

TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT

LIMBAH PADAT = “SAMPAH”

Permasalahan yang berkaitan dengan adanya limbah padat:

1. Menimbulkan kesan tidak estetik/indah
2. Pembuangannya membutuhkan lahan yang luas
3. Dapat menjadi sarang/ tempat berkumpulnya penyakit/penyebab penyakit
4. Mencemari udara → abu, debu
5. Mencemari air
6. Adanya resiko kebakaran → mudah terbakar
7. Menimbulkan bencana banjir
8. Biaya pengolahan/penanganan cukup mahal

KLASIFIKASI LIMBAH PADAT MENURUT ISTILAH TEKNIS

1. **GARBAGE**,
merupakan bahan organik yang mudah membusuk, mudah terurai oleh mikroorganisme (biodegradable)
2. **RUBBISH**,
merupakan bahan organik tidak mudah membusuk dan tidak mudah terurai oleh mikroorganisme (non-biodegradable).
Contoh : selulosa, kertas, plastik
3. **ASHES** /debu/abu,
merupakan hasil pembakaran dan mudah terbawa angin
4. **DEAD ANIMAL**,
memiliki sifat mudah membusuk dan bau yang sangat menusuk
5. **STREET SWEEPING**,
contoh : daun, kertas, plastik
6. **INDUSTRIAL WASTE**,
limbah-limbah yang berasal dari kegiatan industri

SIFAT DAN KARAKTERISTIK LIMBAH PADAT

Sifat Fisik :

1. Ukuran partikel
2. Kadar Air
3. Densitas (massa jenis)

Sifat Kimia:

1. Kelembaban
2. Bahan Volatil
3. Kadar Abu
4. Karbon Terikat
5. %C, %H, %O, %N, %S
6. Nilai energi/panas

PENANGANAN DAN PENGOLAHAN LIMBAH PADAT

I. PENGANGKUTAN

Bertujuan untuk memindahkan dan mengangkut limbah padat dari tempat tertentu atau dari berbagai tempat ke tempat lain yang dikehendaki

Metode-metode pengangkutan limbah padat:

1. Sistem Tenaga Manusia,
Paling sederhana, manual
Dapat digunakan untuk volume kecil
2. Sistem Mekanik
 - menggunakan mesin-mesin mekanik, spt Conveyor
 - umum digunakan untuk jarak pendek
 - dapat memuat volume yang besar

3. Sistem Air

- Tenaga aliran air melalui saluran air
- sesuai untuk limbah yang mengapung dan melayang

4. Sistem Udara

- Tenaga aliran udara melalui saluran khusus yang tertutup
- cukup efektif untuk pengangkutan jarak dekat, ringan dan kecil

5. Sistem Otomotif - menggunakan kendaraan beroda/bermotor - Fleksibel

6. Sistem Rel Kereta Api

- menggunakan rel khusus

7. Sistem Pesawat Terbang

8. Sistem Kapal Laut

II. PENGUMPULAN

Bertujuan untuk memudahkan pengangkutan ke tempat tujuan

III. PENYIMPANAN

Bertujuan untuk ‘menjaga’ limbah padat agar tidak terjadi perubahan yang tidak dikehendaki; spt pembusukan

mempunyai tutup/penutup wadah, pengatur kelembaban, pengempaan, refrigerator, dll

PENGOLAHAN PENDAHULUAN

Prinsip : Menyiapkan bahan masukkan limbah padat yang akan diolah, sehingga sesuai dengan karakteristik dan teknologi peengolahannya

Ada dua macam :

- ‘Separation’ (pemisahan)
- ‘Size Reduction’ (pengecilan ukuran)

Macam-macam Separasi/Pemisahaan:

1. Sortasi Tangan (hand Sortation)
 - sederhana, tenaga manual
 - untuk limbah yang berukuran besar dan kering
2. Penyaringan - berdasarkan pada ukuran fisik bahan
3. Sistem magnetik
 - efektif untuk limbah yang bersifat magnetik dan non magnetik
 - menggunakan alat magnetik untuk menarik limbah magnetik
4. Pemisahan sistem udara
 - bahan-bahan yang ringan dan kering
 - memiliki prinsip 'perbedaan densitas bahan dengan menggunakan aliran bahan yang dihembuskan'
 - cukup baik untuk mengklasifikasi ukuran bahan menjadi beberapa bagian

