

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengelolaan Sampah**

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar (Panji Nugroho, 2013) . Pada UU No.18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, dijelaskan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah yang diolah berdasar Undang-Undang, yaitu :

- a) Sampah rumah tangga, berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
- b) Sampah sejenis rumah tangga, berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan lainnya.
- c) Sampah spesifik, berasal dari sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun, yang timbul akibat bencana, puing bongkaran bangunan, dan lainnya.

Faktor yang menyebabkan penumpukan sampah adalah volume sampah yang sangat besar sehingga melebihi kapasitas daya tampung tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Volume sampah yang sangat banyak ini bisa disebabkan oleh beberapa hal seperti jumlah penduduk yang semakin tahun bertambah, semakin banyaknya penggunaan barang sekali pakai, dan adanya kemajuan teknologi juga ikut menyumbangkan jumlah timbulan sampah yang ada, hal ini dikarenakan semakin bervariasinya bahan baku yang digunakan dapat menambah jumlah dan jenis timbulan sampah yang dihasilkan.

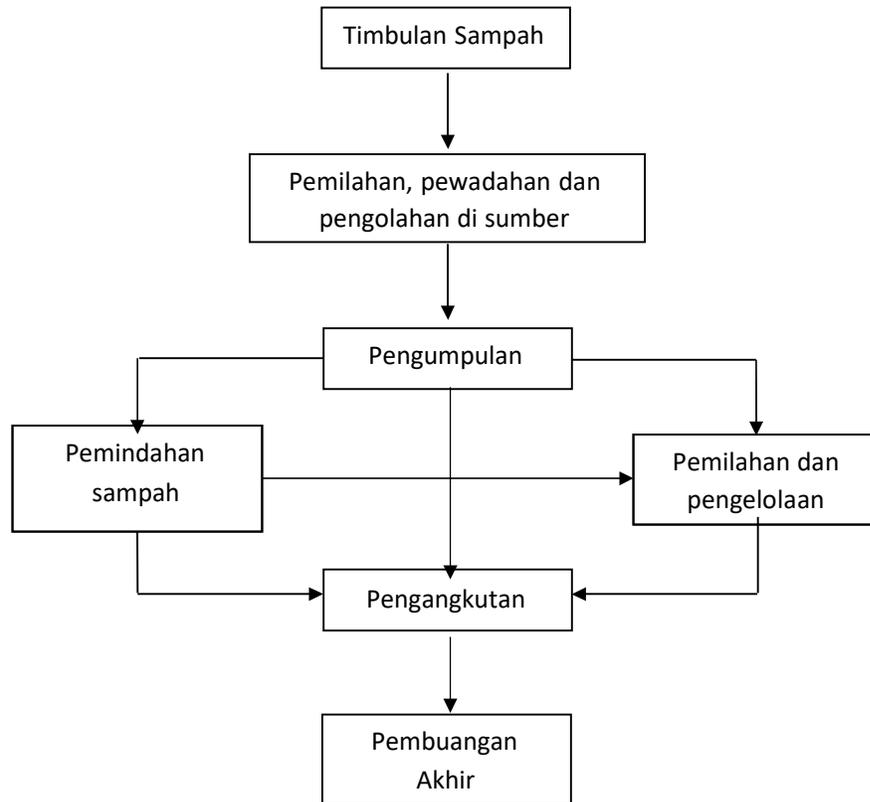
Sampah yang telah dipilah dapat didaur ulang di tempat sumber sampah atau dapat dibawa atau dijual untuk dilakukan proses daur ulang di industri daur ulang. Sampah tersebut dapat pula dipakai ulang sebelum diangkut ke TPS atau dijadikan sebagai kompos di daerah sumber sampah. Sampah dari sumber juga dapat dibawa ke TPS terdekat untuk dikumpulkan dan dilakukan pemilahan lanjutan, selanjutnya diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Opsi lain yang dapat dilakukan yaitu pemilahan sampah dilakukan di TPA. Sebagian sampahnya dapat didaur ulang dan dibuat kompos yang dapat dijual ke konsumen

Pengolahan yang baik bisa mengurangi jumlah volume timbunan yang ada pada TPA dan dapat membantu untuk menekan dampak negatif sampah terhadap lingkungan.

Pengelolaan sampah terbagi menjadi 2 kelompok utama, sebagai berikut :

- a) Pengurangan Sampah (*waste minimization*), terdiri pembatasan terjadinya kegiatan yang menghasilkan sampah, guna-ulang, dan daur- ulang
- b) Penanganan Sampah (*waste handling*), terdiri dari :
  1. Pemilahan, pemisahan sampah sesuai jenis, jumlah, atau sifat sampah
  2. Pengumpulan, pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara.
  3. Pengangkutan, membawa sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu ke tempat pemrosesan akhir.
  4. Pengolahan, mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah.
  5. Pemrosesan akhir sampah, pengembalian hasil sampah atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke lingkungan dalam kondisi aman.

Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir sampah harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya, berikut skema teknik operasional pengelolaan sampah menurut SNI 19-2454-2002.



**Gambar 2. 1** Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan  
(Sumber : SNI 19-2454-2002)

### 2.1.1 Jenis-jenis Sampah

Menurut Damanhuri (2008), di Indonesia penggolongan sampah yang sering digunakan yaitu yang pertama adalah sebagai sampah organik, atau sampah basah, yang terdiri atas daun-daunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisa-sisa makan ternak, sayur, buah, dan lain-lain, dan yang kedua adalah sebagai sampah anorganik, atau sampah kering yang terdiri atas kaleng, plastik, besi dan logam-logam lainnya, gelas dan mika. Kadang kertas dimasukkan dalam kelompok ini. Sedangkan bila dilihat dari sumbernya, sampah perkotaan yang dikelola oleh pemerintah kota di Indonesia sering dikategorikan dalam beberapa kelompok, yaitu:

1. Sampah dari Pemukiman Merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga atau sering disebut dengan istilah sampah domestik. Dari kelompok sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton/dos, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon. Praktis tidak terdapat sampah yang biasa dijumpai di negara industri, seperti mebel, TV bekas, kasur dan lainnya. Kelompok ini dapat meliputi rumah tinggal yang ditempati oleh sebuah keluarga, atau sekelompok rumah yang berada dalam suatu kawasan permukiman, maupun unit rumah tinggal yang berupa rumah susun. Dari rumah tinggal juga dapat dihasilkan sampah golongan B3 (bahan berbahaya dan beracun), seperti misalnya baterai, lampu, sisa obat-obatan, oli bekas, dan lainnya.
2. Sampah dari Daerah Komersial Sumber sampah dari kelompok ini berasal dari pertokoan, pusat perdagangan, pasar, hotel, perkantoran, dll. Dari sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa kertas, plastik, kayu, kaca, logam, dan juga sisa makanan. Khusus dari pasar tradisional, banyak dihasilkan sisa sayur, buah, makanan yang mudah membusuk. Secara umum sampah dari sumber ini adalah mirip dengan sampah domestik tetapi dengan komposisi yang berbeda.
3. Sampah dari Perkantoran/Institusi Sumber sampah dari kelompok ini meliputi perkantoran, sekolah, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, dll. Dari sumber ini potensial dihasilkan sampah seperti halnya dari daerah komersial non pasar
4. Sampah dari Jalan/Taman dan Tempat Umum Sumber sampah dari kelompok ini dapat berupa jalan kota, taman, tempat parkir, tempat rekreasi, saluran drainase kota, dan lain-lainnya. Dari daerah ini umumnya dihasilkan sampah berupa daun/dahan pohon, pasir/lumpur, sampah umum seperti plastik, kertas, dan lainnya. Sampah yang dikelola di perkotaan adalah semua sampah yang timbul di kota baik sampah domestik maupun non domestik dan tidak termasuk sampah bahan berbahaya dan beracun (B3). Sampah bahan berbahaya dan beracun seperti sampah medis dan sampah industri, harus dilakukan penanganan khusus agar tidak membahayakan kualitas lingkungan

### 2.1.2 Sampah dan Permasalahannya

Sampah merupakan hasil sampingan dari kegiatan manusia sehari-hari. Jumlah sampah yang semakin besar memerlukan pengelolaan yang lebih maksimal. Selama tahapan penanganan sampah tidak dilakukan dengan benar dan fasilitas tidak memadai maka akan menimbulkan dampak yang berpotensi mengganggu lingkungan. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah kumpul, angkut dan buang, dan andalan utama sebuah kota dalam menyelesaikan masalah sampahnya adalah pemusnahan dengan landfilling pada sebuah TPA (Damanhuri, 2008). Berikut ini merupakan dampak yang ditimbulkan akibat masalah sampah, antara lain (Ardianti, 2011):

#### 1. Perkembangan Faktor Penyakit

Wadah sampah merupakan tempat yang sangat ideal bagi pertumbuhan faktor penyakit terutama lalat dan tikus. Hal ini disebabkan dalam wadah sampah tersedia sisa makanan dalam jumlah yang besar. Tempat penampungan sementara/kontainer juga merupakan tempat berkembangnya faktor tersebut karena alasan yang sama. Sudah tentu ini akan menurunkan kualitas kesehatan lingkungan sekitarnya. Faktor penyakit terutama lalat sangat potensial berkembangbiak di lokasi TPA. Hal ini terutama disebabkan oleh frekwensi penutupan sampah yang tidak dilakukan sesuai ketentuan sehingga siklus hidup lalat dari telur menjadi larva telah berlangsung sebelum penutupan dilaksanakan. Gangguan akibat lalat umumnya dapat ditemui sampai radius 1-2 km dari lokasi TPA.

