

TOPIK 5

PENGOLAHAN LIMBAH PADAT

(Nayla Kamilia Fithri)

I. Pengertian Sampah Padat.

Menurut WHO (*World Health Organization*) sampah atau limbah padat adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sedangkan menurut Undang-undang Nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, definisi sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia yang berbentuk padat.

Sampah adalah hasil suatu kegiatan manusia yang dibuang karena tidak berguna sehingga bukan semua benda padat yang tidak digunakan dan dibuang disebut sampah, misalnya: benda –benda alam, benda –benda yang keluar dari bumi akibat dari gunung meletus, banjir, pohon di hutan yang tumbang akibat angin ribut, dan sebagainya (Notoatmodjo, 2011).

Sampah juga didefinisikan sebagai semua bentuk limbah berbentuk padat yang berasal dari kegiatan manusia dan hewan kemudian dibuang karena tidak bermanfaat atau keberadaannya tidak diinginkan lagi (Tchobanoglus, 1993). Semakin banyak kegiatan manusia makin semakin besar pula sampah atau barang sisa yang dihasilkan. Soemirat (2009) dan Chandra (2000), menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas sampah sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi sampah antara lain:

a. Jumlah penduduk

Semakin banyak penduduk maka semakin banyak pula sampah yang dihasilkan oleh penduduk tersebut. Jumlah penduduk bergantung juga pada aktifitas dan kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, sampah semakin menumpuk karena tempat atau ruang untuk menampung sampah kurang. Semakin meningkat aktivitas penduduk maka sampah yang dihasilkan akan semakin banyak, misalnya pada aktivitas pembangunan, perdagangan, industri dan lain-lain.

b. Keadaan sosial ekonomi dan budaya

semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak pula jumlah perkapita sampah yang dibuang tiap harinya. Kualitas sampahnya pun semakin banyak yang bersifat non organik atau yang tidak mudah membusuk. Perubahan kualitas sampah ini tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta keadaan masyarakat akan persoalan sampahnya, contohnya adalah taraf hidup, adat-istiadat dan mental masyarakatnya.

c. Kemajuan teknologi

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam, cara pengepakan dan produk manufaktur yang semakin beragam dapat mempengaruhi jumlah dan jenis sampahnya. Contoh plastik, kardus, rongsokan, AC, TV, kulkas dan sebagainya.

d. Sistem pengumpulan atau pembuangan sampah yang dipakai

sistem pengumpulan sampah yang menggunakan gerobak lebih lambat jika dibandingkan dengan menggunakan truk.

- e. pengambilan bahan-bahan yang ada dalam sampah untuk dipakai kembali
Metode ini dilakukan karena bahan tersebut masih memiliki nilai ekonomi bagi golongan tertentu. frekuensi pengambilan dipengaruhi oleh keadaan jika harganya tinggi sampah yang tertinggal sedikit.
- f. Faktor geografis
lokasi tempat pembuangan apakah didaerah pegunungan, lembah, pantai, atau didaerah terendah. Misalnya didaerah pantai sampah yang paling banyak adalah tulang-tulang ikan atau bangkai hasil laut, sedangkan sampah yang paling banyak ditemukan di pegunungan adalah sampah sayuran dan buah-buahan.
- g. Faktor waktu
Sampah yang dihasilkan bergantung pada faktor harian, mingguan, bulanan atau tahunan. Jumlah sampah perhari bervariasi menurut waktu. Contoh jumlah sampah pada siang hari lebih banyak dari pada jumlah sampah yang dihasilkan pada malam hari.

II. Sumber Sampah

Sampah yang ada di lingkungan kita dapat berasal dari beberapa sumber, sebagai berikut (Chandra, 2000):

