

KEPUTUSAN  
MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP  
NOMOR: 128 TAHUN 2003  
TENTANG  
TATACARA DAN PERSYARATAN TEKNIS PENGOLAHAN LIMBAH MINYAK  
BUMI DAN TANAH TERKONTAMINASI OLEH MINYAK BUMI  
SECARA BIOLOGIS

MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP,

- Menimbang :
- a. bahwa limbah minyak bumi yang dihasilkan usaha atau kegiatan minyak, gas dan panas bumi atau kegiatan lain yang menghasilkan limbah minyak bumi merupakan limbah bahan berbahaya dan beracun yang memiliki potensi menimbulkan pencemaran dan atau kerusakan lingkungan oleh karena itu perlu dilakukan pengelolaan dengan baik;
  - b. bahwa salah satu upaya pengolahan limbah minyak bumi dan tanah terkontaminasi oleh minyak bumi dapat dilakukan dengan pengolahan secara biologis sebagai alternatif teknologi pengolahan limbah minyak bumi;
  - c. bahwa pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun secara teknis telah diatur dalam Keputusan Kepala Bapedal Nomor : Kep-03/Bapedal/09/1995 tentang Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun , oleh karena sifat kekhususannya, maka pengolahan limbah dan tanah terkontaminasi oleh minyak bumi secara biologis perlu diatur tersendiri dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup;
  - d. bahwa berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 2 Tahun 2002 tentang Perubahan Atas Keputusan Presiden Nomor 101 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, Dan Tata Kerja Menteri Negara, bahwa pembuatan

pedoman pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun menjadi kewenangan Menteri Negara Lingkungan Hidup

- e. bahwa sehubungan dengan hal tersebut di atas, dipandang perlu untuk menetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Tatacara dan Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah Minyak Bumi dan Tanah Terkontaminasi Oleh Minyak Bumi Secara Biologis;

- Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1997 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3699);
  2. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi (Lembaran Negara Tahun 2001 Nomor 136, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4152);
  3. Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 44 Tahun 1960 tentang Pertambangan Minyak, Gas, dan Panas Bumi (Lembaran Negara Tahun 1960 Nomor 133, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2070);
  4. Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3815), jo. Peraturan Pemerintah Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 190, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3910);
  5. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 59, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3838);
  6. Keputusan Menteri Pertambangan Nomor 4/P/M/Pertamb/1973 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran Perairan dalam Kegiatan Eksplorasi dan Eksploitasi Minyak, Gas, dan Panas Bumi;
  7. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 42 tahun 1996 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Minyak, Gas, dan Panas Bumi;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : TATACARA DAN PERSYARATAN TEKNIS PENGOLAHAN LIMBAH MINYAK BUMI DAN TANAH TERKONTAMINASI OLEH MINYAK BUMI SECARA BIOLOGIS.

Pasal 1

Dalam Keputusan ini yang dimaksud dengan :

1. Limbah minyak bumi adalah sisa atau residu minyak yang terbentuk dari proses pengumpulan dan pengendapan kontaminan minyak yang terdiri atas kontaminan yang sudah ada di dalam minyak, maupun kontaminan yang terkumpul dan terbentuk dalam penanganan suatu proses dan tidak dapat digunakan kembali dalam proses produksi;
2. Minyak Bumi adalah hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur atmosfer berupa fasa cair atau padat, termasuk aspal, lilin mineral, atau ozokerit, dan bitumin yang diperoleh dari proses penambangan, tetapi tidak termasuk batu bara atau endapan hidrokarbon lain yang berbentuk padat yang diperoleh dari kegiatan yang tidak berkaitan dengan kegiatan usaha dan minyak bumi;
3. Pengolahan limbah minyak bumi adalah proses untuk mengubah karakteristik dan komposisi limbah minyak bumi untuk menghilangkan dan atau mengurangi sifat bahaya dan atau sifat racun;
4. Tanah terkontaminasi adalah tanah atau lahan yang terkontaminasi akibat dari tumpahan atau ceceran atau kebocoran atau penimbunan limbah minyak bumi yang tidak sesuai dengan persyaratan dari kegiatan operasional sebelumnya;
5. Kegiatan lain yang berhubungan dengan pengelolaan limbah minyak bumi adalah kegiatan di luar dari usaha pengelolaan minyak dan gas bumi yang menghasilkan limbah minyak bumi.

Pasal 2

- (1) Setiap usaha dan atau kegiatan minyak dan gas bumi serta kegiatan lain yang menghasilkan limbah minyak bumi wajib melakukan pengolahan limbahnya.

