



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

TEL 1101

# PENGELOLAAN LIMBAH PADAT NON B3

Rahmi Utami, ST, MT.



1



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## KOMPETENSI

- Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar pengelolaan limbah padat:  
Timbulan, pengumpulan; Transfer; dan Pembuangan.
- Mahasiswa mampu menentukan sistem pengelolaan sampah melalui pengurangan dan penanganan sampah
- Mahasiswa Mampu menjelaskan pengertian dan manfaat pengolahan sampah



2



Universitas Sumatera Utara




Transformation Towards the Ultimate




Kampus Merdeka  
INDONESIA JAYA

# Table of Contents


- 01 **PENDAHULUAN**
- 02 SUMBER, KARAKTERISTIK, DAN TIMBULAN SAMPAH
- 03 **PENGOLAHAN SAMPAH**
- 04 PENGURUGAN (LANDFILLING) SAMPAH



Universitas Sumatera Utara





Transformation Towards the Ultimate



Kampus Merdeka  
INDONESIA JAYA

# PENDAHULUAN

# 01



# limbah

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

5

## Pembagian limbah

Pembagian Limbah	Kelompok Limbah
Berdasarkan sumbernya	Limbah kegiatan kota (masyarakat)
	Limbah industri
	Limbah pertambangan
	Limbah pertanian
Berdasarkan fasanya / Bentuknya	Limbah padat
	Limbah berlumpur (sludge)
	Limbah Cair
	Limbah gas
Berdasarkan sifat bahayanya	Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)
	Limbah Domestik

6



- Limbah domestik: Limbah yang dihasilkan dari kegiatan rutin (sehari-hari) manusia, umumnya dalam bentuk:
  - - Cair: dari kegiatan mencuci pakaian dan makanan, mandi, kakus (tinja dan air seni), menyiram, dan kegiatan lain yang menggunakan air di rumah
  - - Padat: dikenal sebagai sampah (domestik).
- Pengelolaan limbah: Penanganan limbah secara keseluruhan agar limbah tersebut tidak mengganggu kesehatan, estetika, dan lingkungan. Penanganan tersebut mencakup cara memindahkan dari sumbernya, mengolah, dan mendaur-ulang kembali.
- Sampah: Definisi sampah menurut UU-18/2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.
- Pengelolaan sampah (UU-18/2008): Adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.
- Sampah yang diatur dalam UU-18/2008)
  - • Sampah rumah tangga (PP 81/2012)
  - • Sampah sejenis sampah rumah tangga (PP 81/2012)
  - • Sampah spesifik



7



# SAMPAH RUMAH TANGGA?

Sampah yang berasal dari kegiatan sehari hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.



8



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

# Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga?

Sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya



9



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

# SAMPAH SPESIFIK

- Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- Sampah yang timbul akibat bencana;
- Puing bongkaran bangunan
- Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau
- Sampah yang timbul secara tidak periodik



10



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

- ✓ Timbulan sampah: Banyaknya sampah dalam :
  - Satuan berat: kilogram per orang perhari (Kg/o/h) atau kilogram per meter-persegi bangunan perhari (Kg/m<sup>2</sup> /h) atau kilogram per tempat tidur perhari (Kg/bed/h), dsb
  - Satuan volume: liter/orang/hari (L/o/h), liter per meter-persegi bangunan per hari (L/m<sup>2</sup> /h), liter per tempat tidur perhari (L/bed/h), dsb. Kota-kota di Indonesia umumnya menggunakan satuan volume.
- ✓ Sumber sampah:
  - Berasal dari kegiatan penghasil sampah seperti pasar, rumah tangga, pertokoan (kegiatan komersial/perdagangan), penyapuan jalan, taman, atau tempat umum lainnya, dan kegiatan lain seperti dari industri dengan limbah yang sejenis sampah
  - Sampah yang dihasilkan manusia sehari-hari kemungkinan mengandung limbah berbahaya, seperti sisa batere, sisa oli/minyak rem mobil, sisa bekas pemusnah nyamuk, sisa biosida tanaman, dsb.



