

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang bisa dijadikan referensi pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Indriani, R. (2017)	Studi Timbulan dan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Desa Bantul Tanjung, Kabupaten	Pendekatan kuantitatif deskriptif menggunakan metode survei. Data dikumpulkan melalui pengukuran timbulan sampah, wawancara dengan kuesioner, dan observasi langsung.	Timbulan sampah rata-rata per rumah tangga adalah 0,4 kg/orang/hari, dengan komposisi dominan berupa sampah organik (65%). Kesadaran pengelolaan sampah masih rendah, dan sebagian besar sampah dibuang ke sungai atau dibakar.
2	Loisa Novany, Veronica A. Kumurur, Ingeri L. Moniaga (2018)	Analisis Pengelolaan Persampahan Di Kelurahan Sindulang Satu Kecamatan Tuminting Kota Manado	Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif.	Kebersihan lingkungan permukiman Kelurahan Sindulang Satu sangat bergantung pada kondisi infrastruktur dan status sosial ekonomi masyarakat, sehingga diperlukan pengelolaan sampah yang disesuaikan dengan karakteristik lingkungan. Bank sampah menjadi solusi efektif dalam pengelolaan sampah, memberikan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial. Sistemnya memungkinkan warga menukarkan sampah dengan imbalan berupa uang atau bahan pokok,

				<p>meningkatkan kesadaran akan kebersihan, dan mengubah sampah menjadi barang bernilai ekonomis.</p> <p>Bank sampah juga berkontribusi pada pendidikan, membantu siswa kurang mampu melalui sistem pembayaran sekolah dengan sampah.</p>
3	Adhitya Dicky Pratama, Ika Bagus Priyambada Dwi Siwi Handayani (2019)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus Rw 01, 02, 03, Dan 04 Kelurahan Tanjungmas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang)	Deskriptif kuantitatif	<p>Timbulan sampah di RW 01, 02, 03, dan 04 Kelurahan Tanjung mas Semarang mencapai rata-rata 3,42 liter/orang/hari, memerlukan pengelolaan terpadu untuk menciptakan lingkungan bebas sampah dan layak huni.</p> <p>Pengelolaan sampah terpadu melibatkan pewadahan, pengumpulan, hingga pemrosesan di TPS atau <i>Material Recovery Facilities</i> (MRF), dengan partisipasi aktif masyarakat di sumber.</p> <p>3. Di TPS sampah organik diolah dan sampah non-organik dikelola untuk menghasilkan nilai jual, membantu mengurangi tumpukan sampah di TPA Jati barang Semarang.</p>
4	Ari, N. & Putri, A. (2019)	Analisis Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas di Desa	Studi kasus dengan wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (FGD), dan observasi.	<p>Pengumpulan sampah di desa masih dilakukan secara mandiri oleh warga. Timbulan sampah didominasi oleh plastik (40%) dan organik (50%). Program bank sampah membantu</p>

		Sukamaju, Jawa Barat		mengurangi timbulan sampah anorganik hingga 20%.
5	Rahman, H. (2020)	Evaluasi Sistem Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Desa Pagar Alam, Sumatera Selatan	Pendekatan kuantitatif dengan pengukuran langsung timbulan sampah dan kuesioner pada 100 rumah tangga.	Timbulan sampah per rumah tangga mencapai 0,5 kg/orang/hari. Warga desa menggunakan metode pengelolaan sederhana, seperti pengomposan untuk sampah organik dan pembakaran untuk sampah anorganik.
6	Utami, L. (2021)	Studi Timbulan Sampah dan Potensi Pengelolaan Sampah Terintegrasi di Desa Banyuwang	Penelitian survei dengan pengambilan sampel timbulan sampah dari 50 rumah tangga dan wawancara terstruktur.	Sampah organik mencakup 60% dari total timbulan. Warga memiliki potensi mengembangkan sistem pengelolaan berbasis komunitas, tetapi memerlukan edukasi dan dukungan infrastruktur.

2.1 Pengertian Sampah

Sampah adalah segala jenis bahan yang sudah tidak memiliki nilai guna dan dibuang oleh pemiliknya. Sampah dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu sampah organik (seperti sisa makanan dan bahan alam lainnya) dan sampah anorganik (seperti plastik, kaca, logam, dan kertas). Pengelolaan sampah yang buruk dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan, kesehatan, serta merusak ekosistem (Mulyadi, 2016).

2.2 Klasifikasi sampah dan sumber-sumbernya

Sampah adalah segala jenis material atau benda yang sudah tidak berguna atau tidak memiliki nilai bagi pemiliknya, sehingga dibuang atau dihilangkan. Sampah bisa berupa benda padat maupun cair, dan terbagi dalam beberapa kategori

utama, yaitu sampah organik (seperti sisa makanan dan tanaman) dan sampah anorganik (seperti plastik, kaca, dan logam). Pengelolaan sampah yang tepat sangat penting untuk menjaga kebersihan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan (Suryawati, 2017)

2.3 Jenis-Jenis Sampah

Berdasarkan sifat kimia unsur pembentukannya, terdapat 2 kategori jenis sampah yaitu sebagai berikut :

- a. Sampah organik, yaitu sampah yang mengandung senyawa-senyawa organik dan tersusun oleh unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Contohnya daun-daun, kayu, kertas, tulang, sisa, makanan, sayuran dan buah-buahan.
- b. Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mengandung senyawa organik, umumnya sampah ini sangat sulit terurai oleh mikroorganisme. Contohnya kaca, kaleng aluminium, debu, logam.

