

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan, sampah didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri atas zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik, kain bekas, kaleng-kaleng, debu sisa penyapuan dan sebagainya.

2.2 Sumber, Timbulan, dan Komposisi Sampah

2.2.1 Sumber Sampah

Berdasarkan UU RI No. 18 Tahun 2008, sumber sampah adalah asal timbulan sampah. Adapun pada peraturan ini sampah yang dikelola terdiri atas:

1. Sampah rumah tangga yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik;
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya;
3. Sampah spesifik yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, 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.

Menurut (Tchobanoglous dkk., 1993), sampah dikelompokkan berdasarkan sumbernya yang terdiri dari:

1. Permukiman

Biasanya berupa rumah atau apartemen. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, dan termasuk pula sampah berbahaya seperti oli bekas, dan pestisida untuk tanaman.

2. Daerah komersial

Meliputi pertokoan, sampah yang dihasilkan sejenis sampah yang dihasilkan dari permukiman rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis

3. Institusi

Seperti sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan sejenis sampah pada daerah komersial.

4. Puing bangunan

Meliputi pembuatan konstruksi, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, batu dan lain-lain.

5. Fasilitas umum

Seperti penyapuan jalan, taman, pantai, tempat rekreasi, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sampah kering (rubbish), sampah taman, ranting, daun, dan debu.

6. Pengolah limbah domestik

Seperti instalasi pengolahan air minum, instalasi pengolahan air buangan, dan insinerator. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain lumpur hasil pengolahan, debu, dan sebagainya.

7. Kawasan industri

Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya.

8. Pertanian

Jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan busuk, sisa pertanian.

2.2.2 Timbulan

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002). Satuan timbulan sampah biasanya dinyatakan sebagai satuan skala kuantitas seperti berat dan volume perorangan, atau unit per bangunan. Satuan berat umumnya dinyatakan dalam kilogram per orang per hari (kg/o/hari) atau dinyatakan dalam per unit bangunan seperti kilogram per meter persegi per hari (kg/m²/hari). Sedangkan satuan volume dinyatakan dalam liter per orang per hari (l/o/hari) atau liter per meter persegi per hari (l/m²/hari) untuk per unit bangunan.

Jumlah sampah yang harus dikelola sangat penting diketahui karena setiap daerah dan jenis kegiatan yang dilakukan menghasilkan sampah yang bervariasi. Selain itu, rata-rata timbunan sampah tidak akan sama antara satu daerah dengan daerah lainnya, atau suatu negara dengan negara lainnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain (Damanhuri dan Padmi, 2019):

- Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya;
- Tingkat hidup;
- Perbedaan musim;
- Cara hidup dan mobilitas penduduk;
- Iklim;
- Cara penanganan makanannya.

2.2.3 Komposisi Sampah

Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada sampah dan distribusinya. Pengelompokan sampah yang paling sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat atau % volume dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan, dan sampah lain-lain (Damanhuri dan Padmi, 2019). Komposisi sampah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Frekuensi pengumpulan

Semakin sering sampah dikumpulkan, semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Sampah kertas dan sampah kering lainnya akan tetap bertambah, tetapi sampah organik akan berkurang karena terdekomposisi

2. Musim

Jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung.

3. Kondisi ekonomi

Kondisi ekonomi yang berbeda menghasilkan sampah dengan komponen yang berbeda pula. Semakin tinggi tingkat ekonomi suatu masyarakat, produksi sampah kering seperti kertas, plastik, dan kaleng cenderung tinggi, sedangkan sampah makanannya lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh pola hidup masyarakat ekonomi tinggi yang lebih praktis dan bersih.

4. Cuaca

Pada daerah yang kandungan airnya cukup tinggi, kelembaban sampahnya juga akan cukup tinggi.

5. Kemasan Produk

Kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi komposisi sampah. Negara maju banyak menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang banyak menggunakan plastik sebagai pengemas (Tchobanoglous dkk., 1993).

2.3 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah segala kegiatan yang bersangkutan paut dengan pengendalian timbulnya sampah, pengumpulan, transportasi, pengolahan, dan pemrosesan akhir dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan. Menurut UU RI No.18 Tahun 2008, pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Upaya pengelolaan sampah terdiri dari pengurangan dan penanganan. Kegiatan pengurangan sampah meliputi pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah; dan/atau, pemanfaatan kembali sampah yang dikenal dengan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*).

Sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi:

1. pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
2. pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
3. 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;
4. pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
5. pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

2.3.1 *Reduce* (pengurangan sampah)

Reduce atau reduksi sampah merupakan upaya untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan sumber dan bahkan dilakukan sejak sebelum sampah dihasilkan, setiap sumber dapat melakukan upaya reduksi sampah dengan cara mengubah pola hidup konsumtif, yaitu mengubah kebiasaan dari yang boros dan menghasilkan banyak sampah menjadi hemat dan efisien dan sedikit sampah (Suyoto dan Sony, 2008).

Prinsip *Reduce* dilakukan dengan cara sebisa mungkin melakukan minimalisasi barang atau material yang digunakan. Semakin banyak material yang digunakan, maka semakin banyak sampah yang dihasilkan.

Menurut Suyoto dan Sony (2008) ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan pengurangan sampah sebagai berikut:

- Menghindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar;
- Menggunakan kembali wadah/kemasan untuk fungsi yang sama atau fungsi lain;
- Menggunakan baterai yang dapat diisi ulang;
- Menjual atau memberikan sampah yang sudah dipilah kepada pihak yang memerlukan;
- Mengubah pola makan menjadi lebih sehat (mengkonsumsi makanan segar dan mengurangi makanan instan berkemasan plastik ataupun kaleng);
- Membeli barang dalam kemasan besar dan membeli barang dengan kemasan yang dapat di daur ulang (kertas, daun dan lain-lain);
- Membawa kantong/tas belanja sendiri ketika berbelanja;
- Menggunakan kontainer makanan dari rumah untuk tempat membeli makanan dari luar.

2.3.2 *Reuse* (pemanfaatan kembali)

Menurut Suyoto dan Sony (2008), *Reuse* berarti menggunakan kembali bahan atau material agar tidak menjadi sampah (tanpa melalui proses pengelolaan) seperti menggunakan kertas bolak-balik, menggunakan kembali botol bekas minuman untuk tempat air, membeli produk dengan kemasan isi ulang, dan lain-lain.

Prinsip *Reuse* dilakukan dengan cara sebisa mungkin memilih barang-barang yang bisa digunakan kembali dan menghindari pemakaian barang-barang yang hanya sekali pakai. Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah. Adapun tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan *Reuse*:

- Pilih produk dengan pengemas yang dapat didaur ulang;
- Gunakan produk yang dapat diisi ulang (*refill*);
- Kurangi penggunaan bahan sekali pakai;
- Plastik kresek digunakan untuk tempat sampah;
- Kaleng/baskom besar digunakan untuk pot bunga atau tempat sampah;
- Gelas atau botol plastik untuk pot bibit, dan macam-macam kerajinan;
- Bekas kemasan plastik tebal isi ulang digunakan sebagai tas;
- *Styrofoam* digunakan untuk alas pot atau lem;
- Potongan kain/baju bekas untuk lap, keset, dan lain-lain;
- Majalah atau buku untuk perpustakaan.

