

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

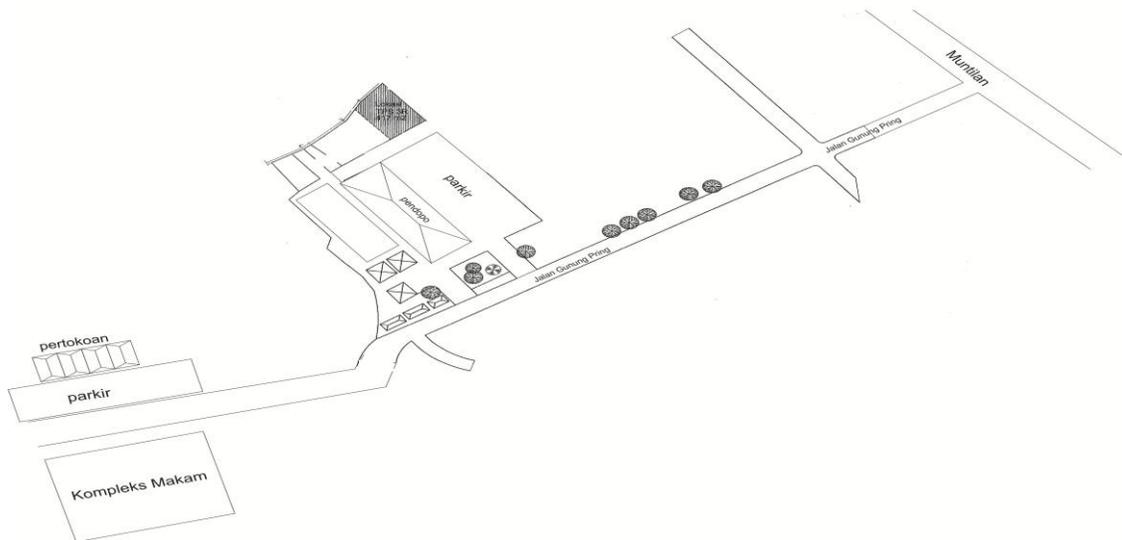
#### **2.1 Gambaran Umum Objek Penelitian**

Sebelum melakukan penelitian sebaiknya perlu memahami yang terkait dengan Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring Muntilan, baik dari lokasi hingga fasilitas yang ada di Objek Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring Muntilan.

##### **2.1.1 Profil Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring Muntilan**

Komplek wisata Gunung Pring di Jalan Kyai Santri Desa Gunung Pring Kecamatan Muntilan Kabupaten Magelang, seperti terlihat pada Gambar 2.1. Dinamakan Gunung Pring karena terletak di tengah-tengah desa yang terdapat pohon bambu yang sangat rimbun. Komplek Makam Gunung Pring berada pada ketinggian 400 m di atas permukaan laut. Kawasan wisata religi Gunung Pring merupakan kompleks makam para Aulia penyebar agama Islam di wilayah Magelang seperti Kyai Raden Santri dan anak keturunannya. Kawasan ini selalu ramai di kunjungi peziarah khususnya pada malam Jum'at dan bulan-bulan tertentu seperti Mulud, Syawal, Sura, dan sebagainya.

Gambar 2.1. menunjukkan lokasi perencanaan TPS 3R yang akan melayani Komplek Makam Gunung Pring, Pondok Pesantren Watu Congol dan Pemukiman Desa Gunung Pring. Adapun jumlah pengunjung Objek Wisata Komplek Makam Gunung Pring pada saat melakukan sampling timbulan sampah selama 8 hari, dapat dilihat pada Tabel 2.1.



**Gambar 2.1.** Peta Lokasi Perencanaan TPS 3R

Tabel 2.1 Jumlah Pengunjung Selama Sampling

No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung ( Orang )
1	Rabu	23/08/2017	639
2	Kamis	24/08/2017	680
3	Jum'at	25/08/2017	536
4	Sabtu	26/08/2017	790
5	Minggu	27/08/2017	1887
7	Senin	28/08/2017	490
8	Selasa	29/08/2017	553
9	Rabu	30/08/2017	400
Total			5975

Tabel 2.1 menunjukkan jumlah pengunjung selama pengambilan sampling timbulan sampah, lonjakan pengunjung terjadi pada hari minggu yaitu 1887 orang. Dikarenakan bertepatan dengan hari libur akhir pekan.

a. **Fasilitas Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring**

Pada Wisata Religi Komplek Makam Gunung Pring terdapat beberapa fasilitas sebagai berikut :

- Fasilitas Utama yaitu area makam untuk berziarah bagi wisatawan religi



**Gambar 2.2** Area Komplek Makam Gunung Pring Muntilan

- Fasilitas Penunjang meliputi tempat wudlu untuk bersuci, kamar mandi, registrasi pengunjung dan ruang tunggu bagi pengunjung, area parkir



**Gambar 2.3** Area Wudlu Wisatawan Religi



**Gambar 2.4** Area Kamar Mandi yang digunakan Wisatawan Religi



**Gambar 2.5** Area Parkir dan Pendopo

- Fasilitas Komersil meliputi 83 kios yang terdiri dari 59 kios di sekitar area makam dan 24 kios di sekitar area parkir pengunjung, 28 warung makan, 12 warung kelontong, 10 kios buah, 2 toko grosir serta 6 kios Vcd



**Gambar 2.6** Fasilitas Komersil disekitar Area Parkir Wisatawan

## **2.2 Pengertian Sampah**

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, pengertian sampah yaitu sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk sampah. Sedangkan sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus.

Menurut SNI 19- 2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Menurut Pokhrel dan Viraraghavan. (2005) Faktor-faktor yang memengaruhi pembuangan sampah rumah tangga hasilnya menunjukkan bahwa ketersediaan baik fasilitas tempat pembuangan sampah yang mempengaruhi. Kurangnya pasokan kontainer sampah dan ini meningkatkan kemungkinan untuk membuang sampah di tempat terbuka dan pinggir jalan dibandingkan dengan menggunakan kontainer yang tersedia. Kurangnya sumber daya keuangan dan peraturan perundang-undangan di tempat pembuangan sampah secara lengkap.