5. Pemisahan sistem optikal
 - memanfaatkan refleksi cahaya yang akan diterima fotosel
6. Pemisahan Sistem Inersial
 - didasarkan pada sifat resistensi udara dan densitas partikel bahan
 - sama dengan sistem udara, namun “dilontarkan”
7. Pemisahan Sistem elektrostatik
 - ada pemuatan ‘listrik’
8. Pemisahan Sistem “Arus Eddy”
 - Menggunakan fenomena arus Eddy : perubahan fluks magnetik dan akan menginduksi bahan
9. Pemisahan Sistem Floatasi
 - ‘mengapungkan’ bahan yang memiliki bobot jenis kecil

Pengecilan Ukuran (Size reduction)

-PRIMER : Hammer mill

-SEKUNDER : Grinder, dishmill, wet pulper

MACAM-MACAM PENGOLAHAN

1. Secara Thermal : Insinerasi, Pirolisis
2. Proses Reduksi dan Penguraian (Digestion) : kompos, Anaerobik digestion
3. Penumpukan : Dumping, Sanitary landfill

PIROLISIS

- Proses dekomposisi senyawa kimia dengan suhu tinggi dengan pembakaran yang tidak sempurna
- “cross linking”, isomerasi, deoksigenisasi, denitrogenisasi
- Menghasilkan gas-gas primer H_2 , CO, CO_2 dan juga menghasilkan residu

INSINERASI

- Pembakaran sempurna limbah padat yang dapat dibakar
- Penurunan volume sampai 70 %
- Menghasilkan residu yang bersifat anorganik
- Jika diperlukan dapat digunakan sebagai sumber energi
- Suhu 1500-1800 derajat fahrenheit

