

RANCANGAN
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR
NOMORTAHUN.....
TENTANG
PENGOLAHAN LIMBAH RADIOAKTIF
TINGKAT RENDAH DAN TINGKAT SEDANG

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 15 ayat (2) dan Pasal 22 ayat (3) Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir tentang Pengolahan Limbah Radioaktif Tingkat Rendah dan Sedang;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3676);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4730);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 tentang Perizinan Pemanfaatan Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Republik

Indonesia Nomor 4839);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 152, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5445);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 185, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5728);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR TENTANG PENGOLAHAN LIMBAH RADIOAKTIF TINGKAT RENDAH DAN TINGKAT SEDANG.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir ini yang dimaksud dengan:

1. Badan Pengawas Tenaga Nuklir yang selanjutnya disebut BAPETEN adalah badan pengawas sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.
2. Badan Tenaga Nuklir Nasional yang selanjutnya disebut BATAN adalah badan pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang

Ketenaganukliran.

3. Pengolahan Limbah Radioaktif adalah proses untuk mengubah karakteristik dan komposisi Limbah Radioaktif sehingga apabila disimpan dan/atau dibuang tidak membahayakan masyarakat dan lingkungan hidup.
4. Limbah Radioaktif adalah zat radioaktif dan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir yang tidak dapat digunakan lagi.
5. Penghasil Limbah Radioaktif adalah pemegang izin pemanfaatan sumber radiasi pengion atau bahan nuklir dan/atau izin pembangunan, pengoperasian dan dekomisioning instalasi nuklir yang karena kegiatannya menghasilkan Limbah Radioaktif.
6. Keselamatan Radiasi Pengion yang selanjutnya disebut Keselamatan Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi.
7. Proteksi Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat Paparan Radiasi.
8. Tingkat Klierens adalah nilai konsentrasi aktivitas dan/atau aktivitas total radionuklida tunggal atau campuran yang ditetapkan oleh BAPETEN, yang apabila konsentrasi aktivitas dan/atau aktivitas total radionuklida di bawah nilai tersebut, radionuklida dapat dibebaskan dari pengawasan.
9. Nilai Batas Lepas Radioaktivitas ke Lingkungan (*discharge limit*) adalah nilai batas lepasan zat radioaktif ke lingkungan secara terencana dan terkendali yang ditetapkan oleh BAPETEN.

Pasal 2

- (1) Peraturan Kepala BAPETEN ini mengatur tentang Pengolahan Limbah Radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang yang dilakukan oleh Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN.
- (2) Limbah Radioaktif tingkat rendah dan tingkat sedang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berupa:
 - a. zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan; dan/atau
 - b. zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan.

BAB II

ZAT RADIOAKTIF TERBUNGKUS YANG TIDAK DIGUNAKAN

Bagian Kesatu

Prapengolahan Zat Radioaktif Terbungkus yang Tidak Digunakan

Pasal 3

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN wajib melakukan kegiatan prapengolahan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan.
- (2) Kegiatan prapengolahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi kegiatan pengumpulan dan pengelompokan.
- (3) Kegiatan pengumpulan dan pengelompokan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat dilakukan dengan menempatkan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan ke dalam wadah atau kontainer.

Pasal 4

Wadah atau kontainer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (3) harus memiliki karakteristik:

- a. terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak;

- b. kompatibel dengan sifat dan karakteristik zat radioaktif;
- c. memberikan pengungkungan yang memadai; dan
- d. memberi proteksi yang memadai dari bahaya radiasi dan nonradiasi.

Pasal 5

- (1) Wadah atau kontainer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 harus diberi label dan tanda radiasi.
- (2) Label sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memuat informasi, paling kurang meliputi:
 - a. nomor identifikasi tiap wadah atau kontainer;
 - b. jenis radionuklida;
 - c. aktivitas dan tanggal pengukuran;
 - d. asal zat radioaktif;
 - e. laju dosis pada permukaan dan pada jarak 1 (satu) meter dari permukaan;
 - f. kuantitas; dan
 - g. massa atau volume.

Pasal 6

Pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan berdasarkan:

- a. radionuklida;
- b. dimensi dan bentuk;
- c. waktu paruh dan aktivitas; dan
- d. menyatu atau tidak zat radioaktif dengan peralatan.

Pasal 7

Selama kegiatan pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6, harus dilakukan:

- a. pemeriksaan kondisi fisik zat radioaktif;
- b. pemeriksaan fungsi keselamatan zat radioaktif;
- c. pengujian kebocoran zat radioaktif; dan
- d. pengukuran laju dosis pada permukaan dan pada jarak 1(satu) meter dari permukaan wadah atau kontainer.

Pasal 8

Dalam hal terjadi kerusakan atau kebocoran zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan selama pengumpulan dan pengelompokan, harus dilakukan:

- a. pemisahan dan penempatan zat radioaktif yang rusak atau bocor dalam wadah atau kontainer tersendiri;
- b. pembungkusan tambahan untuk zat radioaktif yang rusak atau bocor; dan
- c. penempatan zat radioaktif yang rusak atau bocor ke dalam wadah atau kontainer khusus yang dilapisi penahan radiasi.

Pasal 9

(1) Penghasil Limbah Radioaktif, setelah melakukan pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 sampai dengan Pasal 8, wajib melakukan:

- a. pengiriman kembali zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan ke negara asal; atau
- b. penyerahan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan kepada BATAN.

- (2) Dalam melakukan kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1), Penghasil Limbah Radioaktif harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai:
 - a. perizinan pemanfaatan sumber radiasi pengion; dan
 - b. Keselamatan Radiasi dan keamanan dalam pengangkutan zat radioaktif.

Pasal 10

Sebelum pengiriman kembali atau penyerahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 dapat dilaksanakan, zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan harus disimpan sementara dalam ruang penyimpanan.

Pasal 11

- (1) Dalam melakukan penyimpanan sementara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, Penghasil Limbah Radioaktif harus mempertimbangkan jangka waktu sampai dilakukan pengiriman atau penyerahan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9.
- (2) Jangka waktu sebagaimana dimaksud ayat (1) harus sesingkat mungkin sesuai dengan prinsip justifikasi keselamatan dan Proteksi Radiasi.
- (3) Prinsip justifikasi keselamatan dan Proteksi Radiasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) meliputi pertimbangan terhadap:
 - a. risiko keselamatan dan keamanan;
 - b. sosial; dan
 - c. ekonomi.

Pasal 12

- (1) BATAN harus melakukan pemeriksaan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan yang diserahkan oleh Penghasil Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf b, meliputi:
 - a. kelengkapan dan kesesuaian dokumen identifikasi Limbah Radioaktif; dan
 - b. kriteria penerimaan Limbah Radioaktif.
- (2) Kelengkapan dan kesesuaian dokumen identifikasi Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus sesuai dengan ketentuan pengangkutan zat radioaktif.
- (3) Kriteria penerimaan Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b ditetapkan oleh BATAN dan harus disampaikan kepada Penghasil Limbah Radioaktif.
- (4) Ketentuan pengangkutan zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dalam peraturan perundang-undangan mengenai Keselamatan Radiasi dan keamanan dalam pengangkutan zat radioaktif.