- a. Sampah dari pemukiman penduduk (*domestic waste*)
Sampah ini terdiri dari bahan-bahan padat sebagai hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang seperti sisa-sisa makanan, baik yang sudah dimasak atau belum, bekas pembungkus, baik kertas, plastik, daun, dan sebagainya, pakaian-pakaian bekas, bahan-bahan bacaan, perabot rumah tangga, daun-daunan dari kebun atau taman.
- b. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum.
Sampah ini berasal dari tempat-tempat umum seperti pasar, tempat-tempat hiburan, terminal bis, stasiun kereta api, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas, plastik, botol, daun dan sebagainya.
- c. Sampah yang berasal dari perkantoran.
Sampah ini dari perkantoran, baik perkantoran pendidikan, perdagangan, departemen, perusahaan dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas-kertas, plastik, karbon, klip, dan sebagainya. Umumnya sampah ini bersifat kering dan mudah terbakar (*rubbish*).
- d. Sampah yang berasal dari jalan raya.
Sampah ini berasal dari pembersihan jalan yang umumnya terdiri dari kertas, kardus-kardus, debu, batu-batuan, pasir, sobekan-ban, onderdil-nderdil kendaraan yang jatuh, daun-daunan, plastik dan sebagainya.
- e. Sampah yang berasal dari kawasan industri.
Sampah ini berasal dari kawasan industri, termasuk sampah yang berasal dari pembangunan industri dan segala sampah yang berasal dari proses produksi, misalnya sampah-sampah pengepakan barang, logam, plastik, kayu, potongan tekstil, kaleng dan sebagainya.
- f. Sampah yang berasal dari pertanian atau perkebunan.

Sampah ini sebagai hasil dari perkebunan atau pertanian misalnya jerami, sisa sayur-mayur, batang padi, batang jagung, ranting kayu yang patah, dan sebagainya.

- g. Sampah yang berasal dari pertambangan.
Sampah ini berasal dari daerah pertambangan dan jenisnya tergantung dari jenis usaha pertambangan itu sendiri misalnya batubatuan, tanah / cadas, pasir, sisa-sisa pembakaran (arang), dan sebagainya.
- h. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan.
Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan ini berupa kotoran-kotoran ternak, sisa-sisa makanan, bangkai binatang, dan sebagainya.

III. Jenis-jenis Sampah

Sampah dikelompokkan menjadi berbagai jenis sampah, penggolongan jenis limbah padat dapat didasarkan pada komposisi kimia, sifat mengurai, mudah tidaknya terbakar, berbahaya dan karakteristik. Berdasarkan karakteristiknya limbah padat dibedakan (Mukeno, 2000):

1. *Garbage* (sampah basah)
Garbage adalah jenis sampah yang terdiri dari sisa-sisa potongan hewan atau sayur-sayuran hasil dari pengolahan, pembuatan dan penyediaan makanan yang sebagian besar terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk.
2. *Rubbish* (sampah kering)
Rubbish adalah sampah yang dapat terbakar dan tidak dapat terbakar yang berasal dari rumah-rumah, pusat-pusat perdagangan, kantor-kantor. Sampah yang mudah terbakar umumnya terdiri dari zat-zat organik seperti kertas, kardus, plastik dan lain-lain. Sedangkan sampah yang tidak dapat/ sukar terbakar sebagian besar mengandung zat-zat inorganik seperti logam-logam, kaleng-kaleng dan sisa pembakaran.
3. Abu (*Ashes*)
Sampah jenis ini adalah sampah yang berasal dari sisa pembakaran dari jenis zat yang mudah terbakar seperti di rumah, kantor maupun di pabrik-pabrik industri.
4. *Street cleaning* (sampah dari jalan)
Sampah jenis ini berasal dari pembersihan jalan dan trotoar baik dengan tenaga manusia maupun dengan tenaga mesin yang terdiri dari kertas-kertas, daun-daunan dan lain-lain.
5. *Industrial wastes* (sampah industri)
Merupakan sampah yang berasal dari industri-industri pengolahan hasil bumi/ tumbuhan dan industri lain. Sampah industri dapat berupa:
 - a. Bahan kimia beracun
 - b. Bahan berbahaya
 - c. Bahan kimia
 - d. Mineral
 - e. Residu dan Organik
 - f. Residu patologi radiologi
 - g. Kayu dan kertas

6. *Demolition wastes* (sampah bangunan)
Merupakan sampah yang berasal dari perombakan atau penghancuran gedung/bangunan
7. *Hazardous wastes* (sampah berbahaya)
8. *Water treatment residu*

Berdasarkan zat kimia yang terkandung didalam sampah menurut Chandra Tahun 2012:

- a. Sampah organik
Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos.
- b. Sampah anorganik
Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan se bagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk laiannya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekasmi numan, kaleng, kaca, dan kertas.