- (2) Pengolahan limbah minyak bumi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan dengan menggunakan metoda biologis sebagai salah satu alternatif teknologi pengolahan yang meliputi :
- a. *landfarming*;
  - b. *biopile*;
  - c. *composting*;
- (3) Tatacara dan persyaratan teknis pengolahan limbah minyak bumi dan tanah terkontaminasi oleh minyak bumi secara biologis dalam Lampiran II Keputusan ini mencakup:
- a. persyaratan teknis pengelolaan;
  - b. analisis terhadap proses pengolahan;
  - c. kriteria hasil akhir pengolahan;
  - d. penanganan hasil olahan;
  - e. pemantauan dan pengawasan terhadap hasil olahan.

### Pasal 3

Ketentuan perizinan pengelolaan limbah minyak bumi dan tanah terkontaminasi oleh minyak bumi secara biologis sebagaimana dimaksud di dalam ayat (1) mengacu kepada Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan berbahaya dan Beracun dan format permohonan izin untuk pengolahan secara biologi yang tercantum pada Lampiran I Keputusan ini.

### Pasal 4

- (1) Hasil analisis terhadap proses pengolahan biologis dan pemantauan terhadap bahan hasil pengolahan dilaporkan kepada Menteri Negara Lingkungan Hidup dengan tembusan kepada instansi yang bertanggungjawab di bidang lingkungan hidup Propinsi, Kabupaten/Kota atau instansi lain yang terkait minimum 6 (enam) bulan sekali.
- (2) Pelaporan yang dimaksud pada ayat (2) minimal mencakup jumlah, jenis dan karakteristik limbah yang diolah, hasil analisis dari pemantauan limbah yang diolah dan air tanah serta data analisis dari pemantauan terhadap hasil olahan setelah proses pengolahan biologis.

## Pasal 5

Apabila pada saat diberlakukannya keputusan ini telah dilakukan pengolahan limbah minyak dan tanah terkontaminasi secara biologis yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana dimaksud dalam keputusan ini, maka pelaksana kegiatan wajib menyesuaikan pengelolaannya dengan keputusan ini selambat-lambatnya dalam waktu 1 (satu) tahun terhitung sejak diterbitkannya keputusan ini.

## Pasal 6

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta  
pada tanggal : 28 Juli 2003

-----  
Menteri Negara  
Lingkungan Hidup

**ttd**

Nabiel Makarim, MSM., MPA.

**Salinan ini sesuai dengan aslinya  
Deputi MENLH Bidang Kebijakan dan  
Kelembagaan Lingkungan Hidup,**

**ttd**

**Hoetomo, MPA.**

9. Uraian tentang data fisik, hidrogeologis dan cuaca dari lokasi lahan pengolahan
10. Uraian tentang rancang bangun unit pengolahan;
11. Uraian tentang tata cara proses pengolahan;
12. Uraian tentang pengambilan sampel dan analisis parameter;
13. Uraian tentang rencana penanganan bahan hasil pengolahan.

.....

Nama dan tanda tangan pemohon  
asli bermaterai secukupnya

(.....)

Tembusan Yth.:

1. Menteri Dalam Negeri;
2. Menteri/Instansi lain terkait.

Ditetapkan di : Jakarta  
pada tanggal : 28 Juli 2003

Menteri Negara Lingkungan Hidup,

ttd.

Nabiel Makarim,MPA.,MSM.

FORMAT PERMOHONAN IZIN PENGOLAHAN LIMBAH DAN LAHAN  
TERKONTAMINASI OLEH MINYAK BUMI SECARA BIOLOGIS

I. KETERANGAN TENTANG PEMOHON

1. Pemohon
  - a. Nama pemohon / kuasa : .....
  - b. Alamat : .....
  - c. Nomor telepon/fax. : .....
2. Perusahaan
  - a. Nama pemohon / kuasa : .....
  - b. Alamat : .....
  - c. Nomor telepon / fax. : .....
  - d. Bidang usaha : .....
  - e. Akte pendirian : .....
  - f. Nomor persetujuan prinsip : .....
  - g. NPWP : .....
  - h. Izin-izin yang telah diperoleh : .....

(Izin lokasi, IMB, HO, Amdal)

II. KETERANGAN TENTANG LOKASI PERUSAHAAN

1. Luas : .....
2. Letak : .....
- a. Desa : .....
- b. Kecamatan : .....
- c. Kabupaten/Kodya : .....
- d. Propinsi : .....