2.3.3 *Recycle* (daur ulang)

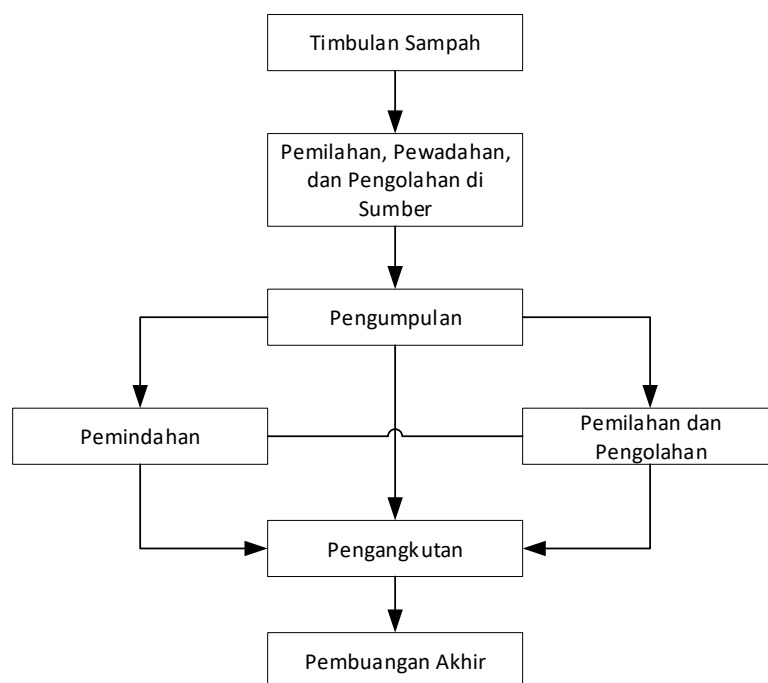
Recycle berarti mendaur ulang suatu bahan yang sudah tidak berguna (sampah) menjadi bahan lain setelah melalui proses pengolahan seperti mengolah sisa kain perca menjadi selimut, kain lap, keset kaki, dan sebagainya atau mengolah botol/plastik bekas menjadi biji plastik untuk dicetak kembali menjadi ember, hanger, pot, dan sebagainya atau mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas dan kembali dicetak menjadi kertas dengan kualitas lebih rendah dan lain-lain. Contoh lain yang dapat dilakukan siswa adalah Misalnya, bubur kertas untuk membuat alat peraga meletusnya gunung api. Prinsip *Recycle* dilakukan dengan cara sebisa mungkin, barang-barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain. Ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan berkaitan dengan *Recycle* antara lain:

- Mengubah sampah plastik menjadi souvenir;
- Lakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos;

- Mengubah sampah kertas menjadi lukisan atau mainan miniatur. (Suyoto dan Sony, 2008).

2.3.4 Aspek Teknis Operasional

Teknik operasional pengelolaan sampah terdiri dari 6 aspek yaitu pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pengurukan. Berikut ini adalah hubungan antara aspek-aspek tersebut pada **Gambar 2.1**



Gambar 2. 1 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Sumber: SNI 19-2454-2002

2.3.4.1 Pewadahan

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, pewadahan sampah bertujuan untuk menghindari sampah berserakan yang bisa mengganggu lingkungan, kesehatan, kebersihan, estetika, memudahkan proses pengumpulan, dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah. Pewadahan dilakukan sesuai dengan jenis sampah yang telah terpilah. Untuk sampah organik seperti dedaunan dan sisa makanan diwadahi dengan kantong plastik warna gelap. Sedangkan untuk sampah anorganik diwadahi dengan kantong plastik berwarna terang, dan sampah B3 rumah tangga seperti pecahan lampu, pembersih kamar mandi, dan lain sebagainya diwadahi kantong plastik berwarna merah yang diberi lambang khusus sesuai dengan

ketentuan yang berlaku. Bahan wadah untuk sampah dipersyaratkan tidak mudah rusak dan kedap air, ekonomis dan mudah didapatkan masyarakat, serta mudah dikosongkan.

Penempatan wadah memiliki kriteria lokasi penempatan. Wadah individual dapat ditempatkan di halaman muka atau di halaman belakang untuk sumber sampah dari hotel restoran. Sedangkan wadah komunal ditempatkan sedekat mungkin dengan sumber sampah, tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya, dan memiliki jarak antar wadah sampah 100 meter di sekitar taman dan pusat keramaian.

2.3.4.2 Pengumpulan

Pengumpulan didefinisikan sebagai sistem pemindahan dari sumber sampah (kawasan permukiman, kawasan perdagangan, industri, dan sebagainya) menuju lokasi penampungan sementara atau langsung ke tempat pemrosesan akhir sampah. Pengumpulan dilakukan dari masing-masing sumber sampah kemudian diangkut ke tempat penampungan sementara atau langsung ke tempat pemrosesan akhir tanpa melalui proses pemindahan (Damanhuri dan Padmi, 2019).

2.3.4.3 Pemindahan dan Pengangkutan

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, pemindahan sampah dapat dilakukan dengan cara manual, mekanis, ataupun gabungan keduanya dengan pengisian kontainer secara manual oleh petugas pengumpul dan pengangkutan kontainer secara mekanis ke atas truk sampah (*load haul*).

Menurut Damanhuri dan Padmi (2019), pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah;
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh;

- Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area;
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti;
- Masalah lalu-lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah.

2.3.5 Aspek Non-Teknis Operasional

Selain aspek teknis, aspek non-teknis operasional pun mempengaruhi pengelolaan persampahan. Berdasarkan UU RI No. 18 Tahun 2008, lingkup aspek non teknis operasional pengelolaan sampah terdiri dari Peraturan dan Hukum, Kelembagaan, Peran Serta Masyarakat, dan Pembiayaan.

2.3.5.1 Aspek Peraturan/Hukum

Aspek peraturan didasarkan pada kenyataan bahwa negara Indonesia merupakan negara hukum, dimana sendi-sendi kehidupan bertumpu pada hukum yang berlaku. Manajemen persampahan membutuhkan dasar dan juga kekuatan hukum, seperti dalam pembentukan organisasi, pemungutan retribusi, ketertiban masyarakat, dan lain-lain (Dwihapsari, 2014).

Peraturan-peraturan yang mendasari pengelolaan sampah di Indonesia terdiri dari:

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah;
- Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga;
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga.

2.3.5.2 Aspek Kelembagaan

Aspek organisasi dan manajemen merupakan suatu kegiatan yang multi disiplin yang bertumpu pada prinsip teknik dan manajemen yang menyangkut aspek-aspek ekonomi, sosial, budaya, dan kondisi fisik wilayah kota, dan memperhatikan pihak yang dilayani yaitu masyarakat kota. Perancangan dan pemilihan bentuk organisasi disesuaikan dengan:

- Peraturan pemerintah yang membinanya

- Pola sistem operasional yang diterapkan
- Kapasitas kerja sistem
- Lingkup pekerjaan dan tugas yang harus ditangani. (Damanhuri dan Padmi, 2019).

2.3.5.3 Aspek Peran Serta Masyarakat

Partisipasi masyarakat sering diartikan keikutsertaan, keterlibatan masyarakat dalam suatu kegiatan tertentu baik secara langsung maupun tidak langsung, sejak dari gagasan, perumusan kebijakan, pelaksanaan program, dan evaluasi. Partisipasi secara langsung berarti anggota masyarakat tersebut ikut memberikan bantuan tenaga dalam kegiatan yang dilaksanakan. Sedangkan partisipasi tidak langsung dapat berupa sumbangan pemikiran, pendanaan, dan material yang diperlukan (Pratiwi, 2016).

Dalam pengelolaan sampah, masyarakat berpartisipasi bukan hanya di sumber saja, akan tetapi dilakukan pula oleh sebagian masyarakat di TPS dan TPA, diantaranya ada sebagian masyarakat yang memanfaatkan lokasi TPS dan TPA dengan melakukan pemilahan sampah yang masih bisa digunakan kembali, di daur ulang, dan menjual sampah yang masih ada nilai ekonomisnya seperti kardus, plastik, botol plastik, kaleng, dan lain-lain yang masih banyak dibuang ke TPS dan TPA. Kegiatan tersebut secara tidak langsung dapat mengurangi volume sampah anorganik (Pratiwi, 2016).

