³)
Limbah kimia radioaktif cair	

2.2.b. Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah tidak boleh mengandung radionuklida fisil.

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :

Th-238	Np-237	Pa-231	Cm-243	Cf-249
U-232	Pu-238	Pa-232	Cm-244	Cf-250
U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c. Radiasi Paket Limbah

Laju dosis radiasi maksimum pada beberapa titik permukaan bungkusan untuk transportasi (*transport container*) tidak boleh melebihi 2 mSv/jam dan 100 μ Sv/jam pada jarak 2 meter. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar bungkusan, wadah, atau *transport container*.

2.3. Persyaratan Bungkusan dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN menetapkan jenis wadah/ bungkusan untuk limbah radioaktif cair seperti pada tabel 3.

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN</h2> <h3 style="text-align: center;">LIMBAH RADIOAKTIF CAIR</h3>			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5	

Tabel 3. Jenis Limbah Radioaktif Cair dan Wadahnya

Jenis Limbah	Jenis Wadah
Limbah radioaktif cair anorganik	<ul style="list-style-type: none"> • Di fasilitas penghasil limbah dalam KNS, ditampung dalam kolam/ tangki yang dilengkapi pompa transfer dan flowmeter. Untuk kemudian dapat diangkut menggunakan truk limbah cair IPLR, atau • dikemas dalam jerigen kimia atau botol, dimasukkan ke dalam drum HDPE sebagai kemasan sekunder
Limbah kimia radioaktif cair	Diwadahkan dalam jerigen kimia 20 atau 25 L dimasukkan ke dalam drum HDPE sebagai kemasan sekunder.

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Limbah Kimia Radioaktif Cair adalah limbah radioaktif cair yang mengandung konstituen kimia dg konsentrasi cukup tinggi sehingga mempengaruhi proses pengolahannya.

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

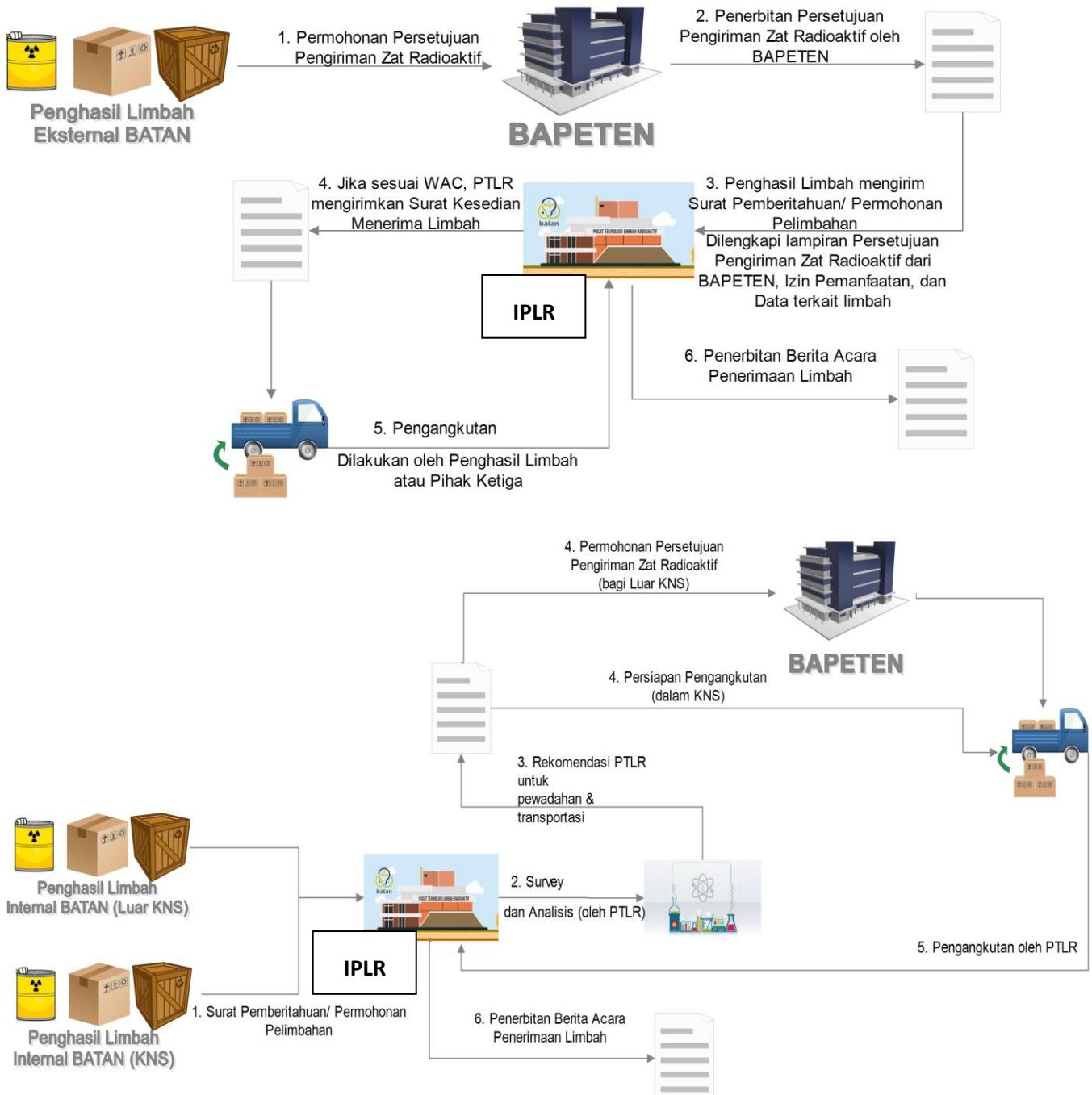


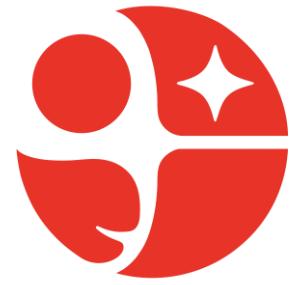
KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF CAIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-006/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN

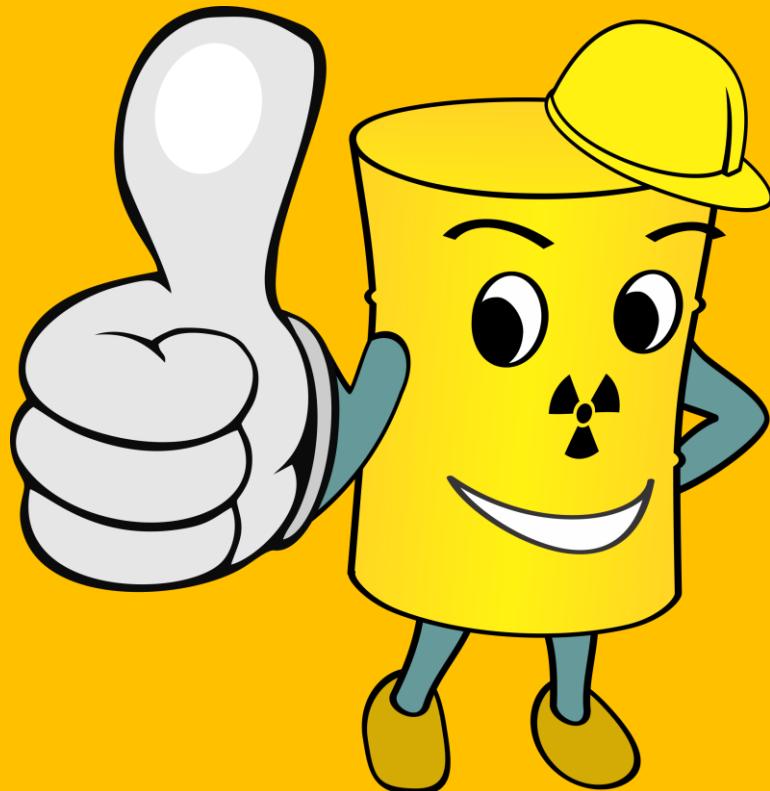




BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH *(WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)*

LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-007/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	2
2.1.a.	Pemisahan/ Segregasi Limbah.....	2
2.1.b.	Keberterimaan Limbah Radioaktif Semi Cair	3
2.2.	Karakteristik Radiologi.....	3
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas.....	3
2.2.b.	Radionuklida Fisil.....	3
2.2.c.	Radiasi Paket Limbah	3
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi	3
3.	DAFTAR ISTILAH	4
LAMPIRAN		5

 BRIN	<h1 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR</h1>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-007/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif semi cair dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah radioaktif semi cair tentang persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan/ pewaduhan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif(IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman limbah radioaktif semi cair ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan Kriteria Keberterimaan Limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkusan/ pewaduhan dan transportasi.