Berdasarkan kemampuan diurai oleh alam (biodegradability), maka dapat dibagi lagi menjadi:

- a. Biodegradable
Yaitu sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob (menggunakan udara/terbuka) atau anaerob (tidak menggunakan udara/tertutup), seperti sampah dapur, sisa - sisa hewan, sampah pertanian dan perkebunan.
- b. Non-biodegradable
Yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biolog, yang dapat dibagi lagi menjadi:
 - 1) *Recyclable*
yaitu sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, pakaian dan lain - lain.
 - 2) *Non-recyclable*
yaitu sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali seperti tetrapacks (kemasan pengganti kaleng), carbon paper, thermo coal dan lain-lain.

Pembagian sampah padat berdasarkan dapat atau tidaknya dibakar menurut Chandra Tahun 2012:

- a. Sampah yang mudah terbakar Sampah yang mudah terbakar, misalnya: kertas, karet, kayu, plastik, kain bekas dan sebagainya.
- b. Sampah yang tidak dapat terbakar Sampah yang tidak dapat terbakar misalnya: kaleng-kaleng bekas, besi/logam bekas, pecahan gelas, kaca, dan sebagainya.

Berdasarkan dapat atau tidaknya membusuk :

- a. Mudah membusuk, mis sisa makanan, potongan daging, dan sebagainya
- b. Sulit membusuk, mis karet, plastic, kaleng, dan lain sebagainya

IV. Dampak Sampah

1) Dampak Sampah bagi Kesehatan

Menurut Gelbert dkk (1996) Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut;

1. Penyakit diare, kolera, tifus menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan yang tidak tepat dapat bercampur dengan air m inum. Penyakit demam berdarah dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.
2. Penyakit jamur dapat juga menyebar (misalnya jamur kulit)
3. Penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan. Salah satu contohnya adalah suatu penyakit yang dijangkitkan oleh cacing pita (taenia). Cacing ini sebelumnya masuk ke dalam pencernaan binatang ternak melalui makanannya yang berupa sisa makanan/sampah
4. Sampah beracun; Telah dilaporkan bahwa di Jepang kira-kira 40.000 orang meninggal akibat mengkonsumsi ikan yang telah terkontaminasi oleh raksa (Hg). Raksa ini berasal dari sampah yang dibuang ke laut oleh pabrik yang memproduksi baterai dan akumulator.

Tabel 5.1 Penyakit Bawaan Sampah

Nama Penyakit	Penyebab Penyakit
Bawaan lalat: Dysentri Basiler Dysentri Amoebica Typhus Abdominalis Cholera	Shigella Shigae Entamoeba Hystolitica Salmonella Typhi Vibrio Cholera
Penyakit bawaan tikus/pinjal Pest Leptospirosis	Pasteurella Pestis Leptospira
Keracunan Metan, CO ₂ , H ₂ S, logam berat dsb	

2) Pencemaran Udara

Sampah yang menumpuk dan tidak segera terangkut merupakan sumber bau tidak sedap yang memberikan efek buruk bagi daerah sensitif sekitarnya seperti permukiman, perbelanjaan, rekreasi, dan lain-lain. Pembakaran sampah seringkali terjadi pada sumber dan lokasi pengumpulan terutama bila terjadi penundaan proses pengangkutan sehingga menyebabkan kapasitas tempat terlampaui. Asap yang timbul sangat potensial menimbulkan gangguan bagi lingkungan sekitarnya.

Sarana pengangkutan yang tidak tertutup dengan baik juga sangat berpotensi menimbulkan masalah bau di sepanjang jalur yang dilalui, terutama akibat bercecerannya air lindi dari bak kendaraan. Proses dekomposisi sampah di TPA secara kontinu akan berlangsung dan dalam hal ini akan dihasilkan berbagai gas seperti CO, CO₂, CH₄, H₂S, dan lain-lain yang secara langsung akan mengganggu komposisi gas alamiah di udara, mendorong terjadinya pemanasan global, disamping efek yang merugikan terhadap kesehatan manusia di sekitarnya.