ROTARY KILN INCINERATOR

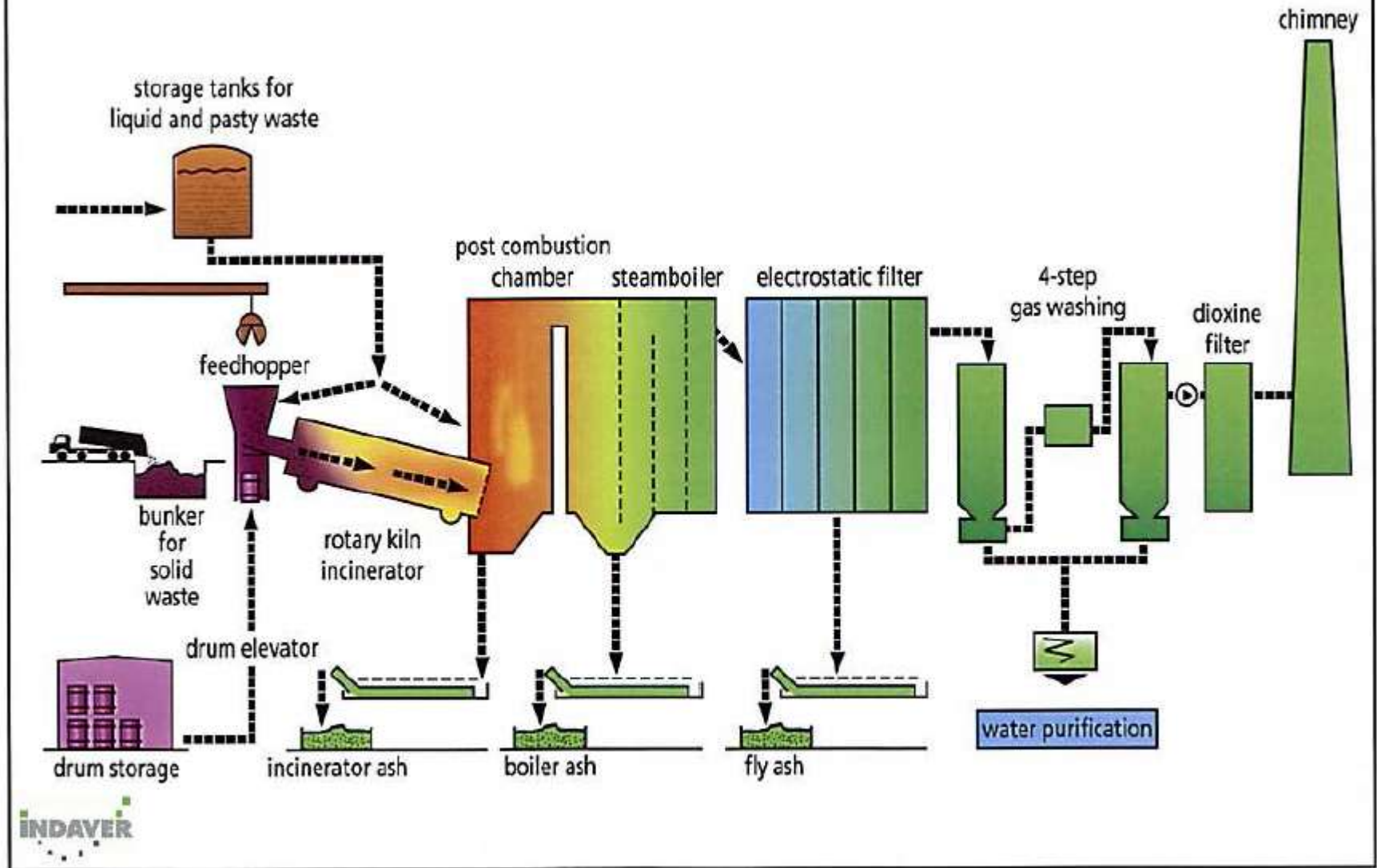


Figure 4. Schematic of rotary kiln waste-to-energy furnace

