

# PERSYARATAN TEKNIS PENGOLAHAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN

## 1. PENDAHULUAN

Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), adalah proses untuk mengubah jenis, jumlah dan karakteristik limbah B3 menjadi tidak berbahaya dan/atau tidak beracun dan/atau immobilisasi limbah B3 sebelum ditimbun dan/atau memungkinkan agar limbah B3 dimanfaatkan kembali (daur ulang). Proses pengolahan limbah B3 dapat dilakukan secara pengolahan fisika dan kimia, stabilisasi/solidifikasi, dan insenerasi.

Proses pengolahan secara fisika dan kimia bertujuan untuk mengurangi daya racun limbah b3 dan/atau menghilangkan sifat/karakteristik limbah B3 dari berbahaya menjadi tidak berbahaya. Proses pengolahan secara stabilisasi/solidifikasi bertujuan untuk mengubah watak fisik dan kimiawi limbah B3 dengan cara penambahan senyawa pengikat B3 agar pergerakan senyawa B3 ini terhambat atau terbatas dan membentuk massa monolit dengan struktur yang kekar. Sedangkan proses pengolahan secara insinerasi bertujuan untuk menghancurkan senyawa B3 yang terkandung di dalamnya menjadi senyawa yang tidak mengandung B3.

Pemilihan proses pengolahan limbah B3, teknologi dan penerapannya didasari atas evaluasi kriteria yang menyangkut kinerja, keluwesan, kehadalan, keamanan, operasi dari teknologi yang digunakan, dan pertimbangan lingkungan. Timbunan limbah B3 yang sudah tidak dapat diolah atau dimanfaatkan lagi harus ditimbun pada lokasi penimbunan (*landfill*) yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

## 2. PERSYARATAN PENGOLAHAN LIMBAH B3

### 2.1. *Persyaratan Lokasi Pengolahan Limbah B3*

Pengolahan limbah B3 dapat dilakukan di dalam lokasi penghasil limbah B3 atau di luar penghasil limbah B3. Untuk pengolahan **di dalam** lokasi penghasil, lokasi pengolahan disyaratkan :

- a. Merupakan daerah bebas banjir, dan
- b. Jarak antara lokasi pengolahan dan lokasi fasilitas umum minimal 50 meter.

Persyaratan lokasi pengolahan limbah B3 **di luar** lokasi penghasil adalah :

- a. Merupakan daerah bebas banjir;
- b. Pada jarak paling dekat 150 meter dari jalan utama/jalan tol dan 50 meter untuk jalan lainnya;
- c. Pada jarak paling dekat 300 meter dari daerah pemukiman, perdagangan, rumah sakit, pelayanan kesehatan atau kegiatan sosial, hotel, restoran, fasilitas keagamaan dan pendidikan;
- d. Pada jarak paling dekat 300 meter dari garis pasang naik laut, sungai, daerah pasang surut, kolam, danau, rawan, mata air dan sumur penduduk;
- e. Pada jarak paling dekat 300 meter dari daerah yang dilindungi (cagar alam, hutan lindung dan lain-lainnya).

## **2.2. Persyaratan Fasilitas Pengolahan Limbah B3**

Dalam pengoperasian limbah B3 harus menerapkan system operasi yang meliputi :

### **a. Sistem Keamanan Fasilitas**

Sistem keamanan yang diterapkan dalam pengoperasian fasilitas pengolahan limbah B3 sekurang-kurangnya harus :

- 1) Memiliki system penjagaan 24 jam yang memantau, mengawasi dan mencegah orang yang tidak berkepentingan masuk ke lokasi;
- 2) Mempunyai pagar pengaman atau penghalang lain yang memadai dan suatu system untuk mengawasi keluar masuk orang dan kendaraan melalui pintu gerbang maupun jalan masuk lain;
- 3) Mempunyai tanda yang mudah terlihat dari jarak 10 meter dengan tulisan “Berbahaya” yang dipasang pada unit/bangunan pengolahan dan penyimpanan, serta tanda “Yang Tidak Berkepentingan Dilarang Masuk” yang ditempatkan di setiap pintu masuk ke dalam fasilitas dan pada setiap jarak 100 meter di sekeliling lokasi;
- 4) Mempunyai penerangan yang memadai di sekitar lokasi.