2.3.5.4 Aspek Pembiayaan

Aspek pembiayaan dalam sistem pengelolaan persampahan mempunyai peran penting dalam menjalankan roda operasi dan pemeliharaan sarana dan prasarana persampahan. Berbagai masalah penanganan sampah yang umumnya timbul berasal dari adanya keterbatasan dana.

Dalam banyak hal, aspek biaya seringkali menjadi faktor yang dominan untuk berjalannya suatu kegiatan termasuk kegiatan persampahan. Biaya pengelolaan sampah harus dihitung berdasarkan biaya operasional dan pemeliharaan serta penggantian alat. Komponen pembiayaan sistem pengelolaan sampah kota secara ideal dihitung berdasarkan (Damanhuri dan Padmi, 2019):

- Biaya investasi;

- Biaya operasi dan pemeliharaan;
- Biaya manajemen;
- Biaya untuk pengembangan;
- Biaya penyuluhan dan pembinaan masyarakat.

2.4 Siklus *Circular Economy*

Circular economy merupakan alternatif terhadap skema pengelolaan sampah yang linear saat ini, proses produksi, penggunaan, model ekonomi dimana mempertahankan sumber daya yang digunakan selama mungkin, untuk mengekstrak nilai maksimum yang ada dalam mekanisme penggunaan, *recover* produk, dan regenerasi produk dan/atau material pada sisa usia penggunaannya (Barra dkk., 2018).

Konsep *circular economy* dapat diimplementasikan terhadap aspek biologis maupun teknis dari material. Sistem ini mampu meningkatkan inovasi dan pemikiran untuk memastikan aliran material yang berkelanjutan melalui “*value circle*” bersama dengan industri manufaktur, sektor bisnis dan pemerintah (Barra dkk., 2018).

Konsep dari *circular economy* adalah sebuah respon dari aspirasi untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan dalam konteks besarnya tekanan produksi dan konsumsi terhadap sumberdaya alam dan lingkungan. Hingga saat ini sistem *circular economy* berperan dalam model pengelolaan sampah yang linear dimana setiap material sampah dikelola secara maksimal. Pandangan terhadap konsep *circular economy* ini dapat lebih mudah dipahami jika meninjau aspek alam (*nature*) dimana semua sistem kehidupan berfungsi secara maksimal karena satu sama lain komponen saling mempengaruhi. Produksi barang dilakukan dengan mendesain material agar dapat di daur ulang sehingga selalu ada nilai tambah dari setiap perubahan yang dilakukan dan menekan residu sampah hingga nol. Implementasi dari *circular economy* ini membutuhkan keterlibatan dan komitmen yang tinggi dari berbagai *stakeholder* (EESC *Europa resources Publication Office*, 2018).

Peran pemerintah adalah menyediakan kerangka analisis acuan dan aspek perencanaannya, meyakinkan sektor industri dan bisnis, mendorong kesadaran

konsumen dan menguatkan keuntungan yang dapat dirasakan oleh masyarakat luas. Sektor bisnis diharapkan dapat mendesain ulang rantai penawaran (*supply chains*) secara keseluruhan untuk efisiensi sumberdaya dan sirkularitas. Pembangunan infrastruktur dan peningkatan kapasitas SDM dalam ICT disertai dengan transisi perubahan sosial yang baik menjadi motor utama program *circular economy* dapat terlaksana. Bentuk transisi yang menjadi fokus dalam *circular economy* ini adalah *reusing, repairing, refurbishing* dan *recycling* produk dan material yang ada atau dikenal sebagai sampah menjadi sumberdaya terbarukan (*EESC Europa resources Publication Office*, 2018).

Ada beberapa keuntungan yang didapatkan dari penerapan *circular economy* yaitu secara ekonomi, lingkungan dan sistemnya, kesempatan bagi perusahaan, dan kesempatan bagi individu. Penerapan *circular economy* pada sektor ekonomi dapat menambah pertumbuhan ekonomi, menghemat biaya bahan produksi, potensi penciptaan lapangan kerja, dan inovasi (MacArthur, 2019).

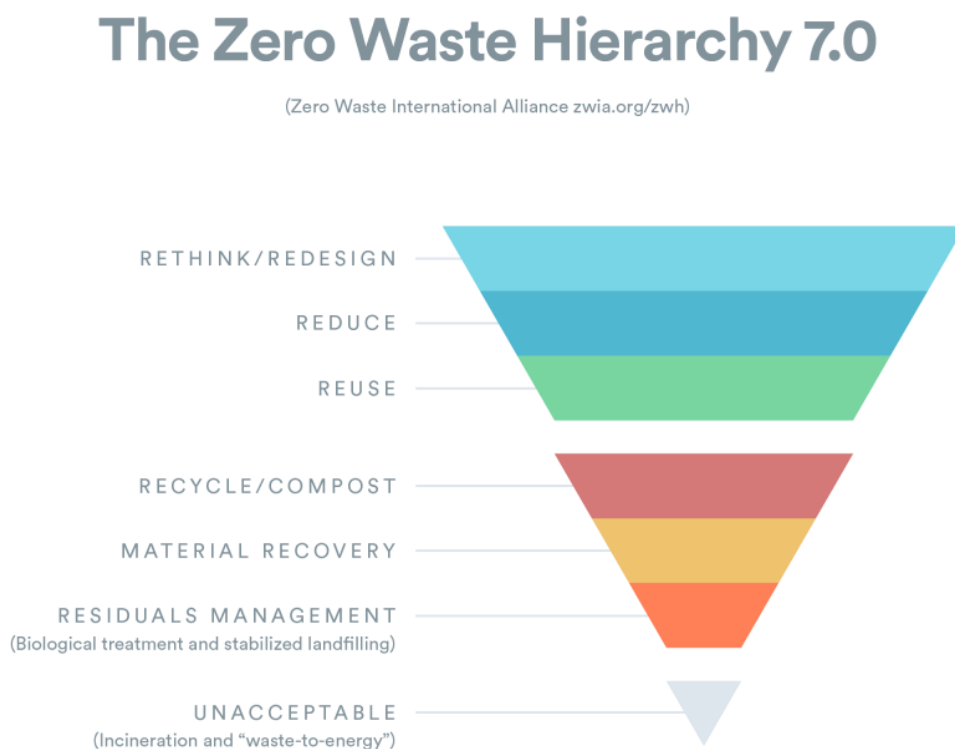
Manfaat potensial dari beralih ke ekonomi sirkular melampaui ekonomi dan ke lingkungan alam. Merancang limbah dan polusi, menjaga produk dan bahan tetap digunakan, dan meregenerasi daripada merusak sistem alam, mengurangi emisi CO₂ konsumsi bahan utama, dan produktivitas lahan dan kesehatan tanah, *circular economy* mewakili kontribusi yang kuat untuk mencapai target iklim global (MacArthur, 2019).

Kesempatan bagi perusahaan dalam penerapan *circular economy* adalah mendapatkan keuntungan yang signifikan dengan mengubah operasi mereka sejalan dengan prinsip-prinsip *circular economy*. Manfaat ini termasuk penciptaan peluang keuntungan baru, pengurangan biaya karena persyaratan *virgin materials* yang lebih rendah, dan hubungan yang lebih kuat dengan pelanggan (MacArthur, 2019).

Ekonomi sirkular tidak hanya akan menguntungkan bisnis, lingkungan, dan ekonomi pada umumnya, tetapi juga individu. Mulai dari peningkatan pendapatan yang dapat dibelanjakan hingga kondisi kehidupan yang lebih baik dan dampak kesehatan terkait, manfaat bagi individu dari suatu sistem yang didasarkan pada prinsip-prinsip sirkularitas adalah signifikan (MacArthur, 2019).

