

BIDANG TEKNIK LINGKUNGAN (3)

- PENGELOLAAN SAMPAH
- PENGELOLAAN LINGKUNGAN

1

INFRASTRUKTUR KOTA DAN PERMUKIMAN

- Air Bersih
- Listrik
- Air Buangan
- Persampahan
- Drainase
- Jalan
- Perumahan
- Kawasan kumuh

2

Limbah dan Pembagiannya (1)

Limbah :

Semua buangan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan hewan yang berbentuk padat, lumpur, cair maupun gas yang dibuang karena dianggap (oleh si-penghasil) tidak dibutuhkan atau tidak diinginkan lagi. Walaupun dianggap sudah tidak berguna dan tidak dikehendaki, namun bahan tersebut kadang masih dapat dimanfaatkan kembali

Pembagian limbah berdasarkan sumbernya : limbah kegiatan kota (masyarakat), limbah industri, limbah pertambangan, dsb

Pembagian limbah berdasarkan fasanya / bentuknya: limbah padat, limbah berlumpur, limbah cair, limbah padat

3

Limbah dan Pembagiannya (2)

- **Pembagian limbah** berdasarkan sifat-karakter-nya : limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), limbah non-B3, limbah domestik (dihasilkan dari aktivitas primer manusia).
- **Limbah domestik** : limbah yang dihasilkan dari kegiatan rutin (sehari-hari) manusia, umumnya dalam bentuk :
 - Limbah cair : dari kegiatan mencuci pakaian dan makanan, mandi, kakus (tinja dan air seni), menyiram, dan kegiatan lain yang menggunakan air di rumah
 - Limbah padat : dikenal sebagai sampah

4

Sumber Sampah (1)

- **Pemukiman** : jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan beracun
- **Daerah komersial** : pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah berbahaya dan beracun, dan sebagainya
- **Institusi** : sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan sama dengan jenis sampah pada daerah komersial
- **Konstruksi dan pembongkaran bangunan** : berasal dari pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, debu, dan lain-lain.

5

Sumber Sampah (2)

- **Konstruksi dan pembongkaran bangunan** : berasal dari pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, debu, dan lain-lain
- **Fasilitas umum** : seperti penyapuan jalan, taman, pantai, tempat rekreasi, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain *rubbish*, sampah taman, ranting, daun, dan sebagainya
- **Pengolah limbah domestik** seperti Instalasi pengolahan air minum, Instalasi pengolahan air buangan, dan insinerator. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain lumpur hasil pengolahan, debu, dan sebagainya
- **Kawasan Industri** : jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya
- **Pertanian** : jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan busuk, sisa pertanian.

6

Pengelolaan Limbah - Sampah

- **Pengelolaan limbah** : penanganan limbah secara keseluruhan agar tidak mengganggu kesehatan, estetika dan lingkungan. Penanganan tersebut mencakup cara memindahkan dari sumbernya, mengolah/mendaur-ulang kembali, dan pemusnahan lainnya.
- **Pengelolaan sampah** : rangkaian keterpaduan aktifitas yang ter-organisir secara baik, dari mulai pengumpulan sampah pada wadah di sumber (penghasil), dikumpulkan menuju penampungan sementara, kemudian diangkut ke tempat pemrosesan dan daur ulang, seperti pengomposan, insinerasi, *landfilling* atau cara lain, serta bagaimana mendanai dan bagaimana melibatkan masyarakat penghasil sampah agar ikut berpartisipasi secara aktif atau pasif dalam aktivitas tersebut.

PERMASALAHAN INFRASTRUKTUR PERSAMPAHAN

- KONDISI PENGELOLAAN SAMPAH KOTA DI INDONESIA
 - Cakupan pelayanan terbatas
 - Lahan untuk TPA terbatas dan ada penolakan dari masyarakat, termasuk dalam konteks regional
 - Sarana dan prasarana yang dapat disediakan oleh pemerintah tidak cukup
 - Kondisi pelayanan selama ini buruk, juga terjadi pencemaran
 - Daya tampung TPS di beberapa tempat kurang memadai, dan pemeliharannya kurang baik
 - Truk sampah umumnya belum dilengkapi penampung lindi
 - Limbah B3 dalam sampah rumah tangga, rumah sakit / klinik/ laboratorium, industri kecil, dan bengkel belum terkelola dengan baik
 - Banyak sampah terdapat di sungai dan saluran drainase yang bersumber dari masyarakat setempat dan "kiriman" dari luar wilayah