#### 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. 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

### 3. Pencemaran Air

Sarana dan prasarana 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. Pencemaran lindi juga dapat terjadi akibat pengolahan yang belum memenuhi syarat untuk dibuang ke badan air penerima. Karakteristik pencemar lindi yang sangat besar akan sangat mempengaruhi kondisi badan air penerima terutama air permukaan yang dengan mudah mengalami kekurangan oksigen terlarut sehingga mematikan biota yang ada

### 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.

#### **2.1.4 Sarana Pengelolaan Sampah**

Dalam sistem pengelolaan sampah harus dilakukan secara terpadu yang meliputi pengelolaan pada seluruh elemennya. Teknik operasional sampah menurut Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum pasal 14 ayat 2 merupakan bagian dari prasarana dan sarana sanitasi. Prasarana dan sarana persampahan tersebut meliputi proses pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir yang dilakukan secara terpadu (pasal 19 ayat 1). Menurut Tchobanoglous dalam Hanafiah (2010), elemen sistem pengelolaan sampah secara umum terdiri dari timbulan sampah, penyimpanan dan pengolahan pada sumbernya, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan dan recovery, serta pembuangan akhir.

Tempat penampungan sementara dalam SNI 19-2454-1991 tentang tata cara teknik operasional pengelolaan sampah disebut sebagai pewadahan komunal, yaitu aktivitas penampungan sampah sementara dalam suatu wadah bersama baik dari berbagai sumber maupun sumber umum. Dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Pasal 1, tempat penampungan sementara adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan atau tempat pengolahan terpadu. Posisi TPS pada elemen sistem pengelolaan sampah berada pada elemen pengumpulan, sedangkan untuk TPA berada pada elemen pengolahan.

TPS dan TPA erat kaitannya dengan infrastruktur. Menurut Kodoatie dalam Hanafiah (2008), infrastruktur yang kurang (bahkan tidak) berfungsi akan memberikan dampak yang besar bagi manusia. Sebaliknya infrastruktur yang terlalu berlebihan untuk kepentingan manusia akan dapat merusak alam yang pada hakekatnya dapat merugikan manusia itu sendiri. Identik dengan hal tersebut, maka sarana TPS juga harus memiliki suatu konsep yang paling tepat

untuk diterapkan dengan memperhatikan kepentingan penggunaannya dan aspek lingkungannya.

## 2.2 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Tempat Pembuangan Akhir adalah tempat dimana sampah mencapai tahap akhir setelah dilakukan tahap pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. Beberapa syarat dalam pembangunan tempat pembuangan akhir adalah tempat pembuangan akhir tidak boleh dibangun dekat dengan sumber air minum atau sumber lainnya yang digunakan oleh manusia, tidak pada tempat yang mudah terkena banjir, dan jauh dari tempat tinggal manusia dengan jarak 2 km dari perumahan penduduk (Azrul, 1983). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03/PRT/M/2013, disebutkan bahwa kriteria jarak TPA dengan beberapa kawasan adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. 1** Jarak TPA dengan Beberapa Kawasan

Uraian	Kriteria
Jarak TPA/TPST dengan permukiman sekitar	500 m – 1 km
Jarak TPA/TPST dengan sungai, pantai	100 m dari peil banjir 25 tahun
Jarak TPA/TPST dengan lapangan terbang	a. Harus > 3000 m untuk penerbangan turbo Jet
	b. Harus > 1500 m untuk jenis lain
Jarak TPA/TPST dengan pusat kota	25 km
Jarak pusat pelayanan	-

Beberapa TPA di Indonesia masih menerapkan sistem *Open Dumping*. *Open Dumping* dipilih karena biaya operasi yang dikeluarkan sedikit, dan cara pengaplikasiannya yang mudah. Namun, beberapa permasalahan telah timbul akibat sistem *Open Dumping*, menurut (Enri Damanhuri, 1995) yaitu :

- a) Pandangan dan bau yang tidak sedap  
Sistem Open Dumping yaitu sampah dibuang dan dibiarkan terbuka, apabila jumlah timbunan sampah semakin meningkat, selain mengganggu estetika juga akan menimbulkan bau yang tidak sedap.
- b) Pencemaran leachate atau lindi  
Tidak adanya pipa-pipa untuk menyalurkan air lindi bisa menyebabkan pencemaran air tanah, dikarenakan air lindi tersebut bisa merembes ke dasar tanah.
- c) Kebakaran  
Kebakaran terjadi karena ledakan gas metan yang dihasilkan timbunan sampah. Apabila dipasang pipa-pipa untuk menyalurkan energi yang dihasilkan oleh timbunan sampah, tentunya kebakaran tidak akan terjadi.

