



PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP (PSD 217)

MODUL 10

PENGELOLAAN SAMPAH & LIMBAH

DISUSUN OLEH

HARLINDA SYOFYAN, S.Si., M.Pd

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2018**

PENGELOLAAN SAMPAH & LIMBAH

A. Pendahuluan

Jumlah penduduk Indonesia yang besar mencapai 240 juta jiwa dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi berbanding positif dengan penambahan jumlah sampah. Selain itu pola konsumsi masyarakat, peningkatan kapasitas produksi, dan kegiatan pemasaran memberikan kontribusi dalam menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam, antar lain sampah kemasan yang berbahaya dan atau sulit diurai oleh proses alam.

Sebagian besar masyarakat masih memandang sampah sebagai barang sisa yang tidak berguna, bukan sumber daya yang bisa dimanfaatkan. Masyarakat dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir (end of pipe), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Padahal timbunan sampah dengan volume yang besar di lokasi tempat pembuangan akhir sampah berpotensi melepas gas metan (CH₄) yang dapat meningkatkan kontribusi terhadap pemanasan global.

Kondisi lingkungan yang bersih merupakan tanggungjawab setiap individu dan semua warga yang hidup di lingkungan tersebut. Upaya memelihara kebersihan lingkungan tidak cukup bila hanya dilakukan oleh perorangan. Petunjuk lingkungan yang bersih umumnya dikaitkan dengan keberadaan timbulan sampah lancarnya aliran air limbah rumah tangga di sekitar lingkungan. Pengelolaan sampah dan kelancaran aliran air limbah sudah menjadi kebutuhan mutlak bila ingin menciptakan lingkungan yang bersih. Dalam rangka menangani permasalahan sampah maka upaya yang dapat dilakukan adalah mengurangi (*reduce*), menggunakan ulang (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*).

B. Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu pengertian pengelolaan sampah, jenis, dan metode pengelolaan TPA, Membedakan sampah dengan Limbah dan penanggulangannya.

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

1. Menjelaskan Pengertian Sampah
2. Menjelaskan Klasifikasi & Jenis-jenis Sampah
3. Menjelaskan TPA & Metode Pengelolaannya
4. Menjelaskan Prinsip 4R dalam Menangani Sampah
5. Menjelaskan Dampak Sampah terhadap Lingkungan
6. Menjelaskan Pengertian Limbah
7. Menjelaskan Limbah & Bahayanya
8. Menjelaskan Jenis Limbah & pengeloannya.

D. Kegiatan Belajar 1

PENGELOLAAN SAMPAH & LIMBAH

I. URAIAN DAN CONTOH

I. SAMPAH & KARAKTERISTIKNYA

A. Pengertian Sampah

Sampah adalah semua material yang dibuang dari kegiatan rumah tangga, perdagangan, industri dan kegiatan pertanian. Sampah yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan tempat perdagangan dikenal dengan limbah municipal yang tidak berbahaya (non hazardous). Soewedo (1983) menyatakan bahwa sampah adalah bagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan yang biologis.

Sampah adalah bahan sisa yang sudah tidak dibutuhkan oleh manusia. Umumnya sampah dipisahkan menurut jenisnya seperti: sampah basah, sampah kering. Namun sampah dapat dipisahkan juga menurut asalnya, misalnya sampah rumah tangga, sampah industri, sampah rumah sakit. Sifat bahan kimia yang dikandung oleh sampah adalah yang paling penting karena ini akan menentukan sampah itu berbahaya atau tidak. Sampah yang berbahaya atau beracun biasanya disebut limbah beracun (sering disebut bahan beracun berbahaya atau B3) dan mengandung unsur-unsur kimia yang membahayakan seperti sampah batu baterai, limbah cair dari pabrik, partikel beracun dan sebagainya.

B. Jenis Sampah & Klasifikasinya

Menurut Hidayatullah Adronafis, sampah dipisahkan menurut jenisnya yaitu:

1. Sampah organik yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang bisa terurai secara alamiah/ biologis. Misalnya adalah sisa makanan.
2. Sampah anorganik yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan sulit terurai secara biologis sehingga penghancurannya membutuhkan penanganan lebih lanjut. Misalnya adalah plastik dan styrofoam.
3. Sampah B3 (bahan berbahaya dan beracun) yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan berbahaya dan beracun. Misalnya adalah bahan kimia beracun.
4. Kompos adalah sampah yang teruraikan secara biologis, yaitu melalui pembusukan dengan bakteri yang ada di tanah, dan kerap digunakan sebagai pupuk.

➤ Klasifikasi sampah berdasarkan karakteristiknya dibedakan:

- a. *Garbage*, adalah sampah yang dapat terurai, berasal dari pengolahan makanan misalnya rumah makan, rumah tangga, dan hotel.
- b. *Rubbish*, adalah sampah yang berasal dari perkantoran, perdagangan, baik yang mudah terbakar maupun yang tidak mudah terbakar.
- c. *Ashes*, adalah hasil sisa pembakaran dari bahan-bahan yang mudah terbakar seperti hasil pembakaran dari padi yang sudah dipanen pada masyarakat petani, abu rokok, dan hasil pembakaran sampah tebu.
- d. *Large wastes*, yaitu berupa barang-barang hancuran dari bangunan, bahan bangunan (seperti pipa, kayu, batu, batu bata), mobil, perabotan rumah, kulkas, dll.
- e. *Dead animals*, adalah bangkai binatang yang mati karena faktor alam, tertabrak kendaraan, atau sengaja dibuang orang.

- f. *Sewage treatment mprocess solids*, misalnya pengendapan kotoran.
- g. *Industrial solid waste*, adalah sampah yang berasal dari aktivitas industri atau hasilo buangan pabrik-pabrik, seperti bahan-bahan kimia, cat, bahan beracun dan mudah meledak.
- h. *Mining wastes*, misalnya logam, batu bara, bijih besi, tailing.
- i. *Agricultur waste*, misalnya pupuk kandang, sisa-sisa hasil panen, dan lainnya.

- Klasifikasi berdasarkan jenis atau zat kimia yang terkandung
 - a. Sampah organik, misalnya makanan, daun, sayur, dan buah.
 - b. Sampah anorganik, misalnya logam, pecah belah, abu, dan kertas.

C. Tempat Pembuangan Akhir

Menurut SNI 03-3241-1994, tempat pembuangan akhir (TPA) sampah adalah sarana fisik untuk berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir sampah berupa tempat yang digunakan untuk mengkarantina sampah kota secara aman. Agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik, TPA biasanya ditunjang dengan sarana dan prasarana antara lain;

1) Prasarana jalan

Prasarana jalan sangat menentukan keberhasilan pengoperasian TPA. Semakin baik kondisi TPA akan semakin lancar kegiatan pengangkutan sehingga lebih efisien.

2) Prasarana drainase

Drainase TPA berfungsi untuk mengendalikan aliran limpasan air hujan dengan tujuan untuk memperkecil aliran yang masuk ke timbunan sampah. Air hujan merupakan faktor utama terhadap debit lindi yang dihasilkan. Semakin kecil rembesan air hujan yang masuk pada timbunan sampah akan semakin kecil pula debit lindi yang dihasilkan. Secara teknis drainase TPA dimaksudkan untuk menahan aliran limpasan air hujan dari luar TPA agar tidak masuk ke dalam area timbunan sampah. Drainase penahan ini umumnya dibangun di sekeliling blok atau zona penimbunan. Selain itu, untuk lahan yang telah ditutup tanah, drainase berfungsi sebagai penangkap aliran limpasan air hujan yang jatuh di atas timbunan sampah tersebut. Untuk itu permukaan tanah penutup harus dijaga kemiringannya mengarah pada saluran drainase.