Sederhananya, *circular economy* adalah sebuah konsep yang memperjuangkan sistem *loop* dan sirkularitas sumber daya sehingga bahan mentah tetap berada dalam rantai pasokan atau lingkaran. *Circular economy* juga menghilangkan pemborosan melalui desain dengan menciptakan sistem yang lebih efisien, yaitu memperhitungkan siklus hidup suatu produk. Memastikan bahwa sumber daya yang dieksploitasi memiliki kualitas yang sebaik mungkin sehingga dapat digunakan kembali (Zerowaste.com, 2021).

Tujuan utama dari gerakan *circular economy* adalah sistem skala global dimana kita dapat bergantung pada sumber daya yang masih ada ketimbang mengabaikannya ataupun mengeksploitasi sumber daya yang baru. *Circular economy* dan *zero waste* memiliki beberapa kesamaan. Keduanya sama-sama bertujuan untuk mengubah pola ekonomi *take-make-waste* dan untuk menihilkan sampah. Namun perbedaannya dapat dilihat pada prinsip dari keduanya. *Zero waste* berprinsip pada hierarki *zero waste* yang berupa segitiga terbalik mengilustrasikan manajemen pengelolaan sampah dengan urutan seperti pada **Gambar 2.2**



Gambar 2. 2 Hierarki Zero Waste

Sumber: Zerowaste.com (2021)

Sedangkan menurut MacArthur (2019), *circular economy* mengacu pada 3 prinsip utama, yaitu:

1. Desain yang menghilangkan limbah dan polusi;
Circular economy mengungkapkan dan merancang dampak negatif dari kegiatan ekonomi yang menyebabkan kerusakan pada kesehatan manusia dan sistem alam. Ini termasuk pelepasan gas rumah kaca dan zat berbahaya, polusi udara, tanah, dan air, serta limbah struktural seperti kemacetan lalu lintas.
2. Mempertahankan material/bahan dan produk untuk tetap dapat digunakan;
Circular economy menyukai kegiatan yang melestarikan nilai dalam bentuk energi, tenaga kerja, dan material. Artinya merancang daya tahan, penggunaan kembali, pembuatan ulang, dan daur ulang untuk menjaga produk, komponen, dan bahan tetap bersirkulasi dalam sistem ekonomi. *Circular economy* membuat penggunaan bahan dasar biologis secara efektif dengan mendorong banyaknya kegunaan yang berbeda dari masing-masing material saat mereka berputar antara ekonomi dan sistem alami.
3. Meregenerasi sistem secara alami.
Circular economy menghindari penggunaan sumber daya yang tidak dapat diperbaharui dan meningkatkan penggunaan yang dapat terbarukan. Misalnya seperti mengembalikan nutrisi kedalam tanah untuk mendukung regenerasi tanah, ataupun menggunakan energi terbarukan sebagai pengganti bahan bakar fosil.

Hal ini berarti *circular economy* melangkah lebih jauh karena tujuannya adalah meregenerasi lingkungan. Jadi bisa dikatakan bahwa *zero waste* dapat dianggap sebagai tujuan dan *circular economy* sebagai sarana untuk mencapai tujuan tersebut. Keduanya memang konsep yang berbeda namun saling melengkapi dalam berbagai cara (Zerowaste.com, 2021).

2.4.1 Konsep Zero Waste

Sistem pengelolaan sampah *Zero Waste* adalah salah satu solusi yang holistik dalam mengelola sampah dan sumber daya alam suatu kota secara berkelanjutan. Sederhananya, *Zero Waste* diartikan sebagai upaya menghilangkan

sampah yang tidak perlu dan tidak diinginkan dari setiap produk dan setiap tahap daur hidupnya (Lehmann dan Zaman, 2013).

Zero Waste terdiri dari banyak konsep yang dapat dikembangkan untuk sistem pengelolaan sampah berkelanjutan termasuk menghindari, mengurangi, menggunakan kembali, mendesain ulang, menghasilkan kembali, daur ulang, memperbaiki, pabrikasi kembali, menjual kembali dan mendistribusi ulang sumber daya sampah. Walaupun begitu, konsep *zero waste* tidak sepenuhnya bisa menihilkan sampah, karena secara umum semua produk hasil produksi pasti akan menghasilkan sisa. Maka dari itu, didalam konsep ZW ada restrukturisasi desain produk untuk mencegah timbulnya sampah di tahap awal (Golubchikov, 2011).

Konsep *zero waste* berkaitan dengan penerapan konsep *circular economy*. Selain *zero waste* sebagai sebuah tujuan dan *circular economy* adalah sarana untuk mencapai tujuan tersebut, Kaitan kedua konsep ini juga mengenai bagaimana mengubah cara pandang masyarakat dalam melihat kota sebagai salah satu sistem ekonomi linear menjadi sebuah ekosistem yang hidup dengan siklus manajemen yang “*closed loop*”. Dimana peran konsep *zero waste* dalam penerapan *circular economy* adalah mengubah cara pandang masyarakat tentang pemanfaatan sumber daya dan pengelolaan sampah menjadi lebih berkelanjutan (Sundana dkk., 2019).

Berdasarkan Zerowaste.com (2020), hierarki *zero waste* pada dasarnya mengacu pada sistem 3R, dimana bentukannya berupa piramida yang berisi prioritas dari penggunaan bahan terbaik hingga terburuk. Namun seiring berjalannya waktu, hierarki *zero waste* berkembang sehingga seperti pada **Gambar 2.2**, hierarki *zero waste* memiliki prinsip 7R, diantaranya:

1. *Rethink/ Redesign*

Memikirkan ulang dan mendesain ulang produk dan bahan untuk mendorong produksi yang lebih sirkular selalu menjadi opsi pertama dalam hierarki *zero waste*. Karena artinya memikirkan keluar dari pola lama yang menghasilkan lebih banyak limbah menjadi pilihan-pilihan yang mengurangi dampaknya. Baik itu mengekstraksi material mentah ataupun cara untuk mendaur ulang. Gagasannya adalah untuk memastikan pembentukan cara-cara yang baru dan lebih efisien untuk merealisasikan *zero waste*.

2. *Reduce*

Langkah selanjutnya adalah mengurangi limbah. Fokus utama pada pengurangan limbah adalah memastikan bahan dan produk dapat disimpan dalam siklus selama mungkin. Hal-hal yang dapat dilakukan antara lain:

- meminimalkan degradasi organik menggunakan sistem perencanaan yang lebih baik untuk barang-barang yang mudah rusak dan kompos;
- meminimalkan penggunaan bahan beracun;
- kurangi jejak ekologis produk dan layanan;
- menggunakan material yang dapat dengan mudah, murah, dan terus-menerus bisa di daur ulang;
- memprioritaskan penggunaan makanan yang dapat dimakan untuk manusia (dan bahan baku hewan);
- menghilangkan opsi penggunaan produk sekali pakai dan sebisa mungkin menggunakan yang dapat dipakai berulang.

3. *Reuse*

Menggunakan kembali, memelihara, memperbaiki, dan mempertahankan nilai sedapat mungkin adalah penggunaan terbaik berikutnya untuk bahan dan produk. Hal-hal yang dapat dilakukan untuk penggunaan kembali suatu produk adalah:

- mempromosikan penggunaan kembali material atau produk sedapat mungkin;
- Mempertahankan nilai produk melalui upaya pemeliharaan, perbaikan, dan memperbarui;
- Menggunakan kembali komponen-komponen terpisah untuk memanufaktur produk baru. Simpan dan perbaiki komponen-komponen untuk perbaikan produk yang digunakan;
- Gunakan kembali produk yang tidak dapat diperbaiki dengan cara baru dan alternatif.