11

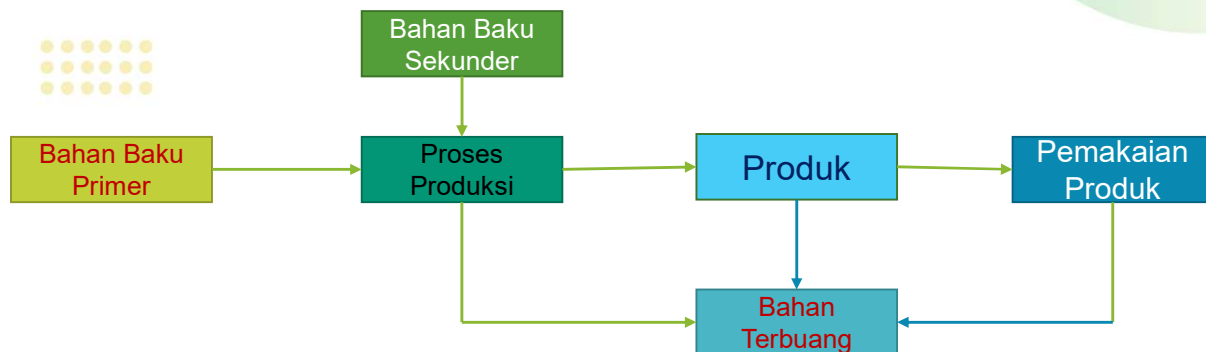


Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## PROSES PEMBENTUKAN BUANGAN



12



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Beberapa permasalahan yang berkaitan dengan keberadaan sampah, di antaranya

1. Masalah estetita (keindahan) dan kenyamanan yang merupakan gangguan bagi pandangan mata.
2. Sampah yang terdiri atas berbagai bahan organik dan anorganik apabila telah terakumulasi dalam jumlah yang cukup besar, merupakan sarang atau tempat berkumpulnya berbagai binatang yang dapat menjadi vektor penyakit
3. Sampah yang berbentuk debu atau bahan membusuk dapat mencemari udara.
4. Timbulan lindi (leachate), sebagai efek dekomposisi biologis dari sampah memiliki potensi yang besar dalam mencemari badan air sekelilingnya, terutama air tanah di bawahnya
5. Sampah yang kering akan mudah beterbangan dan mudah terbakar.
6. Sampah yang dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran-saluran air buangan dan drainase.
7. Sampah yang dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran-saluran air buangan dan drainase.
8. Di negara-negara berkembang, kurangnya kemampuan pendanaan, skala prioritas yang rendah, kurangnya kesadaran penghasil sampah merupakan masalah tersendiri dalam pengelolaan sampah, khususnya di kota-kota besar.



13



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Teknik operasional

Teknik operasional pengelolaan sampah kota meliputi dasar-dasar

perencanaan untuk kegiatan:

- . Pewadahan sampah
- . Pengumpulan sampah
- . Pemindahan sampah
- . Pengangkutan sampah
- . Pengolahan sampah
- . Pembuangan (sekarang: pemrosesan) akhir sampah



14



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

02



## SUMBER, KARAKTERISTIK, DAN TIMBULAN SAMPAH



15



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Sumber dan Timbulan Sampah

Sumber sampah dibagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu:



a. Sampah dari permukiman, atau sampah rumah tangga

b. Sampah dari non-permukiman yang sejenis sampah rumah tangga, seperti dari pasar, daerah komersial dsb.

Sampah dari kedua jenis sumber ini (a dan b) dikenal sebagai sampah domestik.

Sedang sampah non-domestik adalah sampah atau limbah yang bukan sejenis sampah rumah tangga, misalnya limbah dari proses industri. Bila sampah domestik ini berasal dari lingkungan perkotaan, dalam bahasa Inggris dikenal sebagai municipal solid waste (MSW).



16



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

Pengelolaan sampah kota di Indonesia, sumber sampah kota dibagi berdasarkan:

- a. Permukiman atau rumah tangga dan sejenisnya
- b. Pasar
- c. Kegiatan komersial seperti pertokoan
- d. Kegiatan perkantoran
- e. Hotel dan restoran
- f. Kegiatan dari institusi seperti industri, rumah sakit, untuk sampah yang sejenis sampah permukiman
- g. Penyapuan jalan
- h. Taman-taman



17



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Timbulan Sampah

- Data mengenai timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah merupakan hal yang sangat menunjang dalam menyusun sistem pengelolaan persampahan di suatu wilayah.
- Data tersebut harus tersedia agar dapat disusun suatu alternatif sistem pengelolaan sampah yang baik.
- Jumlah timbulan sampah ini biasanya akan berhubungan dengan elemen-elemen pengelolaan sampah antara lain:
  - Pemilihan peralatan, misalnya wadah, alat pengumpulan, dan pengangkutan
  - Perencanaan rute pengangkutan
  - Fasilitas untuk daur ulang
  - Luas dan jenis TPA.