### 2.2.1 Penggolongan Jenis Sampah

Jenis-jenis sampah yang ada disekitar kita cukup beragam apa lagi di Negara Indonesia yang notabene negara berkembang, banyaknya aktifitas manusia yang menghasilkan sampah seperti sampah yang berasal dari pemukiman, aktifitas industri dan lain-lain. Penggolongan sampah menurut Tchobanoglous et al. (1999) sebagai berikut :

- Sampah permukiman  
Pada dasarnya berupa rumah atau apartemen. Jenis sampah yang dihasilkan berupa sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya.
- Sampah daerah komersial  
Seperti pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel dan lain-lain. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah B3 dan sebagainya.
- Sampah dari Institusi  
Seperti sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan dan lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain sama dengan jenis sampah pada daerah komersial.
- Sampah dari konstruksi dan pembongkaran bangunan  
Seperti pembangunan konstruksi baru (pembangunan gedung / rumah / jalan raya / jembatan / dan lainnya), perbaikan jalan dan sebagainya. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain kayu, beton, debu dan sebagainya.
- Sampah dari Fasilitas umum  
Seperti tempat rekreasi meliputi daerah wisata pantai, wisata budaya, wisata religi, taman, pantai, dan lainnya. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain sampah taman, ranting, daun, plastik dan sebagainya.

- Pengelolaan limbah domestik  
Seperti instalasi pengolahan air minum, instalasi pengelolaan air buangan dan insenerator. Jenis sampah yang dihasilkan antara lain debu, lumpur sisa pengolahan dan sebagainya.

Adapun penggolongan sampah menurut Damanhuri. (2010) sebagai berikut :

- a) Sampah organik atau sampah basah, yang terdiri atas daun-daunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisa-sisa makanan, sayur, buah, dan lain-lain.
- b) Sampah anorganik atau sampah kering yang terdiri atas kaleng, plastik, besi dan logam-logam lainnya, gelas dan mika. Kadang kertas juga dimasukkan dalam jenis sampah anorganik

### **2.2.2 Timbulan Sampah**

Timbulan sampah adalah sampah yang di ambil dari suatu wilayah atau dari lokasi pengambilan yang terpilih biasanya berupa volume sampah atau berat sampah yang dihasilkan dari jenis sumber sampah di wilayah tertentu per satuan waktu. ( Menteri PU, 2013). Satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah:

- Berat basah (asal) : Kg/unit/hari
- Volume basah (asal) : Liter/unit/hari
- Komposisi sampah adalah dalam % berat basah/asal.

Menurut Tchobanoglous et al. (1993) tujuan diketahuinya timbulan sampah adalah sebagai perkiraan timbulan sampah yang dihasilkan untuk masa sekarang maupun pada masa yang akan datang yang berguna untuk :

- a. Dasar dari perencanaan dan desain sistem pengelolaan sampah
- b. Menentukan jumlah sampah yang akan dikelola

- c. Perencanaan sistem pengumpulan (penentuan macam dan jumlah kendaraan yang dipilih, jumlah pekerjaan yang dibutuhkan, jumlah dan bentuk TPS yang diperlukan).

### **2.2.3 Komposisi Sampah**

Komposisi sampah adalah komponen fisik sampah yang dipilah sesuai dengan jenis dan karakteristiknya seperti sisa-sisa makanan, kertas-karton, kayu, kain-tekstil, karet-kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca dan lain-lain (misalnya tanah, pasir, batu, keramik). Komposisi dan sifat-sifat sampah menggambarkan aktivitas manusia yang beranekaragam. Komponen komposisi sampah yang berasal dari pemukiman (sampah domestik) seperti :

- Kertas dan bahan kertas
- Kayu / produk dari kayu
- Plastik, kulit, dan produk karet
- Kain dan produk tekstil
- Gelas
- Logam
- Bahan batu, pasir
- Sampah organik.

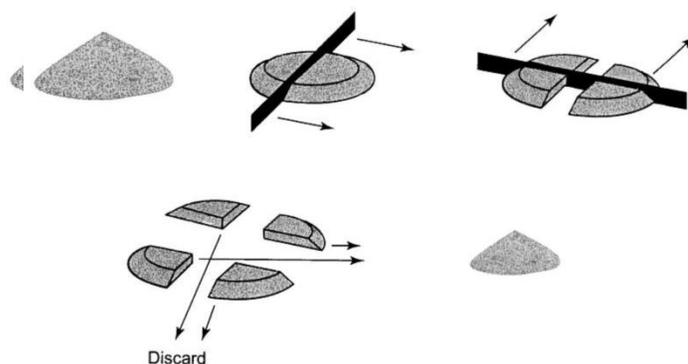
Komposisi sampah juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu :

1. Cuaca, yaitu di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi.
2. Frekuensi pengumpulan, yaitu 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 sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi.

3. Musim, yaitu jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung.
4. Tingkat sosial ekonomi, yaitu daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya.
5. Pendapatan per kapita, yaitu masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi lebih tinggi.
6. Kemasan produk, yaitu 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.

#### 2.2.4 Metode Quartering

Menurut Gerlach, 2001. Metode quartering adalah metode memasukkan bahan yang akan di ambil sampelnya lalu disebar menjadi segiempat atau lingkaran kemudian di bagi menjadi 4 bagian lalu diambil  $\frac{1}{4}$  bagian. Dimana dari  $\frac{1}{4}$  bagian tersebut sudah mewakili keseluruhan. Metode ini terbilang simpel dan paling umum dilakukan di laboratorium analisis. Gambar 2.7 menunjukan pembagian sampah dengan menggunakan metode Quartering.



**Gambar 2.7** Metode Quartering

### **2.2.5 Pewadahan**

Menurut peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013, menyatakan bahwa wadah sampah merupakan tempat untuk menyimpan sampah sementara di sumber sampah. Sedangkan pewadahan sampah merupakan kegiatan menampung sampah sementara sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diolah dan dilakukan pemrosesan sampah akhir di Tempat Pemrosesan Akhir. Pewadahan memiliki tujuan utama sebagai berikut:

1. Untuk menghindari terjadinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk terhadap kesehatan, kebersihan lingkungan, serta estetika.
2. Memudahkan proses dalam pengumpulan sampah, serta tidak membahayakan petugas pengumpul sampah.