3) Fasilitas penerimaan

Fasilitas penerimaan dimaksudkan sebagai tempat pemeriksaan sampah yang datang, pencatatan data dan pengaturan kedatangan truk sampah. Pada umumnya fasilitas ini dibangun berupa pos pengendali di pintu masuk TPA.

4) Lapisan kedap air

Lapisan kedap air berfungsi untuk mencegah rembesan air lindi yang terbentuk dasar TPA ke dalam lapisan tanah di bawahnya.

5) Lapisan pengaman gas

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbondioksida dan metan dengan komposisi hampir sama di samping gas-gas lain yang sangat sedikit jumlahnya. Kedua gas tersebut memiliki potensi yang besar dalam proses pemanasan global terutama gas metan. Karenanya perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan bebas lepas ke atmosfer. Untuk itu perlu dipasang pipa-pipa ventilasi agar gas dapat keluar dari timbunan sampah pada titik tertentu. Untuk itu perlu diperhatikan kualitas dan kondisi tanah penutup TPA. Tanah yang berporos atau banyak memiliki rekahan akan menyebabkan gas lebih mudah lepas ke udara bebas. Pengolahan gas metan dengan cara pembakaran sederhana dapat menurunkan potensinya dalam pemanasan global.

6) Fasilitas pengaman lindi

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar, khususnya zat organik. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik.

7) Alat berat

Alat berat yang biasanya digunakan di TPA umumnya berupa bulldozer, excavator dan loader. Setiap jenis peralatan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda dalam operasionalnya.

8) Penghijauan

Penghijauan lahan TPA diperlukan untuk beberapa maksud diantaranya adalah peningkatan estetika lingkungan sebagai buffer zone untuk mencegah bau dan lalat yang berlebihan.

9) Fasilitas penunjang

Beberapa fasilitas penunjang yaitu pemadam kebakaran, mesin pengasap, kesehatan dan keselamatan kerja, serta toilet. (Bangun Ismansyah, 2010: 2-5)

Keberadaan sampah dalam jumlah yang banyak jika tidak dikelola secara baik dan benar, maka akan menimbulkan gangguan dan dampak terhadap lingkungan, baik dampak terhadap komponen fisik kimia (kualitas air dan udara), biologi, sosial ekonomi, budaya dan kesehatan lingkungan. Dampak operasional TPA terhadap lingkungan akan memicu terjadinya konflik sosial antar komponen masyarakat. Pada tahap pembuangan akhir/pengolahan, sampah akan mengalami pemrosesan baik secara fisik, kimia maupun biologis sedemikian hingga tuntas penyelesaian seluruh proses.

Di Indonesia sendiri, sebagian besar sampah kota yang dihasilkan di Indonesia tergolong sampah hayati. Rata-rata sampah yang tergolong hayati ini adalah di atas 65 persen dari total sampah. Melihat komposisi dari sumber asalnya maka sebagian besar adalah sisa-sisa makanan dari sampah dapur, maka jenis sampah ini akan cepat membusuk, atau terdegradasi oleh mikroorganisme yang berlimpah di alam ini, dan berpotensi pula sebagai sumberdaya penghasil kompos, metan dan energi.

Perlunya pengelolaan sampah yang efektif dikarenakan dampak sampah terhadap kesehatan lingkungan besar sekali. Dampak terhadap kesehatan manusia sendiri bermacam, bisa menyebabkan penyakit diare, kolera, tifus dan lain sebagainya bahkan bisa memunculkan penyakit baru. Dampak terhadap lingkungan sendiri juga bermacam, terutama pada lingkungan berair yang sangat terlihat dampak buruknya. Sampah bisa menyebabkan ekosistem di dalam air terganggu, misal ikan yang hidup di sungai bisa mati karena tercemar limbah beracun yang tercampur dalam air. Pada ekosistem tanah juga perlu diperhatikan, karena besar juga dampak buruknya. Maka dari itu, pengelolaan sampah pada konsep landfill perlu diganti dengan teknologi daur ulang yang maju. Semua perlu diperhatikan karena sampah bisa juga berdampak pada sosial ekonomi. Jika pengelolaan sampah kurang baik akan menyebabkan bau dan kehidupan bermasyarakat disekitarnya pun akan sangat terganggu.

D. Sumber Air Limbah Rumah Tangga dan Pengelolaannya

Limbah rumah tangga adalah limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cucian, limbah bekas industri rumah tangga dan kotoran manusia. Limbah merupakan buangan/bekas yang berbentuk cair, gas dan padat. Dalam air limbah terdapat bahan kimia sukar untuk dihilangkan dan berbahaya. Bahan kimia tersebut dapat memberi kehidupan bagi kuman-kuman penyebab penyakit disentri, tipus, kolera, dsb. Air limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari dan tidak membahayakan kesehatan lingkungan.

Air limbah harus dikelola untuk mengurangi pencemaran. Pengelolaan air limbah dapat dilakukan dengan membuat saluran air kotor dan bak peresapan dengan memperhatikan ketentuan sebagai berikut:

- ✓ Tidak mencemari sumber air minum yang ada di daerah sekitarnya baik air dipermukaan tanah maupun air di bawah permukaan tanah.
- ✓ Tidak mengotori permukaan tanah.
- ✓ Menghindari tersebarnya cacing tambang pada permukaan tanah.
- ✓ Mencegah berkembang biaknya lalat dan serangga lain.
- ✓ Tidak menimbulkan bau yang mengganggu.
- ✓ Konstruksi agar dibuat secara sederhana dengan bahan yang mudah didapat dan murah.
- ✓ Jarak minimal antara sumber air dengan bak resapan 10 m.

Pengelolaan air limbah rumah tangga dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

- a. Pengelolaan yang paling sederhana ialah pengelolaan dengan menggunakan pasir dan benda-benda terapung melalui bak penangkap pasir dan saringan. Benda yang melayang dapat dihilangkan oleh bak pengendap yang dibuat khusus untuk menghilangkan minyak dan lemak. Lumpur dari bak pengendap pertama dibuat stabil dalam bak pembusukan lumpur, di mana lumpur menjadi semakin pekat dan stabil, kemudian dikeringkan dan dibuang.
- b. Pengelolaan sekunder dibuat untuk menghilangkan zat organik melalui oksidasi dengan menggunakan saringan khusus.
- c. Pengelolaan secara tersier hanya untuk membersihkan saja. Cara pengelolaan yang digunakan tergantung keadaan setempat, seperti sinar matahari, suhu yang tinggi di daerah tropis yang dapat dimanfaatkan.

E. Pemeliharaan Saluran Air

Saluran pembuangan air atau drainase merupakan tempat pembuangan air limbah dari rumah tangga, industri, pertanian. Saluran ini memerlukan pemeliharaan sehingga dapat berfungsi dengan baik. Salah satu kebutuhan penting akan kesehatan lingkungan adalah masalah air bersih, persampahan dan sanitasi, yaitu kebutuhan akan bersih, pengelolaan sampah yang setiap hari diproduksi oleh masyarakat serta pembuangan air limbah yang langsung dialirkan pada saluran/ sungai. Hal tersebut menyebabkan pendangkalan saluran/sungai, tersumbatnya saluran/sungai karena sampah. Pada saat musim penghujan selalu terjadi banjir dan menimbulkan penyakit. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh sanitasi yang kurang baik serta pembuangan sampah dan air limbah yang kurang baik diantaranya adalah: diare, demam berdarah, disentri, hepatitis A, kolera, tipes, cacar, dan malaria.