NO	KOMPONEN SUMBER SAMPAH	SATUAN	VOLUME (LITER)	BERAT (KG)
1	Rumah permanen	/orang/hari	2,25 – 2,50	0,350 – 0,400
2	Rumah semi permanen	/orang/hari	2,00 – 2,25	0,300 – 0,350
3	Rumah non permanen	/orang/hari	1,75 – 2,00	0,250 – 0,300
4	Kantor	/pengawas/hari	0,50 – 0,75	0,025 – 0,100
5	Toko/Ruko	/petugas/hari	2,50 – 3,00	0,150 – 0,350
6	Sekolah	/murid/hari	0,10 – 0,15	0,020 – 0,020
7	Jalan arteri sekunder	/m/hari	0,10 – 0,15	0,020 – 0,100
8	Jalan kolektor sekunder	/m/hari	0,10 – 0,15	0,010 – 0,050
9	Jalan lokal	/m/hari	0,05 – 0,10	0,005 – 0,025
10	Pasar	/m <sup>2</sup> /hari	0,20 – 0,60	0,100 – 0,300



18



# Komposisi Sampah

- Pengelompokan berikutnya yang juga sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan, dan lain-lain.
- Tabel 2.6 menggambarkan tipikal komposisi sampah pemukiman di kota di negara maju. Sedangkan
- Tabel 2.7 menggambarkan contoh komposisi sampah kota di beberapa tempat di dunia.
- Komposisi dan sifat-sifat sampah menggambarkan keanekaragaman aktivitas manusia.

Tabel 2.6: Komposisi sampah domestik [22]

Kategori sampah	% Berat	% Volume
Kertas dan bahan-bahan kertas	32,98	62,61
Kayu/produk dari kayu	0,38	0,15
Plastik, kulit, dan produk karet	6,84	9,06
Kain dan produk tekstil	6,36	5,1
Gelas	16,06	5,31
Logam	10,74	9,12
Bahan batu, pasir	0,26	0,07
Sampah organic	26,38	8,58

Tabel 2.7: Komposisi sampah di beberapa kota (% berat basah) [17]

Komponen	London	Singapura	Hongkong	Jakarta	Bandung
Organik	28	4,6	9,4	74	73,4
Kertas	37	43,1	32,5	8	9,7
Logam	9	3	2,2	2	0,5
Kaca	9	1,3	9,7	2	0,4
Tekstil	3	9,3	9,6	-	1,3
Plastik/Karet	3	6,1	6,2	6	8,6
Lain-lain	11	32,6	29,4	8	6,1

19



Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- Cuaca: di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi
- Frekuensi pengumpulan: semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tetapi sampah organik akan berkurang karena membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi
- Musim: jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung
- Tingkat sosial ekonomi: Daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya
- Pendapatan per kapita: masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi lebih tinggi.
- Kemasan produk: kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju cenderung tambah banyak yang menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas.



20



## Karakteristik Sampah

- Selain komposisi, maka karakteristik lain yang biasa ditampilkan dalam penanganan sampah adalah karakteristik fisika dan kimia.
- Karakteristik tersebut sangat bervariasi, tergantung pada komponen - komponen sampah. Kekhasan sampah dari berbagai tempat/daerah serta jenisnya yang berbeda-beda memungkinkan sifat-sifat yang berbeda pula.
- Sampah kota di negara-negara yang sedang berkembang akan berbeda susunannya dengan sampah kota di negara-negara maju.
- Karakteristik sampah dapat dikelompokkan menurut sifat-sifatnya, seperti:
  - a. Karakteristik fisika: yang paling penting adalah densitas, kadar air, kadar volatil, kadar abu, nilai kalor, distribusi ukuran
  - b. Karakteristik kimia: khususnya yang menggambarkan susunan kimia sampah tersebut yang terdiri dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb.



21



Menurut pengamatan di lapangan, maka densitas sampah akan tergantung pada sarana pengumpul dan pengangkut yang digunakan, biasanya untuk kebutuhan

desain digunakan angka:

- Sampah di wadah sampah rumah: 0,01 – 0,20 ton/m<sup>3</sup>
- Sampah di gerobak sampah: 0,20 – 0,25 ton/m<sup>3</sup>
- Sampah di truk terbuka: 0,30 – 0,40 ton/m<sup>3</sup>
- Sampah di TPA dengan pemataran konvensional = 0,50 – 0,60 ton/m<sup>3</sup> .