### **b. Sistem Pencegahan Terhadap Kebakaran**

Untuk mencegah terjadi kebakaran atau hal lain yang tak terduga di fasilitas pengolahan, maka sekurang-kurangnya harus :

- 1) Memasang system arde (*Elektrikal Spark Grounding*)
- 2) Memasang tanda peringatan, yang jelas terlihat dari jarak 10 meter, dengan tulisan :

“Awat Berbahaya”, “Limbah B3 (mudah terbakar, ..., dll)

## Dilarang Keras Menyalakan Api Atau Merokok !”

- 3) Memasang peralatan pedeteksi bahaya kebakaran yang bekerja secara otomatis selama 24 jam terus menerus, berupa:
  - (a) Alat deteksi peka asam (*smoke sensing alarm*), dan
  - (b) Alat deteksi peka panas (*heat sensing alarm*),
- 4) Tersediannya system pemadam kebakaran yang berupa :
  - (a) Sistem permanen dan otomatis, dengan menggunakan bahan pemadam air, busa, gas atau bahan kimia kering, dengan jumlah dan mutu sesuai kebutuhan;
  - (b) Pemadam kebakaran *portable* dengan kapasitas minimum 10 kg untuk setiap 100 m<sup>2</sup> dalam ruangan ;
- 5) Menata jarak atau lorong antara kontainer – kontainer yang berisi limbah B3 minimum 60 cm sehingga tidak mengganggu gerakan orang, peralatan pemadam kebakaran, peralatan pengendali/pencegah tumpahan limbah, dan peralatan untuk menghilangkan kontaminasi ke semua arah di dalam lokasi;
- 6) Menata jarak antara bangunan-bangunan yang memadai sehingga mobil pemadam kebakaran mempunyai akses menuju lokasi kebakaran.

### c. Sistem pencegahan Tumpahan Limbah

- 1) Fasilitas pengolahan limbah B3 harus mempunyai rencana, dokumen dan petunjuk teknis operasi pencegahan tumpahan limbah B3 yang meliputi;
  - (a) Pemeriksaan Mingguan terhadap fasilitas pengolahan, dan
  - (b) Sistem tanda bahaya peringatan dini yang bekerja selama 24 jam dan yang akan memberi tanda bahaya sebelum terjadi tumpahan/luapan limbah (*level control*).
- 2) Pengawas harus dapat mengidentifikasi setiap kelainan yang terjadi, seperti malfungsi, kerusakan, kelalaian operator, kebocoran atau tumpahan yang dapat menyebabkan terlepasnya limbah dari fasilitas pengolahan ke lingkungan. Program ini juga harus menyangkut terlepasnya limbah dari fasilitas pengolahan ke lingkungan. Program ini juga harus menyangkut mekanisme tanggap darurat;
- 3) Penggunaan bahan penyerap (*absorbent*) yang sesuai dengan jenis dan karakteristik tumpahan limbah B3.

### d. Sistem Penanggulangan Keadaan Darurat.

Fasilitas pengolahan limbah B3 harus mempunyai system untuk mengatasi keadaan darurat yang mungkin terjadi. Persyaratan minimum untuk system tanggap darurat antara lain:

- 1) Ada koordinator penanggulangan keadaan darurat, yang bertanggungjawab melaksanakan tindakan-tindakan yang harus

diakukan sesuai dengan prosedur penanganan kondisi darurat yang terjadi;

- 2) Jaringan komunikasi atau pemberitahuan kepada :
  - (a) Tim penanggulangan keadaan darurat,
  - (b) Dinas pemadam kebakaran,
  - (c) Pihak kepolisian,
  - (d) Ambulan dan pelayanan kesehatan,
  - (e) Sekolah, rumah sakit dan penduduk setempat,
  - (f) Aparat pemerintah terkait setempat;
- 3) Memiliki prosedur evakuasi bagi seluruh pekerja fasilitas pengolahan limbah B3.
- 4) Mempunyai peralatan penanggulangan keadaan darurat;
- 5) Tersedianya peralatan dan baju pelindung bagi seluruh staf penanggulangan keadaan darurat di lokasi, dan sesuai dengan jenis limbah B3 yang ditangani di lokasi tersebut;
- 6) Memiliki prosedur tindakan darurat pengangkutan;
- 7) Menetapkan prosedur untuk penutupan sementara fasilitas pengolahan;
- 8) Melakukan pelatihan bagi karyawan dalam penanggulangan keadaan darurat yang dilakukan minimal dua kali dalam setahun.

#### **e. Sistem Pengujian Peralatan**

- 1) Semua alat pengukur, peralatan operasi pengolahan dan perlengkapan pendukung operasi harus diuji minimum sekali dalam setahun;
- 2) Hasil pengujian harus dituangkan dalam berita acara yang memuat hasil uji coba penanganan system keadaan darurat. Informasi tersebut harus selalu tersedia di lokasi fasilitas pengolahan limbah B3.