8

**Sampai saat ini di Indonesia
Andalan Utama dalam Penanganan Sampah
Dengan Membuang Sampah
ke
Tempat Pembuangan Akhir (TPA)**



Namun pengelola kota cenderung kurang perhatian pada TPA-nya

Aktivitas utama pemusnahan sampah di TPA adalah dengan *landfilling*, yang sering disebut : *sanitary landfill*

Di Indonesia bukan *landfilling* yang baik, hampir seluruh TPA di Indonesia hanya *open-dumping*, tidak layak disebut sebagai bentuk teknologi

9

HARUSKAH SEMUA SAMPAH DIBAWA KE TPA ? HARUSKAH SEMUA SAMPAH YANG SAMPAI KE TPA DIURUG ?



KONSEP YANG SANGAT DIANJURKAN : 3-R
Reduce-Reuse-Recycle

10

Prinsip Hierarhi Penanganan Sampah

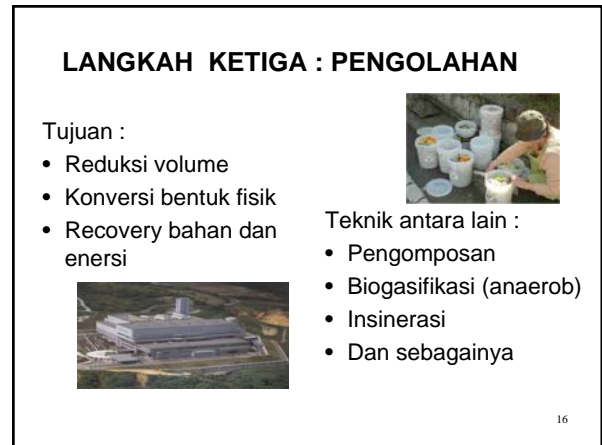
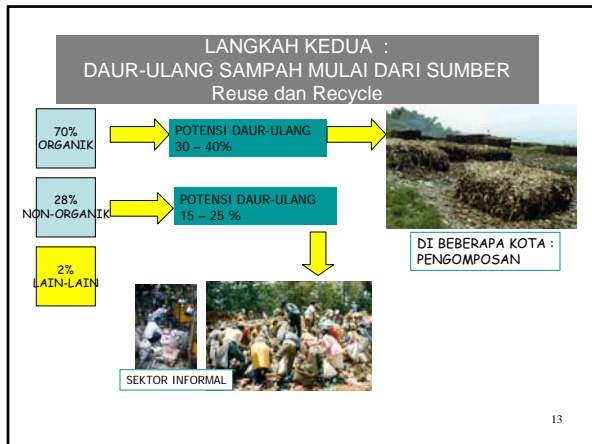
- **Langkah Pertama** : mencegah dan meminimalkan
 - Extended producer responsibility (EPR)
 - Reduksi sampah di sumber
- **Langkah kedua** : tidak semua sampah harus diangkut ke pengolahan sentral. Gunakan prinsip recovery, re-use, recycling di sumber sampah
- **Langkah ketiga** : menggunakan pengolahan sampah yang berwawasan lingkungan, yang mengedepankan recovery sumber-daya dan energi
- **Langkah keempat** : residu yang tersisa ditangani dengan cara disposal yang baik, tidak menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan

11

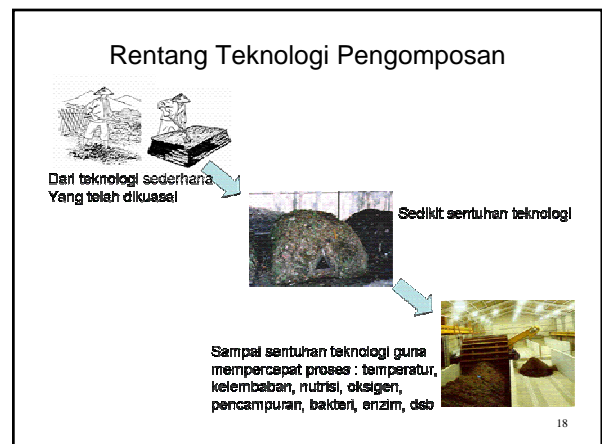
LANGKAH PERTAMA : REDUKSI

- Jumlah sampah sangat terkait pola konsumsi dan pola hidup
- Pengurangan jumlah sampah akan berhasil bila penghasil sampah menyadarinya
- Sampah yang banyak terlihat mengotori kota umumnya pengemas atau pembungkus, seperti plastik
- Masyarakat saat ini sangat tergantung pada pengemas plastik
- Upaya reduksi sampah antara lain :
 - Penerapan tanggung jawab produsen untuk bertanggung jawab pada pengemas produknya (Extended Producers Responsibility)
 - Minimasi pembungkus
 - Pengurangan bahan terbuang
 - Pengembangan pembungkus baru
 - Penerapan label bahan daur-ulang
 - Pemisahan sampah berdasarkan jenisnya sejak awal

12



- ### Pengomposan sampah kota
- Bukan hal yang baru bagi Indonesia, khususnya di pedesaan
 - Salah satu alternatif yang selalu dianjurkan untuk menangani sampah kota
 - Yang sering dilakukan : secara aerobik karena berbagai kelebihan
 - Tidak bau,
 - Waktu lebih cepat,
 - Temperatur tinggi
 - Pengomposan sampah kota bersasaran ganda : memusnahkan sampah dan sekaligus memperoleh bahan yang bermanfaat
- 17



Komposter Sederhana : Rumah Tangga



Komposter sederhana Vol 35 – 40 L



Sampah dapur



Kompos ½ matang setelah 4 minggu

19

Sampah kota dan Vermi-kompos



Uji coba skala kawasan



- Sampah : sumber pakan cacing
- Kuantitas dan kualitas cacing tidak sebaik dalam budidaya cacing karena makanan apa adanya
- Dari sekitar 60% sampah hayati organik, hanya 35-40% yang dapat direcovery dengan pemilahan secara manual
- Setiap 1 kg cacing dapat makan sampah 0,725 kg per-hari
- Jenis cacing yang dapat digunakan antara lain adalah *Lumbricus rubellus* sp

20

Sampah Kota Sumber Energi

Sampah menyimpan energi yang dapat dimanfaatkan :

- Gasbio pada sebuah reaktor (digester)
- Gas bio yang terbentuk dari sebuah landfill,
- Menangkap panas yang keluar akibat pembakaran, misalnya melalui insinerasi, telah banyak diterapkan di beberapa negara industri. Generasi terbaru dari teknologi ini dikenal sebagai *waste-to-energy*.

21

Proses Anaerob → Gas-bio



gasbio

- 1 m³ gas-bio CH₄ 50% = 5500 Kcal
- ekuivalen dengan 0,58 liter bensin
- ekuivalen dengan 5,80 kWh listrik.
- Digester skala komersial di Valorga (Perancis) : produksi biogas = 140 L/kg-kering sampah dengan 65% metan

22

Insinerasi Sampah Kota

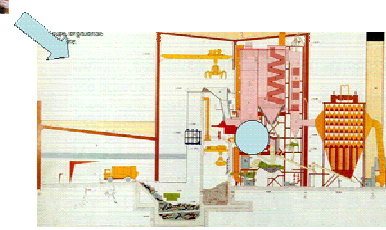
- Alternatif pengolahan sampah : insinerator
- Dianggap layak bila tidak dibutuhkan subsidi energi dari luar atau mempunyai nilai kalor > 1500 Kcal/kg kering.
- Sampah kota di Indonesia :
 - Nilai kalor rendah
 - Kadar air yang tinggi (sekitar 60%),
- Kekhawatiran utama : pencemaran udara, yang paling dikhawatirkan adalah munculnya Dioxin.
- Di Indonesia : insinerator modular, biasanya belum dilengkapi pengendali pencemaran udara yang baik

23

Rentang Teknologi Insinerasi



Dari mulai Insinerator modular yang sangat sederhana (hanya tungku), belum tuntas, boros bahan bakar, dan tanpa pengendali pencemaran udara satu-pun



Sampai insinerator super canggih, dengan sarana pemanfaat energi panas, bekerja secara mekanis-otomatis