Pewadahan terbagi menjadi dua jenis pola, yaitu pewadahan individual dan pewadahan komunal, pengertian dari kedua pewadahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pewadahan Individual

Diperuntukkan bagi daerah pemukiman tinggi dan daerah komersial. Bentuk yang dipakai tergantung dari setara dan kemampuan pengadaannya dari pemiliknya.

2. Pewadahan Komunal

Diperuntukkan bagi daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan pasar. Bentuknya ditentukan oleh pihak instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum.

Kriteria wadah sampah diuraikan dalam SNI 19-2454-2002 tentang tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkantoran adalah sebagai berikut:

1. Tidak mudah rusak serta kedap air
2. Ekonomis dan mudah diperoleh/dibuat oleh masyarakat
3. Mudah dikosongkan

Karakteristik wadah sampah yaitu bentuk, bahan, sifat, volume, dan pengadaan wadah sampah untuk masing-masing pola pewadahan sampah dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.2** Karakteristik Wadah Sampah Menurut SNI-19-2454-2002

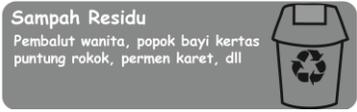
No.	Karakteristik Wadah	Pola Pewadahan Individual	Pola Pewadahan Komunal
1.	Bentuk	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong) yang tertutup, kantong Plastik	Kotak, silinder, kontainer, bin (tong) yang tertutup
2.	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan dan dikosongkan	Ringan, mudah dipindahkan dan dikosongkan
3.	Bahan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bambu, rotan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> , kayu, bambu, rotan
4.	Volume	- Pemukiman dan toko kecil : (10 – 40) L - Kantor, toko besar, hotel, rumah makan : (100-500) L	- Pinggir jalan dan taman: (10 – 40) L - Pemukiman dan pasar : (100-500) L
5.	Pengadaan	Instansi, pengelola	Instansi, pengelola

Sumber: SNI-19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkantoran

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013, dalam pewadahan perlu adanya penilaian dari sumbernya yaitu wadah sampah itu sendiri, maka wadah sampah perlu diberikan label atau tanda dan warna wadah sampah yang dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Label atau Tanda Warna Sampah

No.	Jenis Sampah	Label	Warna
1.	<p>Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, serta limbah bahan berbahaya.</p> 	<p><b>Sampah B3</b> (Bahan Beracun Berbahaya) Lampu Neon, Film, Baterai, Kaset, Disket, Racun Serangga dll</p> 	Merah
2.	<p>Sampah yang mudah terurai.</p> 	<p><b>Sampah Organik</b></p> <p>Sisa makanan, Tulang, Duri, Daun Kering, Daging dll</p> 	Hijau
3.	<p>Sampah yang dapat digunakan kembali.</p> 	<p><b>Sampah Daur Ulang</b></p> <p><b>Sampah Guna Ulang</b> Botol kaca atau plastik, kaleng makanan dan minuman dll</p> 	Kuning
4.	<p>Sampah yang dapat di daur ulang.</p> 	<p><b>Sampah Guna Ulang</b></p> <p><b>Sampah Daur Ulang</b> Kardus, Karton makanan dan minuman, koran bekas, buku bekas</p> 	Biru

5.	Sampah lainnya.	<p>Sampah <i>Residu</i></p> 	Abu-abu
----	-----------------	--	---------

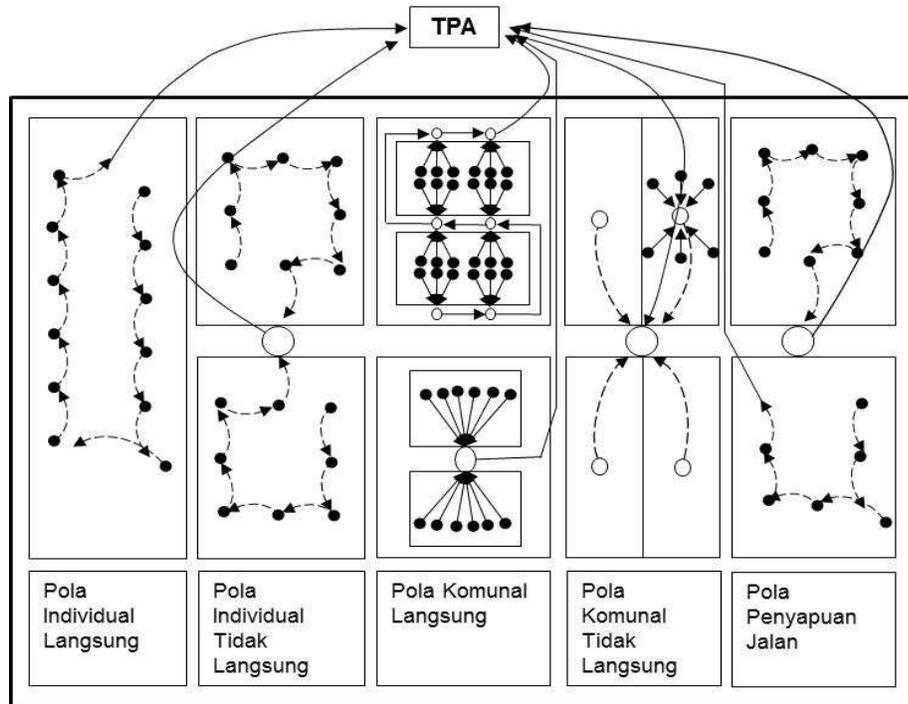
*Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013*

### 2.2.6 Pengumpulan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013, kegiatan dalam pengumpulan sampah dilakukan oleh pengelola kawasan pemukiman, kawasan komersial, kawasan industry, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial dan fasilitas lainnya serta pemerintah kabupaten/kota. Pada saat proses pengumpulan, sampah yang elah terpilah tidak diperkenankan dicampur kembali. Di dalam pengumpulan sampah, terdapat lima pola pengumpulan yaitu sebagai berikut:

1. Pola individual langsung, yaitu sampah dari rumah langsung diangkut untuk dibuang langsung ke Tempat Pemrosesan Akhir.
2. Pola individual tidak langsung, yaitu sampah dari rumah diangkut ke Tempat Pemilahan Sampah 3R untuk diolah terlebih dahulu dan residu dari sampah baru di buang ke Tempat Pemrosesan Akhir.
3. Pola komunal langsung, yaitu sampah dari wadah komunal yang melayani suatu wilayah diangkut dan langsung dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir.
4. Pola komunal tidak langsung, yaitu sampah dari wadah komunal yang melayani suatu wilayah diangkut ke Tempat Pemilahan Sampah 3R untuk diolah terlebih dahulu dan residu yang dihasilkan barulah dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir.
5. Menuju Tempat Pemrosesan Akhir

**Gambar 2.8** Diagram pola pengumpulan sampah



Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013

### 2.2.7 Pengolahan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 ini menekankan bahwa prioritas utama yang harus dilakukan oleh seluruh pihak adalah bagaimana agar dapat mengurangi sampah semaksimal mungkin. Bagian dari sampah atau residu dari kegiatan pengurangan sampah yang masih tersisa selanjutnya akan dilakukan pengolahan maupun pengurukan. Pengurangan sampah dengan menggunakan konsep 3R menurut UU No.18 Tahun 2008 yang sekaligus merupakan dasra utama dalam pengelolaan sampah adalah sebagai berikut:

1. Pembatasan (*reduce*): mengupayakan agar limbah atau sampah yang dihasilkan sesedikit mungkin.
2. Memakai kembali (*reuse*): bila limbah atau sampah akhirnya terbentuk, maka upayakan memanfaatkan limbah tersebut secara langsung.

3. Daur ulang (*recycle*): limbah 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.

### **2.2.8 Pengangkutan**

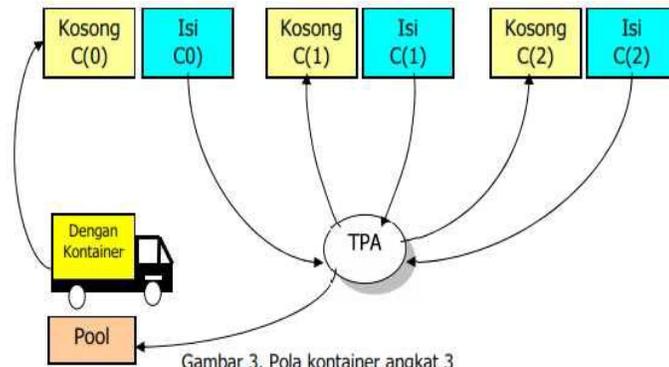
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013, pola pengangkutan sampah dapat dilakukan berdasarkan sistem pengumpulan sampah. Jika pengumpulan dan pengangkutan sampah menggunakan sistem pemindahan (TPS/TPS 3R) atau sistem tidak langsung, proses pengangkutannya dapat menggunakan sistem kontainer angkat (*Hauled Container System = HCS*) atau sistem container tetap (*Stationary Container System = SCS*). Sistem kontainer tetap dapat dilakukan secara mekanis ataupun secara manual. Sistem mekanis menggunakan *compactor truck* dan kontainer yang kompatibel dengan jenis truknya. Sedangkan sistem manual menggunakan tenaga kerja dan kontainer dapat berupa bak sampah atau jenis penampungan lainnya.

1. Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Container System = HCS*)

Proses Pengangkutan:

- Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer isi untuk mengganti atau mengambil dan langsung membawanya ke Tempat Pemrosesan Akhir.
- Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari Tempat Pemrosesan Akhir menuju kontainer berikutnya.
- Demikian seterusnya hingga rit terakhir.

**Gambar 2.9** Pola Kontainer Angkat



Gambar 3. Pola kontainer angkat 3

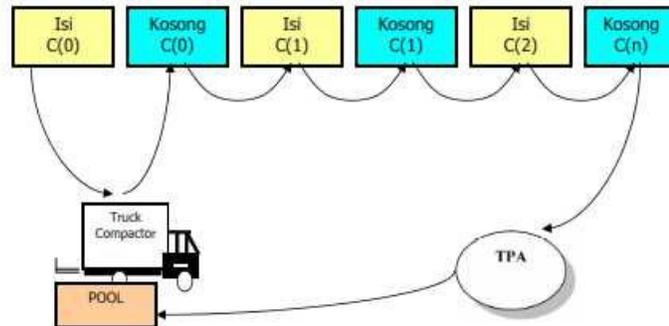
Sumber: *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013*

2. Sistem Pengangkutan dengan Kontainer Tetap (*Stationary Container System = SCS*)

Proses pengangkutan dengan *Stationary Container System* mekanis yaitu sebagai berikut:

- Kendaraan dari pool menuju container pertama, kemudian sampah dituangkan kedalam truk kompaktor dan meletakkan kembali kontainer yang kosong.
- Kendaraan menuju kontainer berikutnya hingga truk penuh untuk kemudian menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).
- Demikian seterusnya hingga rit terakhir.

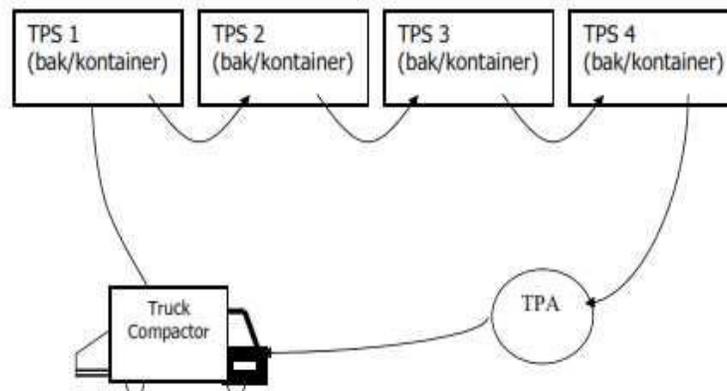
**Gambar 2.10** Pola Kontainer Tetap



Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013

3. Pola Pengangkutan dengan *Stationary Container System* Manual adalah sebagai berikut:
- Kendaraan dari *pool* menuju TPS pertama, kemudian sampah dimuat ke dalam truk kompaktor atau truk biasa.
  - Kendaraan menuju TPS berikutnya hingga truk penuh untuk kemudian menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir.
  - Demikian seterusnya hingga rit terakhir.