#### **f. Pelatihan Karyawan**

Perusahaan wajib memberikan pelatihan secara berkala kepada karyawan yang meliputi :

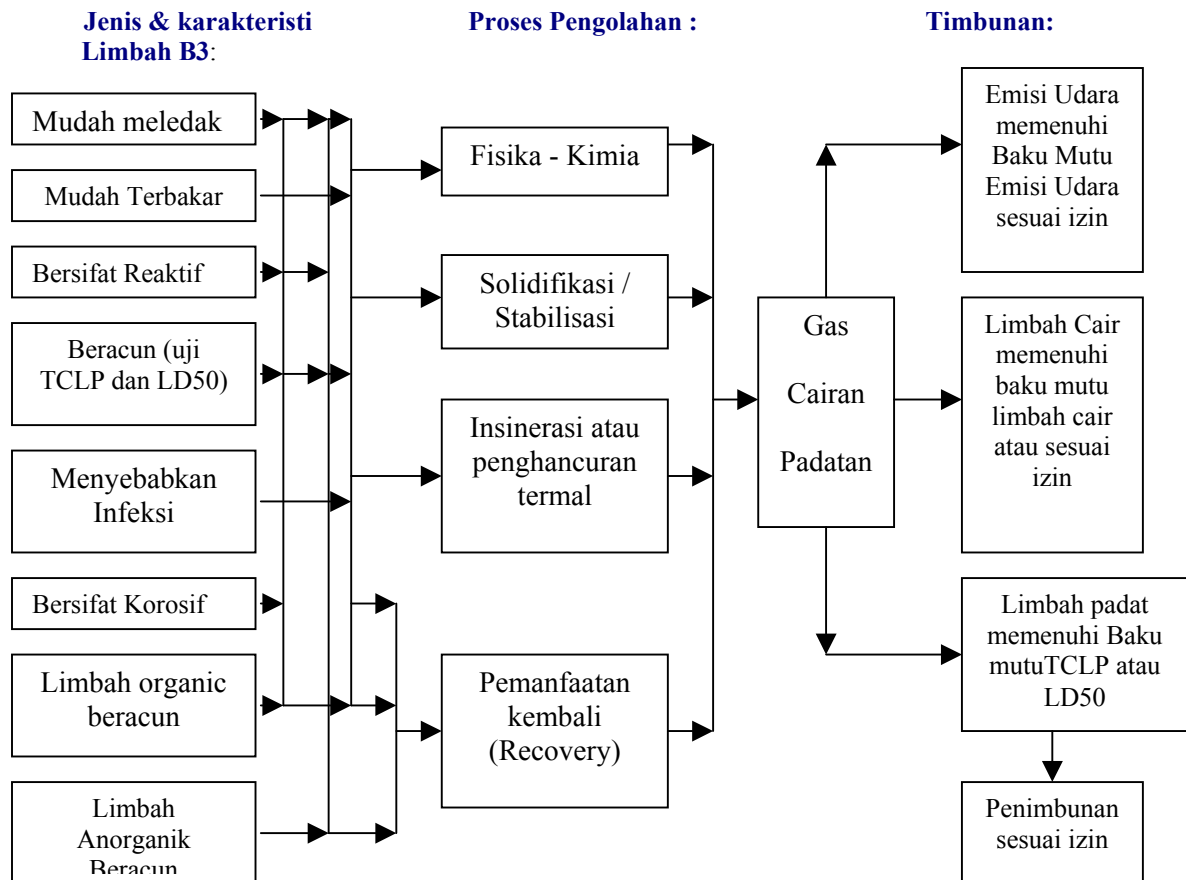
- 1) Pelatihan dasar, diantaranya;
  - (a) Pengenalan limbah; meliputi jenis limbah, sifat dan karakteristik serta bahayannya terhadap lingkungan dan manusia, serta tindakan pencegahannya;
  - (b) Peralatan pelindung: menyangkut kegunaan dan penggunaannya;
  - (c) Pelatihan untuk keadaan darurat: meliputi kebakaran, ledakan, tumpahan, matinya listrik, evakuasi, dan sebagainya;
  - (d) Prosedur inspeksi;
  - (e) Pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K);
  - (f) Peralatan keselamatan kerja (K3);
  - (g) Peraturan perundangan-undangan tentang pengolahan limbah B3.
- 2) Pelatihan khusus
  - (a) Pemeliharaan peralatan pengolahan dan peralatan penunjangnya;
  - (b) Pengoperasian alat pengolahan dan peralatan penunjangnya;
  - (c) Laboratorium;
  - (d) Dokumentasi dan pelaporan;
  - (e) Prosedur penyimpanan dokumentasi dan pelaporan.