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengelompokan limbah radioaktif semi cair sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. Yang dimaksud limbah radioaktif semi cair di sini adalah resin bekas dari sistem purifikasi reaktor.

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR</h2>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-007/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

2.1.b. Keberterimaan Limbah Radioaktif Semi Cair

Hanya limbah material terkontaminasi atau teraktivasi aktivitas rendah yang diterima oleh IPLR – BRIN untuk jenis limbah radioaktif semi cair, tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus. Jenis limbah radioaktif semi cair yang diterima berupa resin anion, kation, dan atau campuran. Untuk setiap pengiriman limbah semi cair ke IPLR – BRIN, penghasil limbah harus melampirkan hasil analisis berupa kandungan radionuklida, aktivitas, dan karakteristik kimia.

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses. Limbah radioaktif semi cair yang dikirim ke IPLR – BRIN mempunyai aktivitas spesifik maksimum 0,1 Ci/m³.

2.2.b. Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah ini tidak boleh mengandung radionuklida fisil .

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :

Th-238	Np-237	Pa-231	Cm-243	Cf-249
U-232	Pu-238	Pa-232	Cm-244	Cf-250
U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c. Radiasi Paket Limbah

Laju dosis radiasi maksimum pada beberapa titik permukaan bungkusan/wadah untuk transportasi (*transport container*) tidak boleh melebihi 2 mSv/jam dan 100 µSv/jam pada jarak 2 meter. Dan tidak diperkenankan adanya kontaminasi di permukaan luar bungkusan/wadah.

2.3. Persyaratan Bungkusan dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif(IPLR) – BRIN menetapkan jenis kemasan/wadah untuk limbah radioaktif semi cair berdasarkan lokasi penghasil

 BRIN	<h2 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR</h2>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-007/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

limbah. Untuk limbah semi cair (resin) yang berasal dari Kawasan Nuklir Serpong, limbah dapat diwadahkan dalam kontainer PVC/ stainless (diletakkan di atas palet) dengan volume tidak lebih dari 3 m³ yang dilengkapi *manhole* pada bagian atas. Atau secara umum, limbah semi cair (resin) tersebut dapat diwadahkan dalam drum HDPE 60 L dengan kapasitas limbah 75% dari kapasitas maksimum wadah tersebut.

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

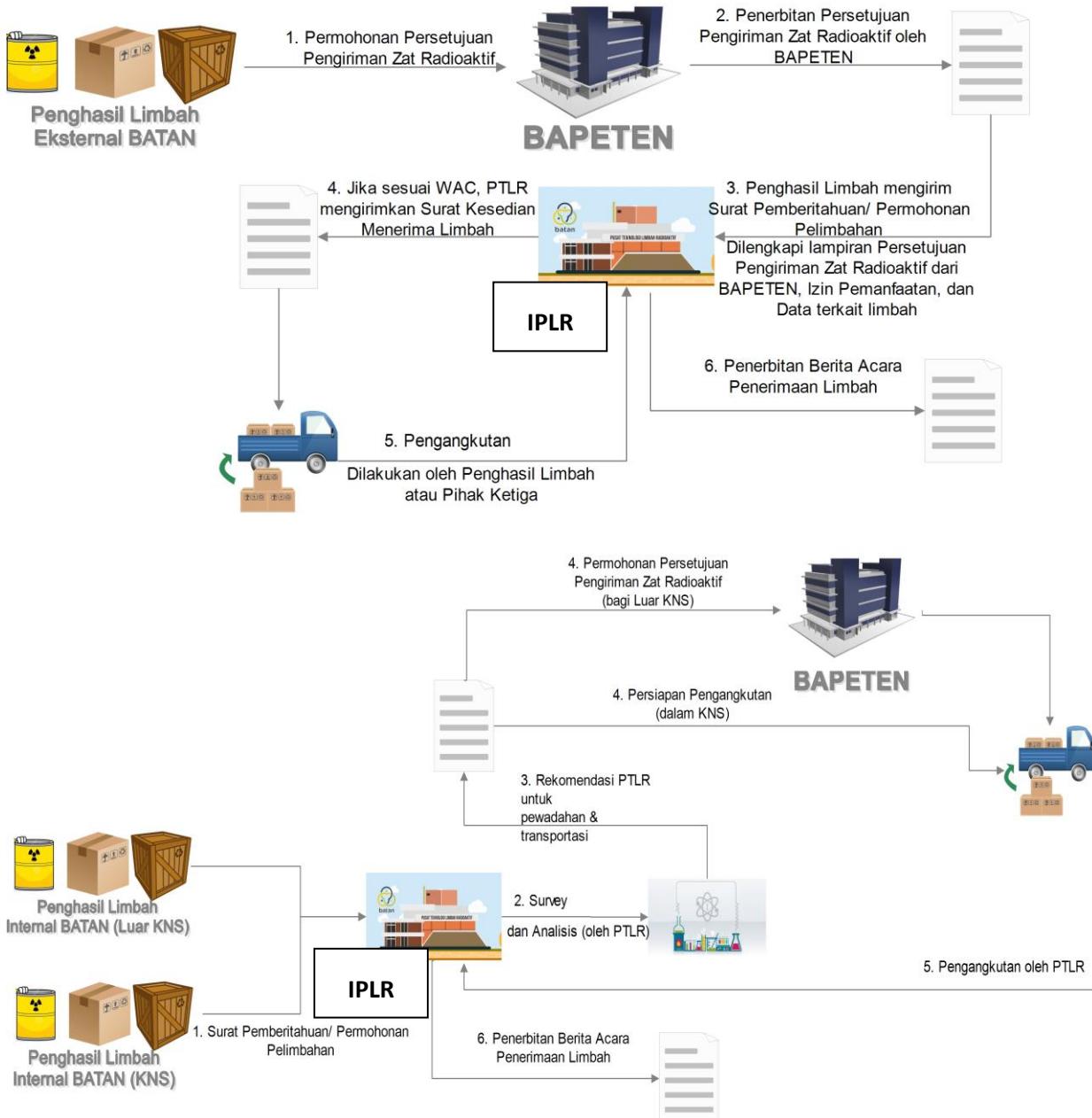
Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH RADIOAKTIF SEMI CAIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-007/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN

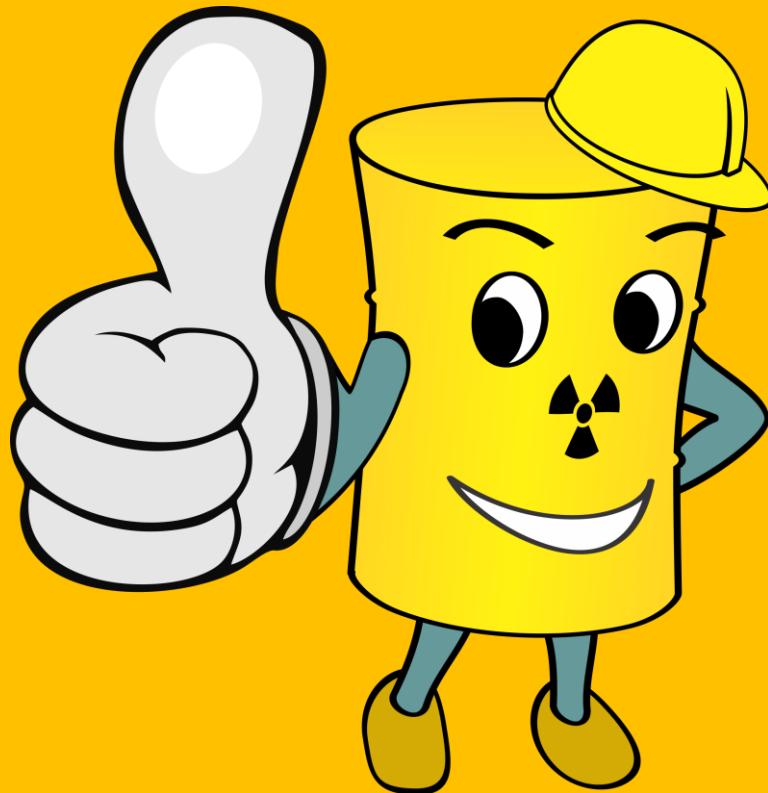




KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

LIMBAH RADIOAKTIF PADAT MATERIAL TERKONTAMINASI (LRPMT)

PAPARAN TINGGI



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1

2022



KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	2
2.1.a	Pemisahan/ Segregasi Limbah	2
2.1.b	Keberterimaan LRPMT Paparan Tinggi.....	3
2.2.	Karakteristik Radiologi	3
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas	3
2.2.b.	Radionuklida Fisil.....	3
2.2.c.	Radiasi Paket Limbah.....	3
2.3.	Persyaratan Bungkusan dan Transportasi.....	3
3.	DAFTAR ISTILAH.....	4
	LAMPIRAN	5

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah radioaktif padat material terkontaminasi paparan tinggi dengan mempertimbangkan keselamatan proses pengolahan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah radioaktif padat material terkontaminasi (LRPMT) paparan radiasi tinggi meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif(IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman LRPMT Paparan Tinggi ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan Kriteria Keberterimaan Limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkusan serta transportasi.

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pengumpulan dan pengelompokan LRPMT paparan Tinggi sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. LRPMT Paparan Tinggi yang dimaksud dalam

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

dokumen ini adalah material terkontaminasi dan atau teraktivasi, pemancar beta dan atau gamma.

2.1.b Keberterimaan LRPMT Paparan Tinggi

Untuk jenis LRPMT paparan Tinggi, hanya limbah material terkontaminasi atau teraktivasi yang diterima oleh IPLR – BRIN, tidak boleh mengandung sumber radioaktif terbungkus.

Penghasil limbah harus mampu melakukan pemilahan terhadap limbah radioaktif dengan limbah yang dikecualikan.

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh spesifik peralatan dan jenis proses yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan proses. LRPMT Paparan Tinggi merupakan material padat terkontaminasi atau teraktivasi yang memiliki aktivitas lebih besar dari 1 Ci.

2.2.b. Radionuklida Fisil

Pada jenis limbah tidak boleh mengandung radionuklida fisil.

Radionuklida yang masuk ke dalam golongan radionuklida fisil di antaranya :

Th-238	Np-237	Pa-231	Cm-243	Cf-249
U-232	Pu-238	Pa-232	Cm-244	Cf-250
U-233	Pu-239	Am-241	Cm-245	Cf-251
U-234	Pu-240	Am-242m	Cm-246	Cf-252
U-235	Pu-241	Am-243	Cm-247	Es-254
U-236	Pu-242			

2.2.c. Radiasi Paket Limbah

Laju dosis radiasi maksimum pada permukaan bungkusan untuk transportasi (*transport container*) tidak boleh melebihi 2 mSv/jam. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar bungkusan.

2.3. Persyaratan Bungkusan dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif(IPLR) – BRIN menetapkan jenis pembungkusan untuk LRPMT paparan Tinggi berupa kontainer logam (misal Pb) atau shell drum 200 L atau bisa juga shell beton 350 L (pemilihan pembungkusan

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

berdasarkan persyaratan radiologi). Bagian dalam pembungkus dilapisi plastik terlebih dahulu. Total berat bungkus (limbah dan pembungkusnya) dibatasi 5000 Kg.

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokkan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkusan adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

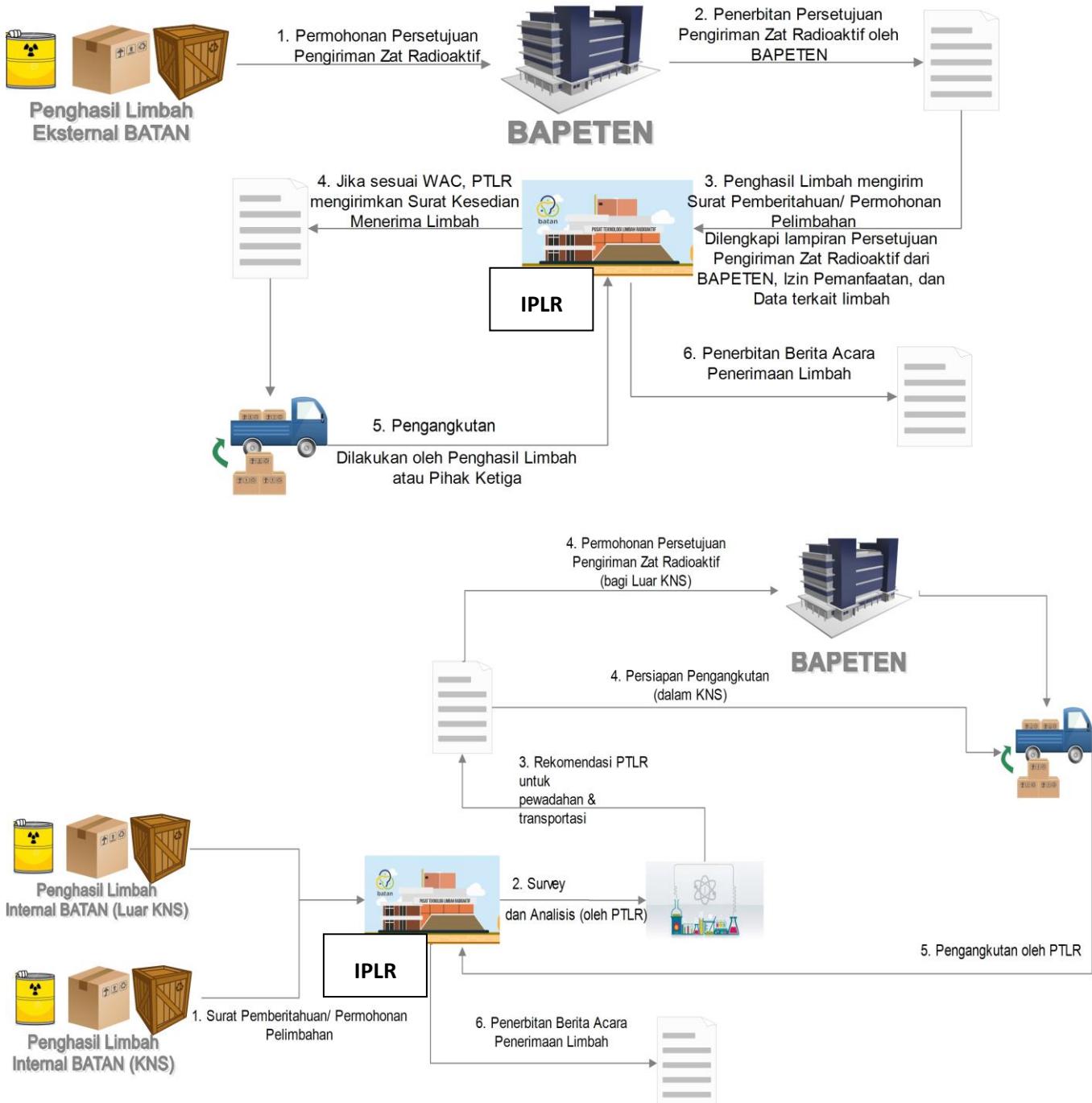
Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkusan dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN



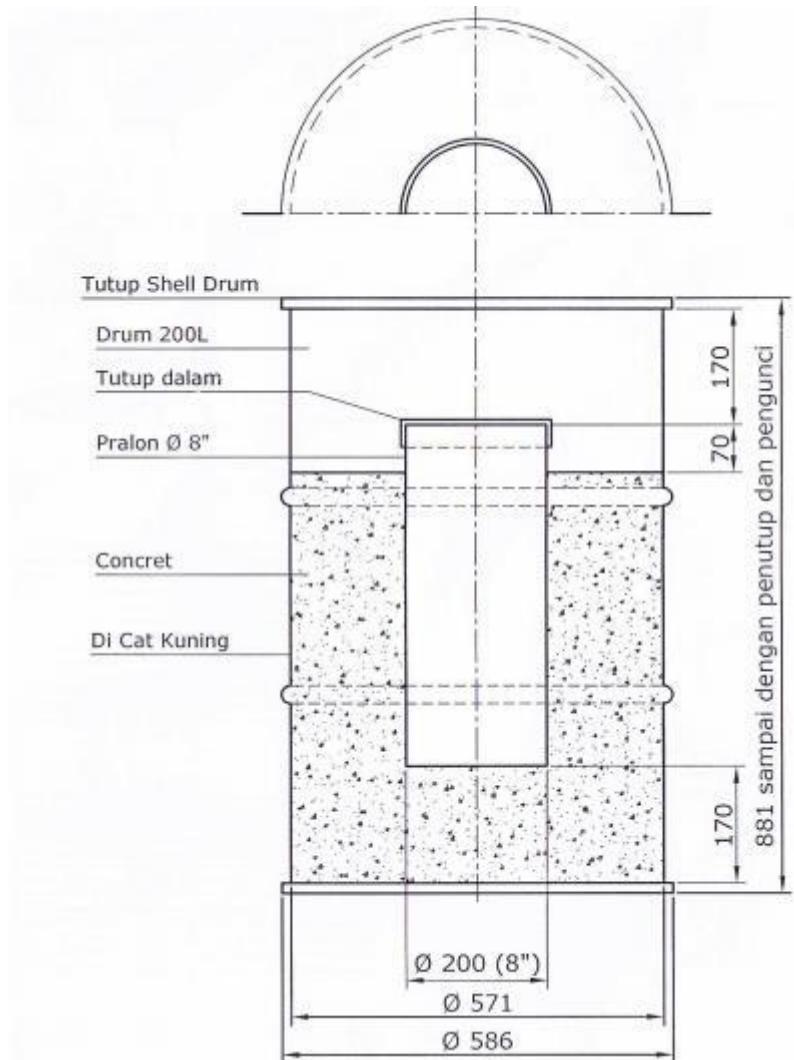


BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LRPMT PAPARAN TINGGI

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-008/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

Spesifikasi Shell Drum 200 L

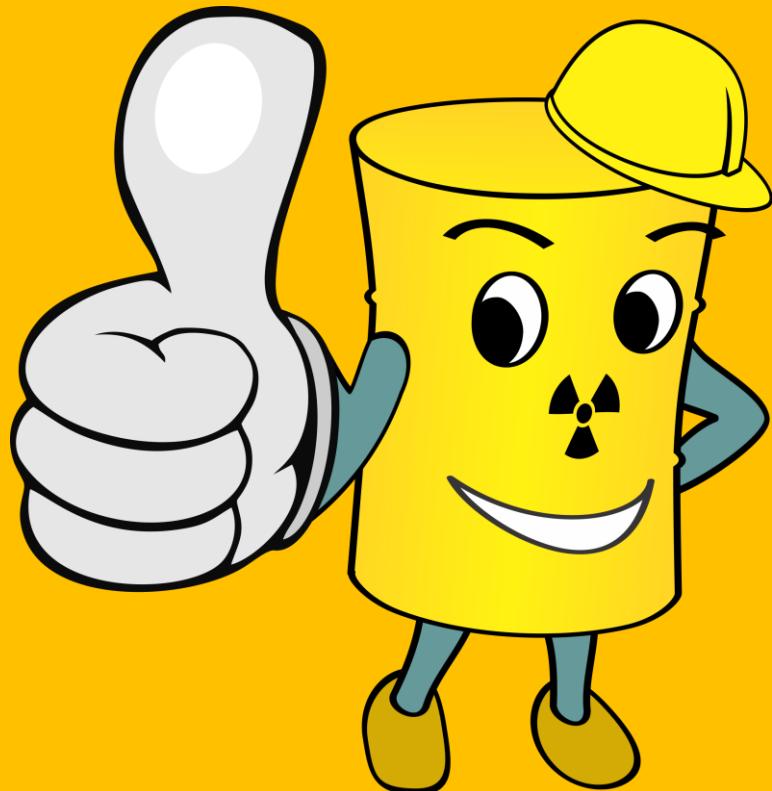




BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH *(WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)*

LIMBAH BAHAN NUKLIR



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1	

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses.....	2
1.3.	Keberterimaan Limbah	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH.....	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	3
2.1.a.	Pemisahan/ Segregasi Limbah	3
2.1.b.	Keberterimaan Limbah Bahan Nuklir.....	3
2.2.	Karakteristik Radiologi	4
2.2.a.	Batasan Radioaktivitas	4
2.2.b.	Radiasi Paket Limbah.....	4
2.3.	Persyaratan Bungkusan/ Wadah dan Transportasi	4
3.	DAFTAR ISTILAH	6
	LAMPIRAN	7

 BRIN	<h1 style="margin: 0;">KRITERIA KEBERTERIMAAN</h1> <h2 style="margin: 0;">LIMBAH BAHAN NUKLIR</h2>			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah bahan nuklir dengan mempertimbangkan keselamatan penyimpanan limbah dan keselamatan lingkungan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah bahan nuklir meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkus/ pewadahan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman limbah bahan nuklir ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman, limbah tersebut dan limbah sekunder yang timbul dari pengolahan menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan Kriteria Keberterimaan Limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan aspek keselamatan dan keamanan.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia, radiologi, dan persyaratan bungkus/ kemasan, serta transportasi.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3	

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a. Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemisahan dan pengelompokan limbah bahan nuklir. Limbah bahan nuklir yang dimaksud dalam dokumen ini terdiri dari limbah *natural uranium* atau *depleted uranium*, limbah bahan nuklir diperkaya < 20% (non-iradiasi dan iradiasi), dan bahan bakar nuklir bekas yang berasal dari Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy.