F. Kebersihan Lingkungan

Kebersihan adalah keadaan bebas dari kotoran, termasuk di antaranya, debu, sampah, dan bau. Di zaman modern, setelah Louis Pasteur menemukan proses penularan penyakit atau infeksi disebabkan oleh mikroba, kebersihan juga berarti bebas dari virus, bakteri patogen, dan bahan kimia berbahaya. Betapa pentingnya kebersihan bagi kehidupan manusia sebab banyak penyakit yang bisa ditimbulkan karena kondisi lingkungan hidup yang tidak bersih. Cobalah tengok tumpukan sampah yang menggunung, kira-kira penyakit apakah yang bisa ditimbulkan dari sampah itu?

Pada tumpukan sampah biasanya hidup bermacam mikroba dan bakteri penyebab penyakit. Mikroba dan bakteri ini dapat berpindah ke mana-mana karena dibawa oleh lalat dan serangga lainnya yang sering ada di tempat sampah. Bakteri dan mikroba dapat menyebabkan sakit perut atau diare, batuk-batuk dan infeksi saluran napas, penyakit kulit dan sebagainya. Infeksi saluran pernapasan penularannya melalui percikan ludah orang yang sudah terkena penyakit itu, maka sebaiknya hindari sebisa mungkin sumber penularan tersebut. Jadi kalau bersin dan batuk harus selalu ditutupi mulutnya, agar tak menular ke orang lain. Juga jangan meludah sembarangan. Kebiasaan meludah sembarangan ini sangat potensial menularkan beragam penyakit.

Selain dapat menimbulkan penyakit, sampah yang menggunung juga tidak nyaman untuk dipandang. Dia juga menyebarkan bau busuk, menyebabkan pencemaran air tanah, udara atau lingkungan di sekitarnya. Kawasan wisata alam merupakan tempat yang menarik untuk dikunjungi, baik oleh wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara yang menyenangi nuansa alami. Selain itu kawasan wisata alam adalah sarana tempat terjadinya interaksi sosial dan aktivitas ekonomi. Untuk menjaring masyarakat dan wisatawan sebanyak mungkin, setiap Kawasan wisata alam harus menjaga keunikan, kelestarian, dan keindahannya. Semakin banyak kunjungan wisatawan, maka aktivitas di kawasan tersebut akan meningkat, baik aktivitas sosial maupun ekonomi. Setiap aktivitas yang dilakukan, akan menghasilkan manfaat ekonomi bagi Kawasan tersebut. Namun yang harus diingat adalah bahwa limbah atau sampah yang ditimbulkan dari kegiatan tersebut dapat mengancam kawasan wisata alam. Sampah apabila dibiarkan tidak dikelola dapat menjadi ancaman yang serius bagi kelangsungan dan kelestarian kawasan wisata alam. Sebaliknya, apabila dikelola dengan baik, sampah memiliki nilai potensial, seperti penyediaan lapangan pekerjaan, peningkatan kualitas dan estetika

lingkungan, dan pemanfaatan lain sebagai bahan pembuatan kompos yang dapat digunakan untuk memperbaiki lahan kritis di berbagai daerah di Indonesia, dan dapat juga mempengaruhi penerimaan devisa negara.

G. Dampak Sampah Terhadap Lingkungan

Dampak negatif yang ditimbulkan dari sampah yang tidak dikelola dengan baik adalah sebagai berikut:

1. Gangguan Kesehatan:

Timbulan sampah dapat menjadi tempat pembiakan lalat yang dapat mendorong penularan infeksi. Timbulan sampah dapat menimbulkan penyakit yang terkait dengan tikus;

2. Menurunnya kualitas lingkungan

3. Menurunnya estetika lingkungan

Timbulan sampah yang bau, kotor dan berserakan akan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata;

4. Terhambatnya pembangunan negara.

Dengan menurunnya kualitas dan estetika lingkungan, mengakibatkan Pengunjung atau wisatawan enggan untuk mengunjungi daerah wisata tersebut karena merasa tidak nyaman, dan daerah wisata tersebut menjadi tidak menarik untuk dikunjungi. Akibatnya jumlah kunjungan wisatawan menurun, yang berarti devisa negara juga menurun

(Sumber: www.shantybio.transdigit.com, diakses Kamis, 3 Desember 2009 jam 09.43).

II. Pengelolaan Sampah

Bagaimana kehidupan masyarakat kita ke depan, jika persoalan sampah tidak segera diselesaikan? Permasalahan sampah bukan hanya berdampak pada persoalan lingkungan, tetapi juga telah menimbulkan kerawanan sosial dan bencana kemanusiaan. Berbagai kasus, seperti di Bantargebang, Bojong Gede, dan Leuwigajah, mengingatkan kita bahwa persoalan sampah bukan hal yang sepele. Lalu, apa yang dapat kita lakukan agar sampah tidak menggundung dan membuat lingkungan tidak sehat?

Secara garis besar sampah terbagi menjadi dua katagori yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik terbagi lagi menjadi sampah plastik, kertas dan logam yang dapat didaur ulang menjadi bahan baku industri dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Sampah organik penyebab timbulnya bau busuk dapat didaur ulang menjadi kompos yang sangat bermanfaat bagi lahan pertanian dalam arti luas. Kompos berfungsi meningkatkan daya cengkram air tanah (water holding capacity) selain kesuburan biologi, kimia dan phisik tanah. Semakin banyak kompos digunakan di lahan pada suatu daerah aliran sungai maka air yang dikandung oleh tanah akan semakin banyak. Tanah yang semakin subur menghasilkan tanaman yang semakin sehat, berarti dapat menahan air lebih banyak lagi. Penghijauan di bantaran kali dan daerah aliran sungai akan semakin berhasil dengan kompos ini.

Sedangkan untuk sampah lainnya seperti baju bekas, karet, pembalut anak, pembalut wanita dll. yang tidak dapat didaur ulang dapat dibakar dengan menggunakan incenerator, arangnya dapat digunakan sebagai campuran kompos yang dapat menyerap unsur logam berat yang dikatagorikan sebagai limbah

beracun atau toxic. Dengan demikian nihil sampah atau zero waste dapat dicapai. Sisa jaringan yang tidak dapat digunakan yang jumlahnya sekitar 5-10 % dari total sampah dikubur dalam tanah.

Sampah adalah bahan sisa yang sudah tidak dibutuhkan oleh manusia. Sampah dapat pula digolongkan menurut fisiknya seperti: sampah basah, sampah kering. Namun sampah dapat dipisahkan juga menurut asalnya, misalnya sampah rumah tangga, sampah industri, sampah rumah sakit. Sifat bahan kimia yang dikandung oleh sampah adalah yang paling penting karena ini akan menentukan sampah itu berbahaya atau tidak. Sampah yang berbahaya atau beracun biasanya disebut limbah beracun (sering disebut bahan beracun berbahaya (B3) dan mengandung unsur-unsur kimia yang membahayakan seperti sampah batu baterai, limbah cair dari pabrik, partikel beracun dan sebagainya.