22



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

03



## PENGOLAHAN SAMPAH



23



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

Teknik - teknik pemerosesan dan pengolahan sampah yang secara luas diterapkan di

lapangan, khususnya di negara industri antara lain adalah:

- Pemilahan sampah, baik secara manual maupun secara mekanis berdasarkan jenisnya
- Pemadatan sampah (baling)
- Pemotongan sampah
- Pengomposan sampah baik dengan cara konvensional maupun dengan rekayasa
- Pemerosesan sampah sebagai sumber biogas
- Pembakaran dalam Insinerator, dengan pilihan pemanfaatan enersi panas



24



## Proses Pengomposan (composting)

Proses pengomposan (composting) adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap bahan organik yang biodegradable, atau dikenal pula sebagai biomas. Pengomposan

dapat dipercepat dengan mengatur faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga berada dalam kondisi yang optimum untuk proses pengomposan. Secara umum, tujuan pengomposan adalah:

- a. Mengubah bahan organik yang biodegradable menjadi bahan yang secara biologi bersifat stabil
- b. Bila prosesnya pembuatannya secara aerob, maka proses ini akan membunuh bakteri patogen, telur serangga, dan mikroorganisme lain yang tidak tahan pada temperatur di atas temperatur normal
- c. Memanfaatkan nutrisi dalam buangan secara maksimal seperti nitrogen, fosfor, potasium
- d. Menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat tanah



25



Beberapa manfaat kompos dalam memperbaiki sifat tanah adalah:

- Memperkaya bahan makanan untuk tanaman
- Memperbesar daya ikat tanah berpasir
- Memperbaiki struktur tanah berlempung
- Mempertinggi kemampuan menyimpan air
- Memperbaiki drainase dan porositas tanah
- Menjaga suhu tanah agar stabil
- Mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara
- Dapat meningkatkan pengaruh pupuk buatan. Kompos kurang tepat bila disebut sebagai pupuk, walaupun dikenal pula sebagai pupuk organik, karena zat hara yang dikandungnya akan tergantung pada karakteristik bahan baku yang digunakan.



26



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

# Insinerasi

1. Insinerasi merupakan proses pengolahan buangan dengan cara pembakaran pada temperatur yang sangat tinggi (>800°C) untuk mereduksi timbulan yang tergolong mudah terbakar (combustible), yang sudah tidak dapat didaurulang lagi.
2. Sasaran insinerasi adalah untuk mereduksi massa dan volume buangan, membunuh bakteri dan virus dan mereduksi materi kimia toksik, serta memudahkan penanganan limbah selanjutnya.
3. Insinerasi dapat mengurangi volume buangan padat domestik sampai 85-95 % dan pengurangan berat sampai 70-80 %.
4. Proses insinerasi berlangsung melalui 3 (tiga) tahap, yaitu:
  - Mula-mula membuat air dalam sampah menjadi uap air, hasilnya limbah menjadi kering yang akan siap terbakar.
  - Selanjutnya terjadi proses pirolisis, yaitu pembakaran tidak sempurna, dimana temperatur belum terlalu tinggi
  - Fase berikutnya adalah pembakaran sempurna.



27



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

Agar terjadi proses yang optimal maka ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam menjalankan suatu insinerator, antara lain:

- Aspek keterbakaran: menyangkut nilai kalor, kadar air, dan kadar abu dari buangan padat, khususnya sampah.
- Aspek keamanan: menyangkut titik nyala, tekanan uap, deteksi logam berat, dan operasional insinerator.
- Aspek pencegahan pencemaran udara : menyangkut penanganan debu terbang, gas toksik, dan uap metalik.

Terdapat 3 parameter utama dalam operasi insinerator yang harus diperhatikan, yaitu 3-T (Temperature, Time dan Turbulence):

- Temperature (Suhu): Berkaitan dengan pasokan oksigen (melalui udara). Udara yang dipasok akan menaikkan temperature karena proses oksidasi materi organik bersifat eksotermis. Temperatur ideal untuk sampah kota tidak kurang dari 800 o C.
- Time (waktu): Berkaitan dengan lamanya fasa gas yang harus terpapar dengan panas yang telah ditentukan. Biasanya sekitar 2 detik pada fase gas, sehingga terjadi pembakaran sempurna.
- Turbulensi: Limbah harus kontak sempurna dengan oksigen. Insinerator besar diatur dengan kisi-kisi atau tungku yang dapat bergerak, sedang insinerator kecil (modular) tungkunya adalah statis.