### 2.3. Persyaratan Penanganan Limbah B3 Sebelum Diolah

Sebelum melakukan pengolahan, terhadap limbah B3 harus dilakukan uji analisa kandungan/parameter fisika dan/atau kimia dan/atau biologi guna menetapkan prosedur yang tepat dalam proses pengolahan limbah B3 tersebut.

Setelah kandungan/parameter fisika dan/atau kimia dan/atau biologi yang terkandung dalam limbah B3 tersebut di ketahui, maka terhadap selanjutnya adalah menentukan pilihan proses pengolahan limbah B3 yang dapat memenuhi kualitas dan baku mutu pembuangan dan/atau lingkungan yang ditetapkan.

**Alternatif proses teknologi pengolahan limbah B3 dapat dilihat pada diagram di bawah ini.**



#### Keterangan :

1. Baku mutu limbah cair wajib memenuhi persyaratan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Kep-men 04/1991 atau yang ditetapkan oleh Bapedal.
2. Baku mutu emisi udara wajib memenuhi persyaratan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Kep-men 13/1995 atau yang ditetapkan oleh Bapedal.
3. Penimbunan wajib memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam PP 19/1994 dan ketentuan lain yang ditetapkan.

## 2.4. Pengolahan limbah B3

### a. Pengolahan limbah B3 secara fisika dan kimia

Perlakuan terhadap limbah B3 dapat dilakukan dengan proses pengolahan sbb:

- 1) Proses pengolahan secara Kimia antara lain;
  - (a) Reduksi – Oksidasi,
  - (b) Elektrolisis,
  - (c) Netralisasi,
  - (d) Presipitasi/Pengendapan,
  - (e) Solidifikasi/Stabilisasi,
  - (f) Absorpsi,
  - (g) Penukar Ion,
  - (h) Pirolisa
  
- 2) Proses pengolahan secara fisika antara lain;
  - a) Pembersihan Gas;
    1. Elektrostatis presipitator,
    2. Penyaringan partikel,
    3. Wet scrubbing,
    4. Adsorpsi dengan karbon aktif,
  
  - b) Pemisahan cairan dan padatan:
    1. Sentrifugasi,
    2. Klarifikasi
    3. Koagulasi,
    4. Filtrasi,
    5. Flokulasi,
    6. Flotasi,
    7. Sedimentasi,
    8. Thickening.
  
  - c) Penyisihan komponen-komponen yang spesifik.
    1. Adsorpsi,
    2. Kristalisasi,
    3. Dialisis,
    4. Electrodialisa,
    5. Evaporasi,
    6. Leaching,
    7. Reverse osmosis,
    8. Solvent extraction,
    9. Stripping,

Penjelasan lebih rinci mengenai proses pengolahan fisika dan kimia sebagaimana yang dimaksud, akan diterbitkan dalam panduan pengolahan

limbah B3, yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari lampiran keputusan ini.

## b. Pengolahan Stabilisasi/Solidifikasi

Proses stabilisasi/solidifikasi adalah suatu tahapan proses pengolahan limbah B3 untuk mengurangi potensi racun dan kandungan limbah B3 melalui upaya memperkecil/membatasi daya larut, pergerakan/penyebaran dan daya racunnya (immobilisasi unsure yang bersifat racun) sebelum limbah B3 tersebut dibuang ke tempat penimbunan akhir (*landfill*)

Prinsip kerja stabilisasi/solidifikasi adalah pengubahan watak fisik dan kimiawi limbah B3 dengan cara penambahan senyawa pengikat (*landfill*) sehingga pergerakan senyawa-senyawa B3 dapat dihambat atau terbatas dan membentuk ikatan massa monolit dengan struktur yang kekar (*massive*).

Bahan-bahan yang biasa digunakan untuk proses stabilisasi/solidifikasi (bahan aditif) antara lain:

- 1) Bahan pencampur : gypsum, pasir, lempung, abu terbang; dan
- 2) Bahan perekat/pengikat : semen, kapur, tanah liat, dll