4. *Recycle/ compost*

Prioritas dalam tahap hierarki *zero waste* ini mencakup daur ulang tanpa kehilangan kualitas, sementara juga mendesentralisasi fasilitas

pengomposan dan mempromosikan siklus alam yang berkelanjutan. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mendaur ulang atau *composting* antara lain:

- Mengembangkan sistem untuk memastikan bahan disimpan dalam siklus produk mereka dan juga menjaga kegunaan bahan;
- Mengembangkan sistem pengalihan yang mendukung daur ulang yang efisien. Selalu pertimbangkan untuk menggunakan bahan-bahan yang terbaik;
- Kumpulkan, distribusikan, dan daur ulang se-lokal mungkin;
- Perluas program/fasilitas pengomposan individu dan kota, termasuk sistem *anaerobic digester*.

5. *Material recovery*

Mempromosikan pemulihan material dan pemulihan energi yang lebih efisien melalui pemisahan material campuran yang lebih baik di sumbernya, dan pemulihan material dari lokasi pembuangan yang sudah ada (seperti fasilitas penimbunan atau limbah elektronik) adalah dua faktor inti dalam bagian ini. Selain itu, pemulihan energi dari bahan hanya boleh dilakukan melalui sistem alami yang tidak memerlukan input energi dan yang beroperasi pada suhu dan tekanan biologis. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk pemulihan material antara lain:

- Maksimalkan pemulihan material melalui pemisahan aliran limbah secara menyeluruh di sumbernya. Tingkatkan edukasi dan informasi untuk memastikan pemisahan sumber sederhana pada tingkat konsumen dan produksi.
- Hanya gunakan pemulihan energi dan sistem limbah-ke-energi yang bekerja dengan proses alami tanpa memasukkan lebih banyak energi.

6. *Residual management (Biological treatment and stabilized landfilling)*

Penanganan sampah sebenarnya (yang sudah tidak bisa ditangani oleh proses-proses sebelumnya). Intinya membuat pengulangan lagi dengan proses sebelumnya seperti *rethink/ redesign, reduce, reuse, recycle* untuk lebih meminimalkan produk dan bahan yang mencapai tahap hierarki *zero*

waste ini. Selain itu, pada tahapan ini juga dapat dilihat bagaimana mengelola limbah sampingannya untuk mendapat keuntungan maksimum dari semua material dan produk.

- Melanjutkan analisis dan dan menilai residu dari bahan yang dibuang unruk mengidentifikasi bagaimana bahan-bahan tersebut dapat dihilangkan sesuai hierarki *zero waste*:
- Menstabilisasi bahan-bahan yang dapat difermentasi melalui stabilisasi biologis untuk mengurangi emisi dan lindi diantara dampak yang tidak diinginkan lainnya;
- Merencanakan infrastruktur untuk beradaptaso dengan lebih sedikit residu saat dihilangkan;
- Mengelola kapasitas TPA yang ada secara bertanggung jawab dan akhirnya mengurangi ukuran, meminimalkan produksi dan pelepasan gas, dan memaksimalkan pengumpulan gas.

7. *Unacceptable (Incineration and “waste to energy”)*

Tahap terakhir dari hierarki *zero waste* menyoroti praktik dan gagasan yang harus dilihat sebagai tidak dapat diterima dalam kerangka konsep *zero waste*. Hal ini khususnya termasuk insinerasi bahan dan produk untuk energi, juga menghapus dukungan untuk kebijakan atau sistem apa pun yang mendorong atau bergantung pada produksi atau penghancuran sampah atau daur ulang.

- Hapus dukungan untuk kebijakan dan sistem yang mendorong atau mempromosikan penghancuran bahan dan produk;
- Hapus dukungan untuk sistem pembangkit energi yang bergantung pada residu dan buang untuk memulihkan energi.

Sebagai kerangka kerja konseptual, hierarki *zero waste* sangat penting dalam memberi nasihat kepada para pemimpin dan pembuat kebijakan tentang penggunaan sumber daya kita yang paling efisien dan bagaimana kita mengurangi penyebab limbah kerusakan lingkungan, ekonomi, dan sosial. Kegunaannya diwujudkan dalam struktur progresif dan sifatnya yang fleksibel; ini bukan seperangkat hukum yang tidak fleksibel yang tidak dapat dilanggar, melainkan kumpulan prinsip-prinsip panduan terstruktur yang dapat dan harus diterapkan

sedapat mungkin, dengan bonus tambahan yang cukup progresif untuk beradaptasi dengan perubahan (Zerowaste.com, 2020).

2.4.2 Penerapan *Zero Waste* di Berbagai Negara

2.4.2.1 Kamikatsu, Jepang

Kota Kamikatsu terletak di pulau Shikoku di Jepang Tenggara yang ditempati oleh 2.000 penduduk, merupakan kotamadya pertama di Jepang yang menerapkan *zero waste*. Pada tahun 2003, Kamikatsu menyatakan tujuan penerapan *zero waste* yang dilakukan adalah untuk menghilangkan sampah tahun 2020 tanpa menggunakan insinerator atau lahan urug (Kyoko, 2018).

Awalnya rencana tersebut menimbulkan banyak perlawanan dari masyarakat karena pengelolaan sampahnya dianggap membuang tenaga, membingungkan, dan diwajibkan secara ketat untuk memilah sampah berdasarkan jenis materialnya. Solusi dari perlawanan masyarakat mengenai pengelolaan sampah ini adalah didirikannya organisasi nirlaba *Zero Waste Academy* (ZWA) pada tahun 2005. ZWA yang saat ini diketuai oleh Akira Sakano menyediakan layanan untuk mengubah sampah menjadi sesuatu yang berguna dan membantu Kamikatsu menuju keberlanjutannya (Vartan, 2019).

ZWA bersama-sama dengan kantor kotamadya, memfasilitasi pertemuan untuk berdiskusi terbuka tentang tujuan *zero waste*, mengorganisir presentasi dan lokakarya, dan menjalankan kampanye tentang *zero waste* berskala kota. Upaya komunikasi merupakan faktor yang sangat penting dalam melibatkan masyarakat untuk apa itu *zero waste*, mengapa perlu dilakukan, dan apa manfaatnya bagi mereka. Pemahaman yang baik dari penduduk desa diharapkan membuat mereka bisa meninggalkan kebiasaan lama dalam hal mengelola sampah dan menerapkan *zero waste* (Narang, 2018).



Gambar 2. 3 TPS Kamikatsu

Sumber: Narang ,2018

Sampai saat ini masyarakat Kamikatsu sudah mengaplikasikan *zero waste* dalam kehidupan sehari-hari. Tidak ada pengumpul sampah di kota ini karena masyarakatnya yang mengumpulkan sampah masing-masing ke pengumpulan sampah pusat (TPS) seperti pada **Gambar 2.3** dalam keadaan sudah dipilah, dicuci, dan dikeringkan seperti pada **Gambar 2.4**



Gambar 2. 4 Sampah Botol yang Sudah Dipilah, Dicuci, dan Dikeringkan

Sumber: Narang,2018

TPS Kamikatsu memiliki anggota staf yang bertanggung jawab untuk membantu warga dan memastikan sampah dipilah dengan tepat. Jika ada warga lansia yang tidak mampu secara pribadi mengirimkan sampah mereka ke fasilitas ini, ZWA juga menyediakan layanan truk sampah berbayar untuk mengangkut sampah mereka ke TPS. Setiap rumah diberikan subsidi untuk membantu menutupi

biaya pengumpulan sebesar 10 Yen (\$ 0,093) per 45 liter sampah dan 270 Yen (\$ 2,51) untuk sampah yang besar (*bulk waste*) (Parras, 2019).

