

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Pembahasan yang terdapat pada sub bab ini meliputi definisi sampah, jenis-jenis sampah, sumber sampah, timbunan sampah dan komposisi sampah. Pembahasan tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk mengetahui jenis, sumber dan komposisi sampah dari timbunan sampah yang terdapat di TPS dalam penelitian ini sehingga dapat diketahui jumlah volume sampah jenis sampah anorganik di masing-masing TPS.

2.1.1 Definisi Sampah

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis (Penanganan dan Pengolahan Sampah, 2008). Di dalam UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah disebutkan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat.

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

Pada penelitian ini sampah yang dibahas adalah sampah zat anorganik yang terdapat di TPS wilayah studi yang memiliki potensi untuk dapat di daur ulang kembali di TPST sehingga sampah tersebut dapat berguna kembali dan memiliki nilai ekonomis.

2.1.2 Jenis-Jenis Sampah

A. Klasifikasi Sampah Secara Umum

Berdasarkan SNI 19-3241-1994, tipe atau jenis sampah secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sampah organik basah (*garbage*), yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan organik dan mempunyai sifat mudah membusuk.
2. Sampah organik kering (*rubbish*), yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik maupun yang cukup kering yang sulit terurai oleh mikroorganisme sehingga sulit membusuk.

3. Sampah yang berukuran besar (*bulky waste*), dalam kategori ini termasuk sampah yang berukuran besar dan berat.
4. Sampah abu (*ashes*), yaitu sampah padat yang berasal dari pembakaran kayu, batu bara atau insenerator yang berukuran kecil, lembut, ringan dan mudah terbawa angin.
5. Sampah berupa lumpur dari pengolahan air bersih dan air limbah. Lumpur dari kolam pengolahan harus dihindarkan langsung masuk ke air permukaan.
6. Sampah bangkai binatang (*dead animal*), yaitu semua sampah yang berupa bangkai binatang.
7. Sampah sapuan jalan yaitu segala jenis sampah atau kotoran yang berserakan di jalan karena dibuang oleh pengendara mobil ataupun masyarakat yang tidak bertanggung jawab.
8. Sampah konstruksi umumnya berupa logam, beton, kaca, pipa, plumbing dan kayu.
9. Sampah B3 merupakan buangan berbahaya dan beracun bersifat toksik karena itu perlu penanganan khusus. Banyak dihasilkan dari kegiatan industri ataupun produk yang dipakai sehari-hari. Semakin banyak industri yang berdiri akan semakin beragam limbahnya.

B. Klasifikasi Sampah Menurut Sumbernya

Menurut Alex S. (2012), sampah menurut sumbernya diklasifikasikan menjadi:

1. Sampah alam
Sampah yang diproduksi dikehidupan liar diintegrasikan melalui proses daur ulang alami, seperti daun-daun kering di hutan yang terurai menjadi tanah.
2. Sampah manusia
Sampah hasil-hasil dari pencernaan manusia, seperti *feses* dan *urin*.
3. Sampah rumah tangga
Sampah dari kegiatan di dalam rumah tangga, sampah yang dihasilkan oleh kebanyakan rumah tangga adalah kertas dan plastik.
4. Sampah konsumsi
Sampah yang dihasilkan oleh manusia dari proses penggunaan barang seperti kulit makanan dan sisa makanan.
5. Sampah perkantoran
Sampah yang berasal dari lingkungan perkantoran dan pusat perbelanjaan seperti sampah organik, kertas, tekstil, plastik dan logam.

6. Sampah industri

Sampah yang berasal dari daerah industri yang terdiri dari sampah umum dan limbah berbahaya cair atau padat.

7. Sampah nuklir

Sampah yang dihasilkan dari fusi dan fisi nuklir yang menghasilkan uranium dan thorium yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan juga manusia.

C. Klasifikasi Sampah Menurut Jenisnya

Sampah menurut jenisnya (Alex S., 2012) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sampah organik: buangan sisa-sisa makanan misalnya daging, buah, sayuran, dan sebagainya.
2. Sampah anorganik: sisa material sintesis seperti plastik, logam, kaca, keramik, kertas dan sebagainya.

D. Klasifikasi Sampah Menurut Bentuknya

Klasifikasi sampah menurut bentuknya (Alex S., 2012) dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Sampah padat: segala bahan buangan selain kotoran manusia, *urin* dan sampah cair.
2. Sampah cair: bahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali sehingga dibuang ke tempat pembuangan sampah.

Klasifikasi jenis sampah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu klasifikasi sampah menurut jenisnya dengan jenis sampah anorganik seperti plastik, kertas, logam, kaca, karton dan kain.

2.1.3 Sumber Sampah

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah menjelaskan bahwa sumber sampah adalah asal timbulan sampah. Menurut Wahyono dan Sudarno (2012), sampah yang ada di permukaan bumi bersumber dari:

1. Permukiman Penduduk

Sampah di suatu permukiman biasanya dihasilkan oleh satu atau beberapa keluarga yang tinggal dalam suatu bangunan atau asrama yang terdapat di desa atau di kota. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya sisa makanan dan bahan sisa proses pengolahan makanan atau sampah basah (*garbage*), sampah kering (*rubbsih*), perabotan rumah tangga, abu atau sisa tumbuhan kebun.

2. Tempat Umum dan Tempat Perdagangan

Tempat umum adalah tempat yang memungkinkan banyak orang berkumpul dan melakukan kegiatan termasuk juga tempat perdagangan. Jenis sampah yang

dihasilkan dari tempat semacam itu dapat berupa sisa-sisa makanan (*garbage*), sampah kering, abu, sisa bangunan, sampah khusus, dan terkadang sampah berbahaya.