### Tata cara kerja stabilisasi/solidifikasi :

- 1) Limbah B3 sebelum distabilisasi/solidifikasi harus dianalisis karakteristiknya guna menentukan resep stabilisasi/solidifikasi yang diperlukan terhadap limbah B3 tersebut;
- 2) Setelah dilakukan stabilisasi/solidifikasi, selanjutnya terhadap hasil olahan tersebut dilakukan uji TCLP untuk mengukur kadar/konsentrasi parameter dalam lindi (*extract/eluate*) sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 1 keputusan ini. Hasil uji TCLP sebagaimana dimaksud, kadarnya tidak boleh melewati nilai ambang batas sebagaimana ditetapkan dalam table.1;
- 3) Terhadap hasil olahan tersebut selanjutnya dilakukan uji kuat tekan (*Compressive Strength*) dengan “Soil Penetrometer Test”, dengan harus mempunyai nilai tekanan minimum sebesar 10 ton/m<sup>2</sup> dan lolos uji “Paint Filter test”.
- 4) Limbah B3 olahan yang memenuhi persyaratan kadar TCLP, nilai uji kuat tekan dan lolos tes paint filter test; selanjutnya harus ditimbun ditempat penimbunan (*landfill*) yang ditetapkan pemerintah atau yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

**Tabel 1.** Baku Mutu TCLP (*Hasil Ekstraksi/Lindi*)

| Parameter                      | Konentrasi dalam        |
|--------------------------------|-------------------------|
|                                | ekstraksi limbah (mg/L) |
| Aldrin + Dieldrin              | 0,07                    |
| Arsen                          | 5,0                     |
| Barium                         | 100,0                   |
| Benzene                        | 0,5                     |
| Boron                          | 500,0                   |
| Cadmium                        | 1,0                     |
| Carbon tetrachloride           | 0,5                     |
| Chlordane                      | 0,03                    |
| Chlorobenzene                  | 100,0                   |
| Chloroform                     | 6,0                     |
| Chromium                       | 5,0                     |
| Copper                         | 10,0                    |
| o- Cresol                      | 200,0                   |
| m -Cresol                      | 200,0                   |
| p - Cresol                     | 200,0                   |
| Total Cresol                   | 200,0                   |
| Cyaide (free)                  | 20,0                    |
| 2,4 -D                         | 10,0                    |
| 1,4 - Diclorobenzene           | 7,5                     |
| 1,2 - Dicloroethane            | 0,5                     |
| 1,1 - Dicloroethylene          | 0,7                     |
| 2,4 - Dinitrotoluene           | 0,13                    |
| Endrin                         | 0,02                    |
| Fluorides                      | 150,0                   |
| Hepachlor + Heptachlor epoxide | 0,008                   |
| Hexachlorobenzene              | 0,13                    |
| Hexachlorobutadiene            | 0,5                     |
| Hexacholoroethane              | 3,0                     |
| Lead                           | 5,0                     |
| Lindane                        | 0,4                     |
| Mercury                        | 0,2                     |
| Methoxychlor                   | 10,0                    |
| Methyl ethylketone             | 200,0                   |
| Methyl Parathion               | 0,7                     |
| Nitrate + Nitrite              | 1000,0                  |
| Nitrite                        | 100,0                   |
| Nitrobenzene                   | 2,0                     |
| Nitrilotriacetic acid          | 5,0                     |
| Pentachlorophenol              | 100,0                   |
| pyridine                       | 5,0                     |
| Parathion                      | 3,5                     |
| PCBs                           | 0,3                     |
| Selenium                       | 1,0                     |
| Silver                         | 5,0                     |
| Tetrachloroethylene (PCE)      | 0,7                     |
| Toxaphene                      | 0,5                     |
| Trichloroethylenes (TCE)       | 0,5                     |
| Trialomethanes                 | 35,0                    |
| 2,4,5 - Trichlorophenol        | 400,0                   |
| 2,4,6 - Trichlorophenol        | 2,0                     |
| 2,4,5 -TP (Silvex)             | 1,0                     |
| Vynl chloride                  | 0,2                     |
| Zinc                           | 50,0                    |

*Khusus untuk unsur lain yang belum tercantum dalam tabel diatas akan diatur kemudian.*



Proses lebih rinci mengenai proses pengolahan secara stabilisasi/solidifikasi sebagaimana yang dimaksud akan diterbitkan dalam panduan pengolahan limbah B3, yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari lampiran keputusan ini.