28



# PENGOLAHAN SAMPAH MELALUI PENGURANGAN

Konsep Minimasi Limbah Dilihat dari keterkaitan terbentuknya limbah, khususnya limbah padat, ada 2 (dua) pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan akibat adanya limbah, yaitu:

- a. Pendekatan proaktif: yaitu upaya agar dalam proses penggunaan bahan akan dihasilkan limbah yang seminimal mungkin, dengan tingkat bahaya yang serendah mungkin.
- b. Pendekatan reaktif: yaitu penanganan limbah yang dilakukan setelah limbah tersebut terbentuk



29



## Pendekatan Proaktif

Pendekatan proaktif merupakan strategi yang diperkenalkan pada akhir tahun 1970-an dalam dunia industri, dikenal sebagai proses bersih atau teknologi bersih yang bersasaran pada pengendalian atau reduksi terjadinya limbah melalui penggunaan teknologi yang lebih bersih dan yang akrab lingkungan.

Konsep ini secara sederhana meliputi:

- . Pengaturan yang lebih baik dalam manajemen penggunaan bahan dan enersi serta limbahnya melalui good house keeping
- . Penghematan bahan baku, fluida dan enersi yang digunakan
- . Pemakaian kembali bahan baku tercecer yang masih bisa dimanfaatkan
- . Penggantian bahan baku, fluida dan enesi
- . Pemodifikasi proses bahkan kalau perlu penggantian proses dan teknologi yang digunakan agar emisi atau limbah yang dihasilkan seminimal mungkin dan dengan tingkat bahaya yang serendah mungkin
- . Pemisahan limbah yang terbentuk berdasarkan jenisnya agar lebih mudah penanganannya



30



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Pendekatan Reaktif

- Pendekatan reaktif, yaitu konsep yang dianggap perlu diperbaiki, adalah konsep dengan upaya pengendalian yang dilakukan setelah limbah terbentuk, dikenal sebagai pendekatan end-of-pipe.
- Konsep ini mengandalkan pada teknologi pengolahan dan pengurangan limbah, agar emisi dan residu yang dihasilkan aman dilepas kembali ke lingkungan.
- Konsep pengendalian limbah secara reaktif tersebut kemudian diperbaiki melalui kegiatan pemanfaatan kembali residu atau limbah secara langsung (reuse), dan/atau melalui sebuah proses terlebih dahulu sebelum dilakukan pemanfaatan (recycle) terhadap limbah tersebut.



31

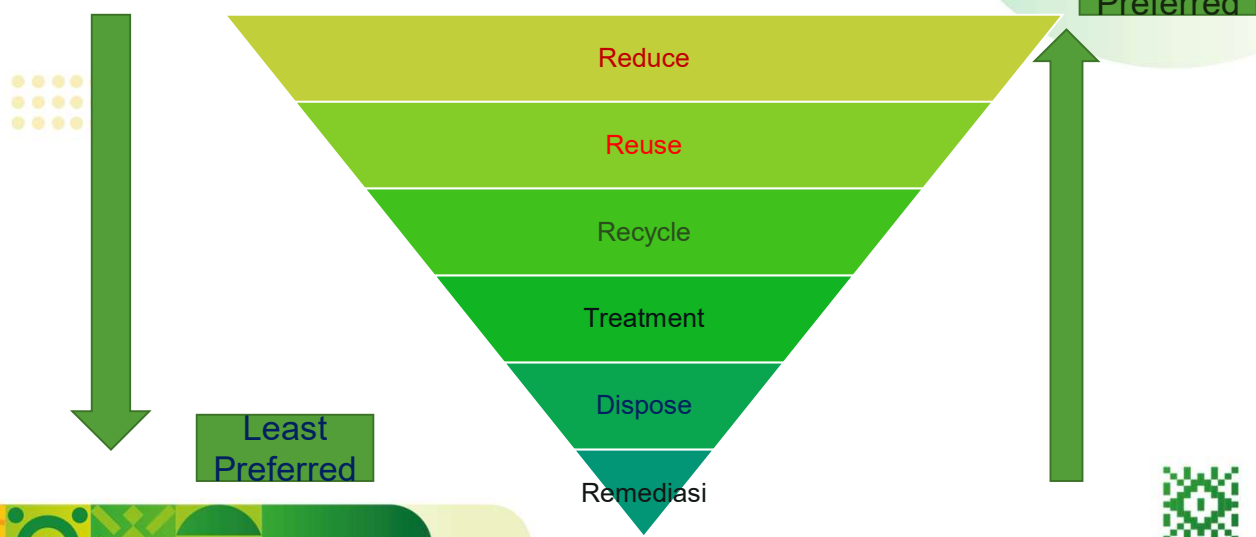


Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

## Hierarchi prioritas penanganan limbah



32



Konsep proses bersih kemudian diterapkan lebih spesifik dalam pengelolaan sampah, dengan penekanan pada reduce, reuse dan recycle, yang dikenal sebagai pendekatan 3R.