Sedangkan pengelompokan sampah untuk benda-benda padat, pembagiannya adalah sebagai berikut:

- a. Sampah basah (*garbage*), yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan organik dan memiliki sifat mudah membusuk, misalnya sisa makanan.
- b. Sampah kering (*rubbish*), yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan-bahan organik maupun anorganik yang sifatnya lambat atau tidak membusuk. Sampah kering ini terdiri atas 2 golongan, yaitu sampah kering logam (*metallic rubbish*) yang sifatnya tidak mudah terbakar misalnya pipa besi tua, kaleng-

- kaleng bekas, dsb. Serta sampah sampah kering bukan logam (*non metallic rubbish*) yang sifatnya mudah terbakar seperti kertas, kayu dan sisa-sisa kain.
- c. Sampah bangkai binatang (*dead animal*), terutama binatang besar seperti kucing, anjing dan tikus.
 - d. Sampah berupa abu hasil pembakaran (*ashes*) misalnya pembakaran kayu, batu-bara, arang.
 - e. Sampah padat hasil industri (*industry waste*) misalnya potongan besi, kaleng, kaca.
 - f. Sampah padat yang berserakan di jalan-jalan (*street sweeping*) yaitu sampah yang dibuang oleh penumpang/pengemudi kendaraan bermotor.

2.4 Sumber-sumber sampah

Sumber sampah dapat diklasifikasi berdasarkan sifatnya menjadi 5 macam, yaitu sebagai berikut :

a. Sampah dari Pemukiman

Umumnya sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman, dan lain-lain.

b. Sampah dari Pertanian dan Perkebunan

Sampah dari kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah lembaran plastik penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang

berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.

c. Sampah dari Sisa Bangunan dan Konstruksi

GedungSampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah Organik, misalnya: kayu, bambu, triplek. Sampah Anorganik, misalnya: semen, pasir, spesi, batu-bata, ubin, besi dan baja, kaca, dan kaleng.

d. Sampah dari Perdagangan dan Perkantoran

Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti: toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dan restoran. Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta biasanya terdiri dari kertas, alat tulis-menulis (*bolpoint*, pensil, spidol, dll), toner *foto copy*, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.

e. Sampah dari Industri

Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

2.5 Komposisi Sampah

Menurut Damanhuri (2016) Perencanaan sistem pengelolaan persampahan suatu kota perlu diketahui data awal berupa komposisi sampah, sehingga pengelolaan persampahan mulai dari sumber, pewadahan, pengumpulan, transfer dan transpor, pengolahan serta pembuangan akhir akan lebih optimal.

Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada buangan padat dan distribusinya. Biasanya dinyatakan dalam, berat basah atau berat kering. Data ini penting untuk mengevaluasi peralatan yang diperlukan, sistem, program dan rencana manajemen persampahan suatu kota.

Komposisi dan sifat-sifat sampah menggambarkan keanekaragaman aktivitas manusia. Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor(Dimanhuri, 2016).

1. Cuaca, di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi
2. Frekuensi pengumpulan, semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tetapi sampah organik akan berkurang karena membusuk, dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi.
3. Musim, jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung.
4. Tingkat sosial ekonomi, daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya

5. Pendapatan per kapita, masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi lebih tinggi.
6. Kemasan produk, kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju cenderung tambah banyak yang menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas.

Komposisi sampah dikelompokkan atas sampah organik (sisa makanan, kertas, plastik, tekstil, karet, sampah halaman, kayu). Pengertian sampah organik ini lebih bersifat untuk mempermudah pengertian umum untuk menggambarkan komponen sampah yang cepat terdegradasi (cepat membusuk) terutama yang berasal dari sisa makanan. Sampah yang membusuk (*garbage*) adalah sampah yang dengan mudah terdekomposisi karena aktivitas mikroorganisme. Dengan demikian pengelolaannya menghendaki kecepatan, baik dalam pengumpulan, pembuangan, maupun pengangkutannya. Pembusukan sampah ini dapat menghasilkan bau tidak enak, seperti Amoniak adalah senyawa kimia yang berbau tajam dan menyengat, yang itu bersifat basa Proses pembusukan bahan organik (misalnya kotoran hewan atau limbah makanan). Asam volatil adalah senyawa asam yang dihasilkan oleh mikroorganisme melalui proses fermentasi, terutama dari bahan organik seperti karbohidrat dan serat contohnya cuka, Paling banyak jumlahnya dalam fermentasi rumen (perut sapi) Selain itu, dihasilkan pula gas-gas hasil dekomposisi, seperti gas metan dan sejenisnya, yang dapat membahayakan keselamatan bila tidak ditangani secara baik. Penumpukan sampah yang cepat membusuk perlu dihindari. Sampah kelompok ini kadang dikenal sebagai sampah basah, atau juga dikenal sebagai

sampah organik. Kelompok inilah yang berpotensi untuk diproses dengan bantuan mikroorganisme, misalnya dalam pengomposan atau gasifikasi.