### c. Pengolahan dengan Insinerasi (Thermal Treatment)

- 1) Sebelum mulai membangun atau memasang insinerator fasilitas pengolahan limbah B3, pemilik harus memberikan data-data spesifikasi teknis di bawah ini:
  - a) Spesifikasi insinerator, sekurang-kurangnya memuat informasi antara lain:
    1. Nama Pabrik pembuat dan nomor model.
    2. Jenis insinerator.
    3. Dimensi internal dari unit insinerator termasuk luas penampang zona/ruang proses pembakaran.
    4. Kapasitas udara penggerak utama (prime air mover).
    5. Uraian mengenai system bahan bakar (jenis/umpan).
    6. Spesifikasi teknis dan desain dari nozzle dan burner.
    7. Temperatur dan tekanan operasi di zona/ruang bakar.
    8. Waktu tinggal limbah dalam zona/ruang pembakar.
    9. Kapasitas blower.
    10. Tinggi dan diameter cerobong.
    11. Uraian peralatan pencegah pencemaran udara dan peralatan pemantauan emisi cerobong (stack/chimney).
    12. Tempat dan deskripsi dari alat pencatat suhu, tekanan, aliran dan alat-alat pengontrol lain.
    13. Deskripsi system pemutus umpan limbah yang bekerja otomatis.
    14. Efisiensi Penghancuran dan penghilangan (DRE), dan Efisiensi Pembakaran (EP).
  - b) Memperkirakan tingkat maksimal konsentrasi pada permukaan tanah akibat udara dari insinerator dengan memakai persamaan distribusi GAUSS dan/atau pengembangannya dengan mempertimbangkan kondisi meteorology setempat.
  - c) Memberikan uraian tentang jadwal konstruksi, mulai dari tahap pra konstruksi, pelaksanaan konstruksi, penyelesaian konstruksi, dan tahap persiapan operasi.
  - d) Menyerahkan laporan yang berisi informasi tentang butir (a), (b), dan (c) kepada kepala Bapedal sebagai lampiran pertimbangan dalam permohonan perizinan.
- 2) Sebelum insinerator di operasikan secara terus menerus atau kontinu, pemilik harus melakukan uji coba pembakaran (*trial burn test*). Uji coba ini harus mencakup semua peralatan utama dan peralatan penunjang termasuk peralatan pengendalian pencemaran udara yang dipasang. Uji coba dilakukan setelah mendapat persetujuan dari

Bapedal mengenai kelengkapan pada butir (1), dan dalam pelaksanaannya diawasi oleh Bapedal.

Uji coba pembakaran ini bertujuan untuk memperoleh:

- a) Deskripsi kualitatif dan kuantitatif sifat fisika, kimia dan biologi dari :
  1. Limbah B3 yang akan dibakar termasuk semua jenis bahan organik berbahaya dan beracun utama (POHCs, PCBs, PCDFs, PCDDs), Halogen, Total Hidrokarbon (THC), dan Sulfur serta konsentrasi timah hitam dan merkuri dalam limbah B3;
  2. Emisi udara termasuk POHCs, produk pembakaran tidak sempurna (PICs) dan parameter yang tercantum pada Tabel 3;
  3. Limbah cair yang dikeluarkan (effluent) dari pengoperasian insinerator dan peralatan pencegahan pencemaran udara, termasuk semua POHCs, PICs dan parameter-parameter sebagaimana tercantum dalam Tabel 4.
- b) Menentukan kondisi Operasi,
  - 1) Suhu di ruang bakar, sesuai dengan jenis limbah B3;
  - 2) Waktu tinggal (residence time) gas di zona/ruang bakar minimum 2 detik;
  - 3) Konsentrasi dari excess oxygen di exhaust peneluaran.
- c) Menentukan kondisi meteorology yang spesifik (arah angin, kecepatan angin, curah hujan, dan lain-lain) dan konsentrasi ambient dari POHCs, PICs, dan parameter yang tercantum pada Tabel 3;
- d) Menentukan efisiensi penghancuran dan penghilangan (DRE) dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

*Rumus Penghitung DRE (Efisiensi Penghancur dan Penghilang):*

$$DRE = \frac{W^{in} - W^{out}}{W_{in}} \times 100 \%$$

DRE = Destruction and Removal Efficiency

$W_{in}$  = Laju alir masa umpan masuk insinerator

$W_{out}$  = Laju alir masa umpan keluar insinerator

- c) Menentukan efisiensi pembakaran (EP) dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$EP = \frac{CO_2}{CO_2 + CO} \times 100 \%$$