Upaya R1, R2 dan R3 adalah upaya minimasi atau pengurangan sampah yang perlu ditangani.

Selanjutnya, usaha pengolahan atau pemusnahan sampah bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan bila residu tersebut dilepas ke lingkungan.

Sebagian besar pengolahan dan/atau pemusnahan sampah bersifat transformasi materi yang dianggap berbahaya sehingga dihasilkan materi lain yang tidak mengganggu lingkungan.

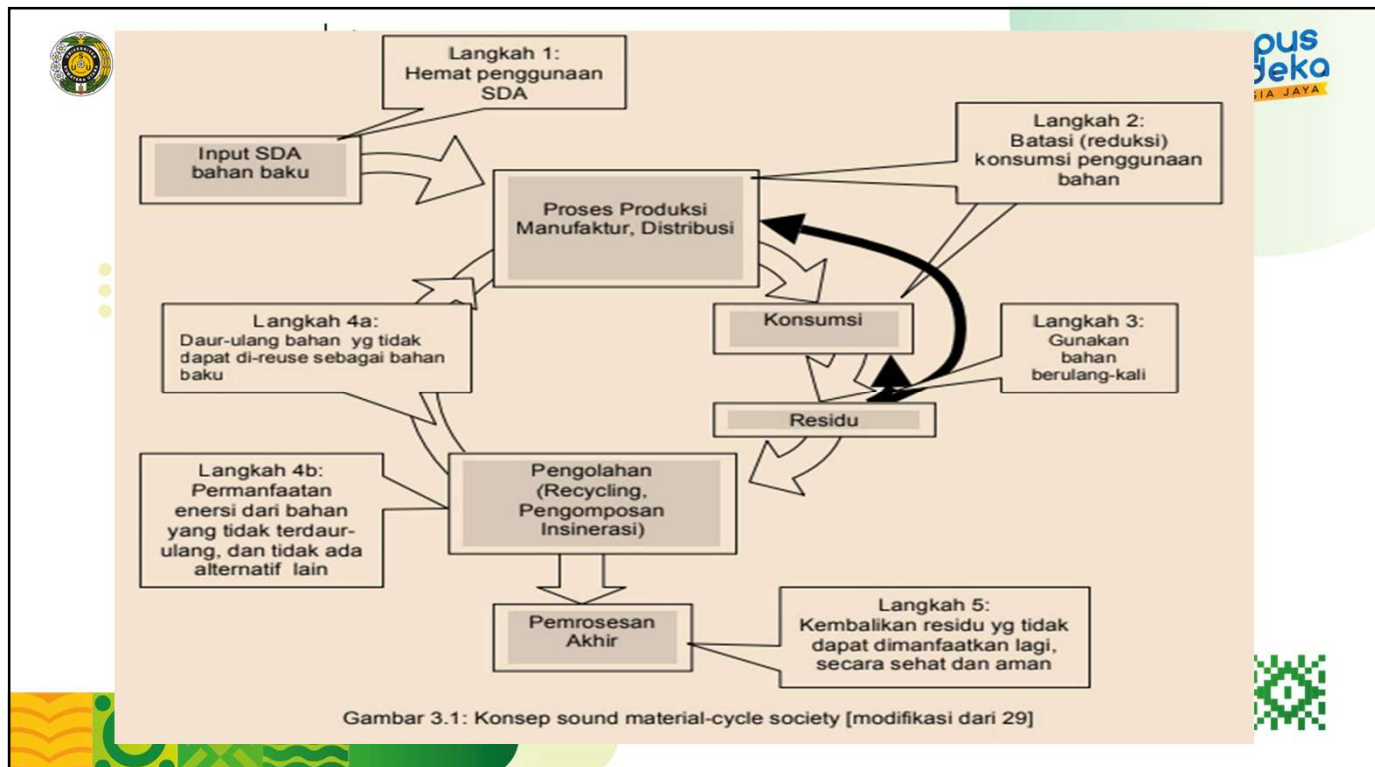
Sedangkan penyingkiran limbah bertujuan mengurangi volume dan bahayanya (seperti insinerasi) ataupun pengurangan dalam tanah seperti landfilling (lahan-urug).