Awalnya, kota Kamikatsu memulai pemilahan sampah berdasarkan 9 kategori. Namun kategori sampah bertambah sampai menjadi 13 kategori dan 45 jenis sampah pada tahun 2016 dengan tujuan memudahkan proses daur ulang yang lebih efektif (Kyoko, 2018). Setiap tong sampah juga diberi tanda yang menggambarkan sampah apa yang akan didaur ulang dan berapa banyak nilai harga dari material tersebut seperti pada **Gambar 2.5**

Jika pengelolaan sampah anorganik dilakukan di TPS kota, lain halnya dengan pengelolaan sampah organik. Masyarakat kota Kamikatsu mengelola sampah organiknya di rumah masing-masing. Keputusan ini bermula pada tahun 1994, pemerintah daerah mulai merencanakan proyek kota daur ulang dan mencari cara untuk mengurangi sampah. Salah satu pertimbangannya adalah membeli truk sampah yang melayani pengangkutan sampah dari 55 dusun yang ada di Kamikatsu kemudian melakukan insinerasi sampah yang terkumpul.



Gambar 2. 5 Tempat Pemisahan Sampah Berdasarkan Kategorinya

Sumber: Narang, 2018

Rencana tersebut dianggap tidak efektif karena biaya yang dikeluarkan tinggi dan berdasarkan studi komposisi sampah dan volume yang dihasilkan mengungkapkan bahwa sampah organik menyumbang bagian terbesar dari rasio berat yaitu 30% dari berat total. Tingginya kadar air yang terdapat pada sampah organik menyebabkan diperlukannya bahan bakar tambahan untuk insinerasi sampah. Namun masyarakat lebih memilih alternatif lain, yaitu melakukan

pengomposan sampah organik mereka dan keputusan inilah yang diambil. Pada tahun 1995, pemerintah daerah mulai menawarkan bantuan dana pada masyarakat untuk membeli komposter skala rumah tangga seperti pada **Gambar 2.6**



Gambar 2. 6 Komposter Skala Rumah Tangga

Sumber: Kyoko, 2018

Setiap rumah mampu membeli 1 unit komposter seharga 10.000 yen atau sekitar 1.327.700 rupiah. Dengan tingkat pembelian hingga 97%, artinya sangat memungkinkan untuk menangani timbulan sampah organik kota (Kyoko, 2018).

Implementasi *zero waste* yang dilakukan kota Kamikatsu dapat menghemat sepertiga dari biaya awal pengelolaan sampah kota dengan cara insinerasi. Sakano menyoroti manfaat ekonomi dari daur ulang sampah di Kamikatsu dimana daur ulang sampah dapat menghasilkan 3 juta yen (USD 27.882 atau sekitar IDR 398.309.715). Secara teknis lebih hemat daripada insinerasi dan menjual sampah seperti kertas atau logam yaitu sekitar 6 juta yen (USD 55.764 atau sekitar IDR 796.619.430) per tahun (Narang, 2018).

2.4.2.2 Boras, Swedia

Kota Boras yang merupakan salah satu kota sedang di Swedia dengan perkiraan sekitar 110.000 penduduk adalah salah satu kota pencetus implementasi sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Tahun 1987 merupakan pertama kalinya kota Boras mengimplementasikan pengurangan sampah yang masuk ke lahan urug dengan melakukan pemilahan sampah dari sumber dan memperkenalkan atau meningkatkan fasilitas pengolahan sampah secara biologi dan termal (Bolton dan Roust, 2019).

Saat ini, masyarakat kota Boras memilah sampah rumah tangga ke dalam 30 fraksi berbeda, yang nantinya akan didaur ulang, dikonversi menjadi tenaga listrik, bahan bakar ataupun energi panas. Sampah yang masuk ke TPA hampir nol

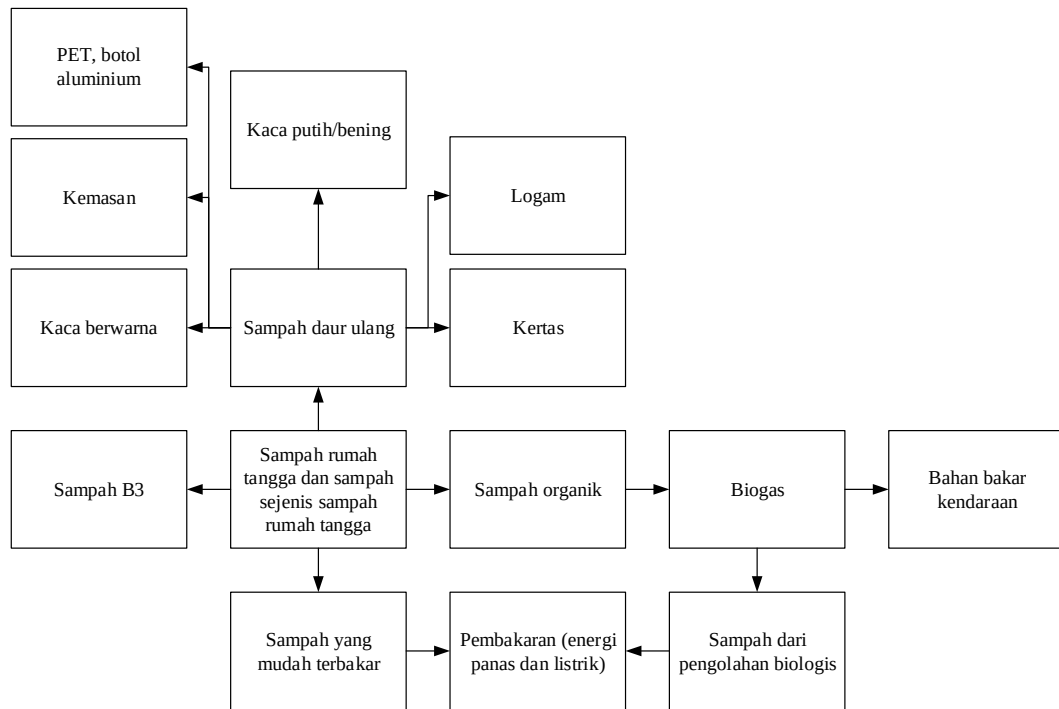
persen dan ini merupakan prestasi yang luar biasa. Faktor krusial keberhasilan pengelolaan sampah di Boras dipengaruhi oleh masyarakat, pembuat kebijakan dan keputusan, penelitian dan pengembangan, serta anak-anak. Banyak hal yang bisa dilakukan untuk mensukseskan keberhasilan pengelolaan sampah di kota Boras, diantaranya dengan menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah dilakukan melalui berbagai kegiatan sosial dan olahraga di kota, merumuskan kebijakan pengelolaan sampah sedemikian rupa sehingga masyarakat dapat membayar pajak lebih sedikit apabila tingkat pemilahan sampah lebih tinggi begitupun sebaliknya, melakukan program penelitian di Universitas Boras untuk memanfaatkan sampah menjadi produk yang inovatif dan bernilai jual, serta peran anak-anak yang sejak dini diajari tentang pemilahan dan pengelolaan sampah di sekolah masing-masing (Rajendran dkk., 2013).

Setiap rumah tangga di kota Boras diberikan buklet oleh pemerintah kota yang berisi bagaimana menangani sampah berdasarkan jenisnya. Kira-kira terdapat 130 jenis material berbeda yang terdaftar di buklet, sehingga warga bisa melihat dan mengetahui apa yang harus dilakukan dengan sampah jenis tertentu. Misalnya sampah botol kaca putih disortir secara terpisah dan botol kaca berwarna atau sampah lampu yang dipilah berdasarkan jenis lampunya seperti bohlam, *fluorescent*, halogen, LED dan lampu energi rendah lainnya. Berikut adalah diagram alir pengelolaan sampah di Boras pada **Gambar 2.7**

Bersumber dari rumah-rumah, sampah yang sudah dipilah Kontainer daur ulang ditempatkan dengan jarak per rumah di sekitar kota untuk mengumpulkan pecahan murni masing-masing material seperti pada **Gambar 2.8**, yang selanjutnya dikirim ke industri untuk diproses lebih lanjut.