$CO_2$  = Konsentrasi emisi  $CO_2$  di exhaust

CO = Konsentrasi emisi CO di Exhaust

- d) Uji coba pembakaran harus dilakukan minimal selama 14 hari secara terus menerus dan tidak atau yang ditetapkan oleh Bapedal.
  - e) Menyerahkan laporan yang berisi informasi tentang butir (a), (b), (c), (d), (e), dan (f) kepada Kepala Bapedal sebagai pertimbangan dalam pemberian perizinan.
- 3) Pada saat pengoperasian diwajibkan melaksanakan hal-hal sebagai berikut;

a) Pengoperasian

- (a) Memeriksa insinerator dan peralatan pembantu (pompa, Conveyor, pipa, dll) secara berkala;
- (b) Menjaga tidak terjadi kebocoran, tumpahan atau emisi sesaat;
- (c) Menggunakan system pemutus otomatis pengumpan limbah B3 jika kondisi pengoperasian tidak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan;
- (d) Memastikan bahwa DRE dari insinerator sama dengan atau lebih besar dari yang tercantum pada Tabel 2.
- (e) Mengendalikan peralatan yang berhubungan dengan pembakaran maksimum selama 15 – 30 menit pada saat start-up sebelum melakukan operasi pengolahan secara terus menerus.
- (f) Pengecekan peralatan perlengkapan insinerator (conveyer, pompa, dll) harus dilakukan setiap hari.
- (g) Pengolah hanya boleh membakar limbah sesuai dengan izin yang dipunyai.
- (h) Residu/abu dari proses pembakaran insinerator harus ditimbun sesuai dengan persyaratan penimbunan (*landfill*).

b) Pemantauan :

- 1) Secara terus menerus mengukur dan mencatat;
  - a) Suhu di zona/ruang bakar;
  - b) Laju umpan limbah (*waste feed rate*);
  - c) Laju bahan bakar pembantu;
  - d) Kecepatan gas saat keluar dari daerah pembakaran;
  - e) Konsentrasi karbon monoksida, karbon dioksida, nitrogen oksida, sulfur dioksida, oksigen, HCL, Total Hidrokarbon (THC) dan partikel debu di cerobong (stack/chimney);
  - f) Oposisi.
- 2) Secara berkala mengukur dan mencatat konsentrasi POHCs, PCDs, PCDFs, PICs dan logam berat di cerobong.
- 3) Memantau kualitas udara sekeliling dan kondisi meteorologi sekurang-kurangnya 2 (dua) kali dalam sebulan, yang meliputi:
  - a) Arah dan kecepatan angin
  - b) Kelembaban
  - c) Temperatur

d) Curah hujan

- 4) Mengukur dan mencatat timbunan limbah cair (effluent) dari pengoperasian insinerator dan peralatan pengendali pencemaran udara yang harus memenuhi criteria limbah cair yang tercantum dalam Tabel 4.
- 5) Menguji system pemutus otomatis setiap minggu.

c. Pelaporan

- 1) Melaporkan hasil pengukuran emisi cerobong yang telah dilakukan selama 3 bulan terakhir sejak digunakan dan dilakukan pengujian kembali setiap 3 tahun untuk menjaga nilai minimum DRE.
- 2) Konsentrasi maksimum untuk emisi dan nilai minimum DRE sebagaimana tercantum daam Tabel 2 dan 3. Pelaporan data-data di atas dilakukan setiap 3 (tiga) bulan ke Bapedal.

**Tabel 2.** *Baku Mutu DRE Insinerator (Efisiensi Penghancuran dan Penghilangan)*

| Parameter                         | Bahan Mutu DRE |
|-----------------------------------|----------------|
| POHCs                             | 99,99%         |
| Polychlorinated biphenil (PCBs)   | 99,9999%       |
| Polychlorinated dibeneuran        | 99,9999%       |
| Polychlorinated dibenzo-p-dioksin | 99,9999%       |

**Tabel 3.** *Baku Mutu Emisi Udara Untuk Insinerator*

| Parameter                                    | Kadar maksimum (mg/Nm <sup>3</sup> ) |
|--|--------------------------------------|
| Partikel                                     | 50                                   |
| Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )           | 250                                  |
| Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )         | 300                                  |
| Hidrogen flourida (HF)                       | 10                                   |
| Karbon monoksida (CO)                        | 100                                  |
| Hidrogen klorida (HCl)                       | 70                                   |
| Total Hidrokarbon (sebagai CH <sub>4</sub> ) | 35                                   |
| Arsen (As)                                   | 1                                    |
| Kadmium (Cd)                                 | 0,2                                  |
| Kromium (Cr)                                 | 1                                    |
| Timbal (Pb)                                  | 5                                    |
| Merkuri (Hg)                                 | 0,2                                  |
| Talium (Tl)                                  | 0,2                                  |
| Opositas                                     | 10%                                  |

Kadar maksimum pada table di atas dikoreksi terhadap 10 % oksigen (O<sup>2</sup>) dan pada kondisi normal (250 C, 760 mm Hg) dan berat kering (*dry basis*).