**Gambar 2.11** Pola Kontainer Manual



Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013

### **2.3 Tempat Penampungan Sementara ( TPS )**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03 Tahun 2013, wadah sampah adalah tempat untuk menyimpan sampah sementara di sumber sampah. Sedangkan pewadahan sampah adalah kegiatan menampung sampah sementara sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diolah, dan dilakukan pemrosesan akhir sampah di TPA. Tujuan utama dari pewadahan sebagai berikut :

- Untuk menghindari terjadinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk kepada kesehatan, kebersihan lingkungan, dan estetika.
- Memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah.

Pola pewadahan terbagi menjadi dua jenis yaitu pewadahan individual dan pewadahan komunal, berikut pengertian dari kedua pewadahan tersebut :

- **Pewadahan Individual**

Diperuntukan bagi daerah permukiman tinggi dan daerah komersial. Bentuk yang dipakai tergantung setara dan kemampuan pengadaannya dari pemiliknya.

- **Pewadahan Komunal**

Diperuntukan bagi daerah pemukiman sedang/kumuh, taman kota, jalan pasar. Bentuknya ditentukan oleh pihak instansi pengelola karenasifat penggunaannya adalah umum.

Menurut Damanhuri. (2010) Tempat Penampungan Sementara suatu bangunan atau tempat yang digunakan untuk memindahkan sampah dari gerobak tangan ke landasan, konteiner atau langsung ke tempat pengangkutan sampah. Tempat penampung sementara ini berupa :

- a. **Tansfer stasion 1/ transfer depo, terdiri dari :**
  - Bangunan untuk ruang kantor.
  - Bangunan untuk penampungan/pemuatan sampah
  - Pelataran parkir
  - Tempat penyimpanan peralatan

Untuk suatu lokasi transfer depo (TPS) areal tanah minimal 200 m<sup>2</sup>.  
Jika lokasi berfungsi untuk pemrosesan sampah skala kawasan maka dibutuhkan tambahan luasan sesuai aktivitas yang dijalankan.

- b. Kontainer besar (steel container) volume 6-10 m<sup>3</sup> :

Diletakkan di pinggir jalan dan tidak mengganggu lalu lintas. dibutuhkan landasan permanen sekitar 25-50 m<sup>2</sup> untuk meletakkan kontener.

- c. Bak komunal yang dibangun permanen terletak di pinggir jalan

Pengumpulan sampah adalah saat dimana aktivitas masyarakat tidak begitu padat (pagi hingga siang hari). Frekuensi pengumpulan sampah menentukan banyak sampah yang dapat dikumpulkan dan diangkut perhari. Semakin besar frekuensi pengumpulan ampah, semakin banyak volume sampah yang dikumpulkan per service per kapita. Bila sistem pengumpulan telah memasukkan upaya daur-ulang, maka frekuensi pengumpulan sampah dapat diatur sesuai dengan jenis sampah yang dikumpulkan.

Kriteria wadah sampah diuraikan dalam SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan adalah sebagai berikut :

1. Tidak mudah rusak dan kedap air;
2. Ekonomis dan mudah diperoleh/dibuat oleh masyarakat; dan
3. Mudah dikosongkan.

#### **2.4 Pengelolaan Sampah Kawasan Pariwisata**

Menurut Sidarta I. T. (2002) Pariwisata adalah industri yang kelangsungan hidupnya sangat ditentukan oleh baik buruknya lingkungan. Selain itu, industri pariwisata sangat peka terhadap kerusakan lingkungan, misalnya pencemaran oleh limbah domestik, sampah menumpuk, dan kerusakan pemandangan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Lingkungan yang baik akan mendukung perkembangan pariwisata. Dengan adanya fasilitas penunjang pariwisata seperti sarana dan prasarana dapat menyebabkan aktivitas manusia cenderung berperilaku konsumtif dan

bertambahnya pengunjung setiap tahunnya dapat menyebabkan bertambahnya volume sampah pada kawasan tersebut.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, terdapat dua kegiatan utama pengelolaan sampah, yaitu:

- a. Pengurangan sampah (*waste minimization*), yang terdiri dari pembatasan kegiatan yang menimbulkan sampah (*reduce*), memakai kembali (*reuse*) dan daur ulang (*recycle*).
- b. Penanganan sampah (*waste handling*), yang terdiri dari:
  - Pemilahan, dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah
  - Pengumpulan, dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu
  - 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
  - Pengolahan, dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah
  - Pemrosesan akhir sampah, dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Menurut Kurniaty dan Rizal. (2011) Sistem pengelolaan sampah adalah mencegah timbulan dan memanfaatkan sampah secara maksimal serta serta menekan dampak negatif sekecil-kecilnya dari aktivitas pengelolaan sampah.

#### **2.4.1 Pengelolaan Sampah di Kawasan Ancol Jakarta Utara**

Menurut Rina S. (2014) dalam studi kasus pengelolaan sampah kawasan rekreasi Ancol Jakarta Utara, kawasan rekreasi Ancol merupakan salah satu kawasan komersial yang berkontribusi sebagai kawasan penyumbang sampah di TPA. Studi

timbulan dan komposisi sampah dilakukan sebagai usulan desain unit pengolahan sampah yang akan diterapkan, pengukuran jumlah timbulan dan komposisi sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan, ASTM D 5231-92 *Standar Test Method For Determination of The Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste*. Pengukuran ini dilakukan di tempat pembuangan sementara ( TPS ) pada bulan maret 2014 selama 8 hari berturut-turut, penelitian tersebut dilakukan pada siang hari hingga malam hari sebelum sampah di angkut ke TPA Bantar Gebang.