Kotamadya juga menyediakan kantong plastik putih dan hitam untuk setiap rumah tangga secara gratis. Semua sampah organik dikumpulkan dalam kantong hitam dan kemudian diolah secara biologis untuk memproduksi biogas. Memerlukan waktu setahun, sampah organik yang diolah menjadi biogas menghasilkan lebih dari 3.000.000 m³ yang cukup untuk menjalankan fasilitas umum kota seperti bus, truk pengangkut sampah, dan sekitar 300 kendaraan berbahan bakar CNG (*Compressed Natural Gas*). Sedangkan sampah yang masuk kantong putih dan sampah industri lainnya dikirimkan ke 2 fasilitas pembakaran

sampah berkapasitas 20 MW di kota untuk di insinerasi dan dapat menghasilkan 960 MWh panas dan listrik setiap hari (Rajendran dkk., 2013).



Gambar 2. 7 Diagram alir pengelolaan sampah di Boras

Sumber: Rajendran dkk., 2013



Gambar 2. 8 Kontainer sampah berdasarkan jenisnya

Sumber: Katharina, 2019

Sampah yang dapat di daur ulang dikelola di sistem penyimpanan yang disebut *Pant*. Sistem ini umumnya berada di pertokoan bahan makanan dan setiap toko memiliki mesin untuk mengembalikan botol plastik jenis PET (Polietilena tereftalat), aluminum, dan kaca dari produk yang dibeli seperti pada **Gambar 2.9**.

Sistem *Pant* ini beroperasi secara nasional di Swedia dan identifikasi sampah botol dan kaleng melalui simbol daur ulang berwarna hitam atau putih yang terdapat pada botol dan kaleng (Katharina, 2019).



Gambar 2. 9 Mesin pengumpul botol plastik dan kaleng

Sumber: Katharina, 2019

Setiap produk berkemasan botol PET atau aluminum yang dikembalikan, maka konsumen akan mendapatkan uang dalam bentuk kupon yang bisa digunakan untuk berbelanja di toko tersebut ataupun ditukar dengan uang tunai (Katharina, 2019).

Botol dan kaleng produk yang dikembalikan memiliki nilai yang berbeda, mulai dari sebesar 1 sampai dengan 4 SEK (*svensk krona*) tergantung dari ukuran botolnya. Lebih dari 90% daur ulang PET dan aluminium botol telah tercapai di Swedia karena sistem *Pant* yang terbilang menarik karena pengelolaan sampah menjadi lebih mudah, efisien dan ekonomis. Fraksi dari sampah di daur ulang yang terkumpul dalam mesin kemudian dikirim pengolahan secara biologis dan termal (Rajendran dkk., 2013).

2.4.2.3 Bandung, Indonesia

Kota Bandung merupakan rumah bagi 2,5 juta orang dan menghasilkan sekitar 1600 ton sampah per hari. Tanpa adanya system pemilahan sampah, kota Bandung menghabiskan setidaknya 6,8 juta USD (IDR 96 miliar) untuk membawa sebagian besar sampahnya ke TPA Sarimukti. Biayanya diproyeksikan meningkat

dari USD 12 (Rp.165.000) per ton per hari menjadi USD 31 (Rp. 431.000) pada tahun 2022 saat pembuangan sampah kota Bandung pindah ke TPA regional di Legok Nangka. Biaya tersebut belum termasuk biaya penanganan abu yang keluar dari Legok Nangka dan biaya pemantauannya karena pengolahan sampah di TPA Legok Nangka akan menggunakan teknologi termal. Bandung hanya bisa mengirim 1.200 ton sampahnya per hari ke Legok Nangka sedangkan 400 ton per hari sisanya harus dikelola di dalam kota Bandung (Fam, 2019).

Selain itu, TPS di Bandung hanya dapat menampung sekitar 40% sampah kota. Pemerintah pun menambahkan adanya penekanan pengurangan sampah melalui Peraturan Presiden No. 97/2017-Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Sampah, untuk kota-kota yang berada di Indonesia termasuk Bandung. Peraturan ini memiliki tujuan pengelolaan sampah harus 100% pada tahun 2025, 30% dengan pengurangan dan 70% sisanya harus ditangani dengan aman (Fam, 2019).

Pengelolaan sampah eksisting di Bandung terdiri dari dua tingkatan. Di tingkat kelurahan, warga secara mandiri membayar iuran pengumpulan sampah rumah tangga kepada petugas pengelola sampah, kemudian sampah yang dikumpulkan dari setiap rumah diangkut menuju TPS. Dari TPS, petugas dari pemerintahan kota Bandung menggunakan truk untuk mengangkut sampah ke TPA. Namun kenyataannya, tidak semua sampah dapat terkumpul pada sistem ini. Tidak semua RW di Bandung memiliki petugas pengelola sampah sehingga warga yang tidak terlayani tidak mempunyai pilihan lain untuk membuang sampah mereka ke jalanan, sungai, ataupun area terbuka (*open dumping*). Permasalahan lainnya adalah tidak tersedianya TPS di beberapa daerah yang menyebabkan pengumpul sampah membakar sampahnya, serta tidak adanya peraturan wajib memilah sampah di tingkatan Kelurahan atau RW menyebabkan warga yang enggan bahkan menolak untuk memilah sampah mereka (Fam, 2019).

YPBB (Yayasan Pengelolaan Biosains dan Bioteknologi) di kota Bandung berimplementasi dalam bidang pengelolaan sampah, dimana hasilnya menyatakan bahwa kota Bandung berpotensi mereduksi sampah yang masuk ke TPA sebesar 73% berdasarkan komposisi dari sampah rumah tangga kota. Lebih dari setengah sampah rumah tangga di kota Bandung, tepatnya 57% merupakan sampah organik, material yang dapat di daur ulang sebesar 16%, sedangkan sisanya adalah residu

sebesar 27%. Sampah organik bisa diolah di rumah masing-masing ataupun secara komunal dengan cara dibuat kompos di TPST 3R, sementara sampah yang dapat di daur ulang bisa dijual ke pengumpul untuk pendapatan tambahan. Secara teoritis, kota Bandung dapat mereduksi sampah 73% dari total sampah kota sebesar 450 ton per hari, yang artinya 73% pengurangan biaya pengelolaan sampah (Fam, 2019).

Meskipun memiliki angka reduksi sampah yang potensial, pada nyatanya kota Bandung hanya bisa mengurangi biaya pengelolaan sampah sebesar 23%, atau sekitar USD 3 miliar (IDR 43.750.500.000.000) per tahun. Pemodelan *Zero Waste* yang dikembangkan di Bandung akan menjadi contoh untuk alternatif yang lebih baik dalam hal seberapa banyak pengurangan biaya yang dapat dicapai, dan pada saat yang sama dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan pengumpul sampah (Fam, 2019).

YPBB bekerja sama dengan *Mother Earth Foundation*, sebuah lembaga swadaya masyarakat di Filipina yang telah melatih kota-kota di Filipina tentang cara mengembangkan program *zero waste* di negara tersebut. Pendekatannya disimpulkan dalam “10 Langkah Membangun Program Komunitas Pengelolaan Limbah Padat Ekologis,” dalam hal ini, *Mother Earth Foundation* berfokus pada penguatan peran barangay atau komunitas di pengelolaan sampah (Fam, 2019).

YPBB menggunakan pendekatan ini terhadap 4 kelurahan, yakni Sukaluyu, Babakan Sari, Neglasari, dan Cihaurgeulis. Dari masing-masing kelurahan, ada 7 RW yang diarahkan untuk mengaplikasikan pemilahan sampah dari sumber, pengumpulan sampah dari pintu ke pintu, dan pengomposan sampah organik. Hasil pengaplikasian pendekatan tersebut selama setahun adalah tercapainya 44% tingkat kepatuhan antar rumah tangga dalam pengelolaan sampah dan ini merupakan target tertinggi di Indonesia. Hingga saat ini, sudah ada 41 RW di Bandung yang mengaplikasikan program *Zero Waste Cities* (Fam, 2019).