Pasal 13

- (1) Selama kegiatan pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan, BATAN dapat melakukan kajian untuk menentukan zat radioaktif sebagai:
 - a. zat radioaktif terbungkus yang dapat digunakan kembali;
 - b. zat radioaktif terbungkus yang dapat didaur ulang; atau
 - c. Limbah Radioaktif.
- (2) Dalam hal hasil kajian menunjukkan hasil sebagai Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c, BATAN wajib melaksanakan pengolahan dan penyimpanan.

Bagian Kedua

Pengolahan Zat Radioaktif Terbungkus yang Tidak Digunakan

Pasal 14

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif dilarang melakukan pengolahan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan.
- (2) BATAN wajib melakukan pengolahan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan yang telah ditentukan sebagai Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (2).

Pasal 15

Pengolahan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (2) dilakukan dengan metode:

- a. peluruhan aktivitas; dan/atau
- b. pengondisian.

Pasal 16

- (1) Metode peluruhan aktivitas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf a dilakukan dengan menyimpan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan dalam wadah atau kontainer.
- (2) Penyimpanan untuk tujuan peluruhan aktivitas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhatikan:
 - a. jenis dan karakteristik zat radioaktif;
 - b. integritas bungkus dan pembungkus;
 - c. tingkat kontaminasi permukaan;
 - d. periode peluruhan;
 - e. potensi kerusakan bungkus dan tindakan untuk memperbaikinya; dan
 - f. proses pengelolaan berikutnya.

Pasal 17

- (1) Metode pengondisian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf b harus disesuaikan dengan kebutuhan pengangkutan, penyimpanan, dan/atau pembuangan yang akan dilakukan.
- (2) Pengondisian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dapat memberikan:
 - a. pengungkungan terhadap zat radioaktif dalam suatu wadah atau kontainer;
 - b. penahanan yang memadai dari bahaya radiasi;
 - c. pengurangan volume penyimpanan; dan
 - d. kemudahan pelaksanaan pengangkutan, penyimpanan, dan/atau pembuangan.

Pasal 18

- (1) Kegiatan pengondisian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 harus didahului dengan perencanaan dan persiapan pengondisian yang mempertimbangkan:
 - a. karakteristik zat radioaktif;
 - b. sifat fisika dan kimia zat radioaktif;
 - c. jumlah dan ukuran zat radioaktif;
 - d. kondisi fisik zat radioaktif;
 - e. persyaratan proteksi dan Keselamatan Radiasi;
 - f. periode, kondisi, dan lokasi penyimpanan;
 - g. metode pengondisian;
 - h. material yang digunakan untuk pengondisian;
 - i. teknologi pengondisian yang terbukti handal; dan
 - j. sumber daya yang meliputi biaya, perlengkapan, dan tenaga kerja.
- (2) Karakteristik zat radioaktif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:

- a. jenis radiasi pengion;
- b. aktivitas;
- c. waktu paruh; dan
- d. toksisitas kimia.

Pasal 19

Pemilihan metode pengondisian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) huruf g, harus memperhatikan aspek berikut:

- a. kesesuaian antara limbah, bahan matriks, dan wadah;
- b. keseragaman bentuk limbah;
- c. minimalisasi ruang kosong dalam wadah; dan
- d. minimalisasi kebocoran.

Pasal 20

Material yang digunakan untuk pengondisian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 ayat (1) huruf h, harus dipilih dengan mempertimbangkan:

- a. kekuatan material secara mekanik;
- b. degradasi material yang disesuaikan dengan periode penyimpanan;
- c. efek radiasi terhadap material;
- d. ketahanan material terhadap korosi dan pembakaran atau suhu tinggi;
- e. daya kedap material terhadap air dan kelembaban;
- f. produk peluruhan radioaktif, terutama yang berbentuk gas; dan
- g. keamanan sumber radioaktif.

BAB III
ZAT RADIOAKTIF TERBUKA YANG TIDAK DIGUNAKAN SERTA
BAHAN DAN PERALATAN TERKONTAMINASI DAN/ATAU TERAKTIVASI
YANG TIDAK DIGUNAKAN

Bagian Kesatu

Prapengolahan Zat Radioaktif Terbuka yang Tidak Digunakan, serta
Bahan dan Peralatan Terkontaminasi dan/atau Teraktivasi
yang Tidak Digunakan

Pasal 21

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN wajib melakukan kegiatan prapengolahan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan serta bahan dan peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan.
- (2) Kegiatan prapengolahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi kegiatan pengumpulan dan pengelompokan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan serta bahan dan peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan.

Pasal 22

- (1) Kegiatan pengumpulan dan pengelompokan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 dapat dilakukan dengan menempatkan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan serta bahan dan peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan ke dalam wadah atau kontainer.
- (2) Wadah atau kontainer sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memenuhi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dan Pasal 5.

Pasal 23

Kegiatan pengumpulan dan pengelompokan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 dilakukan berdasarkan:

- a. asal Limbah Radioaktif;
- b. sifat radiologi;
- c. sifat biologi;
- d. sifat fisika;
- e. sifat kimia;
- f. ukuran (volume);
- g. bahaya nonradiasi; dan/atau
- h. cara pengolahan dan penyimpanan yang akan dilakukan.

Pasal 24

Sifat radiologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf b meliputi:

- a. jenis radionuklida;
- b. waktu paruh;
- c. aktivitas dan konsentrasi aktivitas;
- d. jenis pemancar radiasi;
- e. kontaminasi permukaan;
- f. faktor dosis yang relevan dengan radionuklida; dan/atau
- g. produk peluruhan.

Pasal 25

Sifat biologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf c meliputi:

- a. bioakumulasi; dan
- b. potensi bahaya biologi.

Pasal 26

Sifat fisika sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf d meliputi:

- a. fase;
- b. ukuran (volume dan berat);
- c. daya pemampatan (kompaktibilitas);
- d. daya penyebaran (dispersibilitas);
- e. daya penguapan;
- f. daya larut; dan
- g. kadar air limbah.

Pasal 27

Sifat kimia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf e meliputi:

- a. komposisi kimia;
- b. daya larut;
- c. potensi bahaya kimia;
- d. ketahanan terhadap korosi;
- e. kandungan organik;
- f. sifat mudah terbakar;
- g. reaktivitas kimia dan potensi pembesaran (*swelling potential*);
- h. pelepasan gas; dan
- i. daya serap radionuklida.

Pasal 28

Bahaya nonradiasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 huruf g meliputi bahaya yang bersifat:

- a. racun;
- b. patogenik;
- c. penularan;
- d. *genotoxic*;
- e. biologis; dan

- f. farmasi.