➤ **Dampak Sampah yang Tidak Dikelola**

Secara umum membuang sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat mengakibatkan tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus, dapat menjadi sumber pengotoran tanah, sumber pencemaran air/ pemukiman atau udara, serta menjadi sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan.

Sampah mempunyai masa lapuk yang berbeda-beda. Masa lapuk adalah waktu yang dibutuhkan suatu benda untuk hancur. Berikut beberapa jenis benda beserta masa lapuknya.

Jenis benda Masa Lapuk

1. Kertas (2,5 tahun)
2. Kulit jeruk (6 bulan)
3. Kain (6 bulan sampai 1 tahun)
4. Kardus (5 tahun)
5. Permen karet (5 tahun)
6. Filter rokok (10 – 12 tahun)
7. Kayu dicat (10 – 20 tahun)
8. Kulit sepatu (25 – 40 tahun)
9. Nylon (30 – 40 tahun)
10. Plastik (50 – 80 tahun)
11. Alumunium (80 – 100 tahun)
12. Logam (kaleng) (lebih dari 100 tahun)
13. Gelas/kaca (1.000.000 tahun)
14. Karet ban (tidak bisa diperkirakan)
15. Styrofoam (tidak akan hancur)

➤ **Manfaat Sampah yang Dikelola**

Sampah yang dikelola memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- 1) Penghematan sumber daya alam
- 2) Penghematan energi
- 3) Penghematan lahan TPA
- 4) Lingkungan asri (bersih, sehat dan nyaman)

Sistem Pengelolaan Sampah

Secara garis besar ada tiga sistem pengelolaan sampah. Dengan cara kimiawi melalui pembakaran, cara fisik melalui pembuangan di TPA, dan cara biologis

melalui proses kompos. Yang lazim dilakukan untuk sampah dalam jumlah besar adalah secara fisik.

Bagaimana siklus sistem pengelolaan sampah?

Sampah dari rumah-rumah dikumpulkan dan disimpan dalam tempat atau kontainer sementara, untuk kemudian diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk diolah sebelum dibuang.

Mengapa sampah yang dibuang harus diolah dulu?

Tumpukan sampah yang tidak diolah terlebih dulu dapat mengundang lalat, tikus, pertumbuhan organisme-organisme yang membahayakan, mencemari udara, tanah dan air.

Bagaimana penanganan sampah di TPA?

TPA sering juga disebut landfill, yaitu tempat pembuangan yang memiliki dasar impermeable (tidak tembus air) sehingga sampah yang diletakkan di atasnya tidak akan merembes hingga mencemari air dan tanah di sekitarnya. Sampah-sampah yang datang diletakkan secara berlapis, dipadatkan, dan ditutupi dengan tanah liat untuk mencegah datangnya hama dan menghilangkan bau. TPA umumnya dibuat untuk bisa menampung sampah selama jangka waktu beberapa tahun.

Apa itu Insinerator?

Insinerator adalah perangkat pembakaran sampah yang efisien dan bisa mengurangi polusi udara. Insinerator yang baik memiliki system penangkal pencemar udara di cerobongnya (walaupun tetap menyebabkan pencemaran udara), dan sanggup mengurangi volume sampah sampai 80%-nya sesuai dibakar.

A. Pemanfaatan Sampah (Barang Bekas)

Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material bekas pakai. Botol Bekas wadah kecap, saos, sirup, creamer, dll. baik yang putih bening maupun yang berwarna terutama gelas atau kaca yang tebal. Kertas, terutama kertas bekas di kantor, koran, majalah, kardus kecuali kertas yang berlapis minyak. Aluminium bekas wadah minuman ringan, bekas kemasan kue dll. Besi bekas rangka meja, besi rangka beton, dll. Plastik bekas wadah shampoo, air mineral, jerigen, ember, dll.

Prinsip 4R dalam menangani sampah

Ada beberapa hal kreatif dan efektif yang bisa kita lakukan yaitu menerapkan prinsip 4R : Replace (mengganti), reduce (mengurangi), reuse (memakai lagi), dan recycle (mendaur ulang).

1. Replace (Ganti dengan barang ramah lingkungan)

Teliti barang yang kita pakai sehari-hari. Gantilah barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama. Juga telitilah agar kita hanya memakai barang-barang yang lebih ramah lingkungan. Misalnya, ganti kantong kresek kita dengan keranjang bila berbelanja, dan

jangan menggunakan styrofoam karena kedua bahan ini tidak bisa didegradasi secara alami.

2. **Reduce** (Kurangi sampah!)

Yaitu usaha untuk mengurangi sampah dalam kegiatan sehari-hari seperti:

- a) Membawa tas belanja sendiri untuk mengurangi sampah kantong plastik pembungkus barang belanja.
- b) Membeli kemasan isi ulang untuk shampoo dan sabun daripada membeli botol baru setiap kali habis.
- c) Membeli susu, makanan kering, deterjen, dan lain-lain dalam paket yang besar daripada membeli beberapa paket kecil untuk volume yang sama.

3. **Reuse** (Gunakan sisa sampah yang masih bisa dipakai!)

Coba cara-cara ini meliputi:

- a) Memanfaatkan botol-botol bekas untuk wadah.
- b) Memanfaatkan kantong plastik bekas kemasan belanja untuk pembungkus.
- c) Memanfaatkan pakaian atau kain-kain bekas untuk kerajinan tangan, perangkat pembersih (lap), maupun berbagai keperluan lainnya.

4. **Recycle** (Daur ulang sampah!)

Daur ulang sendiri memang tidak mudah, karena kadang dibutuhkan teknologi dan penanganan khusus.

Tapi teman-teman bisa membantu dengan cara-cara ini :

- a) Mengumpulkan kertas, majalah, dan surat kabar bekas untuk didaur ulang.
- b) Mengumpulkan sisa-sisa kaleng atau botol gelas untuk didaur ulang.
- c) Menggunakan berbagai produk kertas maupun barang lainnya hasil daur ulang.

Pengelolaan Sampah adalah kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Kementerian Lingkungan Hidup, 2007). Tantangan di masa datang dalam pengelolaan sampah ini adalah :

1. Peningkatan jumlah sampah di perkotaan yang sangat cepat/eksponensial seiring dengan cepatnya pertambahan jumlah penduduk serta disebabkan oleh pola konsumsi dan produksi yang tidak berkelanjutan.
2. Publik, yaitu masyarakat, dunia usaha dan juga pemerintah yang relative masih rendah tingkat kesadaran dan pengetahuannya dalam mengelola sampah.
3. Permasalahan tempat pengolahan atau pembuangan sampah yang selain terbatas juga menimbulkan kerawanan social serta berdampak terhadap nilai dan fungsi lingkungan hidup.
4. Pendekatan pengelolaan yang cenderung masih mengedepankan end of pipe (kumpul-angkut-buang)

Mekanisme pengelolaan sampah dalam UU N0.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah meliputi, kegiatan-kegiatan berikut:

1. Pengurangan sampah, yaitu kegiatan untuk mengatasi timbulnya sampah sejak dari produsen sampah (rumah tangga, pasar, dan lainnya), mengguna ulang

sampah dari sumbernya dan/atau di tempat pengolahan, dan daur ulang sampah di sumbernya dan atau di tempat pengolahan. Pengurangan sampah akan diatur dalam Peraturan Menteri tersendiri, kegiatan yang termasuk dalam pengurangan sampah ini adalah:

- a. Menetapkan sasaran pengurangan sampah
- b. Mengembangkan Teknologi bersih dan label produk
- c. Menggunakan bahan produksi yang dapat di daur ulang atau diguna ulang
- d. Fasilitas kegiatan guna atau daur ulang
- e. Mengembangkan kesadaran program guna ulang atau daur ulang

2. Penanganan sampah, yaitu rangkaian kegiatan penanganan sampah yang mencakup pemilahan (pengelompokan dan pemisahan sampah menurut jenis dan sifatnya), pengumpulan (memindahkan sampah dari sumber sampah ke TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu), pengangkutan (kegiatan memindahkan sampah dari sumber, TPS atau tempat pengolahan sampah terpadu, pengolahan hasil akhir (mengubah bentuk, komposisi, karakteristik dan jumlah sampah agar diproses lebih lanjut, dimanfaatkan atau dikembalikan alam dan pemrosesan aktif kegiatan pengolahan sampah atau residu hasil pengolahan sebelumnya agar dapat dikembalikan ke media lingkungan.