Lokasi TPA merupakan tempat dimana sampah diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya. Penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar diperlukan agar keamanan tersebut dapat dicapai dengan baik. Dalam penentuan lokasi TPA tidak boleh dilakukan secara sembarangan. Dalam hal ini penentuan lokasi TPA harus sesuai SNINo.19-3241-1994.

Salah satu kendala pembatas dalam penerapan metoda pengurugan limbah dalam tanah (landfilling atau lahan-urug) adalah bagaimana memilih lokasi yang cocok baik dilihat dari sudut kelangsungan pengoperasian, maupun dari sudut perlindungan terhadap lingkungan hidup. Aspek teknis sebagai penentu utama untuk digunakan adalah aspek yang terkait dengan hidrologi dan hidrogeologi site (Damanhuri, 2008)

Secara ideal, pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi sebuah landfill adalah didasarkan atas berbagai aspek, terutama kesehatan masyarakat, lingkungan hidup, biaya, dan sosial-ekonomi. Disamping aspek-aspek lain yang sangat penting, seperti aspek politis dan legal yang berlaku disuatu daerah atau negara.

Suatu metodologi yang baik tentunya diharapkan bisa memilih lahan yang paling menguntungkan dengan kerugian yang sekecil- kecilnya. Dengan demikian metodologi tersebut akan memberikan hasil pemilihan lokasi yang terbaik, dengan pengertian lahan terpilih hendaknya mempunyai nilai tertinggi ditinjau dari berbagai aspek dan metode pemilihan tersebut dapat menunjukkan secara jelas alasan pemilihan

Proses pemilihan lokasi lahan-urug idealnya hendaknya melalui suatu tahapan penyaringan. Dalam setiap tahap, lokasi-lokasi yang dipertimbangkan akan dipilih dan disaring. Pada setiap tingkat, beberapa lokasi dinyatakan gugur, berdasarkan kriteria yang digunakan di tingkat tersebut. Penyisihan tersebut akan memberikan beberapa calon lokasi yang paling layak dan baik untuk diputuskan pada tingkat final oleh pengambil keputusan. Di negara industri, penyaringan tersebut paling tidak terdiri dari tiga tingkat tahapan, yaitu penyaringan awal, penyaringan individu, dan penyaringan final. Penyaringan awal biasanya bersifat regional biasanya dikaitkan dengan tata guna dan peruntukan yang telah digariskan di daerah tersebut. Secara regional, daerah tersebut diharapkan dapat mendefinisikan secara jelas lokasi-lokasi mana saja yang dianggap tidak/kurang layak untuk lokasi pengurangan limbah.

Pada taraf ini parameter yang digunakan hanya sedikit. Tahap kedua dari tahap penyisihan ini adalah penentuan lokasi secara individu, kemudian dilakukan evaluasi dari tiap individu. Pada tahap ini tercakup kajian-kajian yang lebih mendalam, sehingga lokasi yang tersisa akan menjadi sedikit. Parameter beserta kriteria yang diterapkan akan menjadi lebih spesifik dan lengkap. Lokasi-lokasi tersebut kemudian dibandingkan satu dengan yang lain, misalnya melalui pembobotan. Tahap terakhir adalah tahap penentuan. Penyaringan final ini diawali dengan pematangan aspek-aspek teknis yang telah digunakan di atas, khususnya yang terkait dengan aspek sosioekonomimasyarakat dimana lokasi calon berada.

Tahap ini kemudian diakhiri dengan aspek penentu, yaitu oleh pengambil keputusan suatu daerah. Aspek ini bersifat politis, karena kebijakan pemerintah daerah/pusat akan memegang peranan penting. Kadangkala pemilihan akhir ini dapat mengalahkan aspek teknis yang telah disiapkan sebelumnya. Biasanya parameter yang digunakan dalam pemilihan awal dapat digunakan lagi pada pemilihan tingkat berikutnya dengan derajat akurasi data yang lebih baik. Jumlah parameter pemilihan awal yang digunakan umumnya lebih sedikit

### 2.3 Pengaruh sampah terhadap kesehatan dan lingkungan

Menurut Sarudji, 2004 sampah dapat mempengaruhi kesehatan dan lingkungan, diantaranya:

- a. Sampah sebagai sarang vektor dan binatang pengerat. Sampah terutama yang mudah membusuk (garbage) merupakan sumber makanan lalat dan tikus. Lalat merupakan salah satu vektor penyakit terutama penyakit saluran pencernaan seperti typhus perut, kolera, diare dan disentri.
- b. Sampah sebagai sumber inveksi. Sampah seringkali tercampur dengan kotoran manusia, vomitus, dari penderita dan sebagainya yang sifatnya infeksius. Kontak antara manusia dengan sampah dapat langsung maupun melalui vektor, disamping juga dimungkinkan melalui air yang terkontaminasi sampah infeksius.
- c. Sampah mencemari tanah dan air. Sampah yang tidak ditangani dengan baik dapat mencemari air melalui selokan, saluran pematas maupun badan-badan air. Sampah yang tidak dapat terurai seperti plastik dan karet dan sejenisnya secara mekanik mengganggu saluran air maupun badan air, yang menyebabkan pendangkalan. Secara ekologis sampah organik yang masuk ke dalam badan air dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan mengakibatkan eutrofikasi dan bila terjadi pencemaran oleh limbah toksik dapat mengganggu kehidupan air.

### 2.4 Sumber-Sumber Sampah

Menurut Tchobanoglous, Theisen and Vigil, 1993 sumber-sumber sampah dibedakan berdasarkan jenis kegiatan yang menghasilkan sampah.

Klasifikasi tersebut dibagi menjadi :

- a) Sampah residential, merupakan sampah yang berasal dari rumah tangga.
- b) Sampah komersial, merupakan sampah yang berasal dari perkantoran, restorandan pasar (tempat perdagangan).
- c) Sampah industri, adalah sampah yang dihasilkan dari aktivitas industri.
- d) Sampah jalanan, adalah sampah yang berada di jalan-jalan umum. Sampah pertanian, adalah sampah yang dihasilkan dari kegiatan pertanian.
- e) Sampah konstruksi pembangunan, adalah sampah yang dihasilkan dari pembangunan gedung baru, perbaikan jalan, peruntuhan bangunan, dan trotoar rusak.

- f) Sampah pelayanan masyarakat, merupakan sampah dari air minum, air limbah maupun proses industri.

## 2.5 Tempat Pengolahan Sampah Metode Reduce, Reuse, dan Recycle (TPS 3R)

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 menekankan bahwa prioritas utama yang harus dilakukan oleh semua pihak baik institusi maupun masyarakat adalah bagaimana cara untuk mengurangi sampah semaksimal mungkin. Bagian sampah atau residu dari suatu kegiatan pengurangan sampah yang masih tersisa selanjutnya dilakukan pengolahan (treatment) maupun pengurangan (landfilling) (Taufiqurrahman, 2016). Pengembangan Program TPS 3R adalah bagian dari sistem pengolahan yang terpadu.

Menurut Wahyono et al. (2014) paradigma baru yang ditempuh untuk ikut menyelesaikan persoalan sampah adalah kegiatan 3R. Penyelenggaraan TPS 3R merupakan pola pendekatan pengelolaan persampahan dengan melibatkan peran aktif dan pemberdayaan kapasitas masyarakat (KemenPUPR, 2018). Menurut petunjuk teknis TPS 3R Tahun 2017 Untuk penyelenggaraan TPS 3R berbasis masyarakat ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a) Mengenai komposisi dan karakteristik sampah
- b) Karakteristik lokasi dan kondisi sosial ekonomi masyarakat
- c) Metode penanganan sampah 3R yang akan dipilih
- d) Minimalisasi sampah hendaknya dilakukan sejak dari sumber
- e) Pemanfaatan sampah dilakukan dengan menggunakannya sesuai fungsi asal
- f) Upaya mendaur ulang dilakukan dengan memilah sampah sesuai jenisnya serta nilai ekonomi yang diperkirakan dimilikinya
- g) Perlunya proses pemberdayaan serta pelatihan bagi masyarakat dan pengelola
- h) Memastikan keberlanjutan pengelola

Pengembangan program TPS 3R yang dimaksud adalah dengan mengurangi jumlah sampah melalui metode 3R yang meliputi :

- a. Pembatasan (reduce) : mengupayakan agar sampah yang dihasilkan dapat diminimalisir
- b. Guna-ulang (reuse) : bila sampah tersebut sudah terbentuk, maka diupayakan dapat dimanfaatkan secara langsung
- c. Daur-ulang (recycle) : residua atau sampah yang tersisa atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, kemudian diproses atau diolah untuk dapat

dimanfaatkan, baik sebagai bahan baku maupun sebagai sumber energi.