Pasal 29

Pengumpulan dan pengelompokan berdasarkan fase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 huruf a, meliputi Limbah Radioaktif:

- a. padat; dan
- b. cair.

Pasal 30

Pengumpulan dan pengelompokan Limbah Radioaktif padat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 huruf a, harus memperhitungkan karakteristik Limbah Radioaktif, yang meliputi:

- a. mudah dibakar atau tidak mudah dibakar;
- b. mudah dimampatkan atau tidak mudah dimampatkan;
- c. logam atau nonlogam; dan/atau
- d. terkontaminasi permukaan secara tetap atau tidak tetap.

Pasal 31

- (1) Dalam hal karakteristik Limbah Radioaktif padat terkontaminasi permukaan secara tetap atau tidak tetap sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 huruf d, harus dilakukan dekontaminasi.
- (2) Dekontaminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan jika telah dievaluasi aspek mengenai:
 - a. keberadaan lapisan yang dapat dipindahkan;
 - b. luas dan sifat tingkat dan jenis kontaminasi permukaan;
 - c. volume, aktivitas, dan karakteristik Limbah Radioaktif yang diperkirakan timbul; dan
 - d. metode dekontaminasi.
- (3) Proses dekontaminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1)

harus mempertimbangkan dan membatasi jumlah limbah sekunder yang akan dihasilkan.

- (4) Limbah sekunder yang akan dihasilkan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus dipastikan sesuai dengan tahap Pengolahan Limbah Radioaktif selanjutnya.

Pasal 32

- (1) Pemilihan metode dekontaminasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 31 ayat (2) huruf d harus mempertimbangkan:
 - a. spesifikasi bahan peralatan;
 - b. geometri atau bentuk bahan peralatan; dan
 - c. tingkat aktivitas atau paparan radiasi awal.
- (2) Metode dekontaminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan dengan:
 - a. metode kimia; atau
 - b. metode fisika-mekanik.

Pasal 33

- (1) Proses dekontaminasi dengan metoda kimia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 32 ayat (2) huruf a harus memperhatikan:
 - a. pH;
 - b. waktu untuk mencapai efisiensi proses yang optimum; dan
 - c. bahan dekontaminasi.
- (2) Pemilihan bahan dekontaminasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c didasarkan pada:
 - a. sifat kimia dari kontaminan;
 - b. sifat kimia bahan yang akan didekontaminasi; dan
 - c. kemampuan pengolahan limbah sekunder yang ditimbulkan.

Pasal 34

- (1) Proses dekontaminasi dengan metoda fisika-mekanik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 32 ayat (2) huruf b dilakukan dengan proses pengikisan.
- (2) Proses pengikisan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memperhatikan jenis dan volume bahan atau peralatan yang terkontaminasi.

Pasal 35

Pengumpulan dan pengelompokan Limbah Radioaktif cair sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 huruf b harus memperhatikan ketentuan yang meliputi:

- a. Limbah Radioaktif cair organik harus dipisahkan;
- b. aliran Limbah Radioaktif cair harus dipisahkan jika kandungan kimia dan radionuklida sangat bervariasi;
- c. reaksi kimia tak terkendali yang dapat menghasilkan panas, aerosol, dan endapan harus dihindari;
- d. pencampuran aliran Limbah Radioaktif, hanya dapat dilakukan untuk aliran yang kompatibel secara radiologi dan kimia;
- e. pencampuran aliran Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud pada huruf d dapat dilakukan jika sudah dilakukan pengkajian keselamatan.

Pasal 36

- (1) BATAN, sebelum kegiatan pengumpulan dan pengelompokan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 sampai dengan Pasal 35, harus melakukan pemeriksaan terhadap zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang diserahkan oleh Penghasil Limbah Radioaktif.

- (2) Pemeriksaan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi meliputi ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12.

Bagian Kedua

Pengolahan

Zat Radioaktif Terbuka yang Tidak Digunakan dan Bahan serta Peralatan yang Terkontaminasi dan/atau Teraktivasi yang Tidak Digunakan

Paragraf 1

Umum

Pasal 37

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN wajib melakukan pengolahan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi.
- (2) Penghasil Limbah Radioaktif wajib menyerahkan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan ke BATAN apabila:
 - a. pengolahan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi tidak dapat mencapai nilai di bawah atau sama dengan Tingkat Klierens; atau
 - b. pengolahan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan tidak dapat dilakukan.
- (3) Penghasil Limbah Radioaktif dilarang melakukan pengenceran dalam mengupayakan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan untuk mencapai nilai di bawah atau sama dengan Tingkat Klirens.

Pasal 38

- (1) Pengolahan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 37 ayat (1) dilakukan dengan metoda:
 - a. peluruhan aktivitas;
 - b. reduksi volume;
 - c. perubahan komposisi; dan/atau
 - d. pengondisian.
- (2) Metode pengolahan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan mempertimbangkan:
 - a. kriteria penyimpanan, Tingkat Klierens, pengangkutan, dan/atau pembuangan;
 - b. karakteristik Limbah Radioaktif;
 - c. Limbah Radioaktif sekunder yang akan ditimbulkan;
 - d. paparan radiasi pada operasi normal; dan
 - e. kemungkinan kecelakaan radiasi.

Paragraf 2

Pengolahan dengan Metode Peluruhan Aktivitas

Pasal 39

- (1) Pengolahan dengan metode peluruhan aktivitas sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf a dilakukan dengan menyimpan sementara zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi dalam wadah atau kontainer.
- (2) Pengolahan dengan peluruhan aktivitas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk:
 - a. mencapai Tingkat Klierens; atau
 - b. mengurangi risiko bahaya radiasi sebelum pengolahan

selanjutnya.

- (3) Pengolahan dengan peluruhan aktivitas untuk mencapai Tingkat Klierens sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dilakukan untuk zat radioaktif yang memiliki waktu paruh kurang dari 150 (seratus lima puluh) hari.
- (4) Ketentuan mengenai Tingkat Klierens sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a diatur dalam peraturan kepala BAPETEN mengenai Tingkat Klierens.

Paragraf 3

Metode Reduksi Volume dan Perubahan Komposisi

Pasal 40

- (1) Pengolahan dengan reduksi volume dan perubahan komposisi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf b dan c harus disesuaikan dengan fase Limbah Radioaktif.
- (2) Fase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi Limbah Radioaktif:
 - a. padat;
 - b. cair; dan
 - c. gas.
- (3) Pengolahan Limbah Radioaktif padat sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a dapat dilakukan antara lain dengan cara:
 - a. kompaksi;
 - b. insinerasi; dan/atau
 - c. pelelehan logam.
- (4) Pengolahan Limbah Radioaktif cair sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dapat dilakukan antara lain dengan cara:
 - a. pengendapan kimia;
 - b. evaporasi;
 - c. pertukaran ion;

- d. filtrasi;
 - e. sentrifugasi;
 - f. ultrafiltrasi;
 - g. elektrodialisis;
 - h. insinerasi; dan/atau
 - i. *reverse osmosis*.
- (5) Pengolahan limbah gas sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c dapat dilakukan dengan cara filtrasi.