\* Coret yang tidak perlu

III. KETERANGAN UMUM PENGOLAHAN SECARA BIOLOGIS

1. Limbah yang diolah
  - a. Jenis limbah : .....
  - b. Sumber limbah : .....
  - c. Jumlah limbah : .....
  - d. Produk limbah per bulan : .....
  - e. Komposisi limbah
    - Kandungan minyak : .....%
    - Kandungan air : .....%
    - Kandungan padatan : .....%
  - f. Konsentrasi awal TPH : .....(g / g)  
(Total petroleum hidrokarbon)
2. Data umum pengolahan biologis
  - a. Lokasi pengolahan (peta) : internal/eksternal/\* dari area penghasil limbah
  - b. Proses pengolahan : ek-situ/in-situ/\*
  - c. Luas total pengolahan : .....m<sup>2</sup> / ha /\*
  - d. Titik koordinat pengolahan : .....
  - e. Jumlah unit pengolahan : .....unit
  - f. Kapasitas pengolahan : .....ton / m<sup>3</sup> /\*
  - g. Dimensi area pengolahan : ....m (panjang) x ....m (lebar) x .... (dalam)
  - h. Jenis pengolahan : landfarming/biopile/composting/\* .....
  - i. Mulai pengolahan : .....
  - j. Lama pengolahan : .....

\* Coret yang tidak perlu

IV. DOKUMEN YANG DISAMPAIKAN OLEH PEMOHON IJIN

1. Akte pendirian perusahaan;
2. Ijin lokasi;
3. Ijin Mendirikan Bangunan (IMB);
4. Ijin HO;
5. Peta lokasi kegiatan;
6. Persetujuan Amdal perusahaan;
7. Persetujuan Amdal atau revisi RKL/RPL pengolahan biologis (jika ada);
8. Uraian tentang hasil uji skala laboratorium dan atau pilot unit;

TATA CARA DAN PERSYARATAN TEKNIS PENGOLAHAN LIMBAH DAN TANAH  
TERKONTAMINASI OLEH MINYAK BUMI SECARA BIOLOGIS

I. PENDAHULUAN

I.1. Maksud dan Tujuan

Pengolahan dengan metoda biologis merupakan salah satu alternatif teknologi pengelolaan limbah minyak bumi dengan memanfaatkan makhluk hidup khususnya mikroorganisme untuk menurunkan konsentrasi atau daya racun bahaya pencemar. Tatacara dan persyaratan teknis ini digunakan bagi pelaku kegiatan pengolahan limbah minyak bumi baik yang berasal dari proses produksi, pengolahan minyak mentah atau pembersihan dari tangki penyimpanan (secara bioproses) maupun kegiatan penanganan limbah minyak bumi dari lahan yang telah terkontaminasi (secara bioremediasi).

Maksud disusunnya tatacara dan persyaratan teknis pengolahan limbah dan tanah terkontaminasi minyak bumi secara biologis adalah untuk mewujudkan terlaksananya pengelolaan limbah dan pemulihan lingkungan akibat kegiatan usaha minyak dan gas bumi atau kegiatan lain yang berhubungan dengan pengelolaan limbah minyak bumi yang efektif dan efisien sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Tujuan diaturnya tatacara dan persyaratan teknis pengolahan limbah minyak bumi secara biologis adalah memberikan acuan dan arahan bagi kegiatan usaha minyak dan gas bumi atau kegiatan lain yang berhubungan dengan pengolahan limbah minyak bumi dalam mengurangi konsentrasi residu minyak atau menghilangkan sifat bahaya dan beracun agar tidak membahayakan kesehatan manusia dan untuk menanggulangi pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan.

I.2. Ruang Lingkup

Tatacara dan persyaratan teknis ini berlaku bagi semua kegiatan yang berhubungan dengan pengolahan limbah minyak bumi baik dari kegiatan usaha minyak dan gas bumi ataupun kegiatan lainnya dalam rangka pengelolaan limbah minyak bumi.

I.3 Istilah-istilah

Beberapa istilah yang tercantum dalam Keputusan ini adalah:

1. Uji TCLP limbah atau Uji *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* limbah adalah pengujian terhadap limbah untuk mengukur kadar atau konsentrasi parameter pencemar dalam lindi;
2. Bioproses adalah proses pengolahan limbah minyak bumi yang berasal dari kegiatan minyak dan gas bumi dengan memanfaatkan makhluk hidup termasuk mikroorganisme, tumbuhan atau organisme lain untuk mengurangi konsentrasi atau menghilangkan daya racun bahan pencemar;
3. Bioremediasi adalah proses pengolahan limbah minyak bumi yang sudah lama atau tumpahan/ceceran minyak pada lahan terkontaminasi dengan memanfaatkan makhluk hidup termasuk mikroorganisme, tumbuhan atau organisme lain untuk mengurangi konsentrasi atau menghilangkan daya racun bahan pencemar;
4. Pengolahan secara in-situ adalah pengolahan limbah yang dilakukan secara langsung pada lokasi tempat terjadinya pencemaran;
5. Pengolahan secara ek-situ adalah pengolahan limbah yang dilakukan dengan cara memindahkan dan mengolah limbah di tempat lain yang memenuhi persyaratan lahan pengolahan;
6. Aerob adalah kondisi lingkungan yang mengandung atau membutuhkan oksigen;
7. Anaerob adalah kondisi lingkungan yang tidak mengandung atau tidak membutuhkan oksigen;
8. *Landfarming* adalah proses pengolahan limbah minyak bumi dengan cara menyebarkan dan mengaduk limbah sampai merata di atas lahan dengan ketebalan tertentu (sekitar 20-50 cm) sehingga proses penguraian limbah minyak bumi secara mikrobiologis dapat terjadi;
9. *Biopile* adalah proses pengolahan limbah dengan cara menempatkan limbah pada pipa-pipa penyalur oksigen untuk meningkatkan aerasi dan penguraian limbah minyak bumi secara mikrobiologis agar lebih optimal;
10. *Composting* adalah proses pengolahan limbah dengan menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang, serpihan kayu, sisa tumbuhan atau serasah daun dengan tujuan untuk meningkatkan porositas dan aktifitas mikroorganisme pengurai;
11. Bahan pencampur (misalnya tanah dan pasir) adalah bagian yang ditambahkan pada proses pengolahan limbah minyak bumi sehingga memungkinkan proses penguraian limbah hidrokarbon secara mikrobiologis terjadi;
12. Bahan penggembur (*bulking agent*) adalah bahan tambahan yang digunakan untuk menggemburkan campuran limbah minyak bumi, seperti pupuk kandang, serpihan kayu, sisa tumbuhan atau serasah daun;
13. Surfaktan adalah bahan kimia aktif yang dapat mempercepat proses emulsifikasi dan pelarutan bahan organik;
14. Uji toksikologi adalah pengujian terhadap hasil olahan untuk menetapkan nilai LD50 (*Lethal Dose Fifty*) dengan melakukan perhitungan terhadap dosis (gram pencemar per kilogram berat badan) yang dapat menyebabkan kematian 50% populasi makhluk hidup yang dijadikan hewan percobaan;
15. *Landfill* adalah tempat penimbunan limbah atau hasil olahan yang dirancang sesuai dengan persyaratan;
16. Penempatan limbah secara permanen (*backfill*) adalah penempatan akhir hasil pengolahan yang memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan.



## II. PERSYARATAN TEKNIS PENGELOLAAN

### II.1.1. Sumber Limbah

Pada umumnya, limbah minyak bumi pada kegiatan usaha minyak dan gas bumi atau kegiatan lain bersumber dari:

- a. Tangki pemisah dan atau penimbun minyak mentah dan/atau produk bahan bakar minyak, baik di darat maupun di laut (tanker, floating storage, storage tank dan lain-lain);
- b. Instalasi Pengolah Air Limbah (*Separator, Oil Catcher, Dissolved Air Flootation/DAF, Chemical Unit* dan/atau, *Free Water Knock Out*/Separator minyak dari sumur produksi) yang mengolah air limbah pada kegiatan usaha minyak dan gas bumi dan/atau kegiatan lain yang berhubungan dengan pengelolaan limbah minyak bumi;
- c. Hasil pembersihan alat-alat proses pada kegiatan usaha minyak dan gas bumi dan/atau kegiatan lain yang berhubungan dengan pengelolaan limbah minyak bumi;
- d. Timbunan kumulatif limbah minyak dari hasil kegiatan usaha minyak dan gas bumi dan/atau kegiatan lain yang telah beroperasi sebelum adanya peraturan pengelolaan limbah;
- e. Limbah pemboran berupa limbah lumpur bor dan serbuk bor (*cutting*) yang mengandung residu minyak bumi;
- f. Tumpahan minyak pada lahan akibat dari proses pengangkutan minyak melalui pipa, alat angkut, proses pemindahan (*transfer*) minyak atau dari ceceran minyak pada tanah terkontaminasi

### II.1.2. Analisa Limbah

Sebelum melakukan pengolahan limbah minyak bumi dengan metoda biologis, maka perlu dilakukan analisis terhadap bahan yang diolah untuk mengetahui komposisi dan karakteristik limbah yang terdiri dari:

- a. Kandungan minyak atau *oil content* (bila kandungan minyak relatif besar) dan/atau *Total Petroleum Hydrocarbon/TPH* (bila kandungan minyak relatif kecil);
  - b. Kandungan total logam berat;
  - c. Uji *Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP) logam berat.
- Prosedur persiapan contoh dan metode analisis untuk mengidentifikasi limbah tersebut adalah sebagai berikut:

Analisis	Metoda
- TPH	US EPA SW - 846, Spektrofotometri
- Oil Content	Ekstraksi, Spektrofotometri infra merah
- Total Logam Berat	Spektrofotometri serapan atom
- TCLP	US EPA 1311

### II.1.3. Persyaratan Limbah Yang Diolah

Persyaratan limbah minyak bumi yang diolah secara biologis adalah sebagai berikut:

- a. Konsentrasi maksimum TPH awal sebelum proses pengolahan biologis adalah tidak lebih dari 15%;
- b. Konsentrasi TPH yang sebelum proses pengolahan lebih dari 15% perlu dilakukan pengolahan atau pemanfaatan terlebih dahulu dengan mempertimbangkan teknologi yang tersedia dan karakteristik limbah;
- c. Hasil uji TCLP logam berat berada di bawah baku mutu seperti yang dicantumkan di dalam Kep - 04/Bapedal/09/1995;
- d. Ketentuan persyaratan limbah minyak bumi lain yang bersifat spesifik akan diatur kemudian dan disesuaikan dengan karakteristik dalam komposisi limbah;

### II.1.4. Persyaratan Tempat Pengolahan

Tempat dilakukannya proses pengolahan secara biologis harus memenuhi persyaratan berikut di bawah ini:

1. Persyaratan umum adalah:
  - a. Daerah bebas banjir;
  - b. Bukan daerah genangan air sepanjang tahun;
  - c. Bukan merupakan aliran sungai intermitten;
  - d. Bukan daerah resapan atau sumber mata air;
  - e. Bukan daerah yang dilindungi;
  - f. Jauh dari lokasi pemukiman berjarak minimum 300 m;
  - g. Sesuai dengan tata ruang yang sudah ditentukan;
  - h. Kondisi hidrogeologi memenuhi ketentuan:
    - Struktur geologi bersifat stabil;
    - Lokasi pengolahan terletak di lahan datar atau dengan kemiringan maksimum 12%;
    - Kedalaman air tanah di lokasi tersebut minimum 4 meter dari lapisan terbawah unit pengolahan;
    - Tekstur tanah tidak memiliki porositas yang tinggi (lahan dengan tekstur tanah berpasir sebaiknya tidak digunakan sebagai lokasi pengolahan).
2. Persyaratan lainnya adalah:
  - a. Melakukan pengkajian terhadap kondisi awal lahan (*background atau baseline*) dari lokasi yang akan dibangun unit pengolahan termasuk data kandungan TPH dan logam berat pada sampel tanah dan air tanah;
  - b. Lahan unit pengolahan terkonsentrasi pada satu area (tidak tersebar);
  - c. Menentukan tata letak lokasi pada peta termasuk titik koordinat posisi dari unit pengolahan;
  - d. Pada kondisi lokasi lahan terkontaminasi terletak di area permukaan tanah, maka pengolahan secara in-situ memungkinkan untuk diterapkan dengan mempertimbangkan kondisi hidrogeologi, air tanah dan lingkungan yang aman sesuai dengan persyaratan lahan pengolahan;
  - e. Pada kondisi lokasi lahan terkontaminasi berada di daerah yang dilarang seperti yang tercantum di dalam persyaratan lahan umum atau tidak sesuai dengan persyaratan lahan pengolahan, maka limbah harus dipindahkan dan dilakukan pengolahan secara ek-situ.

### II.1.5. Persyaratan Fasilitas

Fasilitas pengolahan limbah minyak bumi secara biologis dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:

#### A. Rancang Bangun:

1. Di atas tanah unit tempat pengolahan dilapisi tanah lempung dengan ketebalan minimum 60 cm setelah dipadatkan dan memenuhi batas permeabilitas (K) minimum adalah 10-5 cm/detik.
2. Lahan dengan permeabilitas (K) lebih besar dari 10-5 cm/detik harus dilengkapi dengan bahan pelapis tambahan berupa HDPE (*high density polyethylene*) dengan ketebalan minimum 1,5 mm atau bahan pelapis lainnya yang memenuhi persyaratan.
3. Saluran drainase dirancang di sekeliling unit lokasi pengolahan untuk mengontrol luapan air luapan.
4. Arah aliran air luapan tersebut diatur sehingga aliran menuju ke kolam penampungan.
5. Konstruksi saluran drainase dan kolam penampung air luapan harus kedap air dan mampu mengakomodasikan volume curah hujan maksimum.
6. Tanggul dibangun di sekeliling unit lokasi pengolahan untuk mencegah luapan air hujan yang masuk pada waktu curah hujan tertinggi (jika saluran drainase tidak mencukupi luapan air hujan).
7. Sumur pantau air tanah dipasang minimum 2 (dua) buah yang terletak secara representatif di daerah hulu dan hilir dari unit lokasi pengolahan yang disesuaikan dengan arah aliran air tanah.
8. Sumur pantau air tanah tidak diperlukan jika data hidrogeologis mendukung terjaminnya permeabilitas yang sangat rendah, baik dari segi kedalaman air tanah maupun struktur geologi lahan.
9. Pagar pengaman atau pembatas di sekeliling lokasi unit pengolahan dipasang untuk menghindari masuknya pihak yang tidak berkepentingan.
10. Tanda-tanda peringatan dipasang untuk menjaga aspek keselamatan dan keamanan yang mencakup hal-hal sebagai berikut:
  - a. lokasi pengolahan limbah minyak bumi secara biologis;
  - b. dilarang masuk bagi yang tidak berkepentingan;
  - c. pemakaian alat pelindung diri yang sesuai dengan standar keselamatan kerja;
  - d. atau tanda lain yang dianggap perlu.

#### B. Kelengkapan lain

1. Untuk menunjang proses pengolahan, maka peralatan-peralatan yang digunakan untuk pencampuran dan pengadukan harus tersedia setiap saat diperlukan.
2. Proses pengolahan perlu dilengkapi prosedur kerja tertulis tentang tata laksana operasional pengolahan, pemantauan dan pengawasan.
3. Mempunyai sistem penanggulangan keadaan darurat jika terjadi kebocoran atau tumpahan dari unit pengolahan.
4. Memiliki alat perlengkapan keselamatan bagi pekerja yang melakukan kegiatan operasional pada unit pengolahan.

### II.2. Tata cara pengolahan

#### A. Proses pengolahan

Proses pengolahan secara biologis dapat dilakukan secara aerob maupun anaerob, beberapa teknik yang dapat diterapkan adalah *landfarming*, *biopile*, *composting* atau teknik-teknik lain yang layak digunakan.

1. Bahan pencampur dapat ditambahkan pada limbah dengan tujuan untuk mengoptimalkan proses penguraian limbah minyak bumi oleh mikroorganisme dengan persyaratan perbandingan maksimum antara limbah dan bahan pencampur adalah 1:1.
2. Bahan penggembur (*bulking agent*) dapat ditambahkan untuk meningkatkan porositas campuran limbah minyak bumi dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di sekitar lokasi pengolahan.
3. Pada proses pengolahan yang dilakukan secara aerob, maka pemberian oksigen (aerasi) perlu dilakukan dengan cara mensuplai oksigen melalui pipa-pipa, pengadukan manual atau dengan alat berat.
4. Kelembaban optimum dari proses pengolahan perlu dijaga dengan cara menyiramkan atau menyemprotkan dengan air.
5. Pengaturan pH optimum (mendekati pH netral) terhadap proses pengolahan merupakan faktor yang perlu diperhatikan.
6. Penambahan zat makanan atau unsur hara untuk meningkatkan proses penguraian limbah minyak bumi dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain, seperti kemungkinan terjadinya pencemaran lain atau timbulnya bau yang mengganggu.
7. Untuk mempercepat proses penguraian limbah minyak bumi, mikroorganisme pengurai limbah minyak lokal dapat diaktifkan dengan cara memberikan zat makanan/unsur hara dan mengoptimalkan kondisi lingkungan.
8. Mikroorganisme pengurai limbah minyak yang diperoleh dari luar dipersyaratkan bukan merupakan organisme patogen, bukan termasuk organisme hasil rekayasa genetik dan apabila produk import digunakan harus sejjin dari instansi Departemen Pertanian.
9. Bahan surfaktan yang digunakan pada proses pengolahan biologis harus bersifat mudah diurai dan non-toksik (disertai MSDS).
10. Proses pencampuran atau pengadukan (*mixing*) dilakukan secara teratur dan periodik untuk mengoptimalkan proses pengolahan secara biologis.
11. Air luapan atau air lindi yang berada di dalam kolam penampung dapat disirkulasi kembali ke unit pengolahan untuk menjaga kelembaban.
12. Jika air luapan atau air lindi tersebut dibuang ke lingkungan maka limbah cair tersebut diperlakukan sebagai limbah cair.