Sampah yang tidak membusuk atau *refuse* pada umumnya terdiri atas bahan-bahan kertas, logam, plastik, gelas, kaca, dan lain-lain. Sampah kering (*refuse*) sebaiknya didaur ulang, apabila tidak maka diperlukan proses lain untuk memusnahkannya, seperti pembakaran.

Namun pembakaran *refuse* ini juga memerlukan penanganan lebih lanjut, dan berpotensi sebagai sumber pencemaran udara yang bermasalah, khususnya bila mengandung plastik *PVC*. Kelompok sampah ini dikenal pula sebagai sampah kering, atau sering pula disebut sebagai sampah anorganik. Dengan mengetahui komposisi sampah dapat ditentukan cara pengolahan yang tepat dan yang paling efisien sehingga dapat diterapkan proses pengolahannya. Penentuan komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994:

dimana :

B = berat komponen sampah (kg)

BBS = berat total sampah yang diukur (kg).

$$\% \text{ komposisi sampah} = \frac{B}{BBS} \times 100$$

2.6 Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan

- a. Dampak terhadap kesehatan, pembuangan sampah yang tidak terkontrol dengan baik merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat dan anjing yang menimbulkan penyakit, seperti penyakit: diare, kolera, tifus, DBD, jamur.

- b. Dampak terhadap lingkungan, cairan terhadapa rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air, berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap dan hal ini mengakibatkan perubahan ekosistem perairan biologis.
- c. Dampak terhadap sosial ekonomin Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, bau yang tidak sedap dan pemandangan yang buruk karena sampah bertebaran dimana-mana. Memberikan dampak negatif bagi kepariwisataan. Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat. Hal penting di sini adalah meningkatnya pembiayaan secara langsung (untuk mengobati orang sakit) dan pembiayaan secara tidak langsung (tidak masuk kerja, rendahnya produktivitas).

Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyebabkan banjir dan akan memberikan dampak bagi fasilitas pelayanan umum seperti jalan, jembatan, drainase, dan lain-lain. Infrastruktur lain dapat juga dipengaruhi oleh pengelolaan sampah yang tidak memadai, seperti tingginya biaya yang diperlukan untuk pengolahan air. Jika sarana penampungan sampah kurang atau tidak efisien, orang akan cenderung membuang sampahnya di jalan. Hal ini mengakibatkan jalan perlu lebih sering dibersihkan dan di perbaiki (Dwi, 2018).

2.7 Pengelolaan Sampah

Beberapa penelitian membuktikan bahwa masalah sampah merupakan konsekuensi pertumbuhan penduduk perkotaan yang meningkat pesat. Namun, di samping faktor populasi tersebut, jumlah timbulan sampah juga dipengaruhi oleh

pendapatan, iklim, kebiasaan hidup, tingkat pendidikan, kepercayaan maupun budaya yang dianut, dan perilaku sosial maupun perilaku publik.

Masalah sampah menjadi semakin bertambah terutama bila tidak diikuti dengan manajemen prasarana dan sarana perkotaan yang memadai dan perilaku masyarakat yang tepat pengelolaan sampah seharusnya dilihat sebagai suatu masalah bersama yang sifatnya *holistic (communal troubles)*, yang tidak hanya tanggung jawab pemerintah semata, dan bukan pula sekedar masalah teknis dan teknologi saja. Setiap komponen memiliki peran dalam mata rantai sistem pengelolaan sampah (Bendara, 2017).

Menurut Wied (2015) berapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mengatasi masalah sampah desa antara lain:

- a. Melakukan pengenalan karakteristik sampah desa dan metode pembuangannya.
- b. Merencanakan dan menerapkan pengelolaan persampahan secara terpadu mulai dari pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan akhir.
- c. Mengalakkan program, *reduce, reuse* dan *recycle* (3R) agar tercapai program *zero waste* pada masa mendatang.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2018, pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah dalam pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Dari sudut pandang kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah dipandang baik jika sampah tersebut tidak menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi medium