Dalam perencanaan pengelolaan sampah, Undang-Undang Pengelolaan Sampah mengharapkan pemerintah kota/kabupaten dapat membentuk semacam forum pengelolaan sampah skala kota/kabupaten atau provinsi. Forum ini beranggotakan masyarakat secara umum, perguruan tinggi, tokoh masyarakat, organisasi lingkungan/persampahan, pakar, badan usaha dan lainnya. Hal-hal yang dapat difasilitasi forum adalah: memberikan usul, pertimbangan dan saran terhadap kinerja pengelolaan sampah, membantu merumuskan kebijakan pengelolaan sampah, memberikan saran dan dapat dalam penyelesaian sengketa persampahan. Sampai saat ini, belum ada kebijakan nasional mengenal persampahan itu sendiri masih bersifat sosialisasi. Melihat di perkotaan penanganan pengelolaan sampah sudah sangat mendesak, diharapkan UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dapat diimplementasikan.

Untuk pengelolaan sampah spesifik baik B3 (bahan berbahaya dan beracun) dan sampah medis yang bersifat infeksius mengenai pengelolaannya telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dan Peraturan Pemerintah Nomor 85 Tahun 1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi volume sampah, empat (4R) prinsip yang dapat digunakan dalam menangani masalah sampah :

- *Reduce* (Mengurangi); upayakan meminimalisasi barang atau material yang kita gunakan.
- *Re-use* (Memakai kembali); pilihlah barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang yang disposable (sekali pakai, buang).
- *Recycle* (Mendaur ulang); barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang sehingga bermanfaat serta memiliki nilai tambah. Perlu diingat tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis.

- *Replace* (Mengganti); Ganti barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama. Gunakan barang-barang yang lebih ramah lingkungan, misalnya, ganti kantong kresek kita dengan keranjang bila berbelanja, dan jangan pergunakan styrofoam karena kedua bahan ini tidak bisa didegradasi secara alami.

B. Sistem Pengelolaan Sampah Perkotaan Ideal

Pengelolaan Sampah Terpadu adalah salah satu upaya pengelolaan Sampah Perkotaan dengan konsep mengembangkan suatu sistem pengelolaan sampah yang modern, dapat diandalkan dan efisien dengan teknologi yang ramah lingkungan. Sistem tersebut harus dapat melayani seluruh penduduk, meningkatkan standar kesehatan masyarakat dan memberikan peluang bagi masyarakat dan pihak swasta untuk berpartisipasi aktif. Pendekatan yang digunakan dalam konsep rencana pengelolaan sampah ini adalah meningkatkan sistem pengelolaan sampah yang dapat memenuhi tuntutan dalam pengelolaan sampah yang berbasis peran serta masyarakat.

Aboejoewono (1999) menyatakan bahwa perlunya kebijakan pengelolaan sampah perkotaan yang ditetapkan di kota-kota di Indonesia meliputi 5 (lima) kegiatan, yaitu:

1. Penerapan teknologi yang tepat guna
2. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah
3. Perlunya mekanisme keuntungan dalam pengelolaan sampah
4. Optimalisasi TPA sampah
5. Sistem kelembagaan pengelolaan sampah yang terintegrasi

1. Penerapan teknologi

Teknologi yang digunakan untuk memecahkan permasalahan sampah ini merupakan kombinasi tepat guna yang meliputi teknologi pengomposan, teknologi penanganan plastik, teknologi pembuatan kertas daur ulang, Teknologi Pengolahan Sampah Terpadu menuju "Zero Waste" harus merupakan teknologi yang ramah lingkungan. Teknologi yang digunakan dalam proses lanjutan yang umum digunakan adalah:

1). Teknologi pembakaran (Incenerator)

Dengan cara ini dihasilkan produk samping berupa logam bekas (skrap) dan uap yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Keuntungan lainnya dari penggunaan alat ini adalah:

- ✓ dapat mengurangi volume sampah ± 75%-80% dari sumber sampah tanpa proses pemilahan.
- ✓ abu atau terak dari sisa pembakaran cukup kering dan bebas dari pembusukan dan bisa langsung dapat dibawa ke tempat penimbunan pada lahan kosong, rawa ataupun daerah rendah sebagai bahan pengurung (timbunan).

2). Teknologi composting yang menghasilkan kompos untuk digunakan sebagai pupuk maupun penguat struktur tanah.

Teknologi daur ulang yang dapat menghasilkan sampah potensial, seperti: kertas, plastik logam dan kaca/gelas.

2. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan persampahan

Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah merupakan aspek yang terpenting untuk diperhatikan dalam sistem pengelolaan sampah secara terpadu. Keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah merupakan salah satu faktor teknis untuk menanggulangi persoalan sampah perkotaan atau lingkungan pemukiman dari tahun ke tahun yang semakin kompleks. Masyarakat senantiasa ikut berpartisipasi terhadap proses-proses pembangunan bila terdapat faktor-faktor yang mendukung, antara lain: kebutuhan, harapan, motivasi, ganjaran, kebutuhan sarana dan prasarana, dorongan moral, dan adanya kelembagaan baik informal maupun formal.

3. Mekanisme keuntungan dalam pengelolaan sampah

Solusi dalam mengatasi masalah sampah ini dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi terhadap semua program pengelolaan sampah yang di mulai pada skala yang lebih luas lagi. Misalnya melalui kegiatan pemilahan sampah mulai dari sumbernya yang dapat dilakukan oleh skala rumah tangga atau skala perumahan. Dari sistem ini akan diperoleh keuntungan berupa: biaya pengangkutan dapat ditekan karena dapat memotong mata rantai pengangkutan sampah, tidak memerlukan lahan besar untuk TPA, dapat menghasilkan nilai tambah hasil pemanfaatan sampah menjadi barang yang memiliki nilai ekonomis, dapat lebih mensejahterakan petugas pengelola kebersihan, bersifat lebih ekonomis dan ekologis, dapat lebih memberdayakan masyarakat dalam mengelola kebersihan kota.