B. Evaluasi kinerja pengolahan

1. Keberhasilan proses pengolahan secara biologis dalam menurunkan kadar TPH/ *oil content* sampai memenuhi kriteria yang dipersyaratkan dievaluasi untuk melihat efektifitas penguraian limbah minyak bumi secara biologis dengan ketentuan waktu maksimum pengolahan adalah 8 (delapan) bulan.
2. Jika proses pengolahan memakan waktu lebih dari 8 (delapan) bulan, maka evaluasi ulang dilakukan untuk meningkatkan kinerja proses pengolahannya.

III. ANALISIS TERHADAP PROSES PENGOLAHAN

Selama proses pengelolaan secara biologis ini dilakukan, maka beberapa parameter dianalisis dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Analisa limbah:
  - a. Analisa Kimia

Tabel 1. Parameter dan metoda sampling untuk analisis sampel limbah yang diolah.

Parameter	Frekwensi	Teknik sampling	Metoda analisis
TPH	Minimum 2 minggu sekali selama proses (1 siklus)	- 2 komposit - 5 titik literal - 3 titik vertikal untuk biopile	- Spektrofotometri - Gravimetri
BTEX*	Akhir operasi	Idem	atau composting Kromatografi
Total PAH**	Akhir operasi	Idem	Kromatografi
TCLP logam berat	Awal dan akhir operasi	Idem	TCLP ekstraktor, SAA***

\*) Benzene, toluene, ethylbenzene, xylene

\*\*\*) PAH adalah *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon*

\*\*\*\*) Spektrofotometri Serapan Atom

b. Analisis pendukung

- Analisis terhadap produk hasil penguraian limbah minyak bumi (TPH) akibat kegiatan mikrobiologis dapat dilakukan untuk melihat komponen dan konsentrasi senyawa hidrokarbon, seperti senyawa yang terdapat di dalam kelompok C6-C15.
- Analisis terhadap parameter yang berhubungan dengan proses mikrobiologis dapat dilakukan sebagai data pendukung untuk efektifnya pengolahan, diantaranya adalah penghitungan jumlah total bakteri, biomasa unsur karbon, pengukuran respirasi, fiksasi nitrogen dan lain-lain.

2. Analisis sampel air tanah dari sumur pantau

Sampel air tanah diambil dari sumur pantau yang dipasang secara representatif di daerah hulu dan hilir minimum pada saat awal operasi, selama proses dan akhir operasi. Parameter yang diukur adalah pH dan *Electrical Conductivity* (EC) yang diukur minimum 2 minggu sekali serta analisis konsentrasi TPH minimum 3 (tiga) bulan sekali.

3. Analisis sampel tanah

Pada kondisi air tanah dalam (> 50 m), maka cukup sampel tanah yang dianalisis untuk konsentrasi TPH dengan pengambilan sampel tanah pada kedalaman 2 m di bawah lapisan paling dasar unit pengolahan minimum 1 (satu) bulan sekali.

4. Analisis sampel air lindi

Analisis sampel air luapan atau lindi yang dibuang ke lingkungan diperlakukan sebagai limbah cair mengacu kepada KepMen LH no. 42/1996 jo. KepMen LH no. 09/1997 (baku mutu limbah cair bagi kegiatan minyak, gas dan panas bumi) minimum 1 (satu) bulan sekali.

IV. KRITERIA HASIL AKHIR PENGOLAHAN

Hasil akhir dari proses pengolahan secara biologis harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Limbah

Tabel 2. Persyaratan nilai akhir hasil pengolahan minyak bumi secara biologis

No.	Parameter	Satuan	Nilai akhir hasil Olahan
A	Analisis limbah *		
1	pH	-	6-9
2	TPH	(mg/g)	10.000
3	Benzene	(mg/g)	1
4	Toluene	(mg/g)	10
5	Ethylbenzene	(mg/g)	10
6	Xylene	(mg/g)	10
7	Total PAH	(mg/g)	10
B.	Analisis TCLP		
1	Pb	mg/L	5
2	As	mg/L	5
3	Ba	mg/L	150
4	Cd	mg/L	1
5	Cr	mg/L	5
6	Cu	mg/L	10
7	Hg	mg/L	0,2
8	Se	mg/L	1
9	Zn	mg/L	50

- \* Semua analisis kimia untuk limbah minyak bumi, nilai konsentrasi (g/g) ditentukan dalam berat kering
2. Limbah cair  
Limbah cair yang dibuang ke media lingkungan harus memenuhi Kep.Men baku mutu limbah cair yang terkait (KepMen 42/1996)
  3. Air tanah pada sumur pantau  
Sampel air tanah diambil pada sumur pantau yang ada di hulu dan hilir kemudian dianalisis pH, EC (*Electrical Conductivity*) dan TPH.
  4. Uji Toksikologi  
Uji toksikologi dilakukan terhadap limbah hasil olahan minimum 1 (satu) kali pengujian dari jenis limbah yang sama untuk menetapkan nilai LD50 (*Lethal Dose fifty*). Nilai dari LD50 yang dipersyaratkan adalah tidak boleh kurang dari (<) 15 gram per kilogram berat badan dari hewan uji.