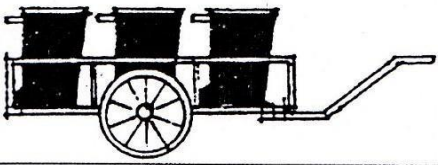
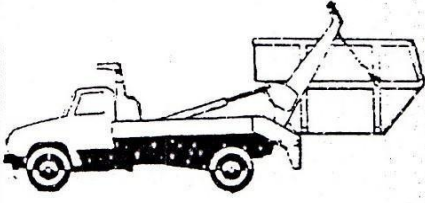
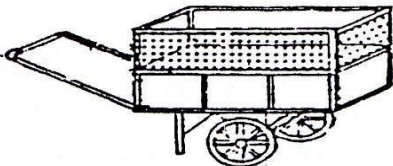
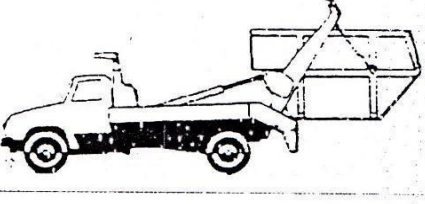
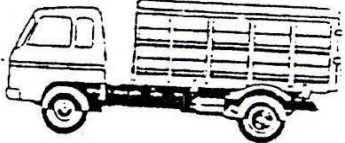
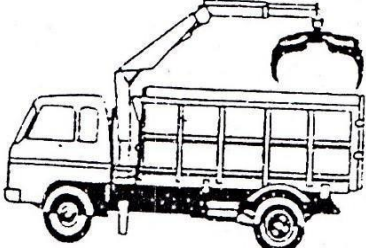
perantara menyebarkan suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus dipenuhi, yaitu tidak mencemari udara, air, dan tanah, tidak menimbulkan bau (tidak mengganggu nilai estetis), tidak menimbulkan kebakaran dan yang lainnya (Nitikesari, 2015).

Menurut Produk Pengaturan Bidang Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) adalah jabatan yang mempunyai ruang lingkup tugas, tanggung jawab, dan wewenang untuk melakukan pengelolaan laboratorium pendidikan yang diberikan secara penuh oleh pejabat yang berwenang pada Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Tahun 2016, faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan persampahan, yaitu:

- a. Kepadatan dan penyebaran penduduk;
- b. Karakteristik fisik dan lingkungan dan sosial ekonomi;
- c. Timbulan dan karakteristik sampah;
- d. Budaya sikap dan perilaku masyarakat;
- e. Jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah;
- f. Rencana tata ruang dan pengembangan kota;
- g. Sarana pengumpulan, pengangkutan, pengelolaan, dan pembuangan akhir sampah;
- h. Biaya yang tersedia;
- i. Peraturan daerah setempat.

Pengelolaan sampah yang dilakukan ini berhubungan dalam hal penanganan sampah sejak ditimbulkan sampai dengan pembuangan akhir. Secara garis besar, kegiatan didalam pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transportasi, pengolahan dan pembuangan akhir.

Penimbunan sampah (*solid waste generated*) pada dasarnya sampah tidak diproduksi, tetapi ditimbulkan. Oleh karena itu dalam menentukan metode penanganan yang tepat, penentuan besarnya timbulan sampah sangat ditentukan oleh jumlah pelaku dan jenis kegiatan (Sejati, 2019).

Sarana Pengumpul	Sarana Pengumpulan
<p data-bbox="405 622 657 651">Gerobak dengan Bin</p> <p data-bbox="379 674 692 703">(6 Bin a Vol. 120 lt)</p> 	<p data-bbox="922 566 1187 595">MULTI LOADER</p> <p data-bbox="1182 651 1262 680">Volume</p> <p data-bbox="1206 703 1254 732">8 m³</p> 
<p data-bbox="459 1059 671 1088">Gerobak tarik</p> <p data-bbox="491 1111 616 1140">(1 M³)</p> 	<p data-bbox="967 1059 1118 1088">MULTI LOADER</p> <p data-bbox="1182 1099 1262 1128">Volume</p> <p data-bbox="1206 1151 1254 1180">8 m³</p> 
<p data-bbox="419 1485 695 1514">TRUCK BIASA TERBUKA</p> <p data-bbox="679 1608 791 1637">Volume :</p> <p data-bbox="735 1671 791 1700">6 m³</p> <p data-bbox="735 1704 791 1733">8 m³</p> <p data-bbox="719 1738 791 1767">10 m³</p> 	<p data-bbox="946 1485 1150 1514">TRUCK WITH CRANE</p> <p data-bbox="1182 1547 1262 1576">Volume</p> <p data-bbox="1198 1603 1262 1632">10 m³</p> 

Gambar 2.1. Alat Pengangkut Sampah (Sejati, 2019)

Berbagai alternatif yang tersedia dalam pengolahan sampah, diantaranya 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 dibuat dari bahan-bahan hijau dan bahan organik yang sengaja ditambahkan untuk mempercepat proses pembusukan, misalnya kotoran ternak, bisa ditambahkan pupuk buatan pabrik seperti urea.
- d. *Energy recovery*, yaitu informasi 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.