Metode yang digunakan untuk mengukur timbulan sampah adalah *Loud Count Analysis*, untuk mengukur komposisi sampah dilakukan dengan menggunakan kotak sampling volume  $0,125 \text{ m}^3$  dengan dimensi (50 cm x 50 cm x 50 cm ). Dimana sampel diambil secara acak atau *simple random sampling* sebanyak 91 sampai 136 Kg ( ASTM D 5231-92 ). Hasil Penelitian diperoleh volume saat ini 2907,26 kg/ hari untuk kawasan Dunia Fantasi, untuk kawasan Samudra Atlantis sebesar 1074,12 kg/hari serta kawasan Putri Duyung sebesar 818,28 kg/hari.

Komposisi sampah rata-rata unit rekreasi Ancol adalah organik 63,28 %, kertas 12,30 %, plastik 15,75 %, absorben 2,79 %, logam 0,54 %, karet 0,44 %, kaca 0,56 %, tisu 1,90 %, tekstil 0,75 %, kayu 0,48 %, Styrofoam 0,50 %, B3 0,13 % dan sampah lain nya 0,58 %.

#### **2.4.2 Pengelolaan Sampah Pariwisata di Ubud Bali**

Menurut Graeme MacRae dan Ljiljana Rodic, ( 2015 ). Dalam studi kasus pengelolaan sampah pariwisata yang ada di Ubud Bali, Padang tegal adalah bagian dari lingkungan wisata Ubud (bagian selatan ) namun secara historis, kultural dan beberapa Luasnya secara administratif sebuah desa yang berbeda dengan populasi beberapa orang 3000 orang Sejak tahun 1970 telah berbagi dengan pembangunan berbasis pariwisata, dengan konsekuensi lingkungan yang sama. Tapi untuk alasan

politik budaya lokal, Padang tegal tetap terjaga identitas yang terpisah dan menempuh jalan yang berbeda.

Sekitar 60.000 wisatawan per bulan mengunjungi Monkey Forest. Biaya masuk sangat murah (Rp 30.000 untuk orang dewasa), namun jumlahnya untuk pendapatan Rp 1,5 miliar / bulan. Sebagian uang ini digunakan untuk mengelola, merawat dan mengembangkan ekosistem dan fasilitas Monkey Forest. Kelebihannya masuk ke kas desa dan digunakan untuk proyek pembangunan kolektif. Ini termasuk beasiswa bagi siswa, klinik kesehatan, pengorganisasian dan pembiayaan dari kremasi kolektif, dan yang terakhir merupakan pengelolaan sampah.

Seorang manajer *Monkey Forest* yang telah jauh melihat rencana pengelolaan sistem pengelolaan limbah berdasarkan pengumpulan limbah dari rumah tangga dan bisnis dan pengomposan komponen organik untuk menyediakan pasokan kompos permanen untuk pemeliharaan dan perluasan Hutan Monyet. Namun opini publik skeptis tentang kemampuan mereka memproses volume penampung kompos dan khawatir tentang kemungkinan bau tak sedap dan pencemaran ritual di daerah suci.

Pekerjaan tahun berikutnya mulai menerapkan sistem pengumpulan. Mereka membeli truk, menyewa karyawan, melengkapi mereka dengan seragam dan alat dan menyediakan tempat sampah untuk rumah tangga untuk pemisahan menjadi organik dan sampah non-organik. Bali Recycling memberikan saran teknis dan pelatihan dengan tujuan untuk kemitraan di mana mereka akan menerima sampah daur ulang, sementara komponen organik akan dikirim langsung ke Temesi

Dalam pengangkutan sampah terbagi menjadi lima truk mengelilingi seluruh desa setiap pagi mengumpulkan dari setiap rumah tangga dan bisnis. Memisahkan sampah rumah tangga mereka (meski tidak selalu sempurna) dua tempat sampah, untuk bahan organik dan anorganik. Penduduk desa memisahkan sampah mereka (meski tidak selalu sempurna) menjadi dua tempat sampah, untuk bahan organik dan anorganik. Truk, masing-masing membawa sekitar 8 m<sup>3</sup> sampah, 60% organik, kumpulan

setiap hari dari semua tempat sampah, lalu tempuh 15 Km ke TPA dan fasilitas pengomposan di Temesi. Dalam perjalanan, para pekerja diizinkan menjual bahan daur ulang ke depo pemulung di pinggir jalan. Di Temesi, karena sampah mereka terpisah, mereka dibebaskan dari biaya tip biasa dan malah "membayar" kompos 40 kg untuk setiap ton sampah organik.

Tiga aspek yang membedakan sistem pengelolaan sampah perkotaan : ( i ) Pengelolaan Sampah, komponen fisik penanganan sampah, pendataan hingga dari tempat sampah generasi ke pembuangan daur ulang dan, ( ii ) para aktor ( pemangku kepentingan ) yang terlibat, dan ( iii ) aspek strategis, termasuk politik, kelembagaan, sosial, yang keuangan dan teknis. Kami berpendapat bahwa kesuksesan solusi bergantung dalam memahami seluruh tiga dimensi .Menjadi fokus kajian ini salah satu komponen fisik tertentu , pengumpulan sampah , dan dalam penelitian ini kaitannya dengan aktor ( pengunjung ) dan strategi dalam menggunakan metode etnografi dari taun taun sebelumnya. Dengan demikian berbagai aspek lokal, sistem pengelolaan limbah terungkap dari perspektif aktor yang terlibat.

Dalam kasus ini, peneliti mengamati dan kadang-kadang membantu tuan rumah, tetangga dan teman-temannya untuk memisahkan sampah mereka, mengikuti truk, mengunjungi lokasi yang dibuang dan / atau diproses, pemilik, manajer, operator, dan karyawan yang diwawancarai dari situs-situs ini dan terlibat dalam banyak hal. percakapan santai dengan berbagai peserta dalam rantai limbah serta dalam menganalisa artikel di media lokal. Yang penting, di balik penelitian langsung ini, terdapat lebih dari 20 tahun pengalaman di Bali, yang menyediakan pengetahuan lokal, jaringan pribadi dan keterampilan linguistik, yang secara kolektif memungkinkan metode ini dengan memfasilitasi akses dan hubungan lapangan dan menginformasikan analisis dengan memberikan latar belakang sejarah dan konteks budaya.