#### V. PENANGANAN HASIL OLAHAN

Setelah proses pengolahan mencapai ketentuan kriteria hasil akhir di atas, maka terhadap bahan tersebut dapat dilakukan perlakuan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan kegiatan pengelolaan terhadap hasil olahan pasca operasi, maka pengelola melaporkan rencana kegiatan tersebut kepada KLH.
2. Hasil olahan ditimbun ke landfill jika hasil analisis lebih dari pada baku mutu yang dipersyaratkan pada Tabel 2. Keputusan ini dengan kategori landfill sesuai dengan hasil analisis minyak bumi (mengacu kepada Kep-04/Bapedal/09/1995).

Tabel 3. Beberapa cara penanganan hasil olahan setelah proses pengolahan

No.	Konsentrasi TPH	Kegiatan penanganan	Keterangan
1.	>2%	Proses pengolahan dilanjutkan	Sampai memenuhi kriteria
2.	1%-2%	Landfill kategori III	Sesuai Kepdal 04/1995
3.	< 1%	a. Penempatan pada lahan b. Pemanfaatan	Ditanami tumbuhan yang khusus dan terbatas non-konsumsi Bahan pencampur lapisan jalan, material bangunan dan lain-lain

3. Hasil olahan dapat ditempatkan ke lokasi dimana proses pengolahan biologis sebelumnya berlangsung jika hasil analisis memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan pada Tabel 2 Keputusan ini dengan memberikan tanda dan titik koordinat pada lokasi.
4. Hasil olahan dapat ditempatkan ke lokasi lain yang masih berada di sekitar area internal penghasil timah jika hasil analisis memenuhi baku mutu.
5. Persyaratan lahan penempatan hasil olahan tersebut sedapat mungkin terkonsentrasi pada satu area (tidak menyebar).
6. Persyaratan lahan penempatan hasil olahan tersebut harus merupakan daerah bebas banjir, bukan daerah resapan atau sumber mata air, bukan daerah air permukaan dangkal (< 4m) dan bukan daerah yang dilindungi.
7. Penempatan hasil olahan pada lahan dengan kedalaman air tanah kurang dari 4 (empat) m, bagian dasar lahan dilapisi dengan tanah lempung setebal minimum 60 cm.
8. Penanganan hasil olahan yang dilakukan seperti dicantumkan pada butir 4, maka air lindi atau air cucian diatur agar aliran tidak menyebar ke media lingkungan lain, seperti air tanah, persawahan, perkebunan atau air sungai.
9. Setelah ditempatkan di atas lahan, di atas hasil olahan dapat ditanami tumbuhan yang bukan termasuk jenis yang dapat dikonsumsi.
10. Hasil olahan yang ditempatkan di luar area penghasil limbah harus memperoleh ijin dari KLH.
11. Hasil olahan yang dimanfaatkan untuk keperluan tertentu, seperti bahan pencampur lapisan jalan, material bangunan dan lain-lain harus memperoleh ijin dari KLH.

#### VI. PEMANTAUAN DAN PENGAWASAN TERHADAP HASIL OLAHAN

Pemantauan dan pengawasan terhadap hasil olahan yang diletakkan di atas lahan seperti tercantum pada butir V dilakukan secara teratur dan periodik dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Analisis TPH terhadap sampel hasil olahan, sampel tanah, sampel air tanah, sampel tanaman (jika digunakan) dan badan sungai (jika ada) dilakukan oleh penghasil limbah minimum 6 (enam) bulan sekali.
2. Penghasil limbah bertanggung jawab terhadap pengendalian atau pengolahan terhadap lokasi penempatan hasil olahan minimum 2 (dua) tahun atau jangka waktu lain yang ditentukan oleh instansi yang bertanggung jawab.
3. Pemantauan dan pengawasan terhadap lokasi penempatan hasil olahan dilakukan oleh KLH, Bapedalda Propinsi dan Bapedalda Kabupaten/Kota atau instansi lain yang berwenang minimum 6 (enam) bulan sekali.
4. Pelaporan tentang hasil pemantauan diberikan kepada KLH, Bapedalda Propinsi dan Bapedalda Kabupaten/Kota atau instansi lain yang berwenang minimum 6 (enam) bulan sekali.

Ditetapkan di : Jakarta  
pada tanggal : 28 Juli 2003

Menteri Negara Lingkungan Hidup,

ttd.

Nabiel Makarim, MPA., MSM