Pasal 41

Pengolahan dengan cara kompaksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (3) huruf a hanya dapat dilakukan jika Limbah Radioaktif telah dipisahkan dari:

- a. limbah yang dapat merusak bungkusan Limbah Radioaktif;
- b. limbah berbahaya, seperti bahaya penularan, untuk menghindari pelepasan mikroorganisma;
- c. kontainer bertekanan, untuk mencegah pelepasan gas atau kontaminasi yang tidak terkendali;
- d. zat cair, untuk mencegah kebocoran dari bungkusan selama proses kompaksi;
- e. bubuk aktif bebas, untuk mencegah risiko kontaminasi; dan
- f. zat yang bereaksi secara kimia, untuk mencegah reaksi yang tidak terkendali.

Pasal 42

Pengolahan dengan cara kompaksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 harus menggunakan kompaktor dengan mempertimbangkan:

- a. kemungkinan pelepasan radionuklida yang mudah menguap dan kontaminan lain;

- b. kemungkinan pelepasan cairan yang terkontaminasi selama kompaksi;
- c. reaksi kimia selama dan setelah kompaksi; dan
- d. potensi bahaya api dan ledakan akibat piroforik atau bahan yang mudah meledak atau komponen bertekanan.

Pasal 43

- (1) Pengolahan Limbah Radioaktif padat dengan cara insenerasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (3) huruf b, hanya dapat dilakukan jika telah dipastikan:
- a. tidak ada kontainer bertekanan, untuk mencegah pelepasan gas dan/atau kontaminasi yang tidak terkendali;
 - b. tidak ada zat beracun yang mudah menguap, jika insenerator tidak didesain untuk zat beracun;
 - c. zat dengan kandungan kelembaban yang tinggi dapat dikendalikan, untuk menjamin pembakaran yang sempurna;
 - d. zat yang mudah membeku dapat dikendalikan, untuk menjamin pembakaran sempurna;
 - e. debu atau abu aktif dapat dikendalikan, khususnya debu dari pengolahan abu;
 - f. ada pengelolaan selanjutnya untuk abu radioaktif;
 - g. ada pengolahan dan pengendalian gas buang yang dihasilkan; dan
 - h. efluen berbentuk gas radioaktif yang dilepaskan berada dalam Nilai Batas Lepas Radioaktivitas ke Lingkungan (*discharge limit*) yang diizinkan.
- (2) Ketentuan mengenai Nilai Batas Lepas Radioaktivitas ke Lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf h diatur dalam peraturan kepala BAPETEN mengenai nilai batas radioaktivitas lingkungan.

Pasal 44

Pengolahan dengan cara insenerasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 43 harus menggunakan insenerator dengan mempertimbangkan:

- a. insenerasi harus dapat mencapai pembakaran sempurna;
- b. dekontaminasi akibat gas yang keluar dari cerobong harus efisien;
- c. penanganan abu tidak menimbulkan debu radioaktif;
- d. pemantauan dan pemeliharaan yang sesuai, dengan melakukan pengukuran radioaktivitas lingkungan secara periodik di daerah sekitar insinerator;
- e. filter dan pembersih udara selalu dalam keadaan baik;
- f. bahaya kontaminasi dikurangi sampai sekecil mungkin dengan menjaga insinerator selalu bekerja di bawah tekanan atmosfer; dan
- g. terbentuknya aerosol dikurangi dengan mengeringkan limbah yang akan dibakar.

Pasal 45

Pengolahan Limbah Radioaktif cair sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (4) harus mempertimbangkan:

- a. pH;
- b. kandungan partikel padat;
- c. garam dan asam; dan
- d. kemungkinan perpindahan material sebagaimana dimaksud pada huruf a, b, dan c.

Pasal 46

Dalam melakukan Pengolahan Limbah Radioaktif cair dengan cara pengendapan kimia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (4) huruf a, harus mempertimbangkan:

- a. timbulnya limbah sekunder;

- b. kemungkinan munculnya aliran limbah yang heterogen; dan
- c. kebutuhan pengondisian endapan aktif.

Pasal 47

Dalam melakukan Pengolahan Limbah Radioaktif cair dengan cara evaporasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (4) huruf b harus mempertimbangkan:

- a. pembentukan limbah sekunder;
- b. integritas evaporator dalam hal resistansi korosi;
- c. risiko kebakaran jika ada zat organik yang mudah menguap;
- d. pengungkungan percikan radioaktif; dan
- e. pengondisian konsentrasi aktif.

Pasal 48

- (1) Dalam melakukan Pengolahan Limbah Radioaktif cair dengan cara pertukaran ion sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (4) huruf c harus memperhatikan hal-hal berikut:
 - a. jumlah suspensi padat harus sangat rendah untuk mencegah penyumbatan kolom resin;
 - b. kandungan zat nonradioaktif yang larut dalam aliran harus dijaga serendah mungkin untuk memperpanjang umur penukar ion;
 - c. konsentrasi zat radioaktif dalam bentuk nonion dan koloid harus sangat rendah;
 - d. senyawa kompleks dalam larutan yang akan mengganggu proses harus dikurangi; dan
 - e. efek samping dari pengolahan harus dapat diantisipasi.
- (2) Efek samping dari pengolahan yang harus dapat diantisipasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf e, meliputi:
 - a. munculnya limbah sekunder yang membutuhkan pengondisian

- khusus;
- b. daya reaksi resin dengan oksidan yang kuat, seperti asam nitrat yang kuat;
 - c. degradasi resin radiolitik dan resin habis pakai yang membutuhkan pengondisian khusus; dan
 - d. potensi radiolisis atau reaksi kimia yang menghasilkan gas yang mudah terbakar atau yang menyebabkan degradasi fisik atau reaksi eksotermik.

Pasal 49

Pengolahan Limbah Radioaktif cair dengan cara ultrafiltrasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (4) huruf f harus dapat mengantisipasi:

- a. kebocoran dari sistem bertekanan tinggi;
- b. kemungkinan yang menyebabkan penguraian limbah cair secara tidak sengaja; dan
- c. kebutuhan pengondisian Limbah Radioaktif padat atau endapan.

Pasal 50

- (1) Pengolahan Limbah Radioaktif gas dengan cara filtrasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 ayat (5) dilakukan dengan menggunakan filter HEPA (*high efficiency particulate air*), absorben kimia, dan alat pembersih gas.
- (2) Pengolahan Limbah Radioaktif gas dengan cara filtrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1), harus menggunakan:
 - a. sistem dua filter untuk mengantisipasi kegagalan salah satu filter;
 - b. komponen tambahan untuk menjamin filter berfungsi dengan baik seperti *prefilter* atau *roughing filter*;
 - c. ruangan yang memiliki sistem pengaturan tekanan sehingga

- tekanan udara di dalam ruangan lebih rendah dari tekanan udara di luar ruangan; dan
- d. sistem kendali kelembaban dan temperatur di dalam ruangan, seperti alat ukur perbedaan tekanan.
- (3) Jika filter, absorben kimia, dan alat pembersih gas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terkontaminasi dengan zat radioaktif, maka harus diolah sebagai Limbah Radioaktif padat.