2.1.b. Keberterimaan Limbah Bahan Nuklir

Jenis limbah bahan nuklir yang diterima di IPLR – BRIN harus memenuhi persyaratan karakteristik fisika dan kimia yang ditetapkan sebagai berikut :

Tabel 1. Jenis Limbah Bahan Nuklir dan Persyaratan Karakteristik Fisika dan Kimia

Jenis Limbah Bahan Nuklir	Persyaratan Karakteristik Fisika dan Kimia
<i>Natural/ Depleted Uranium</i>	Dalam bentuk padat atau cair dengan pH antara 5,5 s.d. 7,5. Pada saat pengiriman, penghasil limbah harus melampirkan komposisi bahan, kandungan radionuklida, dan dokumen seifgard.
Limbah bahan nuklir diperkaya < 20% (non-iradiasi & iradiasi)	Dalam bentuk padat. Pada saat pengiriman, penghasil limbah harus melampirkan komposisi bahan, kandungan radionuklida, perhitungan/ data indeks kritikalitas, dan dokumen seifgard.
Bahan Bakar Nuklir Bekas (BBNB)	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam satuan <i>item/ bundle</i>; • Telah disimpan dalam kolam sementara reaktor minimal selama 100 hari • <i>Burn up</i> < 72% • Untuk BBNB cacat harus dilakukan <i>recanning</i> (contoh <i>recanning</i> terlampir) • Melengkapi dokumen terkait, seperti dokumen seifgard.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

2.2. Karakteristik Radiologi

2.2.a. Batasan Radioaktivitas

Untuk menjamin keselamatan dalam pengangkutan, penyimpanan dan pengolahan di IPLR – BRIN, maka ditetapkan persyaratan radioaktivitas sebagai berikut :

Tabel 2. Jenis Limbah Bahan Nuklir dan Batasan Radiologi

Jenis Limbah Bahan Nuklir	Batasan Radiologi
<i>Natural/ Depleted Uranium</i>	Memperhatikan batasan keselamatan pengangkutan
Limbah bahan nuklir diperkaya < 20% (non-iradiasi & iradiasi)	$K_{eff} < 0,95$
Bahan Bakar Nuklir Bekas (BBNB)	<i>Burn up < 72%</i>

2.2.b. Radiasi Paket Limbah

Tingkat radiasi maksimum pada beberapa titik permukaan bungkusan/ wadah/ kontainer/ pembungkus luar untuk transportasi (*transport container*) tidak boleh melebihi 2 mSv/jam (khusus untuk limbah *natural/ depleted uranium* dan limbah bahan nuklir diperkaya < 20%).

2.3. Persyaratan Bungkusan/ Wadah dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN menetapkan jenis Bungkusan/ Wadah untuk masing-masing jenis limbah bahan nuklir sebagai berikut :



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5

Tabel 3. Jenis Limbah dan Persyaratan Bungkusan/ Wadah/ Kontainer/ Pembungkus Luar

Jenis Limbah Bahan Nuklir	Persyaratan Bungkusan/ Wadah
<i>Natural/ Depleted Uranium</i>	<ul style="list-style-type: none">Limbah cair diwadahkan dalam jerigen kimia 20 L atau 30 L yang tertutup, kemudian dimasukkan dalam drum HDPE 90 L atau 120 L;Limbah padat diwadahkan pada drum HDPE 90 L atau 120 L;Volume limbah maskimal 75% dari kapasitas maksimum wadah (untuk menghindari tumpahan saat pengangkutan);Permukaan luar wadah harus bebas dari kontaminasi.
Limbah bahan nuklir diperkaya < 20% (non-iradiasi & iradiasi)	<ul style="list-style-type: none">Untuk non-iradiasi dan iradiasi, dikemas dalam kontainer SS 316 kemudian dimasukkan dalam pembungkus luar <i>shell drum</i> 200 L atau <i>shell</i> beton 350 L. (Spesifikasi terlampir)Permukaan luar bungkusan/ kontainer/ pembungkus luar harus bebas dari kontaminasi.
Bahan Bakar Nuklir Bekas (BBNB)	<ul style="list-style-type: none">Dipindahkan ke Instalasi Penyimpanan Sementara Bahan Bakar Nuklir Bekas (IPSB3) melalui kanal hubung;

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

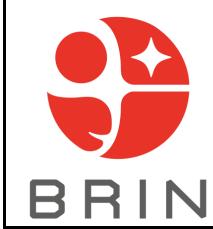
 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6	

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokkan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