Pembongkaran sampah dengan volume yang besar dalam lokasi pengolahan berpotensi menimbulkan gangguan bau. Disamping itu juga sangat mungkin terjadi pencemaran berupa asap bila sampah dibakar pada instalasi yang tidak memenuhi syarat teknis. Seperti halnya perkembangan populasi lalat, bau tak sedap di TPA juga timbul akibat penutupan sampah yang tidak dilaksanakan dengan baik. Asap juga seringkali timbul di TPA akibat terbakarnya tumpukan sampah baik secara sengaja maupun tidak. Produksi gas metan yang cukup besar dalam tumpukan sampah menyebabkan api sulit dipadamkan sehingga asap yang dihasilkan akan sangat mengganggu daerah sekitarnya.

3) Pencemaran Air

Prasarana dan sarana pengumpulan yang terbuka sangat potensial menghasilkan lindi terutama pada saat turun hujan. Aliran lindi ke saluran atau tanah sekitarnya akan menyebabkan terjadinya pencemaran. Instalasi pengolahan berskala besar menampung sampah dalam jumlah yang cukup besar pula sehingga potensi lindi yang dihasilkan di instalasi juga cukup potensial untuk menimbulkan pencemaran air dan tanah di sekitarnya.

Lindi yang timbul di TPA sangat mungkin mencemari lingkungan sekitarnya baik berupa rembesan dari dasar TPA yang mencemari air tanah di bawahnya. Pada lahan yang terletak di kemiringan, kecepatan aliran air tanah akan cukup tinggi sehingga dimungkinkan terjadi cemaran terhadap sumur penduduk yang terletak pada elevasi yang lebih rendah.

4) Pencemaran Tanah

Pembuangan sampah yang tidak dilakukan dengan baik misalnya di lahan kosong atau TPA yang dioperasikan secara sembarangan akan menyebabkan lahan setempat mengalami pencemaran akibat tertumpuknya sampah organik dan mungkin juga mengandung Bahan Buangan Berbahaya (B3). Bila hal ini terjadi maka akan diperlukan waktu yang sangat lama sampai sampah terdegradasi atau larut dari lokasi tersebut. Selama waktu itu lahan setempat berpotensi menimbulkan pengaruh buruk terhadap manusia dan lingkungan sekitarnya.

5) Gangguan Estetika

Lahan yang terisi sampah secara terbuka akan menimbulkan kesan pandangan yang sangat buruk sehingga mempengaruhi estetika lingkungan sekitarnya. Hal ini dapat terjadi baik di lingkungan permukiman atau juga lahan pembuangan sampah lainnya. Proses pembongkaran dan pemuatan sampah di sekitar lokasi pengumpulan sangat mungkin menimbulkan tumpahan sampah yang bila tidak segera diatasi akan menyebabkan gangguan lingkungan. Demikian pula dengan cecceran sampah dari kendaraan pengangkut sering terjadi bila kendaraan tidak dilengkapi dengan penutup yang memadai.

Di TPA cecceran sampah terutama berasal dari kegiatan pembongkaran yang tertiuip angin atau cecceran dari kendaraan pengangkut. Pembongkaran sampah di dalam area pengolahan maupun cecceran sampah dari truk pengangkut akan mengurangi estetika lingkungan sekitarnya. Lokasi TPA umumnya didominasi oleh cecceran sampah baik akibat pengangkutan yang kurang baik, aktivitas pemulung maupun tiupan angin pada lokasi yang sedang dioperasikan. Hal ini menimbulkan pandangan yang tidak menyenangkan bagi masyarakat yang melintasi / tinggal berdekatan dengan lokasi tersebut.

6) Kemacetan Lalu lintas

Lokasi penempatan sarana/prasarana pengumpulan sampah yang biasanya berdekatan dengan sumber potensial seperti pasar, pertokoan, dan lain-lain serta kegiatan bongkar muat sampah berpotensi menimbulkan gangguan terhadap arus lalu lintas. Arus lalu lintas angkutan sampah terutama pada lokasi tertentu seperti transfer station atau TPA berpotensi menjadi gerakan kendaraan berat yang dapat mengganggu lalu lintas lain; terutama bila tidak dilakukan upaya-upaya khusus untuk mengantisipasinya. Arus kendaraan pengangkut sampah masuk dan keluar dari lokasi pengolahan akan berpotensi menimbulkan gangguan terhadap lalu lintas di sekitarnya terutama berupa kemacetan pada jam-jam kedatangan.