4. Tempat Pembuangan Akhir sampah (TPA)

Pada dasarnya pola pembuangan sampah yang dilakukan dengan sistem Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sudah tidak relevan lagi dengan lahan kota yang semakin sempit dan pertambahan penduduk yang pesat, sebab bila hal ini terus dipertahankan akan membuat kota dikepung "lautan sampah" sebagai akibat kerakusan pola ini terhadap lahan dan volume sampah yang terus bertambah. Pembuangan yang dilakukan dengan pembuangan sampah secara terbuka dan di tempat terbuka juga berakibat meningkatnya intensitas pencemaran. Penanganan model pengelolaan sampah perkotaan secara menyeluruh adalah meliputi penghapusan model TPA pada jangka panjang karena dalam banyak hal pengelolaan TPA masih sangat buruk mulai dari penanganan air sampah (leachet) sampai penanganan bau yang sangat buruk. Cara penyelesaian yang ideal dalam penanganan sampah di perkotaan adalah dengan cara membuang sampah sekaligus memanfaatkannya sehingga selain membersihkan lingkungan, juga menghasilkan kegunaan baru. Hal ini secara ekonomi akan mengurangi biaya penanganannya (Murthado dan Said, 1987).

5. Kelembagaan dalam pengelolaan sampah yang ideal.

Dalam pengelolaan sampah perkotaan yang ideal, sistem manajemen persampahan yang dikembangkan harus merupakan sistem manajemen yang berbasis pada masyarakat yang di mulai dari pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga. Dalam rencana pengelolaan sampah perlu adanya metode pengolahan sampah yang lebih baik, peningkatan peran serta dari lembaga-lembaga yang terkait dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah, meningkatkan pemberdayaan masyarakat, peningkatan aspek ekonomi

yang mencakup upaya meningkatkan retribusi sampah dan mengurangi beban pendanaan serta peningkatan aspek legal dalam pengelolaan sampah.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pengelolaan sampah selain pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan, termasuk didalamnya adalah penyediaan peralatan yang digunakan, tehnik pelaksanaan pengelolaan dan administarasi. Hal ini bertujuan untuk keberhasilan pelaksanaan pengelolaan sampah (Raharja,1988). Definisi manajemen untuk pengelolaan sampah di negara-negara maju diungkapkan oleh Tchobanoglous dalam Ananta (1989:7), Merupakan gabungan dari kegiatan pengontrolan jumlah sampah yang dihasilkan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan penimbunan sampah di TPA yang memenuhi prinsip kesehatan, ekonomi, teknik, konservasi dan mempertimbangan lingkungan yang juga responsif terhadap kondisi masyarakat yang ada.

Metode Pengelolaan Sampah Akhir

Menurut Wahid Iqbal dan Nurul C. (2009: 279-280) tentang tahap pengelolaan dan pemusnahan sampah dilakukan dengan 2 metode:

a. Metode yang memuaskan

- 1) Metode *Sanitary Landfill* (lahan urug saniter), yaitu pemusnahan sampah dengan membuat lubang di tanah kemudian sampah dimasukkan dan ditimbun dengan tanah sebagai lapisan penutup lalu dipadatkan. Cara ini memerlukan persyaratan harus tersedia tempat yang luas, tersedia tanah untuk menimbunnya, dan tersedia alat-alat besar.
- 2) *Inceneration* (dibakar), yaitu memusnahkan sampah dengan jalan membakar di dalam tungku pembakaran khusus. Manfaat sistem ini volume sampah dapat diperkecil sampai satu per tiga, tidak memerlukan ruang yang luas, panas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber uap, dan pengelolaan dapat dilakukan secara terpusat dengan jadwal jam kerja. Adapun akibat penerapan metode ini adalah memerlukan biaya besar, lokasi pembuangan pabrik sulit didapat karena keberadaan penduduk, dan peralatan-peralatan yang digunakan dalam incenerasi.
- 3) *Composting* (dijadikan pupuk), yaitu mengelola sampah menjadi pupuk kompos; khususnya untuk sampah organik.

b. Metode yang tidak memuaskan

- 1) Metode *Open Dumping*, yaitu sistem pembuangan sampah yang dilakukan secara terbuka. Hal ini akan menjadi masalah jika sampah yang dihasilkan adalah sampah organik yang membusuk karena menimbulkan gangguan pembauan dan estetika serta menjadi sumber penularan penyakit.
- 2) Metode *Dumping in Water*, yaitu pembuangan sampah ke dalam air. Hal ini akan dapat mengganggu rusaknya ekosistem air. Air akan menjadi kotor, warnanya berubah, dan menimbulkan sumber penyakit yang ditularkan melalui air (water borne disease).
- 3) Metode *Burning on premises* (individual inceneration) yaitu pembakaran sampah dilakukan di rumah-rumah tangga.

Sedang menurut SNI 19-2454-2002 tentang Teknik Operasional Pengelolaan Sampahh Perkotaan, secara umum teknologi pengolahan sampah dibedakan menjadi 3 metode yaitu metode *Open Dumping* dan metode *Sanitary Landfill*

(Lahan Urug Saniter) seperti yang dikemukakan di atas serta metode *Controlled Landfill* (Penimbunan terkendali).

Controlled Landfill adalah sistem open dumping yang diperbaiki yang merupakan sistem pengalihan open dumping dan sanitary landfill yaitu dengan penutupan sampah dengan lapisan tanah dilakukan setelah TPA penuh yang dipadatkan atau setelah mencapai periode tertentu.

C. PENGELOLAAN LIMBAH B3

Pengelolaan Limbah B3 ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 19 tahun 1994 yang dibaharui dengan PP No. 12 tahun 1995 dan diperbaharui kembali dengan PP No. 18 tahun 1999 tanggal 27 Februari 1999 yang dikuatkan lagi melalui Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2001 tanggal 26 November 2001 tentang Pengelolaan Limbah B3

1. Pengertian B3

Menurut PP No. 18 tahun 1999, yang dimaksud dengan limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain. Intinya adalah setiap materi yang karena konsentrasi dan atau sifat dan atau jumlahnya mengandung B3 dan membahayakan manusia, makhluk hidup dan lingkungan, apapun jenis sisa bahannya.

2. Tujuan pengelolaan limbah B3

Tujuan pengelolaan B3 adalah untuk *mencegah* dan *menanggulangi* pencemaran atau kerusakan lingkungan hidup yang diakibatkan oleh limbah B3 serta melakukan pemulihan kualitas lingkungan yang sudah tercemar sehingga sesuai dengan fungsinya kembali. Dari hal ini jelas bahwa setiap kegiatan/usaha yang berhubungan dengan B3, baik penghasil, pengumpul, pengangkut, pemanfaat, pengolah dan penimbun B3, harus memperhatikan aspek lingkungan dan menjaga kualitas lingkungan tetap pada kondisi semula. Dan apabila terjadi pencemaran akibat tertumpah, tercecer dan rembesan limbah B3, harus dilakukan upaya optimal agar kualitas lingkungan kembali kepada fungsi semula.

3. Identifikasi limbah B3

Pengidentifikasian limbah B3 digolongkan ke dalam 2 (dua) kategori, yaitu:

1. Berdasarkan sumber
2. Berdasarkan karakteristik

Golongan limbah B3 yang berdasarkan sumber dibagi menjadi:

- Limbah B3 dari sumber spesifik;
- Limbah B3 dari sumber tidak spesifik;
- Limbah B3 dari bahan kimia kadaluarsa, tumpahan, bekas kemasan dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi.

Sedangkan golongan limbah B3 yang berdasarkan karakteristik ditentukan dengan:

- ✓ mudah meledak;
- ✓ pengoksidasi;
- ✓ sangat mudah sekali menyala;

- ✓ sangat mudah menyala;
- ✓ mudah menyala;
- ✓ amat sangat beracun;
- ✓ sangat beracun;
- ✓ beracun;
- ✓ berbahaya;
- ✓ korosif;
- ✓ bersifat iritasi;
- ✓ berbahaya bagi lingkungan;
- ✓ karsinogenik;
- ✓ teratogenik;
- ✓ mutagenik.