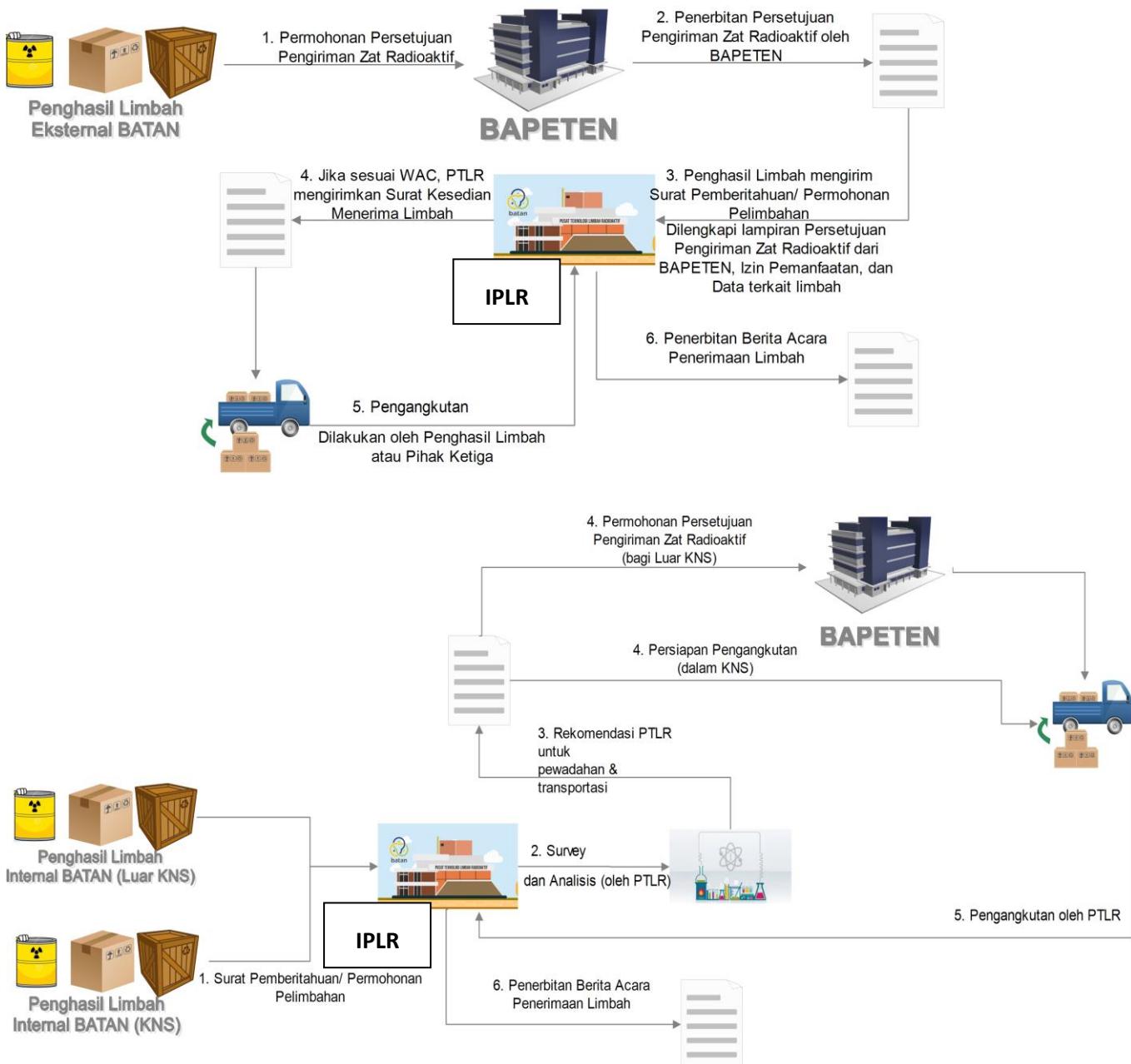


KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	7

LAMPIRAN

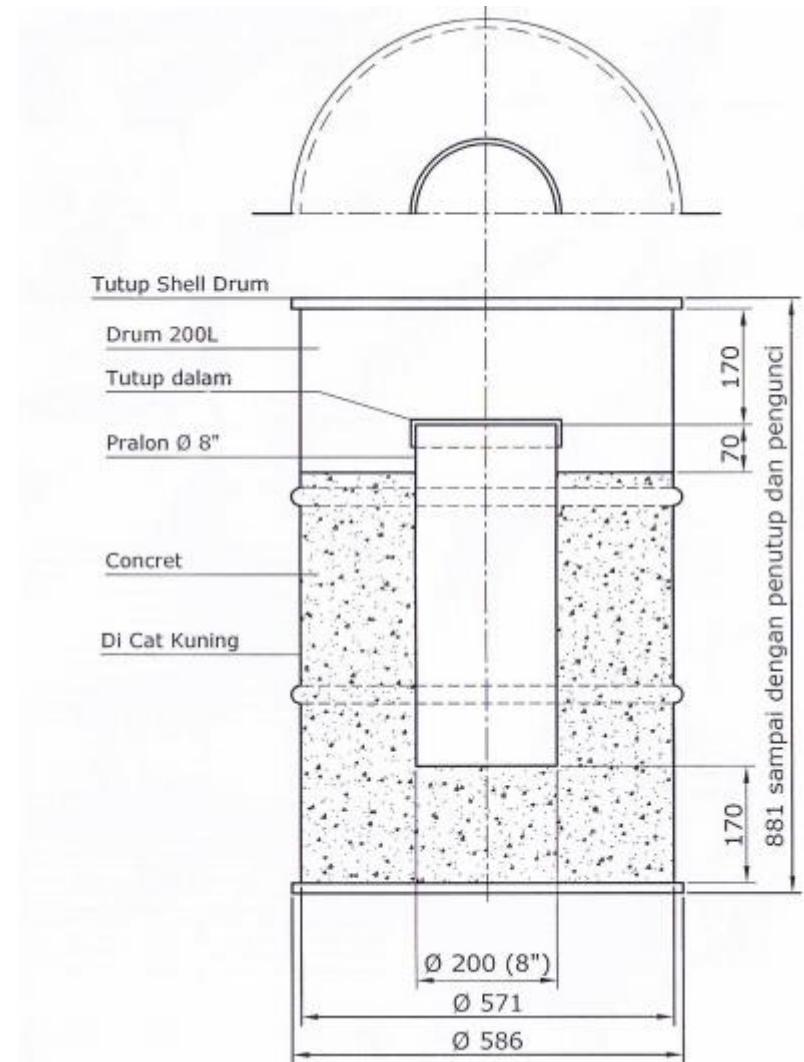
Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	8

Spesifikasi *shell drum 200 L*

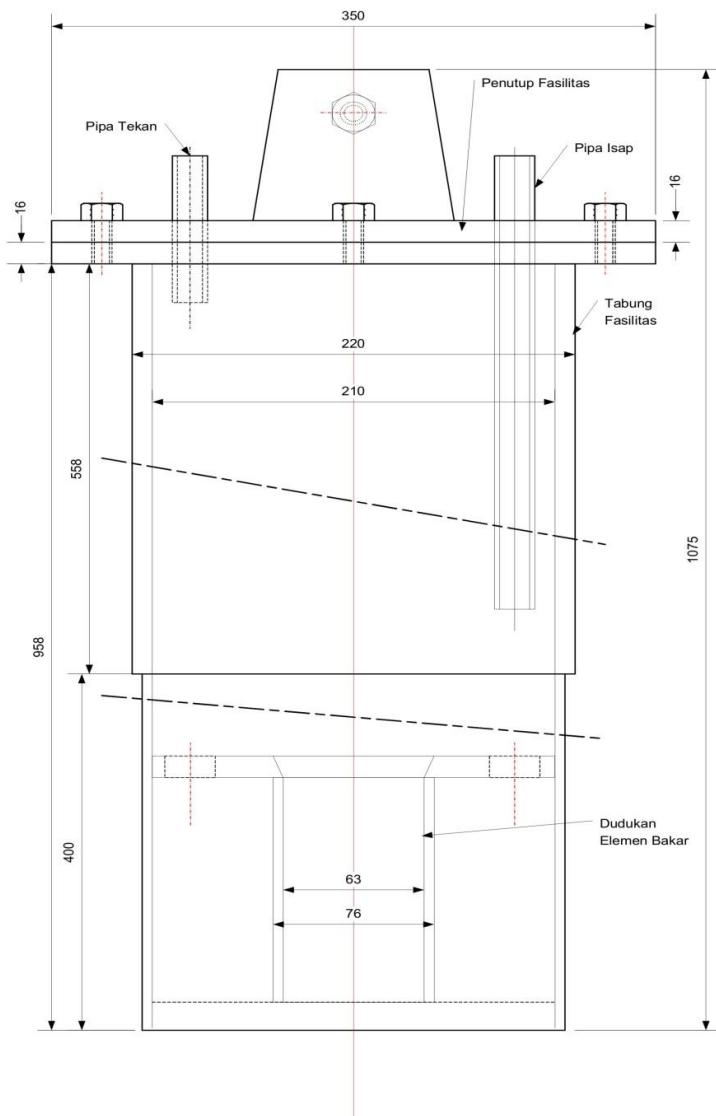




KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN NUKLIR

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-009/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	9

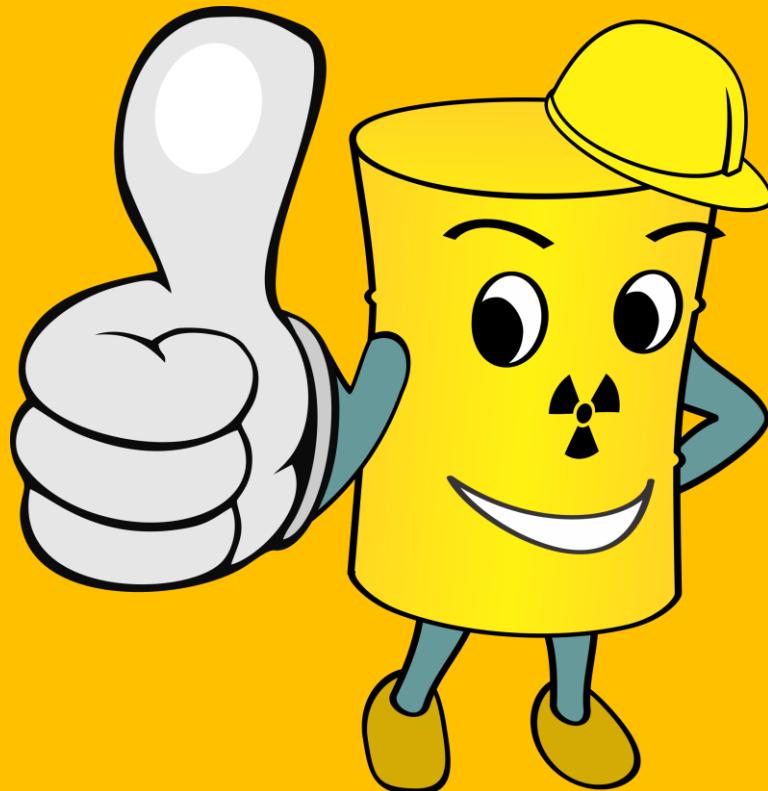
Recanning BBNB Cacat





KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)



INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

Edisi/Revisi : 1/1
2022

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN.....	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH.....	2
2.1.	Karakteristik Radiologi.....	3
2.1.a.	Batasan Radioaktivitas.....	3
2.1.b.	Radiasi Paket Limbah	3
2.2.	Persyaratan Bungkus dan Transportasi	4
3.	DAFTAR ISTILAH	5

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah untuk jenis limbah Zat Radioaktif Terbungkus Tidak Digunakan (ZRTTD) Kategori 1-5 (termasuk Sumber Netron) dengan mempertimbangkan keselamatan pengangkutan dan penyimpanan.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis limbah ZRTTD meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkusan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman ZRTTD ke IPLR - BRIN. Setelah dilakukan pengiriman dan diserahkan terimakan, limbah tersebut menjadi tanggung jawab IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan Kriteria Keberterimaan Limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik radiologi, persyaratan bungkusan, dan transportasi.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

2.1. Karakteristik Radiologi

2.1.a. Batasan Radioaktivitas

Batasan radioaktivitas ditentukan oleh kategori sumber radioaktif dan persyaratan pengangkutan.