Pada prinsipnya, pembuangan akhir sampah harus memenuhi syarat-syarat kesehatan dan kelestarian lingkungan. Teknik yang saat ini dilakukan adalah *open dumping*, di mana sampah yang ada hanya ditempatkan di tempat tertentu, sehingga kapasitasnya tidak lagi memenuhi. Teknik ini sangat berpotensi untuk menimbulkan

gangguan terhadap lingkungan. Teknik ini sangat berpotensi untuk menimbulkan gangguan terhadap lingkungan. Teknik yang direkomendasikan adalah dengan *sanitary landfill*. Dimana pada lokasi TPA dilakukan kegiatan- kegiatan tertentu untuk mengelola timbunan sampah.

Pemisahan elemen ini penting, sebab dapat membersihkan pengembangan kerangka kerja, termasuk didalamnya untuk evaluasi pengaruh perubahan yang diusulkan dan kemajuan teknologi di masa mendatang. Untuk pemecahan masalah yang rumit beberapa elemen fungsional dikombinasikan sedemikian rupa dan dikenal dengan sistem pengelolaan sampah. Disebagian besar kota, sistem pengelolaan sampah hanya terdiri dari empat elemen fungsional yaitu: timbulan- pewadahan- pengumpulan dan pembuangan akhir. Tetapi satu tujuan dari pengeloaan sampah adalah optimalisasi sistem untuk memperoleh efisiensi terbesar dan memecahkan kendala ekonomi. Menentukan kendala-kendala yang setaraf/sepadan oleh penggunaan sistem dan pengawasan pelaksanaanya (Kartikawan, 2017).

2.9. Sistem Operasional Pengelolaan Sampah 3R (*Reduce, Reuse, dan Recycle*)

Mengenai konsep 3R, mengemukakan sebagai berikut, *reduce* adalah metode pengelolaan dengan mengurangi volume sampah. Kegiatan ini disebut juga tindakan pencegahan sampah, dilakukan dengan cara mengonsumsi barang lebih sedikit dan tidak banyak menggunakan kemasan. Pada umumnya kemasan yang lebih besar menghasilkan sampah lebih sedikit dibandingkan dengan kemasan yang lebih kecil dan memiliki kecenderungan sekali pakai. *Reuse* adalah salah satu teknik pengolahan menggunakan barang kembali yang telah dipakai tanpa melalui proses pengubahan.

Barang yang tidak dapat digunakan lagi dapat disumbangkan kepada orang lain atau menjualnya. *Recycle* adalah salah satu teknik pengolahan mendaur ulang barang yang tidak terpakai dengan melalui sesuatu proses, misalnya kertas daur ulang yang diperoleh dari kertas-kertas bekas (Sadoko, 2016).

2.10. Pola dan Rencana Pengelolaan Sampah

Berdasarkan arus pergerakan sampah sejak dari sumber hingga menuju ke pemrosesan atau pembuangan akhir, penanganan sampah dikaitkan dengan upaya *reduce* dan *recycling*. Pengelolaan sampah sebuah kota dapat dibagi dalam 3 kelompok utama yaitu, penanganan sampah tingkat sumber, penanganan sampah tingkat kawasan dan penanganan sampah tingkat kota (Suyoto, 2018).

1. Penanganan tingkat sumber merupakan penanganan secara individu yang dilakukan sendiri oleh penghasil sampah dalam area dimana penghasil sampah tersebut berada. Penanganan sampah ditingkat sumber dianjurkan dengan 3R, yang diawali dengan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya.
2. Minimasi sampah (*reuse*) dilakukan sejak sampah belum terbentuk yaitu dengan menghemat penggunaan bahan membatasi konsumen sesuai kebutuhan, memilih bahan yang mengandung sedikit sampah dan sebagainya.
3. Pemanfaatan sampah dilakukan dengan menggunakan kembali sampah sesuai fungsinya seperti halnya penggunaan botol minum atau kemasan lainnya.
4. Pengomposan sampah, misalnya dengan *composter* diharapkan diterapkan di sumber sampah (rumah tangga, kantor). bila bahan memungkinkan pengomposan sampah ditingkat sumber dapat ditingkatkan dengan gabungan pengelolaan yang