7) Dampak Sosial

Hampir tidak ada orang yang akan merasa senang dengan adanya pembangunan tempat pembuangan sampah di dekat permukimannya. Karenanya tidak jarang menimbulkan sikap menentang/oposisi dari masyarakat dan munculnya

keresahan. Sikap oposisi ini secara rasional akan terus meningkat seiring dengan peningkatan pendidikan dan taraf hidup mereka, sehingga sangat penting untuk mempertimbangkan dampak ini dan mengambil langkah-langkah aktif untuk menghindarinya.

8) Dampak terhadap Keadaan Sosial dan Ekonomi

Dampak-dampak tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan sampah yang kurang baik akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, bau tidak sedap dan pemandangan yang buruk Karena sampah bertebaran dimana-mana.
2. Memberikan dampak negative terhadap kepariwisataan
3. Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat. Hal penting disini adalah meningkatnya pembiayaan secara langsung (untuk mengobati orang sakit) dan pembiayaan secara tidak langsung (tidak masuk kerja, rendahnya produktivitas)
4. Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyebabkan banjir dan akan memberikan dampak bagi fasilitas pelayanan umum seperti jalan, jembatan, drainase, dan lain-lain.
5. Infrastruktur lain dapat juga dipengaruhi oleh pengelolaan sampah yang tidak memadai, seperti tingginya biaya yang diperlukan untuk pengelolaan air. Jika sarana penampungan sampah kurang atau tidak efisien, orang akan cenderung membuang sampahnya di jalan. Hal ini mengakibatkan jalan perlu lebih sering dibersihkan atau diperbaiki (Gilbert dkk; 1996)

Menurut Hadiwiyoto (1983) jika ditinjau dari segi keseimbangan lingkungan, kesehatan, keamanan dan pencemaran, apabila sampah tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan-gangguan antara lain sebagai berikut:

1. Sampah dapat menimbulkan pencemaran udara karena mengandung gas-gas yang terjadi dan rombakan sampah bau yang tidak sedap, daerah becek dan kadang-kadang berlumpur terutama apabila musimpenghujan datang.
2. Sampah yang bertumpuk-tumpuk dapat menimbulkan kondisi dari segi fisik dan kimia yang tidak sesuai dengan lingkungan normal, yang dapat mengganggu kehidupan dilingkungan sekitarnya.
3. Disekitar daerah pembuangan sampah akan terjadi kekurangan oksigen. Keadaan ini disebabkan karena selama proses peromabakan sampah menjadi senyawa-senyawa sederhana diperlukan oksigen yang diambil dari udara disekitarnya. Karena kekurangan oksigen dapat menyebankan kehiidupan flora dan fauna menjadi terdesak.
4. Gas-gas yang dihasilkan selama degradasi (pembusukan) sampah dapat membahayakan kesehatan karena kadang-kadang proses pembusukan ada mengeluarkan gas beracun.

5. Dapat menimbulkan berbagai penyakit, terutama yang dapat ditularkan oleh lalat atau serangga lainnya, binatang-binatang seperti tikus dan anjing.
6. Secara estetika sampah tidak dapat digolongkan sebagai pemandangan yang nyaman untuk dinikmati.

V. Pengelolaan Sampah

Dasar hukum tentang pengelolaan sampah diatur dalam berbagai peraturan sebagai berikut :

- a. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah
- b. Undang-undang republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 Tentang Energi
- c. Peraturan pemerintah No. 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
- d. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012 Tentang Pedoman Pelaksanaan Reduce, Reuse, dan Recycle melalui Bank Sampah.
- e. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 jo Nomer 1 Tahun 2013 Tentang Pedomen Pelaksanaan Adipura.