Catatan:

1. Kadar pada Table 3. diatas akan dievaluasi kembali berdasarkan pemantauan emisi udara yang terbaru dan pemodelan dispersi.
2. Efisiensi pembakaran insinerator sama atau lebih besar dari 99,99 %
3. Baku mutu emisi udara dapat ditetapkan kembali sesuai dengan jenis limbah yang akan diolah, dampaknya terhadap lingkungan dan perkembangan teknologi.
4. Bagi penggunaan Tanur Semen (Rotary Cement Kiln) sebagai insinerator, baku mutu emisi udaranya sebagaimana yang ditetapkan pada Kep-Men 13/1995 dan bagi parameter yang tidak tercantum dalam Kep-men 13/1995 mengikuti sebagaimana yang tercantum pada table 3, atau sesuai dengan peraturan yang ditetapkan.
5. Penimbunan abu (bottom ash) dari insinerator di landfill setelah melalui uji Toxicity Characteristic Leaching Prosedure (TCLP) sesuai dengan metode US-EPA SW-846-METHOD 1310. Jika melebihi nilai batas maksimum TCLP Tabel 1 pada keputusan ini maka dilakukan stabilisasi terlebih dahulu.
6. Menjamin bahwa limbah yang sudah distabilisasi tidak berbahaya bagi manusi dan lingkungan (dengan melampirkan hasil analisa TCLP)

**Tabel 4.** *Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Pengelolaan Limbah Industri B3 (BMLCK-PPLIB3)*

| Parameter                           | Konsentrasi Maksimum |        |
|-------------------------------------|----------------------|--------|
|                                     | Nilai                | Satuan |
| <u>Fisika</u>                       |                      |        |
| Suhu                                | 38 °C                | °C     |
| Zat Padat terlarut                  | 2000                 | mg/l   |
| Zat padat tersuspensi               | 200                  | mg/l   |
| <u>Kimia</u>                        |                      |        |
| pH                                  | 6 - 9                | mg/l   |
| Besi, terlarut (Fe)                 | 5                    | mg/l   |
| Mangan, terlarut (Mn)               | 2                    | mg/l   |
| Barium, (Ba)                        | 2                    | mg/l   |
| Tembaga, (Cu)                       | 2                    | mg/l   |
| Seng, (Zn)                          | 5                    | mg/l   |
| Krom valensienam (Cr6+)             | 0,1                  | mg/l   |
| Krom total, (Cr)                    | 0,5                  | mg/l   |
| Kadmium, (Cd)                       | 0,05                 | mg/l   |
| Merkuri, (Hg)                       | 0.002                | mg/l   |
| Timbal, (Pb)                        | 0,1                  | mg/l   |
| Stanum, (Sn)                        | 2                    | mg/l   |
| Arsen, (As)                         | 0,1                  | mg/l   |
| Selenium, (Se)                      | 0,05                 | mg/l   |
| Nikel, (Ni)                         | 0,2                  | mg/l   |
| Kobal, (Co)                         | 0,4                  | mg/l   |
| Sianida, (CN)                       | 0,05                 | mg/l   |
| Sulfida, (S <sup>2-</sup> )         | 0,05                 | mg/l   |
| Flourida, (F)                       | 2                    | mg/l   |
| Klorin bebas, (Cl <sub>2</sub> )    | 1                    | mg/l   |
| Amoniak bebas, (NH <sub>3</sub> -N) | 1                    | mg/l   |
| Nitrat, (NO <sub>3</sub> -N)        | 20                   | mg/l   |
| Nitrit, (NO <sub>2</sub> -N)        | 1                    | mg/l   |
| BOD <sub>6</sub>                    | 50                   | mg/l   |
| COD                                 | 100                  | mg/l   |
| Senyawa aktif biru metilen, (MBAS)  | 5                    | mg/l   |
| Fenol                               | 0,5                  | mg/l   |
| Minyak dan lemak                    | 10                   | mg/l   |
| AOX                                 | 0,5                  | mg/l   |
| PCBs                                | 0,005                | mg/l   |
| PCDFs                               | 10                   | ng/l   |
| PCDDs                               | 10                   | ng/l   |

Catatan:

- Parameter Debit limbah maksimum bagi kegiatan ini disesuaikan dengan kapasitas pengolahan dan karakteristik dari kegiatan.
- Selain Parameter tersebut diatas Bapedal dapat menetapkan parameter kunci lainnya bila dianggap perlu.

Penjelasan lebih rinci mengenai proses pengolahan secara insinerasi sebagaimana yang dimaksud akan diterbitkan dalam panduan pengolahan limbah B3, yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari lampiran keputusan ini. (and)