Pasal 51

- (1) Filter sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 ayat (1) harus diperiksa dan dibersihkan secara teratur;
- (2) Apabila terdapat filter yang rusak atau tingkat radiasinya mendekati batas yang telah ditentukan, maka filter harus diganti.
- (3) Dalam penggantian filter sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus memperhatikan hal-hal berikut:
- a. filter harus ditangani dan dibungkus secara hati-hati, misalnya dibungkus dengan plastik polietilen; dan
 - b. filter yang sangat aktif harus dipisahkan dan dimampatkan dalam kondisi terkendali.

Pasal 52

- (1) Dalam hal zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi berupa Limbah Radioaktif biologi, pengolahan harus mempertimbangkan:
- a. bahaya biologi dan/atau bahaya menular;
 - b. bahaya fisika;
 - c. bahaya kimia yang mudah terbakar; dan/atau
 - d. bahaya ledakan.
- (2) Pengolahan Limbah Radioaktif biologi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan dengan cara:

- a. sterilisasi uap;
 - b. pengolahan secara kimia;
 - c. pengolahan termal; dan
 - d. strerilisasi dengan iradiasi.
- (3) Pengolahan secara kimia sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b dilakukan untuk dekontaminasi Limbah Radioaktif biologi dengan cara disinfeksi.
- (4) Pengolahan termal sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf c dapat dilakukan dengan insenerasi, *steam autoclaving*, pengolahan dengan *microwave* dan pengolahan panas kering (*dry heat treatment*) yang dilakukan untuk menghancurkan zat organik dan mikroorganisme yang terdapat dalam limbah.

Pasal 53

- (1) Tahapan Pengolahan Limbah Radioaktif padat, cair, dan gas dijelaskan dalam bagan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.
- (2) Tahapan Pengolahan Limbah Radioaktif biologi dijelaskan dalam bagan sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala BAPETEN ini.

Paragraf 4

Metode Pengondisian

Pasal 54

Pengolahan zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi dengan metode pengondisian sebagaimana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 ayat (1) huruf d dilakukan melalui:

- a. immobilisasi; dan
- b. pembungkusan dan/atau pembungkusan luar.

Pasal 55

Pengondisian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 54 harus memperhatikan:

- a. kebutuhan persyaratan untuk penyimpanan, pembuangan, dan/atau pengangkutan;
- b. fase Limbah Radioaktif;
- c. kesesuaian antara bahan matriks dan wadah dengan sifat fisika dan sifat kimia Limbah Radioaktif;
- d. keseragaman bentuk Limbah Radioaktif;
- e. minimalisasi ruang kosong dalam wadah;
- f. minimalisasi kebocoran; dan
- g. pengawasan terhadap bahan kompleks dan campuran organik.

Pasal 56

Fase Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 55 huruf b meliputi:

- a. Limbah Radioaktif cair; dan
- b. Limbah Radioaktif padat.

Pasal 57

- (1) Pengondisian Limbah Radioaktif cair sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56 huruf a dapat dilakukan dengan proses pemadatan.
- (2) Proses pemadatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dapat menjaga agar kontaminan radioaktif terdapat dalam Limbah Radioaktif cair tidak larut atau terekstrak kembali ke air, sehingga tidak menyebar ke lingkungan.
- (3) Limbah Radioaktif cair yang dapat diolah dengan proses pemadatan

sebagaimana dimaksud pada ayat (1) antara lain meliputi:

- a. konsentrat evaporasi yang mengandung hingga 25% (dua puluh lima persen) berat padatan kering dalam konsentrat;
- b. lumpur (*sludge*) hasil pengolahan kimia;
- c. endapan air buangan;
- d. resin penukar ion bekas;
- e. abu hasil proses insenerasi; dan
- f. serbuk hasil proses kalsinasi.

Pasal 58

Proses pemadatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 dapat dilakukan dengan:

- a. menggunakan matriks; atau
- b. tanpa menggunakan matriks.

Pasal 59

(1) Proses pemadatan dengan menggunakan matriks sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 huruf a dapat dilakukan dengan menggunakan bahan matriks:

- a. semen;
- b. bitumen;
- c. plastik polimer; atau
- d. gelas.

(2) Bahan matriks sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus disesuaikan dengan:

- a. sifat radioaktif Limbah Radioaktif cair, meliputi jenis, waktu paruh, aktivitas jenis, tingkat radiasi, dan unsur radioaktif;
- b. sifat fisika dan sifat kimia Limbah Radioaktif cair, seperti cairan, lumpur, resin penukar ion, atau zat padat; dan
- c. sifat bungkus akhir yang terkait dengan sistem penyimpanan

dan pembuangan.

Pasal 60

- (1) Proses pemadatan tanpa menggunakan matriks sebagaimana dimaksud dalam Pasal 58 huruf b dapat dilakukan dengan proses pengeringan.
- (2) Hasil akhir dari proses pengeringan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dimasukkan dalam kontainer yang tertutup.

Pasal 61

Proses pemadatan Limbah Radioaktif cair sebagaimana dimaksud dalam Pasal 57 harus menghasilkan bentuk Limbah Radioaktif yang memiliki karakteristik dan sifat:

- a. bahan matriks dan Limbah Radioaktif yang tercampur sempurna;
- b. terbentuk monolit homogen;
- c. laju lindi rendah;
- d. permeabilitas rendah;
- e. stabilitas radiasi, kimia, termal, struktur dan mekanik tetap terjaga untuk periode penyimpanan yang telah diperkirakan; dan
- f. tahan terhadap zat kimia dan organisma.

Pasal 62

- (1) Pengondisian Limbah Radioaktif padat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 56 huruf b harus menghasilkan bentuk Limbah Radioaktif yang memiliki karakteristik dan sifat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 61 huruf a, d, e, dan f.
- (2) Pengondisian Limbah Radioaktif padat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mempertimbangkan bahan logam tertentu seperti aluminium, magnesium, dan zirconium yang dapat bereaksi dengan air alkalin dari bubur (*slurry*) semen atau difusi air dari

matriks beton, yang dapat menghasilkan hidrogen.

Pasal 63

Dalam melakukan pembungkusan dan/atau pembungkusan luar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 54 huruf b harus memperhatikan:

- a. bentuk Limbah Radioaktif dan wadahnya; dan
- b. sifat Limbah Radioaktif dalam bungkusan.