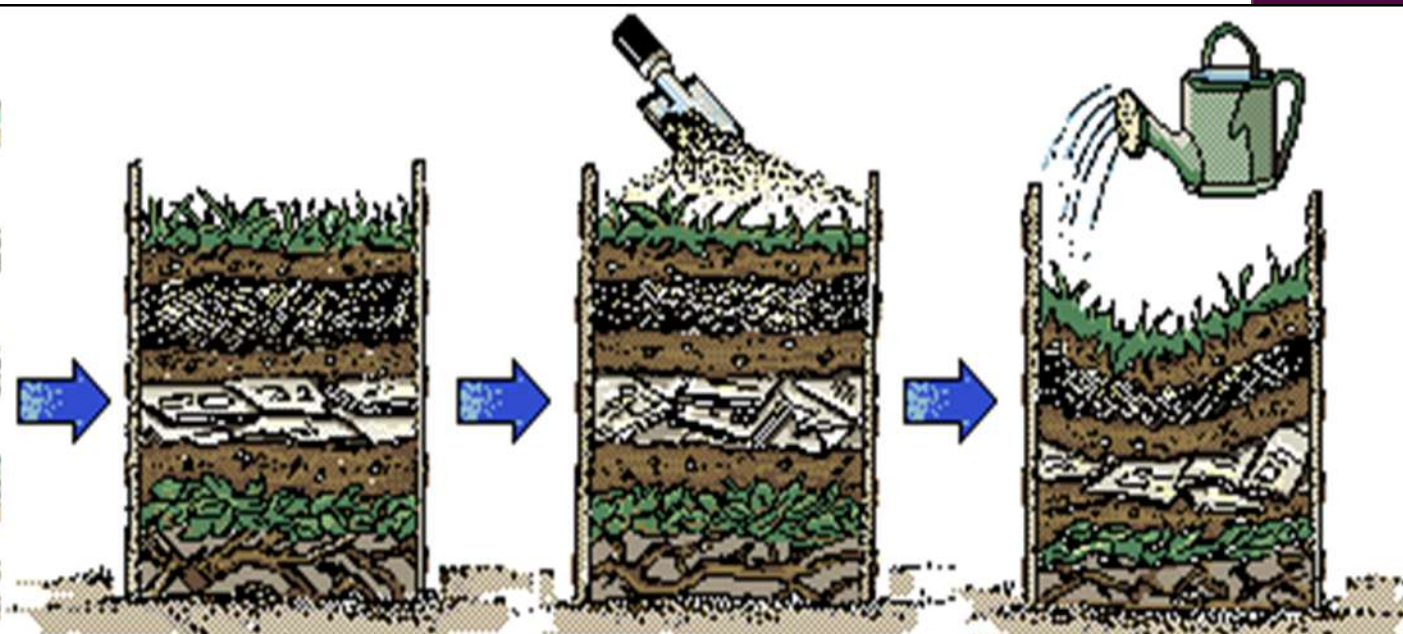
Pencernaan Anaerobik

- Untuk memproduksi gas-gas seperti metana, CO₂
- Tanpa ada oksigen

Pengomposan (Composting)