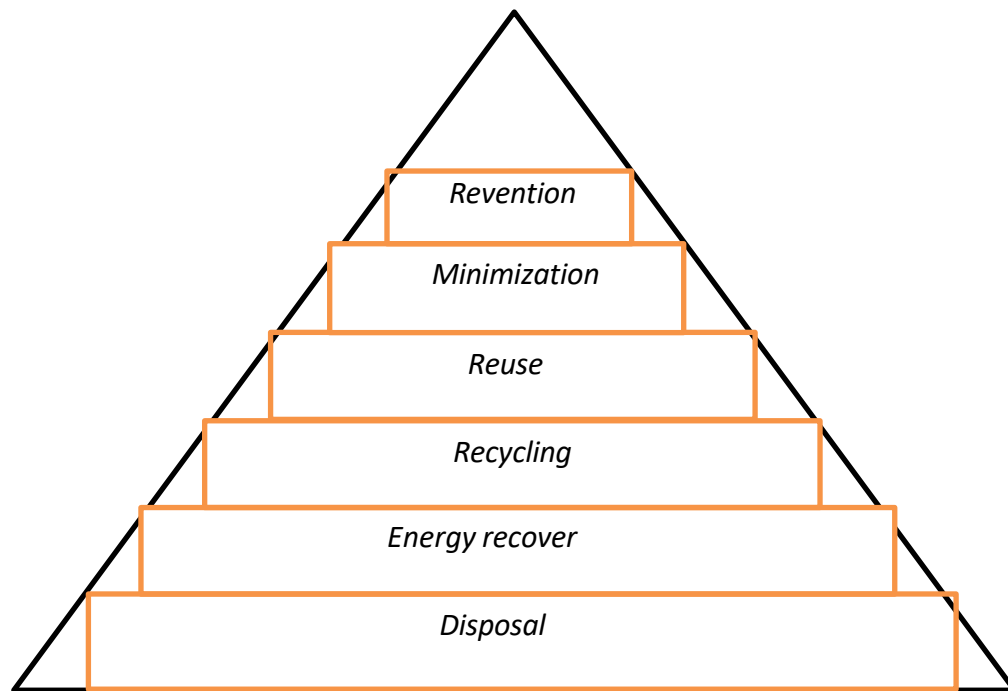
bersifat individual maupun komunal. Hirarki pengelolaan persampahan menitikberatkan pada pola penanganan 3R. memperlihatkan segitiga hirarki pengelolaan sampah. Tujuan hirarki tersebut adalah untuk memaksimalkan kegunaan suatu produk dan meminimalkan jumlah yang terbuang. Makin ke atas jenjang segitiga, makin baik pengelolaan sampah yang dilakukan.

2.8 Pola dan Rencana Pengelolaan Sampah

Berdasarkan arus pergerakan sampah sejak dari sumber hingga menuju ke pemrosesan atau pembuangan akhir, penanganan sampah dikaitkan dengan upaya *reduce* dan *recycling*. Pengelolaan sampah sebuah kota dapat dibagi dalam 3 kelompok utama yaitu, penanganan sampah tingkat sumber, penanganan sampah tingkat kawasan dan penanganan sampah tingkat kota (Suyoto, 2018).

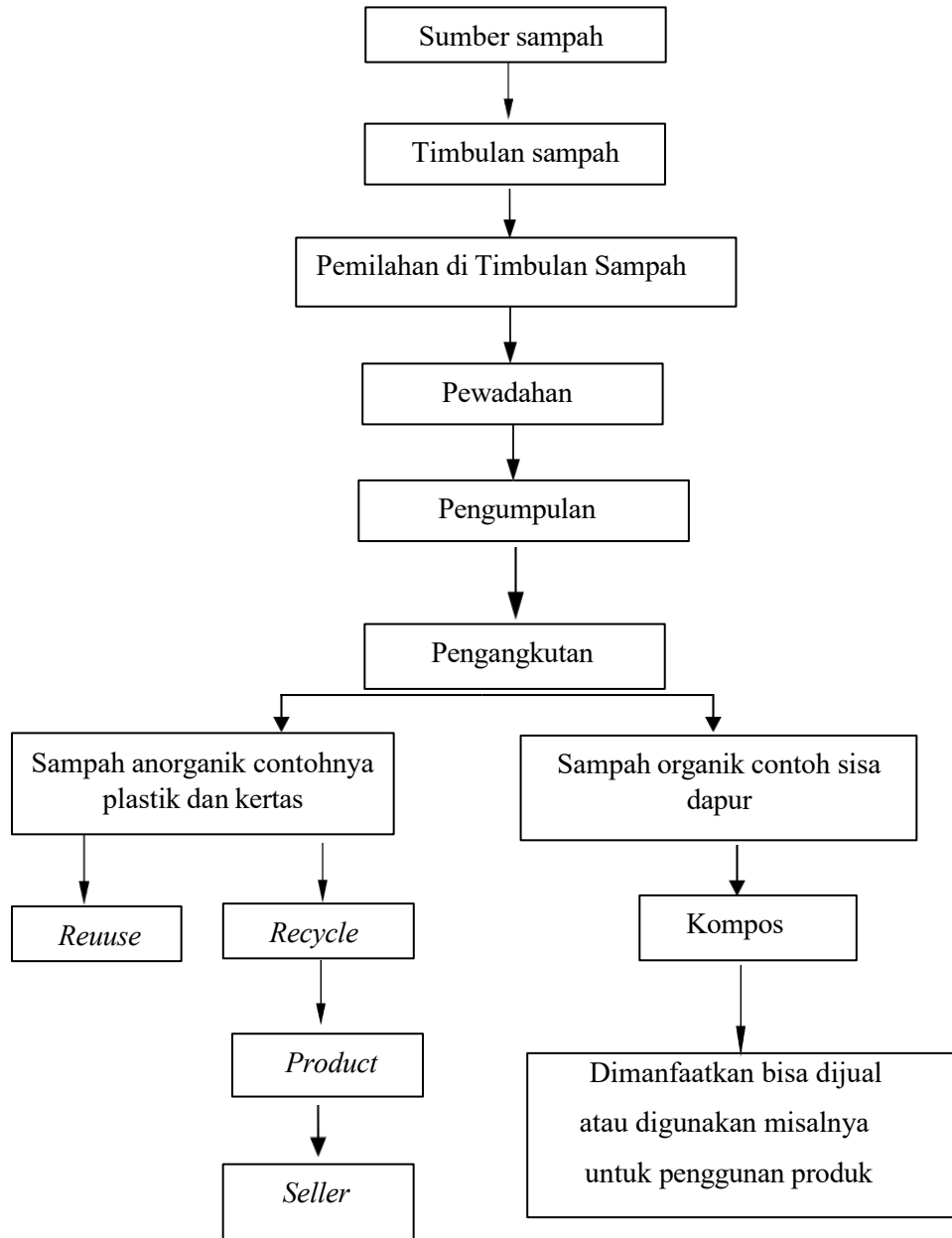
1. Penanganan tingkat sumber merupakan penanganan secara individu yang dilakukan sendiri oleh penghasil sampah dalam area dimana penghasil sampah tersebut berada. Penanganan sampah ditingkat sumber dianjurkan dengan 3R, yang diawali dengan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya.
1. Minimasi sampah (*reuse*) dilakukan sejak sampah belum terbentuk yaitu dengan menghemat penggunaan bahan membatasi konsumen sesuai kebutuhan, memilih bahan yang mengandung sedikit sampah dan sebagainya.
2. Pemanfaatan sampah dilakukan dengan menggunakan kembali sampah sesuai fungsinya seperti halnya penggunaan botol minum atau kemasan lainnya.
3. Pengomposan sampah, misalnya dengan *composter* diharapkan diterapkan di sumber sampah (rumah tangga, kantor). bila bahan memungkinkan pengomposan