Pasal 64

Pada bagian luar bungkusan Limbah Radioaktif yang telah dilakukan pembungkusan dan/atau pembungkusan luar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 63, harus dicantumkan label yang memuat informasi paling kurang meliputi:

- a. indentifikasi Limbah Radioaktif yang dihasilkan;
- b. identifikasi bungkusan;
- c. jenis dan desain bungkusan;
- d. berat bungkusan;
- e. ukuran bagian luar dan/atau volume bungkusan;
- f. laju dosis maksimum limbah pada jarak 1 m (satu meter) dari permukaan dan tanggal pengukuran;
- g. hasil pengukuran kontaminasi permukaan bungkusan;
- h. jenis dan aktivitas radionuklida;
- i. sifat fisika;
- j. asal Limbah Radioaktif; dan
- k. bahaya-bahaya lain yang potensial, seperti bahaya kimia dan patogenik.

BAB IV

PENYIMPANAN SEMENTARA DAN PENYIMPANAN LIMBAH RADIOAKTIF

Pasal 65

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif wajib melakukan penyimpanan sementara Limbah Radioaktif di ruang penyimpanan terhadap:
 - a. zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan yang akan diserahkan ke BATAN dan/atau dikirim kembali ke negara asal;
 - b. zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan yang sedang dilakukan pengolahan dengan metode peluruhan aktivitas; dan
 - c. zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan dan bahan serta peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan yang tidak dapat mencapai tingkat klierens dan akan diserahkan BATAN.
- (2) Dalam hal bahan serta peralatan yang terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan tidak dapat dilakukan penyimpanan sementara, Penghasil Limbah Radioaktif wajib menyerahkan kepada BATAN.

Pasal 66

- (1) BATAN, selain melakukan penyimpanan sementara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 huruf b, wajib melakukan penyimpanan Limbah Radioaktif hasil pengondisian di fasilitas penyimpanan.
- (2) Fasilitas penyimpanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan bagian dari fasilitas pengelolaan Limbah Radioaktif yang harus memiliki izin.
- (3) Ketentuan mengenai izin fasilitas pengelolaan Limbah Radioaktif

sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dalam peraturan perundang-undangan tersendiri.

Pasal 67

Dalam melakukan penyimpanan sementara Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan penyimpanan Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 66, Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN harus memperhatikan:

- a. jenis dan karakteristik Limbah Radioaktif;
- b. kesesuaian wadah dengan sifat fisika dan sifat kimia Limbah Radioaktif;
- c. paparan radiasi, tingkat kontaminasi permukaan, dan radioaktivitas lingkungan;
- d. integritas bungkusan Limbah Radioaktif selama penyimpanan;
- e. perkiraan jangka waktu penyimpanan Limbah Radioaktif; dan
- f. disain fasilitas penyimpanan Limbah Radioaktif yang memenuhi persyaratan Keselamatan Radiasi dan keamanan sumber radioaktif.

Pasal 68

Ruang penyimpanan dan/atau penyimpanan sementara Limbah Radioaktif harus memenuhi ketentuan:

- a. didesain sehingga tingkat radiasi di luar ruangan tidak melebihi 10 $\mu\text{Sv}/\text{jam}$ (sepuluh mikrosievert per jam);
- b. dilengkapi sistem pemantau radiasi;
- c. memperhitungkan jumlah zat radioaktif;
- d. diberi tanda radiasi yang jelas;
- e. tidak berada di:
 1. dekat bahan peledak, bahan yang mudah terbakar, dan bahan yang dapat menyebabkan karat;

2. daerah rawan banjir atau potensi bahaya lainnya yang dapat merusak tempat penyimpanan serta isinya; atau
 3. dekat tempat umum atau tempat keramaian masyarakat; dan
- f. memenuhi persyaratan keamanan sumber radioaktif.

Pasal 69

Ketentuan mengenai persyaratan keamanan sumber radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 67 huruf f dan Pasal 68 huruf f diatur dalam Peraturan Kepala BAPETEN tentang Keamanan Sumber Radioaktif.

BAB V

REKAMAN DAN LAPORAN

Pasal 70

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif dan BATAN harus melakukan kegiatan perekaman untuk setiap tahap kegiatan pengumpulan dan pengelompokan, Pengolahan, penyimpanan dan/atau penyimpanan sementara Limbah Radioaktif.
- (2) Rekaman sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. inventarisasi Limbah Radioaktif; dan
 - b. kegiatan pengumpulan dan pengelompokan, Pengolahan, dan/atau penyimpanan Limbah Radioaktif.

Pasal 71

Inventarisasi zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 70 ayat (2) huruf a meliputi:

- a. jumlah Limbah Radioaktif;
- b. identifikasi Limbah Radioaktif, yang meliputi:
 1. jenis radionuklida;
 2. nomor seri dan nomor izin penggunaan dari BAPETEN, untuk

- zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan;
3. pH dan sifat limbah, untuk Limbah Radioaktif cair;
 4. volume atau berat total;
 5. jenis penahan radiasi wadah;
 6. laju dosis pada permukaan dan pada jarak 1 (satu) meter dari permukaan; dan
 7. aktivitas dan tanggal pengukuran aktivitas.

Pasal 72

Rekaman mengenai kegiatan pengumpulan dan pengelompokan, Pengolahan, atau penyimpanan Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 70 ayat (2) huruf b meliputi:

- a. asal penggunaan Limbah Radioaktif;
- b. personil yang bertanggung jawab;
- c. waktu dan lokasi kegiatan pengumpulan dan pengelompokan, Pengolahan, atau penyimpanan Limbah Radioaktif; dan
- d. hasil pemantauan paparan radiasi, tingkat kontaminasi, dan radioaktivitas lingkungan.

Pasal 73

- (1) Penghasil Limbah Radioaktif harus menyampaikan laporan tertulis kepada BAPETEN mengenai:
 - a. rincian limbah yang telah dilepas ke lingkungan;
 - b. inventarisasi Limbah Radioaktif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 71;
 - c. metode pengkajian keselamatan yang digunakan;
 - d. hasil pengkajian keselamatan;
 - e. hasil pemantauan efluen dan pemantauan lingkungan;
 - f. hasil audit internal dan temuan lain yang berkaitan dengan keselamatan pengolahan Limbah Radioaktif; dan

- g. keadaan darurat yang pernah terjadi selama pengolahan limbah, serta metode yang dilakukan untuk menanganinya.
- (2) Laporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus tercantum dalam program proteksi dan keselamatan radiasi dan disampaikan kepada Kepala BAPETEN paling sedikit 1 (satu) kali dalam 6 (enam) bulan.