Beberapa aspek yang menjadi Parameter dalam Evaluasi TPS 3R antara lain :

1. Aspek Peraturan perundangan yang Mendukung

Peraturan perundangan yang Mendukung yaitu peraturan yang digunakan sebagai dasar pendirian TPS 3R baik dari aturan pusat, daerah, maupun dari pihak desa. Peraturan sebagai acuan pengelola TPS 3R dalam menjalankan fungsi TPS 3R dimasyarakat.

2. Aspek Teknis operasional

Teknis operasional pengelolaan persampahan meliputi pewadahan, pengumpulan, dan pemindahan. Pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual maupun komunal di tempat sumber sampah (SNI 19-2454-2002:6).

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal, melainkan juga mengangkutnya ketempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (SNI 19- 2454-2002:6). Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir (SNI 19-2454- 2002:6). Termasuk fasilitas yang mendukung dalam melakukan kegiatan tersebut.

3. Aspek Kelembagaan Pengelola

Menurut SNI 19-3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman, tanggung jawab lembaga pengelola sampah permukiman adalah sebagai berikut:

- a. Pengelolaan sampah di lingkungan permukiman dari mulai sumber sampah sampai dengan TPS dilaksanakan oleh lembaga yang dibentuk/ditunjuk oleh organisasi masyarakat permukiman setempat
- b. Pengelolaan sampah dari TPS sampai dengan TPA dikelola oleh lembaga pengelola sampah kota yang dibentuk atau dibentuk oleh Pemerintah Kota.
- c. Mengevaluasi kinerja pengelolaan sampah atau mencari bantuan teknis evaluasi kinerja pengelolaan sampah
- d. Mencari bantuan teknik perkuatan struktur organisasi
- e. Menyusun mekanisme kerjasama pengelolaan sampah dengan

pemerintah daerah atau dengan swasta

f. Menggiatkan forum koordinasi asosiasi pengelola persampahan.

#### 4. Aspek Pembiayaan

Pembiayaan Berupa uang yang dikelola oleh pengelola TPS 3R baik dari bantuan pemerintah, dari hasil penjualan sampah, dan iuran yang sudah ditentukan atau sudah disepakati masyarakat yang dilakukan setiap bulannya. Besaran pembiayaan dalam masing–masing daerah berbeda–beda tergantung pendapatan TPS 3R dan pengeluaran TPS 3R dimasing–masing wilayah

#### 5. Aspek Partisipasi Masyarakat

Berdasarkan karakteristik TPS 3R peran masyarakat sangat diperlukan dalam keberhasilan TPS 3R. Bentuk dari peran masyarakat dalam pengelolaan sampah meliputi :

- a) Aktif dalam kegiatan pengurangan sampah
- b) Aktif dalam kegiatan pengumpulan sampah
- c) Aktif dalam kegiatan pemilihan sampah dari sumbernya
- d) Pemberian saran, usulan pengaduan, pertimbangan, dan pendapat dalam upaya peningkatan pengelolaan sampah di wilayahnya, dilakukan dengan penyediaan media komunikasi, aktif dan secara cepat memberi tanggapan; dan atau melakukan jaring pendapat aspirasi masyarakat.

Pendekatan di atas adalah dasar dari pengelolaan sampah yang bertujuan untuk meminimalisir limbah yang dikelola dengan upaya-upaya tertentu agar dapat secara aman dilepas ke lingkungan. Pelepasan limbah secara aman ke lingkungan dapat melalui tahapan pengolahan maupun pengurangan agar meminimalisir sesedikit mungkin bahaya yang berdampak ke lingkungan (Enri Damanhuri Dan Tri Padi, 2006 dalam Taufiqurrahman, 2016). Penerapan konsep 3R ini akan memberi manfaat yaitu untuk mengurangi ketergantungan terhadap TPA yang semakin sulit untuk memperoleh lahannya, untuk meningkatkan efisiensi pengolahan sampah kota, dan terciptanya peluang usaha bagi masyarakat. Penerapan konsep ini akan berhasil dengan baik bila dilakukan secara terpadu dan holistik dengan melibatkan seluruh pihak terkait, seperti pemerintah, Lembaga swadaya masyarakat, masyarakat dan lain sebagainya

## 2.6 Kegiatan Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, dan Recycle (3R)

Dalam TPS 3R terdapat kegiatan pengolahan sampah organik maupun anorganik. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi jumlah timbulan sampah. Berikut adalah jenis-jenis pengolahan di TPS 3R Secara Umum :