- Prinsip : menurunkan atau mendegradasikan bahan-bahan organik secara terkontrol dengan mempergunakan aktivitas mikroorganisme
- Beberapa kondisi yang diperlukan : suhu, kelembaban, kadar Air
- Dapat dilakukan secara aerob dan Anaerob
- Tahapan : penimbanhan-pemisahan-pemotongan-pengomposan-sortasi produk-pengemasan

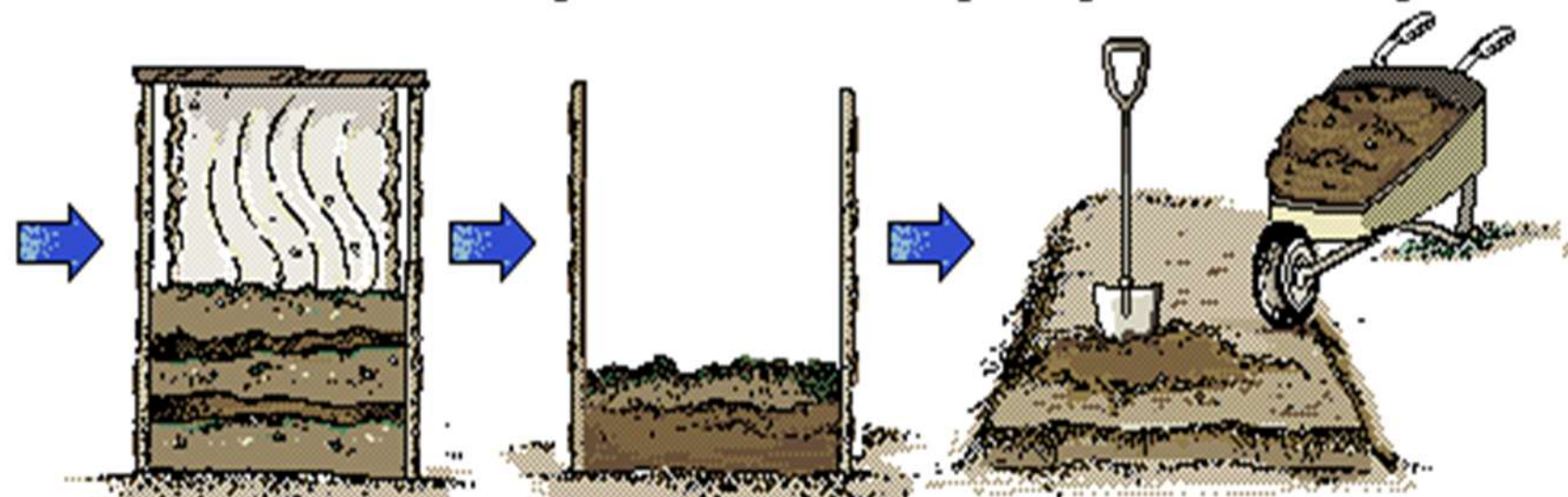
- Weeds, grass cuttings 
- Sawdust 
- Old newspapers 
- Twigs and leaves 



Stacking materials

Adding nitrogen

Adding water



Building up heat

Decomposition

Using compost as fertilizer

DUMPING (PENUMPUKAN)