Tabel 1. Jenis ZRTTD dan Persyaratan Radiologi

Jenis ZRTTD	Persyaratan Radiologi
Sumber Radioaktif Terbungkus dengan radionuklida umur sangat pendek	Radionuklida memiliki umur paro \leq 150 hari (Contoh : Ir-192, Se-75)
Sumber Radioaktif Kategori 1 & 2 yang tidak digunakan lagi	Rasio A/D \geq 10 (sesuai Peraturan Kepala BAPETEN No. 6 Tahun 2015 tentang Keamanan Sumber Radioaktif)
Sumber Radioaktif Kategori 3 s.d. 5 yang tidak digunakan lagi	Rasio A/D $<$ 10 (sesuai Peraturan Kepala BAPETEN No. 6 Tahun 2015 tentang Keamanan Sumber Radioaktif)
Sumber Netron	Mengandung radionuklida pemancar netron seperti Cf-252, AmBe, dll.

2.1.b. Radiasi Paket Limbah

Laju dosis radiasi maksimum pada permukaan bungkusan untuk transportasi (*transport container*) tidak boleh melebihi 2 mSv/jam. Tidak diperbolehkan adanya kontaminasi di permukaan luar bungkusan.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)			
	Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

2.2. Persyaratan Bungkusan dan Transportasi

Tabel 2. Jenis ZRTTD dan Persyaratan Bungkusan

Jenis ZRTTD	Persyaratan Bungkusan
Sumber Radioaktif Terbungkus dengan radionuklida umur sangat pendek	Bungkusan menggunakan pembungkus aslinya yang dilengkapi kemasan luar (<i>overpack</i>) jika diperlukan. Untuk sumber yang digunakan untuk radiografi, dapat menggunakan kamera gamma sebagai <i>transport container</i> untuk kemudian dapat ditransfer pada kontainer milik IPLR - BRIN
Sumber Radioaktif Kategori 1 & 2 yang tidak digunakan lagi	Bungkusan menggunakan pembungkus aslinya dan atau <i>transport container</i> , jika paparan di permukaan masih tinggi, harus ditambahkan pembungkus luar (<i>overpack</i>), misal dengan bahan Pb
Sumber Radioaktif Kategori 3 s.d. 5 yang tidak digunakan lagi	Bungkusan menggunakan pembungkus aslinya, jika paparan di permukaan masih tinggi, harus ditambahkan pembungkus luar (<i>overpack</i>), misal dengan bahan Pb
Sumber Netron	Dikemas dalam kontainer aslinya (seperti <i>source holder</i> , kontainer Pb) atau logam (harus dilapisi parafin) dengan pembungkus luar kontainer kayu

Untuk limbah yang berasal dari luar Kawasan Nuklir Serpong, harus mendapatkan persetujuan pengangkutan dari BAPETEN berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 58 tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.

 BRIN	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)			
Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman	
P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	5	

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemilahan, pengelompokan, pengawasan, hingga pemenuhan terhadap persetujuan pengangkutan dari BAPETEN.

3. DAFTAR ISTILAH

Bungkus adalah pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.

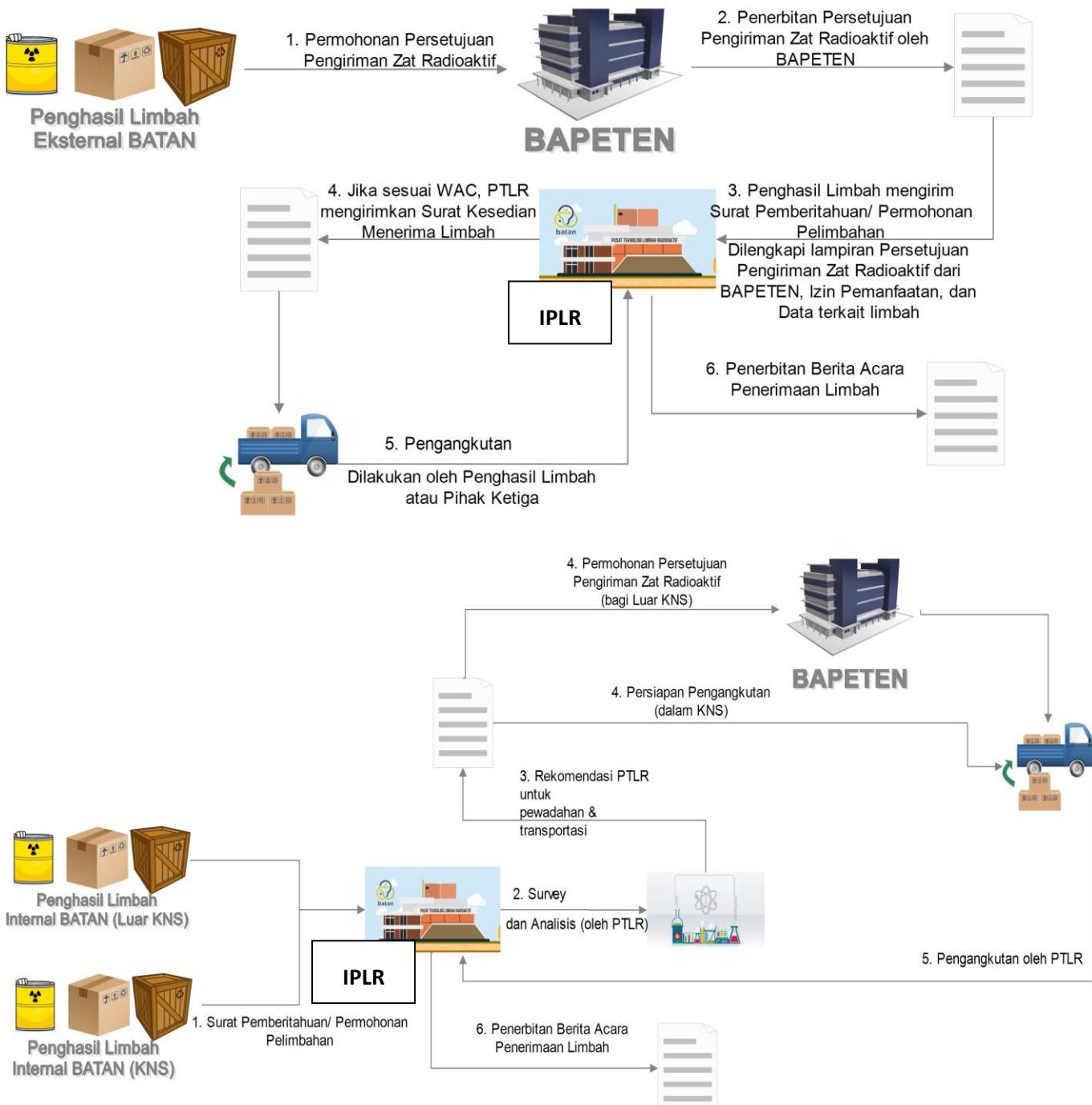
Pembungkus Luar adalah pembungkus yang digunakan oleh satu Pengirim untuk memuat 1 (satu) atau beberapa Bungkus dan membentuk 1 (satu) unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama Pengangkutan Zat Radioaktif.