### A. Pengolahan Sampah Organik

Sampah yang sumbernya dari kegiatan pemukiman seperti sisa makanan, daun, sisa buah dan sayur dinamakan sampah organik. Pengolahan sampah organik menjadi kompos merupakan salah satu teknologi pengolahan yang umum digunakan pada saat ini. Kompos berasal dari dekomposisi bahan organik mentah secara alami. Kompos diibaratkan nutrisi yang berguna bagi tanah pertanian. Kompos akan meningkatkan kesuburan tanah dan menstimulasi sistem akar yang sehat. Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan kelembaban tanah (Sundari, 2009)

Proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan pengontrolan sehingga jadi bahan organik yang stabil dan sehat sehingga dapat digunakan sebagai soilconditioner dalam pertanian merupakan definisi proses pengomposan (Termorshuizen et.al., 2004 dalam Priadi 2014). Secara alami, proses pengomposan perlu waktu yang lama yaitu antara 6-12 bulan. Namun, dengan bantuan konsorsium mikroba yang berfungsi sebagai bioaktivator dapat mempersingkat prosesnya (Budihardjo, 2006 dalam Priadi 2014).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses pengomposan. Menurut Widarti (2015) faktor – faktor yang mempengaruhi proses pengomposan, yaitu :

#### a. Rasio C/N

Rasio karbon terhadap nitrogen merupakan aspek yang penting dari keseimbangan hara total. Mikroorganisme dalam proses metabolismenya memanfaatkan 30 bagian dari karbon untuk setiap bagian nitrogen. Karbon ini akan dioksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan disintesis menjadi protoplasma.

#### b. Ukuran Partikel

Luas partikel berpengaruh pada proses pengomposan karena semakin luas permukaan sampah organik yang kontak dengan mikroba, maka proses dekomposisi berjalan lebih cepat. Memperluas ukuran partikel dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran dari sampah organik.

c. Aerasi

Proses komposting secara aerobik lebih cepat daripada proses anaerob, karena pada proses anaerob akan terbentuk gas yang tidak sedap. Proses aerasi dapat dilakukan dengan melakukan pembalikan pada kompos secara berkala.

d. Porositas

Porositas adalah jarak antar partikel dalam kompos. Porositas diperoleh dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi dengan air dan udara. Udara akan menyediakan oksigen untuk proses pengomposan. Jika rongga tersebut terisi air maka suplai oksigen akan berkurang dan proses pengomposan akan terhenti.

e. Kelembaban (Moisture Content)

Jika bahan organik larut dalam air, mikroorganisme dapat menggunakan bahan organik tersebut. Kelembaban 40-60% adalah kisaran terbaik dari metabolisme mikroba. Jika kelembaban lebih rendah dari 40% maka aktivitas mikroba akan menurun, dan saat kelembaban 15% aktivitas mikroba akan menurun. Jika kelembaban lebih dari 60%, nutrisi akan terbawa arus dan jumlah udara akan berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan berkurang, dan fermentasi anaerob akan terjadi sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap.

f. Temperatur

Semakin tinggi suhu, semakin besar konsumsi oksigen dan semakin cepat proses dekomposisi. Suhu di tumpukan kompos akan naik dengan cepat. Kisaran suhu 30-60°C, menunjukkan bahwa kegiatan pengomposan sangat cepat. Suhu di atas 60°C akan membunuh mikroorganisme tertentu, dan hanya mikroorganisme termofilik yang dapat bertahan hidup. Temperatur yang tinggi juga akan membunuh mikroorganisme patogen pada tumbuhan dan benih gulma.

g. Derajat Keasaman (pH)

pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

#### h. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam komposkompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan

#### B. Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah yang berasal dari bahan non-hayati dapat disebut dengan sampah anorganik. Sampah anorganik dapat berupa produk sintetis maupun pemrosesan bahan tambang dan sumber daya alam dan tidak dapat terurai di alam contohnya plastik, kertas, kain, dan logam. (Marliani, 2014) Oleh karena itu, TPS 3R sebagai wadah untuk pengumpulan dan pengolahan sampah diharapkan untuk juga dapat menjalankan pengolahan terhadap jenis sampah anorganik.

