

MATERI KULIAH BIOREMEDIASI TANAH  
Prodi Agroteknologi UPNVY  
Minat Sumber Daya Lahan  
Pertemuan ke 11

## Teknik Bioremediasi Hidrokarbon

Ir. Sri Sumarsih, MP  
Sumarsih\_03@yahoo.com  
Sumarsih07.wordpress.com

### Peraturan pengolahan limbah hidrokarbon

- Diatur menggunakan UU, PP, Kepmen, dst sampai peraturan Tk Daerah.
- Contoh yang akan dibahas adalah peraturan pengolahan limbah minyak bumi yang diatur menggunakan:

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor: 128 tahun 2003 tentang Tata cara dan persyaratan teknis pengolahan limbah minyak bumi dan tanah terkontaminasi oleh minyak bumi secara biologis

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Tanah terkontaminasi:  
tanah atau lahan yang terkontaminasi akibat dari tumpahan atau cecceran atau kebocoran atau penimbunan limbah minyak bumi yang tidak sesuai dengan persyaratan dari kegiatan operasional sebelumnya
- Pengolahan limbah secara biologis:  
Landfarming, Biopile, & Composting

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Landfarming: proses pengolahan limbah minyak bumi dengan cara menyebarkan dan mengaduk limbah sampai merata di atas lahan dengan ketebalan tertentu (20-50 cm) sehingga proses penguraian limbah minyak bumi secara mikrobiologis dapat terjadi

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Biopile: proses pengolahan limbah dengan cara menempatkan limbah pada tempat dengan pipa-pipa pensuplai oksigen untuk meningkatkan aerasi dan penguraian limbah minyak bumi secara mikrobiologis agar lebih optimal

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Composting: proses pengolahan limbah dengan menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang, serpihan kayu, sisa tumbuhan atau seresah daun dengan tujuan untuk meningkatkan porositas dan aktivitas mikroorganisme pengurai

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Bahan pencampur: bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan limbah sehingga memungkinkan proses penguraian hidrokarbon secara mikrobiologis terjadi (misal tanah/pasir)
- Bulking agent (penggembur): bahan tambahan yang digunakan untuk menggemburkan campuran limbah minyak bumi (macam2 bahan organik)

### Pengertian (tercantum dalam peraturan)

- Landfill: tempat penimbunan limbah atau hasil olahan yang dirancang sesuai dengan persyaratan
- Backfill (penempatan limbah secara permanen): penempatan akhir hasil olahan yang memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan

## Sumber Limbah Minyak

- tangki pemisah, penimbun crude oil/ BBM
- IPAL (instalasi pengolah air limbah)
- Hasil pembersihan alat transportasi / alat berat
- Timbunan limbah proses operasi sebelum peraturan ditetapkan
- Limbah pemboran berupa limbah lumpur bor dan serbuk bor (cutting) yang mengandung residu minyak bumi
- Tumpahan/ ceceran minyak dari kegiatan industri migas

## Analisis Limbah Minyak

- TPH metoda US EPA SW-846 Spektrofotometri
- Oil content (kandungan minyak), metoda ekstraksi, spektrofotometri inframerah
- Total Logam berat, metoda spektrofotometri serapan atom (AAS)
- TCLP, metoda US EPA 1311

## Persyaratan Limbah yang diolah

- Konsentrasi maksimum TPH sebelum pengolahan tidak lebih dari 15%
- Konsentrasi TPH > 15% dipisahkan minyaknya
- Hasil uji TCLP logam berat di bawah baku mutu
- Ketentuan spesifik disesuaikan karakteristik dan komposisi limbah

## Persyaratan Tempat Pengolahan

Persyaratan umum:

Bebas banjir, tdk tergenang, bukan aliran sungai intermittent, bukan daerah resapan/mata air, bukan daerah yg dilindungi, jarak lokasi permukiman min 300 m, sesuai tata ruang, hidrogeologi (struktur geologi stabil, datar maks kemiringan 12 %, kedalaman air tanah minimal 4 meter, tekstur & porositas tanah kecil)

Syarat Lain:

Kondisi awal tanah & air dikaji (TPH & logam berat), terkonsentrasi di satu area, diukur titik koordinat lokasi, in situ atau eks situ

## Persyaratan Fasilitas Pengolahan

### A. Rancang Bangun:

- Tanah dilapisi lap lempung min 60 cm & permeabilitas (K)  $10^{-5}$ cm/detik
- Permeabilitas > diberi lapisan HDPE 1,5 mm
- Saluran drainase & kolam penampungan kedap air , diberi tanggul
- Sumur pantau min 2 di hulu & hilir aliran
- Pagar pengaman dan tanda peringatan

### B. Kelengkapan lain: peralatan proses, SOP pengolahan, pemantauan dan pengawasan, sistem darurat dan K3

## Pengaturan Proses Biodegradasi Diatur dalam: Tata Cara Pengolahan

### A. Proses pengolahan:

1. Bahan pencampur maksimum 1:1
2. Bahan penggembur untuk meningkatkan porositas
3. Aerasi dg pipa atau pengadukan dg alat berat
4. Kelembaban dg menyiram/semprot air
5. Pengaturan pH mendekati netral
6. Pemberian nutrisi yg tdk menimbulkan pencemaran baru & mengaktifkan mikroba lokal
7. Diberi mikroba dg persyaratan khusus
8. Surfaktan harus non toksik dan biodegradabel
9. Pengadukan teratur, air lindi/luapan disirkulasi balik
10. Air lindi/luapan yang dibuang diproses sbg limbah cair

### B. Evaluasi Kinerja Hasil Pengolahan: .....dibahas pada pertemuan kuliah selanjutnya.....