sampah ditingkat sumber dapat ditingkatkan dengan gabungan pengelolaan yang bersifat individual maupun komunal. Hirarki pengelolaan persampahan menitikberatkan pada pola penanganan 3R. memperlihatkan segitiga hirarki pengelolaan sampah. Tujuan hirarki tersebut adalah untuk memaksimalkan kegunaan suatu produk dan meminimalkan jumlah yang terbuang. Makin ke atas jenjang segitiga, makin baik pengelolaan sampah yang dilakukan.



Gambar 2.2. Hirarki pengelolaan persampahan Sumber: (<http://gettingtozerowaste.com/>)

Salah satu cara mengurangi jumlah sampah adalah dengan melakukan pengolahan sampah. Saat ini penggunaan sampah hanya dilakukan melalui kegiatan pemulungan sampah (daur ulang) yang secara *sporadic* telah dilakukan oleh sektor informal (pemulung). Adapun untuk rencana pengelolaan sampah disajikan pada bagan alir di bawah ini:



Gambar : 2.2. Rencana Pola Pengelolaan Sampah.

a. Timbulan sampah

Dalam membuat suatu perencanaan pengelolaan persampahan, terlebih dahulu harus diketahui seberapa besar timbulan sampah yang dihasilkan oleh suatu sumber sampah misalnya rumah tangga, perkantoran, pasar, kawasan, dsb. Peningkatan jumlah timbulan sampah suatu sumber sampah dapat dipengaruhi oleh jumlah karyawan/pegawai atau orang-orang yang dapat menimbulkan sampah pada suatu sumber sampah. Semakin banyak jumlah karyawan/pegawainya, semakin besar pula jumlah timbulan sampah yang dihasilkan.

b. Pemilahan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 tahun 2018 tentang pengelolaan sampah, pemilahan sampah, yaitu bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah. Pemilahan sampah harus dilakukan mulai dari sumber sampah dihasilkan dan sebaiknya dilakukan disemua lokasi sumber sampah. Dimana setiap sumber sampah minimal melakukan pemisahan dalam pengumpulan sampah yaitu:

a.Sampah organik, seperti sisa makanan

b.Sampah anorganik, seperti plastik dan botol

C. Pewadahan

Untuk mencegah terjadinya pencampuran antara kedua jenis sampah yang telah dipilah, maka perlu adanya pewadahan untuk masing-masing jenis sampah tersebut. Pewadahan juga dimaksudkan agar tidak dilakukan pemilahan lagi di TPS dan TPA. Pewadahan dapat menggunakan bak sampah dari potongan drum untuk sampah organik

dan sampah bak sampah plastik untuk sampah anorganik. Bak sampah ini bisa diberi tanda atau kode agar lebih mudah dikenali.