Pendekatan 3R, yang diperkenalkan di Jepang sebagai Masyarakat Berwawasan Bahan-Daur (Sound Material Material-Cycle Society) dengan langkah sebagai berikut:

- Langkah 1: Penghematan penggunaan sumber daya alam
- Langkah 2: Pembatasan konsumsi penggunaan bahan dalam kegiatan sehari-hari, termasuk dalam proses produksi di sebuah industry
- Langkah 3: Penggunaan produk yang dikonsumsi berulang-ulang
- Langkah 4a: Pendaaur-ulangan bahan yang tidak dapat digunakan langsung
- Langkah 4b: Pemanfaatan enersi yang terkandung dalam sampah, yang biasanya dilakukan melalui teknologi insinerasi
- Langkah 5: Pengembalian residu atau limbah yang tidak dapat dimanfaatkan lagi melalui disposal di alam secara aman dan sehat



33



34



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

Konsep Pengurangan dalam Pengelolaan Sampah menurut UU-18/2008 Menurut UU-18/2008 tentang Pengelolaan Sampah, terdapat 2 kelompok utama pengelolaan sampah, yaitu:

- a. Pengurangan sampah (waste minimization), yang terdiri dari pembatasan terjadinya sampah R1), guna-ulang (R2) dan daur-ulang (R3)
- b. Penanganan sampah (waste handling), yang terdiri dari:
  - Pemilahan: dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah
  - Pengumpulan: dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu
  - Pengangkutan: dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir
  - Pengolahan: dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampa
  - Pemrosesan akhir sampah: dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.



35



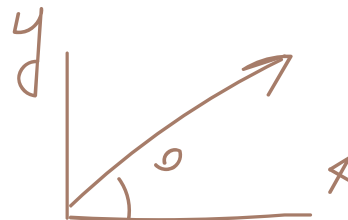
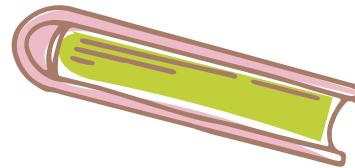
Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

04

## Pengurangan (Landfilling) Sampah



36



- Pemrosesan Akhir Sampah secara Umum Proses akhir dari rangkaian penanganan sampah yang biasa dijumpai di Indonesia adalah dilaksanakan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).
- Pada umumnya pemrosesan akhir sampah yang dilaksanakan di TPA adalah berupa proses landfilling (pengurugan), dan di Indonesia sebagian besar dilaksanakan dengan open-dumping, yang mengakibatkan permasalahan lingkungan, seperti timbulnya bau, tercemarnya air tanah, timbulnya asap, dsb.
- Teknologi landfilling yang tradisional membutuhkan lahan luas, karena memiliki kemampuan reduksi volume sampah secara terbatas.
- Kebutuhan luas lahan TPA dirasakan tiap waktu meningkat sebanding dengan peningkatan jumlah sampah. Sedangkan persoalan yang dihadapi di kota-kota adalah keterbatasan lahan.
- Untuk mengantisipasi masalah tersebut maka diperlukan suatu usaha optimalisasi TPA yang telah ada sehingga diharapkan dapat memperbaiki kinerja dan masa layan TPA.



37



- TPA sampah merupakan langkah akhir dari rangkaian proses penangan sampah. Dalam pemusnahan ini dikenal berbagai metode, antara lain adalah landfill.
- Sanitary landfill adalah metode landfilling yang dianggap paling baik.
- Di Indonesia dikenal terminologi Controlled Landfill atau lahan urug terkendali yang merupakan perbaikan atau peningkatan dari cara open dumping, tetapi belum sebaik sanitary landfill.
- Perbaikan atau peningkatan antara lain dengan kegiatan penutupan sampah secara berkala.
- Bila dalam sanitary landfill diinginkan adanya penutup harian, dan pada open dumping urugan sampah samasekali tidak dilkakukan, maka dalam controlled landfill penutupan ditunda sampai 5-7 hari, sesuai dengan siklus hidup lalat



38



- Landfilling merupakan upaya terakhir. Cara ini bukanlah pemecahan masalah yang ideal, bahkan tidak bisa dikatakan merupakan suatu pemecahan yang baik.
- Landfilling merupakan satu-satunya cara yang dipunyai oleh manusia untuk menyingkirkan limbahnya setelah melalui cara lain.
- Guna mengurangi sebanyak mungkin dampak negatif yang dapat ditimbulkannya, maka upaya manusia adalah bagaimana merancang, membangun, dan mengoperasikannya secara baik. Upaya lain yang tak kalah pentingnya adalah mengkaji calon lahan yang akan digunakan secara baik sehingga dampak negatif yang mungkin timbul dapat diperkecil.
- Metode sanitary landfill dilakukan dengan cara mengurug sampah secara lapis-perlapis pada lahan yang telah disiapkan, diratakan dan dipadatkan, kemudian ditutup dengan tanah penutup setiap hari akhir operasi. Kegiatan pengurugan dan pemadatan sampah beserta tanah penutupnya dilakukan secara berlapis-lapis.
- Metode sanitary landfill merupakan metode terbaik dibandingkan open dumping dalam hal penanggulangan dampak negatif terhadap lingkungan. Cara open dumping sangat tidak dianjurkan karena sangat merugikan terhadap lingkungan sekitarnya, terutama dalam hal pencemaran. Tabel 9.1 memberikan kelebihan dan kekurangan dari berbagai cara pengurugan yang telah dikenal di Indonesia. Enri Damanhuri Tri Padmi: Program Studi Teknik Lingkungan FTSL ITB 9-2