Salah satu kelurahan yang menerapkan program *Zero Waste Cities*, yaitu kelurahan Sukaluyu mengelola jaringan ruang pengomposan skala komunitas, dimana hampir semua sampah organik di kelurahan tersebut tertangani. Pengomposan sampah organik di kelurahan Sukaluyu mendemonstrasikan bahwa pengelolaan sampah tidak selalu menimbulkan bau busuk jika diimplementasikan dengan tepat. Hal ini membuat kelurahan Sukaluyu diakui oleh Badan Lingkungan

Hidup Kota Bandung dan bercita-cita untuk mengelola 60% sampah organik dalam batas kota (Fam, 2019).

2.5 Kawasan Komersial

Pengelolaan sampah berdasarkan pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah disebutkan bahwa setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan. Orang yang dimaksud adalah perseorangan, kelompok orang, dan/atau badan hukum. Pada PP No. 81 Tahun 2012 dijelaskan lebih lanjut bahwa pemilahan sampah dilakukan oleh:

1. Setiap orang pada sumbernya;
2. Pengelola kawasan permukiman, Kawasan Komersial, Kawasan Industri, Kawasan Khusus,
3. Fasilitas Umum, Fasilitas Sosial, dan Fasilitas lainnya; dan
4. Pemerintah kabupaten/kota.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, jenis sampah yang dikelola salah satunya adalah sampah sejenis rumah tangga. Sampah sejenis rumah tangga yang dimaksud dalam Undang-Undang tersebut berasal dari Kawasan Komersial, Kawasan Industri, Kawasan Khusus, Fasilitas Sosial, Fasilitas Umum, dan/atau Fasilitas lainnya.

Kawasan Komersial yang dimaksud berdasarkan UU RI No. 18 Tahun 2008 diantaranya pusat perdagangan, pasar, pertokoan, hotel, perkantoran, restoran, dan tempat hiburan. Kawasan Komersial meliputi kegiatan usaha, dimana setiap kegiatan usaha wajib memiliki izin usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan PP RI No 27 tahun 2012, Pemerintah mengatur kegiatan usaha yang memiliki izin usaha untuk juga memiliki izin lingkungan. Izin lingkungan ini akan berakhir bersamaan dengan berakhirnya izin usaha dan/atau kegiatan.

2.5.1 Hotel

Pengertian Hotel menurut Hotel Proprietors Act, 1956 (Sulastiyono, 2011) adalah suatu perusahaan yang dikelola oleh pemiliknya dengan menyediakan makanan, minuman, dan fasilitas kamar untuk tidur kepada orang-orang yang

sedang melakukan perjalanan dan mampu membatasi dengan jumlah wajar sesuai dengan pelayanan yang diterima tanpa adanya perjanjian khusus (perjanjian membeli barang yang disertai dengan perundingan perundingan sebelumnya).

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi No. KM. 37/PW.340/MPPT-86: Hotel sebagai jenis akomodasi yang mempergunakan sebagian besar atau seluruh bangunan untuk menyediakan jasa penginapan, makan dan minum serta jasa lainnya bagi umum, yang dikelola secara komersial.

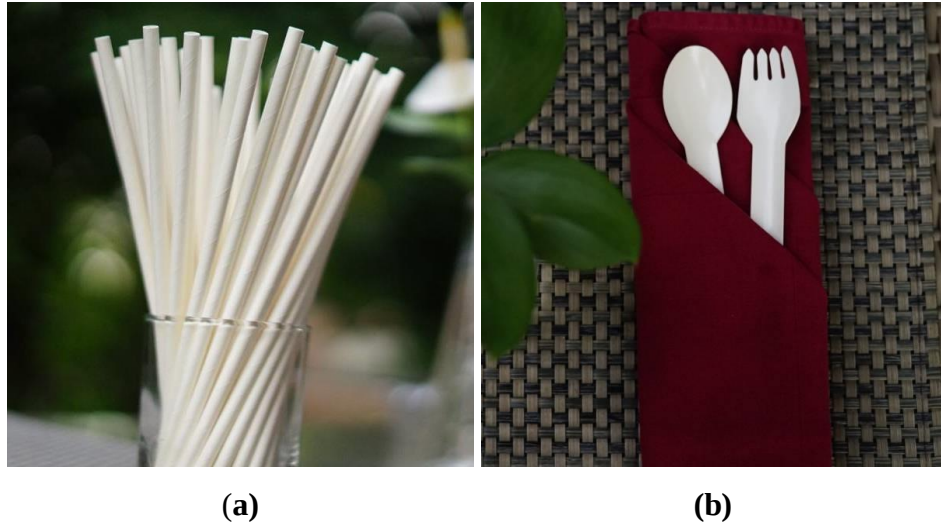
Menurut Baud-Bovy dkk. (1998), hotel adalah suatu bangunan yang menyediakan jasa penginapan, makanan, minuman, serta pelayanan lainnya untuk umum yang dikelola secara komersial terutama untuk para wisatawan. Maka dari beberapa pernyataan itu dapat disimpulkan bahwa hotel adalah suatu akomodasi yang menyediakan jasa penginapan, makan, minum, dan bersifat umum serta fasilitas lainnya yang memenuhi syarat kenyamanan dan dikelola secara komersil.

2.5.1.1 Penerapan Zero Waste di Hotel

Sebagai penyedia jasa penginapan, makanan, minuman, serta pelayanan fasilitas lainnya untuk umum, tentunya aktivitas-aktivitas yang terdapat di hotel menimbulkan sampah. Tentunya pengelolaan sampah yang memadai sangat diperlukan untuk lingkungan yang nyaman dan sehat. Beberapa hotel di Indonesia sudah mulai mengubah pola pengelolaan sampah yang lama serta mengganti beberapa material-material sekali pakai menjadi ramah lingkungan atau pun menggunakan material yang dapat dipakai berulang untuk mengurangi sampah yang masuk ke TPS. Salah satu hotel yang sudah menerapkan *zero waste* berada di kota Bandung yaitu hotel Hilton Bandung.

Hilton Bandung merupakan hotel bintang 5 yang telah menerapkan konsep *zero waste* pada kegiatannya. Kevin Girard sebagai General Manager hotel Hilton Bandung mengatakan bahwa sejak 5 tahun terakhir jaringan Hilton telah menghilangkan penggunaan plastik pada kegiatannya. Salah satu penerapan yang dilakukan adalah mengganti penggunaan alat makan plastik dengan yang dapat dipakai berulang atau alat makan sekali pakai dengan material kertas seperti pada

Gambar 2.10



Gambar 2. 10 Peralatan makan dan minum berbahan kertas

(a) sedotan (b) sendok dan garpu

Sumber: Pamungkas, 2018

Selain penggantian alat makan *take-out* menggunakan material kertas, hotel Hilton Bandung juga menyediakan minuman untuk acara seperti *meeting* dan seminar menggunakan botol kaca dan isi ulang ke dispenser. Penggunaan kertas di Hilton Bandung biasanya untuk kegiatan *meeting* dan seminar, namun penggunaan laptop dari masing-masing peserta *meeting* membuat penggunaan kertas tidak sering. Maka dari itu, kertas-kertas tetap disediakan namun tidak dibagikan kepada peserta secara langsung melainkan disimpan di lemari khusus dan bisa diambil sesuai kebutuhan jika ada yang memerlukan. Upaya menghilangkan penggunaan plastik pun dilakukan di pelayanan kamar hotel dengan mengganti penggunaan *amenities* berbahan dasar plastik, serta *laundry bag* yang awalnya menggunakan plastik diganti menggunakan bahan kain agar dapat digunakan secara berulang. (Yustiani, 2018).