### **2.4.3 Pengelolaan Sampah Pariwisata di Taman Prespa Albania**

Menurut Dorina Grazhdani. (2016) dalam studi kasus pengelolaan sampah pariwisata yang ada di Taman Prespa adalah kawasan terlarang lintas batas pertama di Balkan, didirikan 2 Februari 2000. Wilayah ini berisi tiga Taman Nasional yang terletak di Albania, Yunani, dan Republik Makedonia, masing-masing. Ini adalah cekungan tangkapan tunggal, yang harus dilindungi secara efektif memerlukan kebijakan pengelolaan bersama dari tiga negara bagian yang membaginya. Ini adalah lembah dengan ketinggian tinggi, yang mencakup dua danau yang saling terkait, Makro Prespa (259,4 Km<sup>2</sup>) dan Micro Prespa (47,4 Km<sup>2</sup>) kira-kira 850 m di atas permukaan laut. Ohrid Prespa Transboundary Reserve antara Albania dan Macedonia ditambahkan ke Jaringan Cagar Biosfer Dunia UNESCO.

Menurut Freimuth dan Shumka. (2013) Taman Prespa memiliki populasi sekitar 24.000 jiwa, area seluas 1218,1 Km<sup>2</sup> dan kepadatan penduduk sekitar 20 orang per Kilometer Persegi. Distribusi desa dan orang-orang yang berada di sekitar dua danau Prespa menunjukkan bahwa sensus terakhir telah menghitung 5.343 penduduk yang tinggal di 12 desa di Albania , 1569 penduduk dari 13 desa di sisi Yunani dan 16.825 Jiwa di satu kota (Resen dengan 8748 Jiwa) dan 43 desa di Makedonia.

Secara umum, di daerah perbatasan Prespa tidak ada tempat pembuangan sampah regional atau lokal reguler untuk pengelolaan limbah padat. Pengelolaan limbah padat kota sudah tidak memadai selama bertahun-tahun dan belum pernah terkendali. Strategi untuk mengurangi, memisahkan, mendaur ulang, dan pengomposan limbah. Ada kebutuhan mendesak untuk pengembangan struktur padat fungsional, karena situasi aktual bisa berdampak serius terhadap lingkungan dan pertanian di wilayahnya. Hasil yang diambil oleh penelitian ini dapat memungkinkan pengambil keputusan untuk mengembangkan kebijakan dan langkah-langkah terpadu untuk pengelolaan limbah di wilayah tersebut dalam jangka panjang.

Pada tahap selanjutnya, komposisi limbah padat terbawa di luar. Karena sifat limbah padat yang heterogen, penentuan komposisi bukanlah hal yang mudah. Untuk alasan ini, prosedur lapangan yang lebih umum berdasarkan akal sehat dan teknik pengambilan sampel secara acak telah berevolusi untuk menentukan komposisi.

Dalam literatur, tidak ada metode khusus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel untuk karakterisasi limbah padat. Berdasarkan hal ini, sampel untuk analisis limbah padat dan daur ulang dipilih oleh kami secara acak dan didistribusikan selama empat musim. Analisis kualitatif dan kuantitatif telah berlangsung selama 10 hari berturut-turut di tengah masing-masing empat musim di desa-desa terpilih.

Investigasi mencakup 20 komponen berbeda seperti organik > 40 mm, organik <40 mm; paket plastik seperti PP, PS (berbusa dan tidak berbusa), LDPE, HDPE; PET dengan potensi daur ulang, bahan majemuk seperti popok dengan potensi pemulihan energi; gelas daur ulang (botol) dan gelas yang tidak dapat didaur ulang (misalnya cermin); kayu; bahan inert; komponen bahaya; kertas (kelas I-III) dan kardus (kelas IV) dan logam (tempat sampah aluminium, logam ferro dan logam non-ferro lainnya). Skala digunakan untuk Timbang komponen yang berbeda di lokasi pengambilan sampel. Persentase dan kepadatan komponen limbah padat, total sampel berat dan densitas keseluruhan sampel dihitung. Selanjutnya, populasi di masing-masing rumah tangga yang diselidiki telah terdaftar.

Sampel untuk analisis limbah padat dan daur ulang dipilih secara acak dan didistribusikan selama empat musim. Analisis kualitatif dan kuantitatif telah berlangsung selama 10 hari berturut-turut di pertengahan masing-masing empat musim yang dipilih desa. Pada setiap hari sampling, sebanyak 20 sampel (dipilih secara acak) per desa telah dilakukan, sementara satu meter kubik limbah telah dipisahkan dan dianalisis. Jumlah hari demi hari produksi dan daur ulang telah dicatat. Selanjutnya, populasi di masing-masing rumah tangga yang diselidiki telah terdaftar.

Menurut *European Environment Agency*. (2009) khususnya dalam hal daur ulang, daur ulang per kapita tahunan bervariasi dari sekitar 14 kg sampai 132 kg. Mengenai total pembangkitan limbah, generasi per kapita tahunan bervariasi dari sekitar 105 sampai 372 kg di seluruh desa pada tahun 2010, yang lebih rendah dari rata-rata tingkat limbah padat 1,43 Kg / hari di negara-negara Uni Eropa pada tahun 2000. Secara komparatif, pembuangan limbah per kapita tahunan kurang menunjukkan perbedaan di desa-desa yang diamati, sebagaimana dibuktikan dengan standar deviasi STDV.