BAB VI

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 74

Peraturan Kepala BAPETEN ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Pasal 75

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Kepala BAPETEN ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

JAZI EKO ISTIYANTO

Diundangkan di Jakarta

pada tanggal 2015

DIREKTUR JENDERAL PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

WIDODO EKATJAHJANA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN NOMOR

LAMPIRAN I

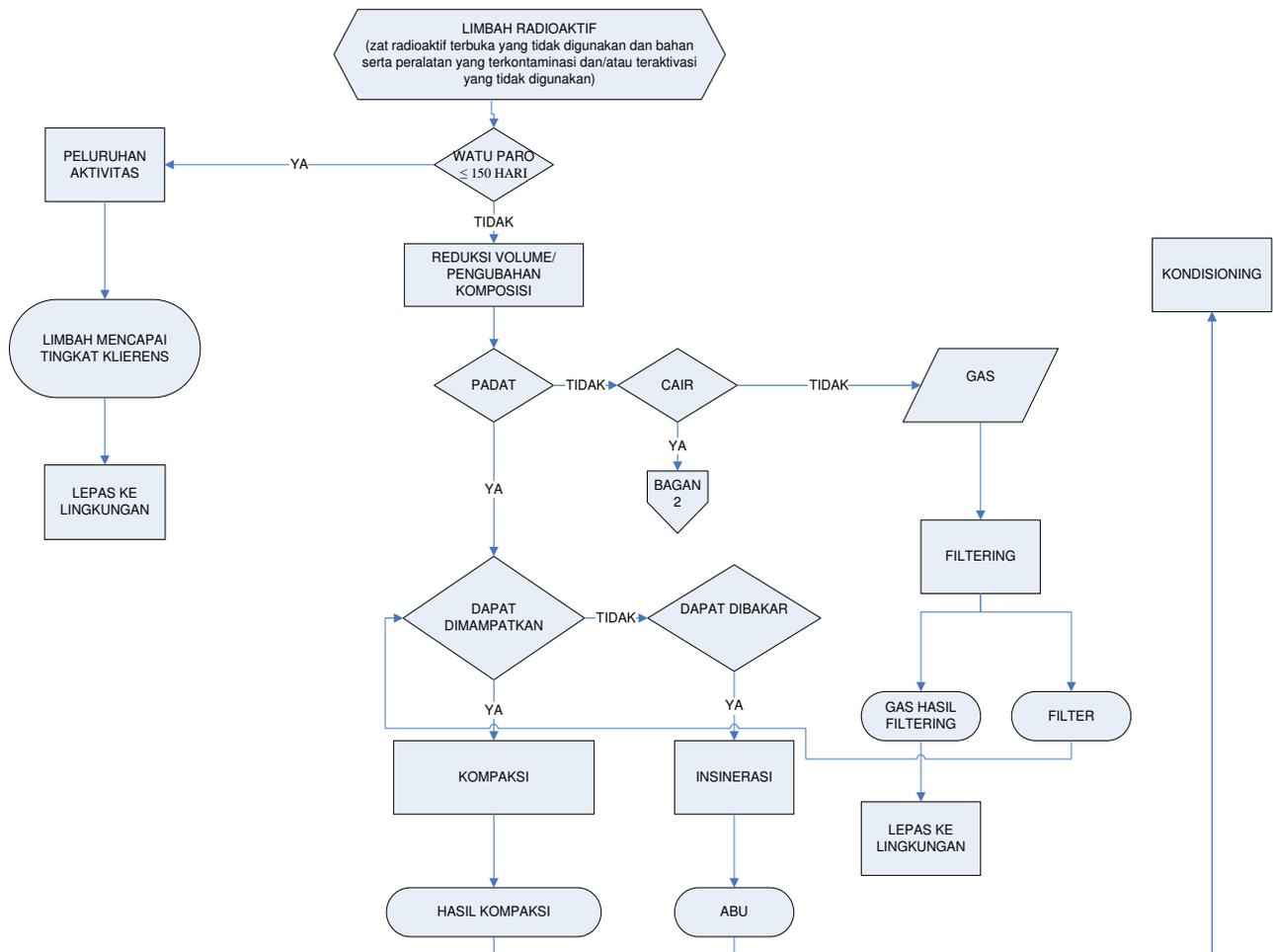
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

NOMOR TAHUN 2015

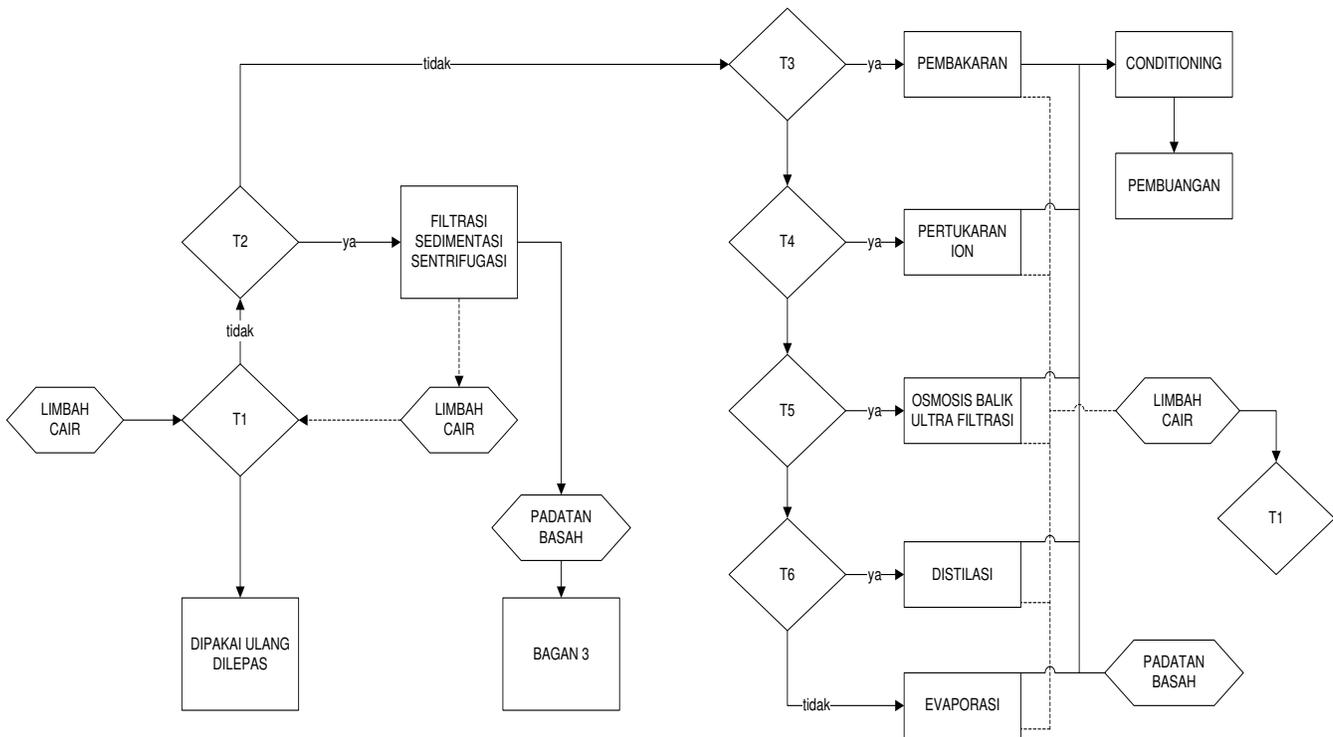
TENTANG

PENGOLAHAN LIMBAH RADIOAKTIF

**PENGOLAHAN ZAT RADIOAKTIF TERBUKA YANG TIDAK DIGUNAKAN
DAN BAHAN SERTA PERALATAN YANG TERKONTAMINASI DAN/ATAU
TERAKTIVASI**