Penggunaan wadah diberlakukan untuk semua sumber sampah dan ditempatkan diberbagai tempat didalamnya agar lebih mudah dilakukan pengumpulan. Pewadahan sampah organik harus diletakkan di tempat yang terlindung dari sengatan matahari langsung ataupun air hujan. Karena akan sangat mengganggu proses pembusukan atau fermentasi. Sedangkan untuk pewadahan sampah anorganik boleh ditempatkan di luar ruangan dengan menggunakan wadah yang tertutup agar pada musim hujan air tidak masuk dan mempengaruhi kualitas sampah yang akan dimanfaatkan kembali menjadi barang yang lebih berguna lagi.

d. Pengumpulan

Pengumpulan dilakukan dengan mengambil sampah yang telah ditempatkan dalam wadah yang telah dipilah tadi. Pengumpulan dilakukan dengan menggunakan truk sampah. Pengumpulan harus dilakukan setiap hari dengan alasan menghindari terjadinya penumpukan sampah pada tempat sampah sehingga sampah tidak tercecer di mana-mana.

Untuk menghitung kebutuhan truk sampah, maka harus memperhatikan beberapa hal berikut ini :

a. Pelayanan yang diberikan

Pelayanan yang diberikan oleh truk sampah berhubungan dengan ketepatan waktu. Hal ini dengan berhubungan jumlah sampah dan jumlah sumber sampah yang

dilayani. Jika diperhitungkan sudah melewati muat maksimum mobil maka sebaiknya pengangkutan dialihkan ke mobil lain.

b. Waktu Muat

Waktu muat ini berhubungan dengan jumlah lokasi sumber sampah yang akan dilayani. Waktu muat truk sampah harus memperhitungkan waktu pengangkutan dengan jumlah lokasi dari sumber sampah yang dilayani karena semakin banyak jumlah sumber sampah yang dilayani maka waktu yang dibutuhkan semakin banyak pula. Dalam perhitungan waktu sebaiknya pengangkutan sampah tidak pada jam operasional atau jam padat pengguna jalan supaya tidak mengganggu pengguna jalan dengan aroma busuk dari sampah dan tidak membuat kemacetan.

c. Waktu Bongkar

Waktu membongkar sampah harus diperhitungkan saat sampah akan diangkut ke truk. Hal ini tentu perlu juga diperhatikan agar sampah yang terkumpul pada saat diangkut tidak tercecer ke mana-mana kemudian sampah yang akan diangkut sudah terkumpul baik sehingga petugas pengangkut sampah tidak perlu merapikan lagi karena akan menggunakan waktu yang lama. Kedua, letak bak sampah yang biasanya di halaman belakang memerlukan waktu lagi dari pengangkutan dari halaman belakang ke depan untuk dimasukkan ke dalam truk.

d. Kecepatan Truk Sampah

Banyak faktor yang biasanya menyebabkan keterlambatan mobil pengangkut sampah, di antaranya adalah jika mobil pengangkut sampah berangkat mundur dari jam berangkat semestinya sehingga di jalan dapat terkena macet atau kondisi mobil truk

sampah sudah tidak mendukung lagi, misalnya umur mobil yang sudah tua sehingga kecepatannya sudah tidak bisa maksimal.

e. Berat Sampah

Pengangkutan maksimum untuk truk adalah 6 m^3 untuk satu kali pengangkutan. Untuk itu perlu pendataan jumlah sumber sampah beserta jumlah sampah tiap sumber sampah untuk memperhitungkan waktu jika di kawasan itu hanya memiliki 1 mobil truk pengangkut sampah.

f. Tempat Pengumpulan Sementara (TPS)

Tempat pengumpulan sampah sementara berfungsi sebagai tempat mengumpulkan seluruh sampah untuk satu lokasi sumber sampah. Tempat penampungan sementara tiap sumber sampah ini berupa tempat sampah permanen berukuran $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}$. Sebaiknya TPS ditempatkan di halaman depan, hal ini bertujuan agar mempermudah dalam proses pengangkutan. Untuk sampah yang masih bisa digunakan, dilakukan pengepakan untuk selanjutnya dijual pada pengumpul sampah. Hasil dari penjualan tersebut bisa digunakan untuk biaya operasional petugas kebersihan.

Sampah yang tidak bisa dimanfaatkan atau digunakan kembali akan dibuang ke TPA oleh pihak Dinas Kebersihan, dengan mempertimbangkan hal berikut:

- a. Penetapan tarif retribusi berdasarkan kualitas pelayanan,
- b. Keharmonisan dan kerjasama yang baik untuk menjalankan kontrak yang saling menguntungkan, dan

c. Penetapan tingkat kualitas layanan dan kualitas sarana dan prasarana selain menggunakan TPS permanen, sumber sampah yang mempunyai tingkat produksi sampah yang besar disediakan *container* yang juga diangkut dengan menggunakan mobil *container* dari dinas kebersihan. Untuk menghitung kebutuhan *container*, harus memperhatikan hal-hal: ko

1) Kapasitas *container*

2) Berat sampah yang diangkut tiap hari

d. Pengangkutan

Pengangkutan sampah yang dilakukan mulai dari TPS ke TPA menggunakan mobil bak terbuka berupa drum truk atau *container*. Sampah yang diangkut adalah sisa sampah yang tidak diolah atau dijual (Wied, 2015).