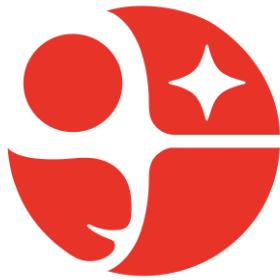
KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS TIDAK DIGUNAKAN (ZRTTD)

Nomor Dokumen	Edisi/Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-010/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	6

LAMPIRAN

Alur Pelimbahan ke IPLR – BRIN

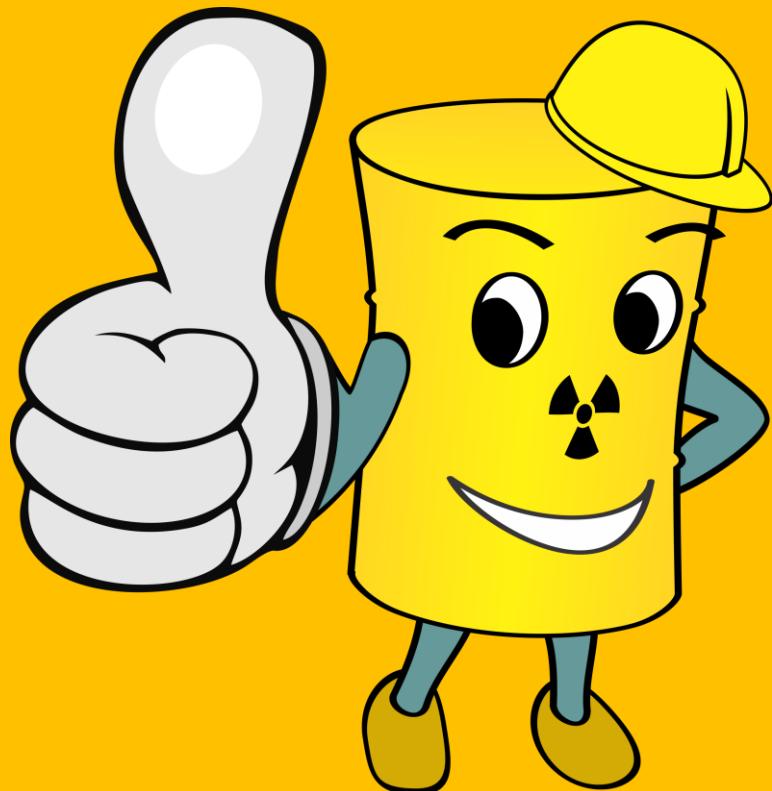




B R I N

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH (WASTE ACCEPTANCE CRITERIA)

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)



**INSTALASI PENGELOLAAN LIMBAH RADIOAKTIF
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL**

Edisi/ Revisi : 1/1

2022



BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN

Nomor Dokumen	Edisi/ Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-011/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	1

DAFTAR ISI

1.	PENDAHULUAN	2
1.1.	Ruang Lingkup	2
1.2.	Proses	2
1.3.	Keberterimaan Limbah.....	2
2.	KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH	2
2.1.	Karakteristik Fisika dan Kimia	3
2.1.a	Pemisahan/ Segregasi Limbah.....	3
2.1.b	Keberterimaan Limbah B3.....	3
2.2.	Persyaratan Kemasan dan Transportasi.....	4
	LAMPIRAN	5

 BRIN	<h1 style="text-align: center;">KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN</h1>			
	Nomor Dokumen	Edisi/ Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
	P-011/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	2

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini mendefinisikan kriteria keberterimaan limbah Bahan Berbahaya & Beracun (B3) dari lingkungan Kawasan Nuklir Serpong (KNS) yang akan dikirim ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif - Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (IPLR) – BRIN sebagai penyimpan sementara Limbah B3 di KNS.

1.1. Ruang Lingkup

Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini memuat persyaratan umum untuk jenis Limbah B3 meliputi persyaratan karakteristik yang dapat diterima, persyaratan bungkus/ pewadahan, dan persyaratan pengangkutan ke Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif - Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (IPLR) – BRIN.

1.2. Proses

Kriteria ini mengikat untuk setiap pengiriman Limbah B3 ke IPLR – BRIN. Keselamatan selama penyimpanan sementara merupakan tanggung jawab dari IPLR – BRIN.

1.3. Keberterimaan Limbah

Diperlukan kepastian bahwa limbah yang dikirim ke IPLR – BRIN sesuai dengan Kriteria Keberterimaan Limbah yang dipersyaratkan dalam dokumen ini. Limbah hanya akan diterima dari penghasil limbah jika sesuai dengan kriteria keberterimaan limbah dalam dokumen ini. Limbah yang tidak sesuai dengan kriteria ini menjadi tanggung jawab penghasil limbah untuk memilah dan mengelompokkannya dalam jenis limbah yang sesuai.

Dalam keadaan khusus, kriteria ini dapat dilengkapi ketentuan lain dengan persetujuan antara penghasil limbah, IPLR – BRIN, dan pihak terkait dengan tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

2. KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH

Kriteria keberterimaan limbah terdiri dari karakteristik fisika, kimia dan persyaratan kemasan serta transportasi.



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN

Nomor Dokumen	Edisi/ Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-011/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	3

2.1. Karakteristik Fisika dan Kimia

2.1.a Pemisahan/ Segregasi Limbah

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam pemisahan dan pengelompokan Limbah B3 sesuai kriteria keberterimaan limbah yang telah ditetapkan IPLR – BRIN. Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah B3 ini memuat persyaratan Limbah B3 dalam bentuk padat, cair, dan gas.

2.1.b Keberterimaan Limbah B3

Hanya Limbah B3 yang sesuai persyaratan dalam Dokumen Kriteria Keberterimaan Limbah ini yang akan diterima oleh IPLR – BRIN.

Tabel 1. Jenis Limbah B3 dan Persyaratan Karakteristiknya

Jenis Limbah B3	Persyaratan
Cair, Padat, Gas	<ul style="list-style-type: none">• Limbah telah atau dapat diidentifikasi;• Dikelompokkan dalam golongan sejenis atau yang kompatibel sesuai pictogram bahaya;• Bukan merupakan limbah infeksius;• Limbah B3 dan wadahnya tidak terkontaminasi radioaktif;• Melampirkan daftar bahan kimia yang dikirimkan, dan untuk bahan kimia khusus/ tertentu harus dilengkapi Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB)



KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN

Nomor Dokumen	Edisi/ Revisi	Tanggal Efektif	Halaman
P-011/BN 04 03/TLR	1/1	4 Juli 2022	4

2.2. Persyaratan Kemasan dan Transportasi

Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif - Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (IPLR) – BRIN menetapkan jenis kemasan untuk Limbah B3 berdasarkan wujud limbah yang akan dikirim.

Tabel 2. Jenis Limbah B3 dan Persyaratan Kemasan

Jenis Limbah B3	Persyaratan Kemasan
Cair	<ul style="list-style-type: none">Dikemas dalam jerigen kimia/botol tertutup dalam kondisi baik (dilengkapi label) yang dibungkus plastik per botol/jerigen,Dipastikan tidak ada benturan antar botol/ jerigen saat pengangkutan,Tidak terdapat kontaminasi radioaktif pada kemasan/wadah.
Padat	<ul style="list-style-type: none">Dikemas dalam wadah aslinya, atau wadah pengganti yang sesuai dilengkapi identitas/ label;Tidak terdapat kontaminasi radioaktif pada kemasan/ wadah.
Gas	<ul style="list-style-type: none">Dalam kemasan aslinya dengan kondisi tidak ada bocoran/ potensi kebocoran;Tidak terdapat kontaminasi radioaktif pada kemasan/ wadah.Melampirkan Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB)

Penghasil limbah bertanggung jawab dalam identifikasi dan pengelompokan limbah B3 sesuai dengan dokumen ini.



BRIN

KRITERIA KEBERTERIMAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN

Nomor Dokumen

P-011/BN 04 03/TLR

Edisi/ Revisi

1/1

Tanggal Efektif

4 Juli 2022

Halaman

5

LAMPIRAN

Piktogram Bahaya Bahan Berbahaya dan Beracun