Menurut Sidique et al. (2010) data survei menunjukkan bahwa tingkat daur ulang rata-rata untuk Taman Prespa mengalami kenaikan antara tahun 2010 dan 2014 dari 34% menjadi 39%, dan tarif bervariasi dari 12% sampai 78%. Pengeluaran rata-rata untuk daur ulang pendidikan yang dibelanjakan untuk seseorang selama bertahun-tahun 2010 dan 2014 masing-masing adalah 12 dan 14 sen dan bervariasi dari 0 sampai 1. Untuk tahun 2010 dan 2014, rata-rata persentase penduduk dengan akses ke layanan daur ulang curbside adalah 38,6% dan 40,3%, dan jumlah rata-rata pusat daur ulang drop-off per 1000 orang pada populasi masing-masing 0,29 dan 0,32.

#### **2.4.4 Pengelolaan Sampah Pariwisata di Lembah Khatmandu Nepal**

Menurut Menurut Pokhrel dan Viraraghavan. (2005) objek wisata ini terletak di tengah-tengah pegunungan Himalaya, Daerah topografi Nepal merupakan dataran kasar. Serta dikelilingi pegunungan yang tinggi dan iklim yang bermacam-macam, penduduk perkotaan Nepal kira-kira 14% dari total populasi yang rendah bila dibandingkan dengan negara-negara berkembang lainnya. Namun, dibandingkan dengan luas lahan negara dan sumber daya yang tersedia, populasi perkotaan kecil ini telah menjadi beban besar bagi pemerintah dalam hal kesehatan lingkungan, sanitasi dan manajemen lingkungan.

Urbanisasi di Nepal berlangsung cepat dan sembarangan, menciptakan masalah dalam manajemen fasilitas. Populasi perkotaan di Nepal tahun 2001 adalah sekitar 3,2 juta. Persentase anggaran nasional yang dialokasikan untuk pengelolaan lingkungan dan kesehatan masyarakat sangat rendah. Pengelolaan limbah padat, terutama mencari tempat yang tepat untuk penimbunan limbah padat kota yang dihasilkan oleh kotamadya di dalam lembah Kathmandu, telah menjadi isu yang membakar dan topik diskusi untuk media, pemerintah dan organisasi non pemerintah di Nepal selama lebih dari satu dekade. Timbulan sampah perkapita pada lembah Khatmandu yaitu 0,5 Kg/Hari.

Untuk komposisi sampah yang ada pada lembah Khatmandu didominasi oleh 65,5 % Organik, 7,3 % berupa kertas, plastik 5,4 %, kaca 3,1 %, logam 2,2 %. Upaya pengelolaan sampah organik itu sendiri berupa briket api yang dapat digunakan untuk bahan bakar. Namun karena situasi ekonomi Nepal, ini mungkin tidak realistis. Komposisi limbah padat bervariasi dengan kota dan negara tergantung pada standar hidup, gaya hidup, tradisi sosial dan agama dan kebiasaan makan orang-orang.

## **2.5 Pengelolaan Sampah Organik**

### **2.5.1 Kompos**

Kompos merupakan pupuk organik yang penting bagi tanaman. Kompos mempunyai tiga mafaat, yaitu manfaat bagi lingkungan, bagi tanah, dan bagi tanaman. Kompos mengatasi masalah lingkungan, karena bahan baku kompos merupakan limbah atau sampah yang sudah tidak terpakai. Proses pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan.

Menurut Murbandono. (2008) kompos mengatasi masalah lingkungan, karena bahan baku kompos merupakan limbah atau sampah yang sudah tidak terpakai. Bagi tanah, kompos menambah unsur hara, memperbaiki struktur dan tekstur tanah dan menyimpan air. Dengan semakin membaiknya kualitas tanah dan didukung dengan unsur hara yang mencukupi, tanaman yang tumbuh akan berproduksi lebih optimal Murbandono,. Pengomposan akan efektif jika dilakukan secara aerob atau dengan penambahan oksigen. Metode aerob mempunyai banyak keunggulan, diantaranya praktis, murah, dan cepat.

Menurut Barrington at al. (2003) menemukan bahwa aerasi adalah salah satu komponen yang mempengaruhi proses pengomposan dimana laju aerasi mempengaruhi tingkat populasi mikroba aerobik dan perubahan suhu kompos.

### **2.5.2 Open Windrow Composting**

Menurut S.Vigneswaran at al. (2016) pengomposan dalam kondisi aerobik membantu mengurangi bau dan gangguan hewan terbang. Temuan ini telah membuka jalan bagi instalasi mekanisme kompos secara aerob yang menggunakan sarana mekanis untuk mengubah dan mengaerasi limbah, dan untuk mengendalikan suhu dan kadar air, menghasilkan periode pengomposan yang jauh berkurang dan efisiensi sanitasi yang lebih baik.

Proses dasar untuk mempercepat dekomposisi dengan cara mempertahankan kondisi aerobik dalam tumpukan limbah. Ini dinilai bahwa kondisi aerobik dapat dipertahankan dengan memutar material yang membusuk, mengatur kadar air, dan menggiling atau merobek-robek bahan buangan ke ukuran yang lebih kecil dan cukup seragam.

Sistem pengomposan windrow terdiri dari barisan linier bahan kompos yang akan di inginkan, secara manual atau mekanis, untuk memperbaiki aerasi dan pencampuran unsur kompos. Tingkat dekomposisi lebih cepat daripada sistem statis-tumpukan, dan kompos jadi lebih homogen. Di negara-negara barat, banyak

kotamadya telah berhasil menggunakan operasi pengomposan berteknologi rendah, aerobik, berubah menjadi operasi pengomposan terbuka dan kebun. Jumlah yang lebih kecil telah memperluas operasinya untuk mengolah sampah organik dari generator industri bervolume besar.

Rasio C-N pada kisaran 20 - 30 umumnya direkomendasikan sebagai optimal. Rasio yang lebih tinggi menyebabkan periode pengomposan lebih lama dan, pada rasio yang lebih rendah, nitrogen nutrisi akan hilang lebih cepat dengan konversi menjadi gas. bentuk (seperti amonia atau nitrogen), yang mempengaruhi kualitas kompos.

Kelembaban kandungan limbah mempengaruhi ketersediaan oksigen untuk reaksi mikroba dan, harus dipertahankan pada kisaran optimal 50-65%. Lebih kecil Ukuran partikel yang lebih kecil mempercepat proses biodegradasi.