Penumpukan tanpa penutupan

Open dump; Sea dump

Potensial menimbulkan pencemaran lingkungan dan sumber penyakit

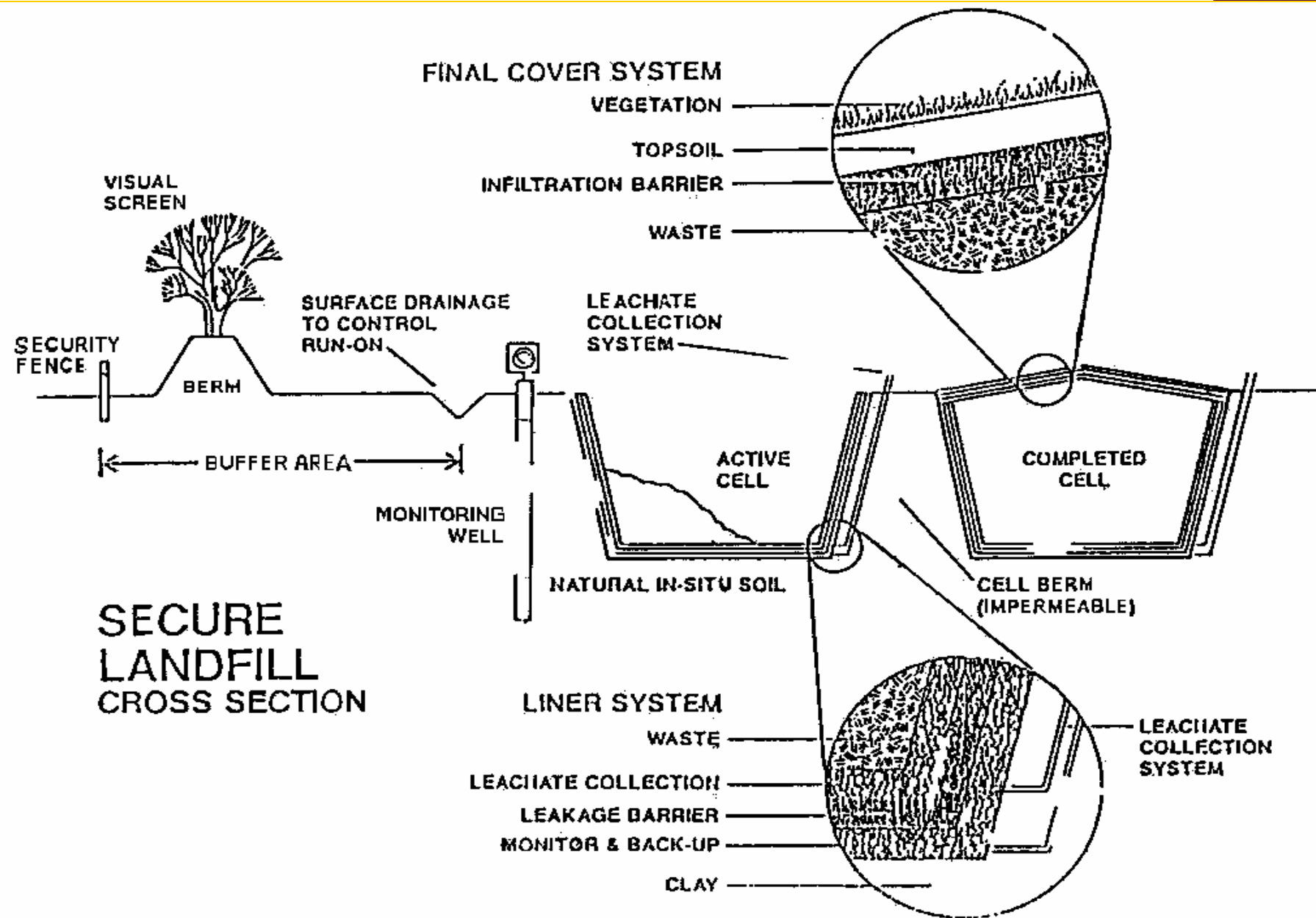
Sanitary Landfill

Metode terkontrol

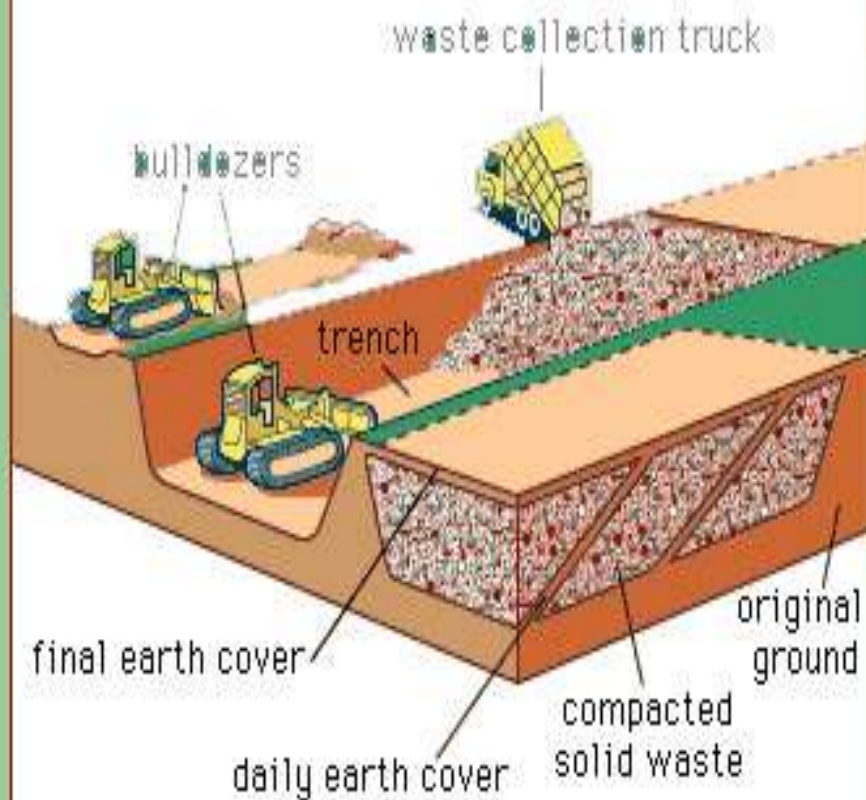
Penumpukan dengan penutupan

Beberapa metode :