Menurut Undang-undang No. 18 Tahun 2008 pengelolaan sampah didefinisikan sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan meliputi:

- a. Pembatasan timbulan sampah
- b. Pendaauran ulang sampah, dan/atau
- c. pemanfaatan kembali sampah

Sedangkan kegiatan penanganan samapah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir. Berikut adalah hirarki pengelolaan sampah:

HIRARKI DALAM PENGELOLAAN SAMPAH



Gambar 5.1 Hirarki Pengelolaan sampah

Pengelolaan sampah adalah semua kegiatan yang dilakukan dalam menangani sampah sejak ditimbulkan sampai dengan pembuangan akhir. Secara garis besar, kegiatan di dalam pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transport, pengolahan dan pembuangan akhir (Kartikawan, 2007) sebagai berikut :

1. Penimbunan sampah (*solid waste generated*)

Dari definisinya dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya sampah itu tidak diproduksi, tetapi ditimbulkan (*solid waste is generated, not produced*). Oleh karena itu dalam menentukan metode penanganan yang tepat, penentuan besarnya timbulan sampah sangat ditentukan oleh jumlah pelaku dan jenis dan kegiatannya.

Idealnya, untuk mengetahui besarnya timbulan sampah yang terjadi, harus dilakukan dengan suatu studi. Tetapi untuk keperluan praktis, telah ditetapkan suatu standar yang disusun oleh Departemen Pekerjaan Umum. Salah satunya adalah SK SNI S-04- 1993-03 tentang Spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang. Dimana besarnya timbulan sampah untuk kota sedang adalah sebesar 2,75-3,25 liter/orang/hari atau 0,7-0,8 kg/orang/hari.

2. Penanganan di tempat (*on site handling*)

Penanganan sampah pada sumbernya adalah semua perlakuan terhadap sampah yang dilakukan sebelum sampah di tempatkan di tempat pembuangan. Kegiatan ini bertolak dari kondisi di mana suatu material yang sudah dibuang atau tidak dibutuhkan, seringkali masih memiliki nilai ekonomis. Penanganan sampah

ditempat, dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penanganan sampah pada tahap selanjutnya.

Kegiatan pada tahap ini bervariasi menurut jenis sampahnya meliputi pemilahan (*shorting*), pemanfaatan kembali (*reuse*) dan daur ulang (*recycle*). Tujuan utama dan kegiatan di tahap ini adalah untuk mereduksi besarnya timbulan sampah (*reduce*).

Pemanfaatan kembali sampah (Reuse) menurut Penjelasan Pasal 11 Ayat (1) huruf c Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga adalah upaya untuk mengguna ulang sampah sesuai dengan fungsi yang sama atau fungsi yang berbeda dan/atau mengguna ulang bagian dari sampah yang masih bermanfaat tanpa melalui suatu proses pengolahan terlebih dahulu. Kegiatan menggunakan kembali (Reuse) adalah kegiatan menggunakan kembali material atau bahan yang masih layak pakai, misalnya menggunakan sapu tangan dibandingkan tisu, menggunakan kembali botol.

Pendauran ulang (Recycle) menurut Penjelasan Pasal 11 Ayat (1) huruf b Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga adalah upaya memanfaatkan sampah menjadi barang yang berguna setelah melalui suatu proses pengolahan terlebih dahulu.

3. Pengumpulan (*collecting*)

Adalah kegiatan pengumpulan sampah dan sumbernya menuju ke lokasi TPS. Umumnya dilakukan dengan menggunakan gerobak dorong dan rumah-rumah menuju ke lokasi TPS.

4. Pengangkutan (*transfer and transport*)

Adalah kegiatan pemindahan sampah dan TPS menuju lokasi pembuangan pengolahan sampah atau lokasi pembuangan akhir.

5. Pengolahan (*treatment*)

Bergantung dari jenis dan komposisinya, sampah dapat diolah. Berbagai alternatif yang tersedia dalam pengolahan sampah, di antaranya adalah :

- a. Transformasi fisik, meliputi pemisahan komponen sampah (*shorting*) dan pemadatan (*compacting*), yang tujuannya adalah mempermudah penyimpanan dan pengangkutan.
- b. Pembakaran (*incinerate*), merupakan teknik pengolahan sampah yang dapat mengubah sampah menjadi bentuk gas, sehingga volumenya dapat berkurang hingga 90-95%. Meski merupakan teknik yang efektif, tetapi bukan merupakan teknik yang dianjurkan. Hal ini disebabkan karena teknik tersebut sangat berpotensi untuk menimbulkan pencemaran udara.