Bagan 1. Pengolahan Zat Radioaktif Terbuka yang Tidak Digunakan dan Bahan serta Peralatan yang Terkontaminasi dan/atau Teraktivasi



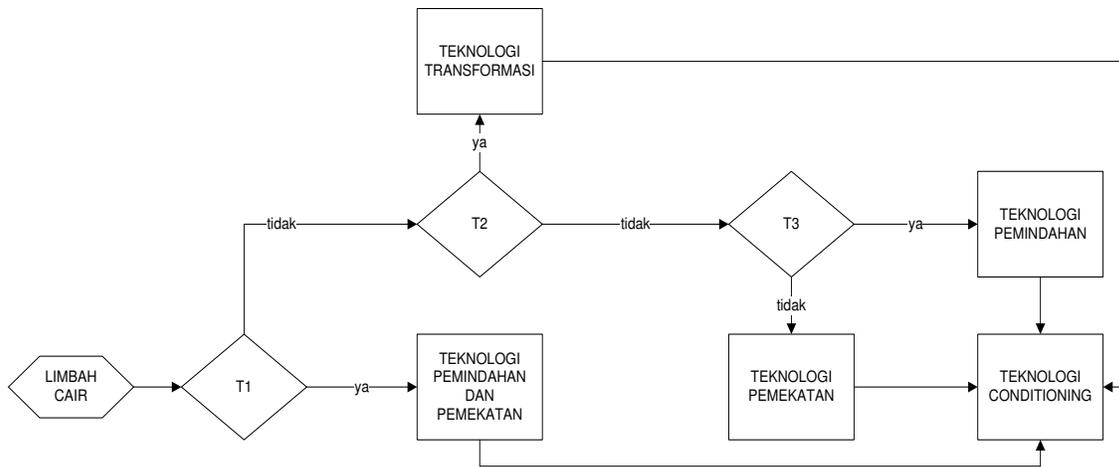
Bagan 2. Pengolahan Limbah Cair

PERTANYAAN PENENTUAN:

1. Apakah limbah dipakai ulang atau dilepas?
2. Apakah suspensi padatan harus dipisahkan?
3. Apakah komposisi utama zat organik?
4. Apakah jenis radioaktivitas bermuatan ion?
5. Apakah zat terlarut cocok dipisahkan dengan teknologi membran?
6. Apakah limbah mengandung dua atau lebih cairan dengan titik didih berbeda?

—————
 Effluen proses dengan radioaktivitas dipekatkan

- - - - -
 Effluen proses dengan radioaktivitas yang kurang



Bagan 3. Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Cair

PERTANYAAN PENENTUAN:

1. Apakah suspensi padat dapat dipisahkan?
2. Apakah ada senyawa sepi? Apakah komposisi limbah yang utama zat organik?
3. Apakah konsentrasi total zat padat terlarut cukup rendah untuk penggunaan teknologi pemindahan?

KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

JAZI EKO ISTIYANTO

LAMPIRAN II

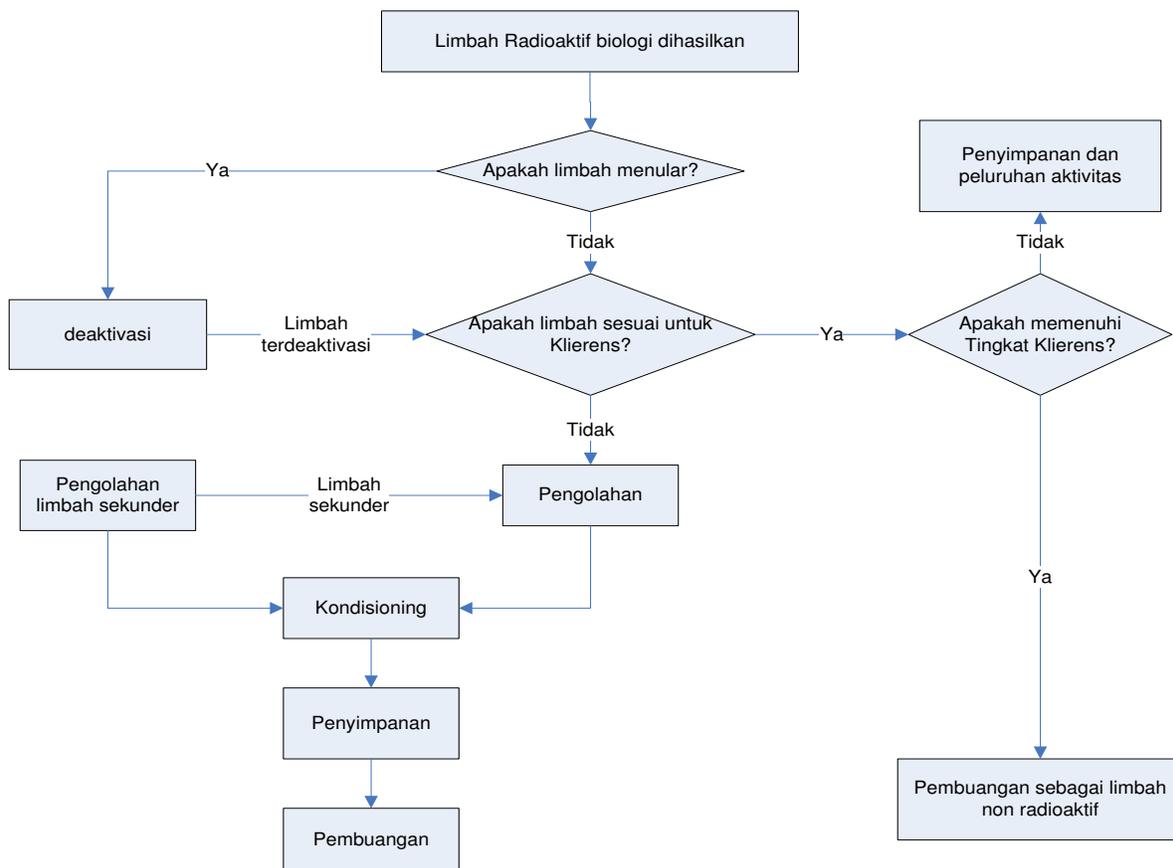
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR

NOMOR TAHUN 2015

TENTANG

PENGOLAHAN LIMBAH RADIOAKTIF

TAHAPAN PENGOLAHAN LIMBAH RADIOAKTIF BIOLOGI



KEPALA BADAN PENGAWAS TENAGA NUKLIR,

JAZI EKO ISTIYANTO