Pemilahan sampah anorganik diharapkan dapat lebih spesifik menjadi jenis sampah anorganik yang dapat di daur ulang, jenis sampah anorganik yang tidak dapat di daur ulang (residu), dan sampah jenis B3. Berikut adalah jenis – jenis sampah anorganik yang dapat diolah di TPS 3R :

##### a. Plastik

Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah Karbon dan Hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah Naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam (Kumar, dkk., 2011). Teknologi pengolahan sampah plastik yang saat ini banyak digunakan adalah teknologi pencacahan plastik. Hasil dari pencacahan palstik adalah plastik serpih atau flakes (Sahwan, 2005)

##### b. Kertas/Kardus

Kertas adalah salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan oleh manusia, baik yang dihasilkan oleh rumah tangga maupun sekolah dan perkantoran. Limbah kertas menjadi salah satu masalah yang serius bagi bumi ini. Pada umumnya kertas berbahan dasar dari alam dan biasanya dari pepohonan. Maka semakin kita banyak mempergunakan kertas maka semakin cepat pula bumi ini penuh dengan rusak karena keseimbangan alamnya terganggu. Dengan mendaur ulang limbah kertas maka kita membantu menjaga

keseimbangan alam dan mencegah pemanasan global (Arfah, 2017)

### c. Pengomposan

Pengomposan adalah salah satu strategi pengelolaan sampah yang diaplikasikan dari campuran sampah organik atau sampah spesifik yaitu sampah halaman, sampah makanan dan dedaunan. Tujuan pengomposan untuk mengubah bahan organik menjadi bahan yang secara biologi bersifat stabil dan menghasilkan suatu produk yang dapat memperbaiki sifat dari tanah. Kompos merupakan sejenis pupuk organik dimana kandungan unsur N, P dan K yang tidak terlalu tinggi. Kompos yang banyak mengandung unsur hara mikro berfungsi memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur dan mampu menyimpan air (Tchonbanoglous dkk, 1993). Manfaat dari kompos, yaitu :

- Memperbaiki struktur pada tanah
- Sebagai media remediasi tanah yang telah tercemar
- Meningkatkan oksigen dalam tanah
- Mengurangi kebutuhan pupuk inorganic

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses pengomposan, yaitu :

#### a. Bahan yang akan dikomposkan

Semakin banyak kulit, kayu atau polimer pada bahan akan semakin sulit untuk terurai.

#### b. Mikroorganisme

Mikroorganisme yang sesuai dan tepat dengan bahan dapat menguraikan bahan.

#### c. Senyawa kimia (karbon, fosfor, kalium, dan nitrogen)

Karbon akan teroksidasi dan memproduksi energi serta mensintesis sel pada mikroorganisme. Fosfor berperan dalam penyimpanan energi dan dalam sintesis protoplasme. Kalium berperan sebagai buffer untuk menjaga pH. Nitrogen merupakan konstituen yang penting pada protoplasma, protein dan asam amino

#### d. Rasio karbon/nitrogen (C/N)

Rasio ideal antara 20-25 bagian dari ketersediaan karbon terhadap 1 nitrogen. Rasio yang lebih besar dari itu akan memperlambat proses. Kadar C/N yang terlalu rendah menyebabkan hilangnya nitrogen sebagai N pada ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Penambahan karbon untuk meningkatkan rasio C/N dengan menambahkan jerami, kertas, daun kertas, dan ranting. Penambahan nitrogen akan menurunkan rasio C/N dapat digunakan dengan menambahkan sampah yang mengandung nitrogen seperti sampah makanan, lumpur limbah dan senyawa kimia fertilizer.

e. Ukuran partikel

Semakin kecil ukuran sampah semakin besar luas permukaan sehingga kontak antara materi organik dan bakteri akan baik, maka proses pembusukan akan berjalan cepat. Namun, jika diameter terlalu kecil kondisi menjadi anaerob karena ruang udara terlalu kecil. Diameter sebaiknya antara 25mm-75mm.

f. Ketersediaan oksigen

Pada proses aerob dibutuhkan adanya oksigen. Pada proses konvensional, dilakukan pembalikan tumpukan sampah untuk menyuplai oksigen. Ketersediaan oksigen dipengaruhi dari tinggi tumpukan.

g. Kadar air

Timbunan kompos harus lembab sekitar 50% - 60%. Jika terlalu basah, pori-pori timbunan akan terisi air dan oksigen berkurang sehingga proses tersebut menjadi anaerob. Biasanya untuk mempertahankan kadar air agar tidak lembab menggunakan bulking agent (dedak/kompos matang, zeolite)

h. pH

Meminimalisasi kehilangan nitrogen dalam bentuk ammonia, pH tidak boleh melebihi 8,5. Pada awal pengomposan pH akan turun hingga 5, lalu akan stabil menjadi 7-8 sampai kompos matang. Jika pH terlalu rendah dapat ditambahkan kapur atau abu.

i. Temperatur

Temperature yang baik pada pengomposan yaitu  $50\text{ }^\circ\text{C}$  –  $55\text{ }^\circ\text{C}$ . suhu yang lebih rendah akan mengakibatkan pengomposan akan lebih lama dan suhu yang lebih tinggi akan mengakibatkan matinya bakteri patogen dan pecahnya telur serangga