- c. Pembuatan kompos (*composting*), Kompos adalah pupuk alami (organik) yang terbuat dari bahan - bahan hijauan dan bahan organik lain yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pembusukan, misalnya kotoran ternak atau bila dipandang perlu, bisa ditambahkan pupuk buatan pabrik, seperti urea (Wied, 2004). Berbeda dengan proses pengolahan sampah yang lainnya, maka pada proses pembuatan kompos baik bahan baku, tempat pembuatan maupun cara pembuatan dapat dilakukan oleh siapapun dan dimanapun.
- d. Energy recovery, yaitu transformasi sampah menjadi energi, baik energi panas maupun energi listrik. Metode ini telah banyak dikembangkan di Negara-negara maju yaitu pada instalasi yang cukup besar dengan kapasitas ± 300 ton/hari dapat dilengkapi dengan pembangkit listrik sehingga energi listrik (± 96.000 MWH/tahun) yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menekan biaya proses pengelolaan.

6. Pembuangan akhir

Pada prinsipnya, pembuangan akhir sampah harus memenuhi syarat-syarat kesehatan dan kelestarian lingkungan. Teknik yang saat ini dilakukan adalah dengan *open dumping*, di mana sampah yang ada hanya di tempatkan di tempat tertentu, hingga kapasitasnya tidak lagi memenuhi. Teknik ini sangat berpotensi untuk menimbulkan gangguan terhadap lingkungan. Teknik yang direkomendasikan adalah dengan *sanitary landfill*. Di mana pada lokasi TPA dilakukan kegiatan-kegiatan tertentu untuk mengolah timbunan sampah.

Dalam pembuangan akhir sampah ada tiga cara yang dapat dilakukan diantaranya adalah :

a. *Open Dumping*

Sistem pembuangan paling sederhana dimana sampah dibuang begitu saja dalam sebuah tempat pembuangan akhir tanpa perlakuan lebih lanjut.. Pembuangan sampah pada penimbunan darat termasuk menguburnya untuk membuang sampah, metode ini adalah metode paling populer di dunia. Penimbunan ini biasanya dilakukan di tanah yang tidak terpakai, lubang bekas pertambangan, atau lubang-lubang dalam. Sebuah lahan penimbunan darat yang dirancang dan dikelola dengan baik akan menjadi tempat penimbunan sampah yang higienis dan murah.

Sedangkan penimbunan darat yang tidak dirancang dan tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan berbagai masalah lingkungan, di antaranya angin berbau sampah, menarik berkumpulnya Hama, dan adanya genangan air sampah. Sistem pembuangan sampah Open Dumping adalah sistem pembuangan sampah di suatu lahan terbuka tanpa ada persiapan lahan pembuangan, tidak dilapisi oleh lapisan geotekstil. Sampah ditumpuk secara terus menerus tanpa ditutup dan tanpa ada pengolahan lebih lanjut, hanya dibiarkan teruka begitu saja. Di negara maju, banyak penimbunan sampah yang

mempunyai sistem pengekstrasi gas yang dipasang untuk mengambil gas yang terjadi. Gas yang terkumpul akan dialirkan keluar dari tempat penimbunan dan dibakar di menara pembakar atau dibakar di mesin berbahan bakar gas untuk membangkitkan listrik. Dari semua jenis penanganan sampah, sistem Open Dumping adalah sistem yang paling buruk namun paling sering dijumpai di negara-negara berkembang. Sampah hanya ditumpuk pada lahan terbuka yang sangat luas tanpa ada penanganan serius secara lebih lanjut. Masalah-masalah persampahan juga paling banyak ditemukan pada metode ini jika dibandingkan dengan metode pengelolaan sampah yang lainnya. Kepraktisan dari metode inilah yang menyebabkan metode Open Dumping sering menjadi pilihan warga dan pemerintah. Namun kepraktisan pembuangan sampah ini justru menjadi bumerang yang akhirnya menyerang keindahan, kesehatan, serta keamanan wilayah itu sendiri.

b. *Controlled landfill*

Sistem pembuangan yang lebih berkembang dibanding open dumping. Pada metode ini, sampah yang datang setiap hari diratakan dan dipadatkan dengan alat berat. Sampah dipadatkan menjadi sebuah sel. Kemudian, sampah yang sudah dipadatkan tersebut dilapisi dengan tanah setiap lima atau seminggu sekali. Hal ini dilakukan untuk mengurangi bau, mengurangi perkembangbiakan lalat, dan mengurangi keluarnya gas metan. Selain itu, dibuat juga saluran drainase untuk mengendalikan aliran air hujan, saluran pengumpul air lindi (leachate) dan instalasi pengolahannya, pos pengendalian operasional, dan fasilitas pengendalian gas metan.