Karakteristik limbah B3 ini mengalami penambahan lebih banyak dari PP No. 18 tahun 1999 yang hanya mencantumkan 6 (enam) kriteria, yaitu:

- ✓ mudah meledak;
- ✓ mudah terbakar;
- ✓ bersifat reaktif;
- ✓ beracun;
- ✓ menyebabkan infeksi;
- ✓ bersifat korosif.

Peningkatan karakteristik materi yang disebut B3 ini menunjukkan bahwa pemerintah sebenarnya memberikan perhatian khusus untuk pengelolaan lingkungan Indonesia. Hanya memang perlu menjadi perhatian bahwa implementasi dari Peraturan masih sangat kurang di negara ini.

4. Pengelolaan dan pengolahan limbah B3

Pengelolaan limbah B3 meliputi kegiatan pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengolahan dan penimbunan.

Setiap kegiatan pengelolaan limbah B3 harus mendapatkan perizinan dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) dan setiap aktivitas tahapan pengelolaan limbah B3 harus dilaporkan ke KLH. Untuk aktivitas pengelolaan limbah B3 di daerah, aktivitas kegiatan pengelolaan selain dilaporkan ke KLH juga ditembuskan ke Bapedalda setempat.

Pengolahan limbah B3 mengacu kepada Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Nomor Kep-03/BAPEDAL/09/1995 tertanggal 5 September 1995 tentang Persyaratan Teknis Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Pengolahan limbah B3 harus memenuhi persyaratan:

- **Lokasi pengolahan**

Pengolahan B3 dapat dilakukan di dalam lokasi penghasil limbah atau di luar lokasi penghasil limbah. Syarat lokasi pengolahan di dalam area penghasil harus:

- daerah bebas banjir;
- jarak dengan fasilitas umum minimum 50 meter;

Syarat lokasi pengolahan di luar area penghasil harus:

- ✓ daerah bebas banjir;

- ✓ jarak dengan jalan utama/tol minimum 150 m atau 50 m untuk jalan lainnya;
- ✓ jarak dengan daerah beraktivitas penduduk dan aktivitas umum minimum 300 m;
- ✓ jarak dengan wilayah perairan dan sumur penduduk minimum 300 m;
- ✓ dan jarak dengan wilayah terlindungi (spt: cagar alam, hutan lindung) minimum 300 m.

- **Fasilitas pengolahan**

Fasilitas pengolahan harus menerapkan sistem operasi, meliputi:

- ✓ sistem keamanan fasilitas;
- ✓ sistem pencegahan terhadap kebakaran;
- ✓ sistem pencegahan terhadap kebocoran;
- ✓ sistem penanggulangan keadaan darurat;
- ✓ sistem pengujian peralatan;
- ✓ dan pelatihan karyawan.

Keseluruhan sistem tersebut harus terintegrasi dan menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam pengolahan limbah B3 mengingat jenis limbah yang ditangani adalah limbah yang dalam volume kecil pun berdampak besar terhadap lingkungan.

- **Penanganan limbah B3 sebelum diolah**

Setiap limbah B3 harus diidentifikasi dan dilakukan uji analisis kandungan guna menetapkan prosedur yang tepat dalam pengolahan limbah tersebut. Setelah uji analisis kandungan dilaksanakan, barulah dapat ditentukan metode yang tepat guna pengolahan limbah tersebut sesuai dengan karakteristik dan kandungan limbah.

- **Pengolahan limbah B3**

Jenis perlakuan terhadap limbah B3 tergantung dari karakteristik dan kandungan limbah. Perlakuan limbah B3 untuk pengolahan dapat dilakukan dengan proses sbb:

1. proses secara kimia, meliputi: redoks, elektrolisa, netralisasi, pengendapan, stabilisasi, adsorpsi, penukaran ion dan pirolisa.
2. proses secara fisika, meliputi: pembersihan gas, pemisahan cairan dan penyisihan komponen-komponen spesifik dengan metode kristalisasi, dialisa, osmosis balik, dll.
3. proses stabilisas/solidifikasi, dengan tujuan untuk mengurangi potensi racun dan kandungan limbah B3 dengan cara membatasi daya larut, penyebaran, dan daya racun sebelum limbah dibuang ke tempat penimbunan akhir
4. proses insinerasi, dengan cara melakukan pembakaran materi limbah menggunakan alat khusus insinerator dengan efisiensi pembakaran harus mencapai 99,99% atau lebih. Artinya, jika suatu materi limbah B3 ingin dibakar (insinerasi) dengan berat 100 kg, maka abu sisa pembakaran tidak boleh melebihi 0,01 kg atau 10 gr

Tidak keseluruhan proses harus dilakukan terhadap satu jenis limbah B3, tetapi proses dipilih berdasarkan cara terbaik melakukan pengolahan sesuai dengan jenis dan materi limbah.

- Hasil pengolahan limbah B3
Memiliki tempat khusus pembuangan akhir limbah B3 yang telah diolah dan dilakukan pemantauan di area tempat pembuangan akhir tersebut dengan jangka waktu 30 tahun setelah tempat pembuangan akhir habis masa pakainya atau ditutup.
Perlu diketahui bahwa keseluruhan proses pengelolaan, termasuk penghasil limbah B3, harus melaporkan aktivitasnya ke KLH dengan periode triwulan (setiap 3 bulan sekali).

II. LATIHAN

Petunjuk :

Sebelum menjawab latihan di bawah ini, anda diharapkan telah membaca uraian materi yang telah disajikan diatas. Kemudian jawablah pertanyaan pada latihan di bawah ini dengan jelas dan benar.

1. Apakah yang dimaksud dengan sampah?
2. Tuliskan klasifikasi sampah!
3. Tuliskan karakteristik limbah B3!
4. Apakah pengelolaan sampah di Jakarta sudah baik? Jelaskan pendapat dan saran anda !
5. Tuliskan praktek 4R yang telah anda lakukan dalam kehidupan sehari-hari secara pribadi. Beri contoh dan alasannya!

III. RANGKUMAN

- Sampah adalah semua material yang dibuang dari kegiatan rumah tangga, perdagangan, industri dan kegiatan pertanian. Sampah yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan tempat perdagangan dikenal dengan limbah municipal yang tidak berbahaya (non hazardous). Sampah juga merupakan bagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan yang biologis.
- Secara garis besar sampah terbagi menjadi dua katagori yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik terbagi lagi menjadi sampah plastik, kertas dan logam yang dapat didaur ulang menjadi bahan baku industri dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Sampah organik penyebab timbulnya bau busuk dapat didaur ulang menjadi kompos yang sangat bermanfaat bagi lahan pertanian dalam arluas dan bahkan ex galian pertambangan dengan teknik yang sangat mudah dan sederhana.
- Sampah adalah bahan sisa yang sudah tidak dibutuhkan oleh manusia. Sampah dapat pula digolongkan menurut fisiknya seperti: sampah basah, sampah kering. Namun sampah dapat dipisahkan juga menurut asalnya, misalnya sampah rumah tangga, sampah industri, sampah rumah sakit. Sifat bahan kimia yang dikandung oleh sampah adalah yang paling penting karena ini akan menentukan sampah itu berbahaya atau tidak. Sampah yang berbahaya atau beracun biasanya disebut limbah beracun (sering disebut bahan beracun berbahaya atau B3) dan mengandung unsur-unsur kimia yang membahayaka seperti sampah batu baterai, limbah cair dari pabrik, partikel beracun dan sebagainya.

- Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material bekas pakai. Dalam rangka mengurangi produksi timbulan sampah maka dapat melalui 3R (reduce, reuse, dan recycle). Limbah merupakan buangan/bekas yang berbentuk cair, gas dan padat. Saluran pembuangan air atau drainase merupakan tempat pembuangan air limbah dari rumah tangga, industri, dan pertanian. Saluran air ini memerlukan pemeliharaan sehingga dapat berfungsi dengan baik.

IV. TES FORMATIF

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar!

1. Jenis limbah yang tidak bisa diuraikan oleh organisme dinamakan...
 - a. Incineration
 - b. Polutan
 - c. Limbah organik
 - d. Limbah anorganik
2. Pengolahan limbah yang bersumber dari tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai...
 - a. Minyak goreng
 - b. Biogas
 - c. Makanan
 - d. Kompos
3. Di bawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai limbah yaitu ...
 - a. suatu zat yang mengakibatkan pencemaran tanah dan udara
 - b. hasil buangan dari aktivitas hewan dan tidak mengakibatkan keseimbangan lingkungan berubah
 - c. hasil buangan dari aktivitas manusia/alam yang dapat mengakibatkan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu.
 - d. suatu benda yang tidak mengandung berbagai unsur bahan yang dapat membahayakan kehidupan hewan atau manusia
4. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai limbah B3 yaitu...
 - a. Limbah yang tidak beracun dan berbahaya
 - b. Liimbah hasil aktivitas manusia yang mengandung zat kimia, akan tetapi dapat menyuburkan tanaman
 - c. Limbah dari aktivitas manusia yang mengandung zat kimia dan dapat digunakan bagi makhluk hidup.
 - d. Limbah yang bersumber dari makhluk hidup
5. Bahan yang dihasilkan dari produksi penggilingan kertas yaitu...
 - a. Merkuri
 - b. Karbon dioksida
 - c. Tembaga
 - d. Seng
 - e. Oksigen

6. Limbah peternakan dan pertanian dapat digunakan kembali melalui proses daur ulang menjadi ...
 - a. bahan bakar alternatif
 - b. pupuk alami/kompos
 - c. bahan bakar gas bio
 - d. makanan ternak

7. Limbah baterai bekas merupakan limbah yang berbahaya, hal ini karena limbah tersebut mengandung bahan....
 - a. bekas
 - b. organik
 - c. semi organik
 - d. B3

8. Jenis limbah yang jika berdekatan dengan api, gesekan, atau sumber nyala lain akan mudah terbakar/menyala dan apabila telah menyala akan terus terbakar hebat dalam waktu yang lama. Hal tersebut termasuk karakteristik limbah B3 yaitu
 - a. mudah meledak
 - b. reaktif
 - c. mudah terbakar
 - d. beracun

9. Sesuai dengan kriteria yang ada dalam PP No.18 Tahun 1999 mengenai Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, limbah B3 terdiri dari dua macam, yaitu limbah
 - a. beracun dan tidak beracun
 - b. padat dan cair
 - c. spesifik dan yang tidak spesifik
 - d. spesifik dan reaktif

10. Limbah yang mengakibatkan kebakaran karena melepaskan/menerima oksigen, termasuk karakteristik limbah B3 yang
 - a. beracun
 - b. mudah meledak
 - c. mudah terbakar
 - d. reaktif

V. Umpan Balik dan tindak Lanjut

Cocokkan jawaban di atas dengan kunci jawaban tes formatif 1 yang ada di bagian akhir modul ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar dengan rumus sebagai berikut :

Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10) x 100 %

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

Baik sekali	=	90 - 100%
-------------	---	-----------

Baik	=	80 - 89%
Cukup	=	70 - 78%
Kurang	=	0 - 69%

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 ke atas, Selamat anda telah mencapai indikator pembelajaran yang diharapkan. Namun bila pencapaian yang ada dapatkan masih kurang, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1 terutama pada bagian yang belum ada kuasai.

VI. Daftar Pustaka

Anwar, Yesmil dan Adang. 2013. *Sosiologi untuk Universitas*. Bandung: Refika Aditama

Daryanto,dkk. Pengantar Lingkungan Hidup, Gava Media, Jakarta . 2013

Hartono, Rudi,dkk. Pendidikan Lingkungan Hidup (SMA). Jilid 2. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Universitas Malang. 2009.

<https://bangazul.com/pengelolaan-sampah/>, diakses 13 November 2018. Pk. 12.00 WIB

<http://hima-k3.ppns.ac.id/pengelolaan-limbah-bahan-beracun-dan-berbahaya-b3/>, diakses 13 November 2018. Pk. 13.00 WIB

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31175121/diktatsampah-2010-bag-1-3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542099467&Signature=53Md4WrZXF9eUj3qeGrWYbz9dAq%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPengelolaan_Sampah.pdf, diakses 13 November 2018. Pk. 13.30 WIB

<http://journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-2-1-08.pdf>, diakses 13 November 2018. Pk. 13.40 WIB

Keraf, A. Sonny. 2005. *Etika Lingkungan*. Jakarta. Penerbit Buku Kompas.

Magnis-Suseno, Franz. 1987. *Etika Dasar*. Yogyakarta. Kanisius.

Manik, K.E.S, Pengelolaan Lingkungan Hidup. Prenadamedia Group. Jakarta. 2016

Murdiyarso, Daniel. 2003. *CDM: Mekanisme Pembangunan Bersih*. Jakarta. Penerbit Buku Kompas.

Perairan, Kepulauan, Pegunungan. Semarang: CV. Sanggar Krida Aditama.

Rohman, dlkk. 2009. Pendidikan Lingkungan Hidup. Jilid IX. BSE. Pusat

Rumanta, M. dkk. Pendidikan Lingkungan Hidup. 2016. Universitas Terbuka.

- Salim, Emil. 1987. *Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Mutiara.
- Setyowati D.L, dkk. 2014. Pendidikan Lingkungan Hidup. Buku Ajar MKU. Universitas Negeri Semarang.
- Sudarmi & Waluyo. 2008. Galeri Pengetahuan Sosial Terpadu. BSE. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Soekanto, Soerjono. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: Rajawali Pers
- Soetomo. 2013. *Masalah Sosial dan Upaya Pemecahannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Syahrin, Alvi. 2011. Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup Pada Kerangka Hukum Nasional. *Makalah*. Surakarta: USU.
- Sunarto, Kamanto. 1993. *Pengantar Sosiologi*. Jakarta: Lembaga Penerbit FE – UI
- Sudarmi & Waluyo. 2008. Galeri Pengetahuan Sosial Terpadu. BSE. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Usman, Sunyoto. 2003. *Pembangunan Dan Pemberdayaan Masyarakat*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Utomo, Yudhi,dkk. Pendidikan Lingkungan Hidup (SMA). Jilid 1. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Universitas Malang. 2009.
- Yosepana. S. 2009. Belajar Efektif. Geografi Kelas XI IPS. BSE Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.
- Zulkifli. A, Dasar-dasar Ilmu Lingkungan. Salemba Teknika. Jakarta. 2014
- <http://dikdasebook.blogspot.com/>
- Buku Pelajaran Sekolah SD – SMA yang relevan)

VII. Lampiran

Kunci Jawaban Tes Formatif

1.	D	6.	C
2.	D	7.	D
3.	C	8.	C
4.	D	9.	C
5.	A	10	D