39



# PERBANDINGAN METODE

Tabel 9.1: Perbandingan Metode *Landfilling*

Metode <i>Landfilling</i>	
Kelebihan	Kekurangan
<i>Open Dumping (sebetulnya bukan metode)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknis pelaksanaan mudah.</li> <li>Personil lapangan relatif sedikit.</li> <li>Biaya operasi dan perawatan yang relatif rendah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terjadi pencemaran udara oleh gas, bau, dan debu.</li> <li>Pencemaran terhadap air tanah oleh terbentuknya <i>leachate</i>.</li> <li>Resiko kebakaran cukup besar.</li> <li>Mudah terjadi kabut asap.</li> <li>Mendorong tumbuhnya sarang vektor penyakit (tikus, lalat, nyamuk)</li> <li>Mengurangi estetika lingkungan.</li> <li>Lahan tidak dapat digunakan kembali dalam waktu yang cukup lama.</li> </ul>
<i>Controlled Landfill</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dampak terhadap lingkungan dapat diperkecil.</li> <li>Lahan dapat digunakan kembali setelah selesai dipakai.</li> <li>Estetika lingkungan cukup baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operasi lapangan relative lebih sulit.</li> <li>Biaya investasi, operasi, perawatan cukup besar.</li> <li>Memerlukan personalia lapangan yang cukup terlatih</li> </ul>
<i>Sanitary Landfill</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya investasi lebih rendah dibanding metode pengolahan lain</li> <li>Merupakan metode pembuangan akhir yang lengkap, tanpa memerlukan pengolahan dibandingkan insinerasi dan komposting</li> <li>Dapat menerima berbagai tipe sampah.</li> <li>Metode yang fleksibel terhadap fluktuasi kuantitas sampah.</li> <li>Setelah selesai pemakaiannya, dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti areal parkir, lapangan golf, dan kebutuhan lain.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada daerah dengan populasi yang tinggi, ketersediaan lahan menjadi sulit.</li> <li>Jika operasi tidak berjalan semestinya dapat menghasilkan akibat seperti metode <i>open dumping</i>.</li> </ul>



40



Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

# Metode Landfilling

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA

1. Berdasarkan penanganan sampahnya:

- Landfill Tradisional
- Landfill dengan Kompaksi
- Landfill dengan pemadatan sampah dengan balling
- Landfill dengan pemotongan dan aerasi sampah

2. Berdasarkan kondisi Site

- Metode Area
- Metode slope
- Metode Parit
- Metode Pit

3. Berdasarkan proses biodegradasi sampah:

- Landfill anaerobik
- Landfill semi aerobic
- Landfill aerobik



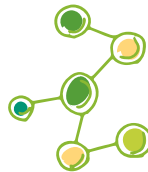
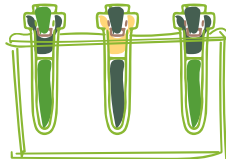
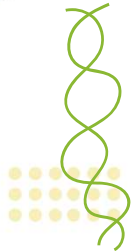
41



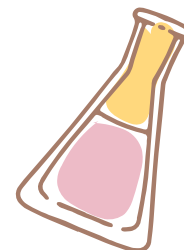
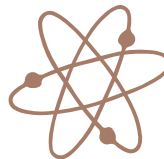
Universitas  
Sumatera Utara

Transformation  
Towards the Ultimate

Kampus  
Merdeka  
INDONESIA JAYA



$\pi = 3,141592$



# Thanks!

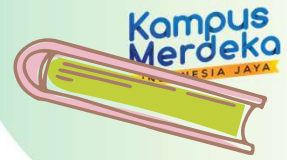
42



Universitas  
Sumatera Utara



# Resources



- Damanhuri, Enri dan Padmi, Tri (2010) Pengelolaan Sampah Edisi Semester



I – 2010/2011. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik

Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.

- UU Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah
- PP Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