Controlled landfill adalah tempat pembuangan sampah yang dalam pemilihan lokasi maupun pengoperasiannya sudah mulai memperhatikan syarat teknis (SNI) mengenai tempat pembuangan akhir sampah. Sistem Controlled Landfill merupakan tahap peningkatan dari metode Open Dumping. Cara pengolahannya adalah sampah ditimbun dalam suatu TPA yang sebelumnya telah disiapkan secara teratur, dibuat barisan dan lapisan setiap harinya dan dalam kurun waktu tertentu timbunan sampah tersebut diratakan dan dipadatkan oleh alat berat seperti bulldozer maupun track loader. Setelah sampah tersebut rata dan padat, timbunan sampah kemudian ditutup oleh tanah setiap 5-7 hari sekali.

Sistem Controlled Landfill ini sebetulnya hanyalah suatu bentuk perapian dari sistem Open Dumping. Perbedaan sistem Controlled Landfill dengan sistem Open Dumping hanyalah pada pemadatan sampahnya saja sehingga tidak terlalu menggunung dan memampatkan gas yang mewujud di sela-sela sampah. Namun tetap saja sistem Controlled Landfill ini tidak mampu mengurangi jumlah sampah yang menumpuk, tidak dapat menghindari perkembangbiakan lalat dan tikus, tidak mampu mencegah penyebaran penyakit, tidak dapat menghilangkan bau tak sedap. Dengan kata lain Controlled Landfill tidak mampu menjadi solusi dalam penanganan sampah, tetapi hanya merapkannya saja.

c. *Sanitary landfill*

Sanitary Landfill adalah sistem pengolahan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu meliputi jenis porositas tanah. Umumnya batuan landasan yang digunakan di lahan pembuangan adalah lempung atau pelapisan dengan geotekstil. Tempat pembuangan sampah dengan metode Sanitary Landfill memang memerlukan biaya konstruksi yang sangat besar tetapi sepadan dengan resiko kerusakan lingkungan yang dapat diminimalkan. TPA Sanitary Landfill di Indonesia belum sepenuhnya dilakukan dengan baik, justru cenderung berubah menjadi sistem Open Dumping. Pemusnahan sampah dengan metode Sanitary Landfill adalah membuang dan menumpuk sampah ke suatu lokasi yang cekung, memadatkan sampah tersebut kemudian menutupnya dengan tanah. Ada proses penyebaran dan pemadatan sampah pada area pengurugan dan penutupan sampah setiap hari. Penutupan sel sampah dengan tanah penutup juga dilakukan setiap hari. Metode ini merupakan metode standar yang dipakai secara internasional. Untuk meminimalkan potensi gangguan timbul, maka penutupan sampah dilakukan setiap hari. Dengan demikian polusi udara dapat teratasi dengan baik. Kelemahan yang dimiliki oleh metode pengolahan jenis ini adalah biaya operasional yang diperlukan sangat mahal sehingga tidak semua wilayah mampu menjalankan sistem ini. Selain itu sistem pengolahan Sanitary Landfill dapat merosot menjadi tempat sampah terbuka (Open Dumping) jika tidak dirancang dan diatur dengan baik. Sistem ini juga dapat menyebabkan polusi air, produksi metana dari dekomposisi limbah, serta dapat menimbulkan bahaya kebakaran atau resiko ledakan material.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra Budiman. 2012. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC
- Kartikawan, Yudhi, 2007, *Pengelolaan Persampahan, J. Lingkungan Hidup*, Yogyakarta.
- Mukeno. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2011. *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*. Jakarta: Rineka Cipta
- Soemirat Slamet Juli.2014. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press;