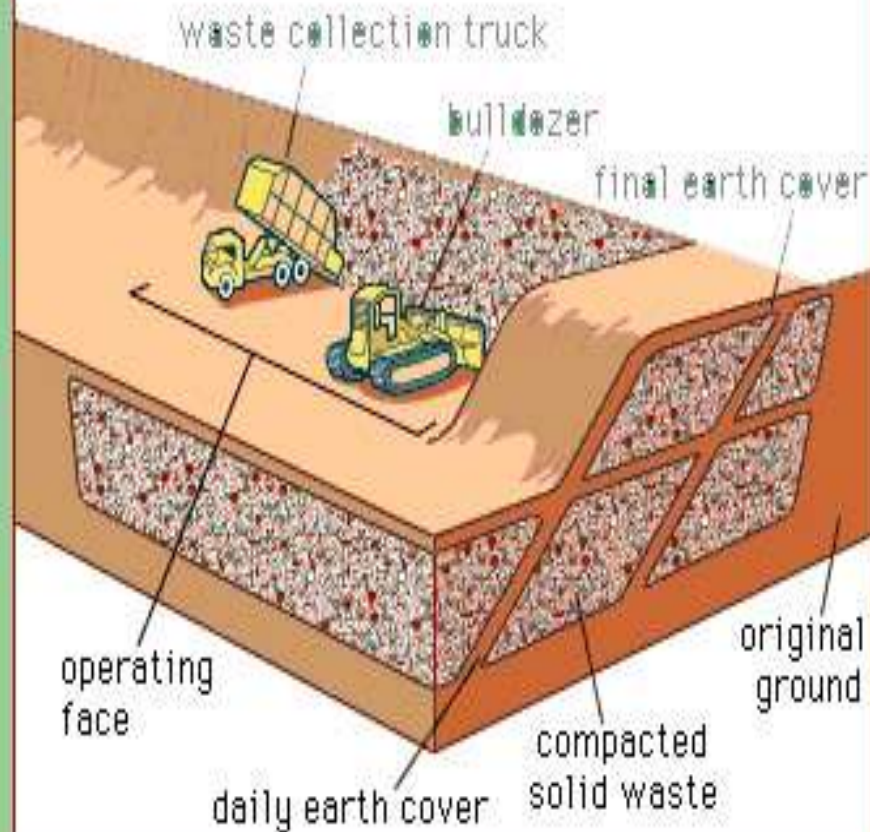
Parit, Lapangan, dataran Rendah, Jurang



Trench method



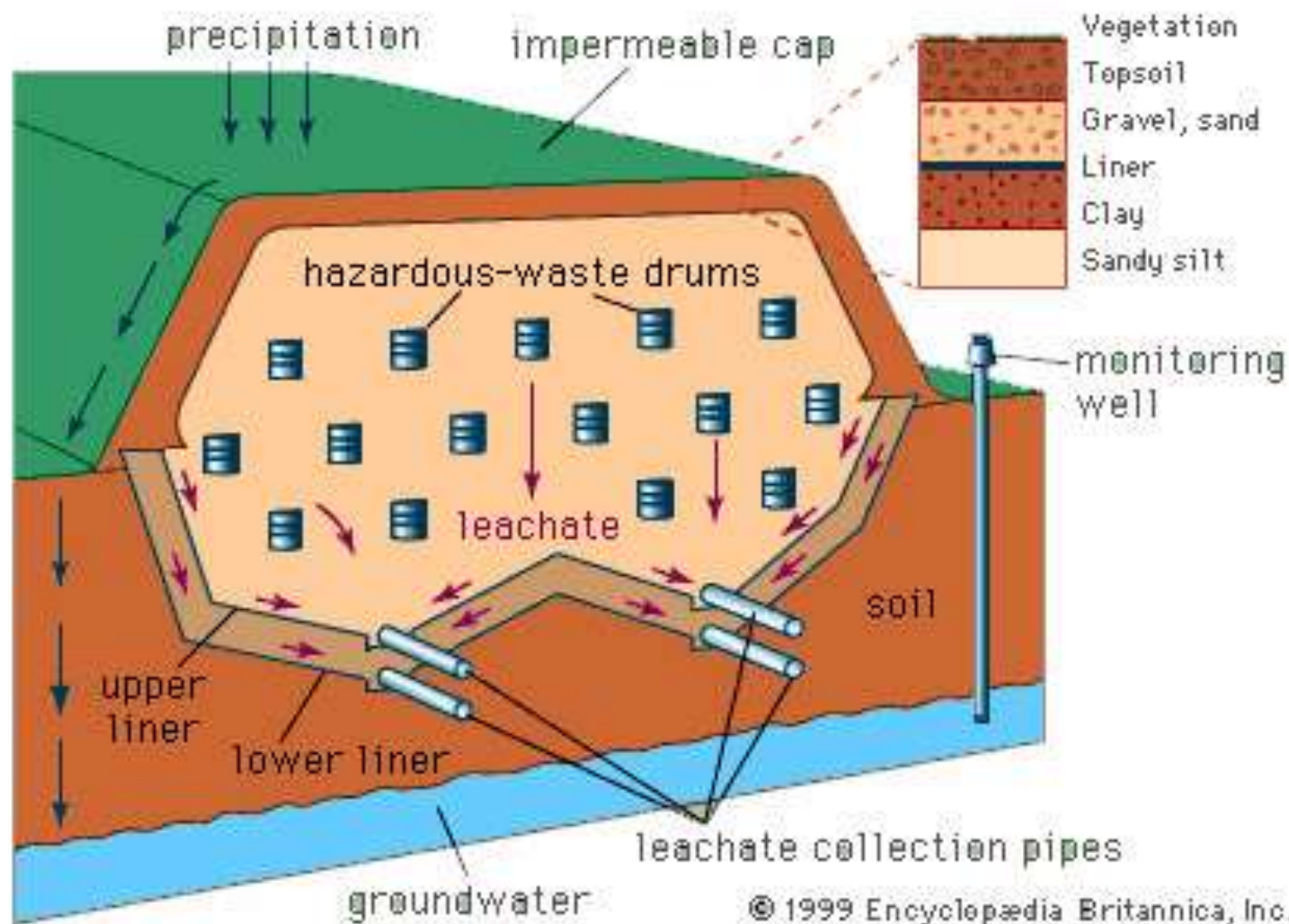
Area method



© 1999 Encyclopædia Britannica, Inc.

Two methods of constructing a sanitary landfill. (The top and bottom liners and the leachate collection systems are not shown.)

Encyclopædia Britannica, Inc.



Schematic diagram of a secure hazardous-waste landfill with a double leachate collection system.