3. Sarana Layanan Masyarakat Milik Pemerintah

Sarana layanan masyarakat yang dimaksud disini, antara lain, tempat hiburan dan umum, jalan umum, tempat parkir, tempat layanan kesehatan (misalnya rumah sakit dan puskesmas), kompleks militer, gedung pertemuan, pantai empat berlibur, dan sarana pemerintah lain. Tempat tersebut biasanya menghasilkan sampah khusus dan sampah kering.

4. Industri Berat dan Ringan

Dalam pengertian ini termasuk industri makanan dan minuman, industri kayu, industri kimia, industri logam dan tempat pengolahan air kotor dan air minum, dan kegiatan industri lainnya, baik yang sifatnya distributif atau memproses bahan mentah saja. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah, sampah kering, sisa-sisa bangunan, sampah khusus dan sampah berbahaya.

5. Pertanian

Sampah dihasilkan dari tanaman dan binatang. Lokasi pertanian seperti kebun, ladang ataupun sawah menghasilkan sampah berupa bahan-bahan makanan yang telah membusuk, sampah pertanian, pupuk, maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

Pada penelitian ini sumber sampah yang dibahas adalah sumber sampah dari permukiman penduduk, tempat umum dan tempat perdagangan serta sarana layanan masyarakat milik pemerintah. Hal ini berdasarkan karakteristik guna lahan yang terdapat pada wilayah studi penelitian yaitu Kecamatan Sandubaya. Guna lahan yang terdapat di wilayah studi terdiri dari guna lahan permukiman, tempat umum dan tempat perdagangan serta sarana layanan masyarakat milik pemerintah sehingga sampah yang berada di TPS wilayah studi merupakan sampah dari sumber-sumber tersebut.

2.1. 4 Timbunan Sampah

Timbunan sampah adalah volume sampah atau berat sampah yang di hasilkan dari jenis sumber sampah diwilayah tertentu persatuan waktu (Departemen Pekerjaan Umum, 2004). Berdasarkan SNI 19-2454-2002, timbunan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau perluas bangunan atau perpanjang jalan. Timbunan sampah sangat diperlukan untuk menentukan

dan mendesain peralatan yang digunakan dalam transportasi sampah, fasilitas *recovery* material, dan fasilitas Lokasi Pembuangan Akhir (LPA) sampah.

Menurut Tchobanoglous, dkk. (1993), standar berat jenis sampah dari masing-masing komponen sampah dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2. 1 Berat Jenis Komponen Sampah

No	Komponen Sampah	Berat Jenis (kg/m ³)
1	Kertas	89,71
2	Karton	49,66
3	Plastik	65,68
4	Kain	65,68
5	Karet	129,75
6	Kulit	160,19
7	Kaca	195,43
8	Kaleng	89,71
9	Alumunium	160,19
10	Logam lain	320,38
11	Abu, debu, dan lain-lain	480,57
12	Sampah basah	288,34
13	Kayu	593,00

Sumber: Tchobanoglous, dkk. (1993)

Standar berat jenis sampah pada penelitian ini digunakan untuk mengkonversi satuan volume timbunan sampah di TPS dalam meter kubik menjadi satuan berat kilogram. Hal ini dikarenakan satuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu satuan berat sampah dalam kilogram.

2.1. 5 Komposisi Sampah

Damanhuri dan Padmi (2004) mengatakan bahwa sampah dapat dikelompokkan berdasarkan komposisinya yang dinyatakan dengan persentase berat (% berat) dari sampah kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain dan lain-lain.

Berdasarkan Dirjen Cipta Karya (1992), komposisi sampah dibagi menjadi dua golongan yaitu:

1. Komposisi Fisik

Komposisi fisik sampah mencakup besarnya presentase dari komponen pembentuk sampah yang terdiri dari organik, kertas, kayu, logam, kaca, plastik dan lain-lain.

2. Komposisi Kimia

Pada umumnya komposisi kimia sampah terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, fosfor serta unsur lainnya yang terdapat dalam protein, karbohidrat dan lemak.

Komposisi sampah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah komposisi fisik sampah atau besarnya presentase dari jenis sampah anorganik seperti kertas, plastik, kaca, logam dan sebagainya yang terdapat di masing-masing TPS wilayah studi.

2.2 Sampah Anorganik

Pembahasan pada sub bab ini meliputi definisi sampah anorganik serta jenis dan manfaat sampah anorganik. Pembahasan tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk mengetahui pengertian dari sampah anorganik, jenis-jenis dari sampah anorganik serta manfaat yang dapat dihasilkan apabila dilakukan pendaurulangan terhadap sampah anorganik pada TPST dalam penelitian ini.

2.2.1 Definisi Sampah Anorganik

Menurut Suprihatin, Prihanto dan Gilbert (1996), pengertian sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari sumber daya alam yang tidak diperbarui, seperti mineral dan sisa-sisa hasil produksi yang sebagian tidak dapat diuraikan oleh alam dan sebagian lainnya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Contoh dari sampah anorganik adalah kertas, plastik, kaca, logam dan sebagainya.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, sampah anorganik merupakan sampah yang terdiri dari kandungan bahan non organik (susah teruraikan oleh mikroorganisme tanah) maka bersifat awet dan tidak mudah membusuk yang berasal dari hasil rekayasa fisika dari bahan tambang berupa plastik, kaca, kertas, logam, kain dan lain-lain. Jenis sampah anorganik dapat dilihat seperti pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Contoh Sampah Anorganik

Dari definisi-definisi tersebut dapat diketahui bahwa sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat terurai secara alami. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa dapat dilakukan pengolahan sampah anorganik di TPST sehingga dapat berguna dan menghasilkan manfaat.

2.2.2 Jenis dan Manfaat Sampah Anorganik

Arief Fadhillah dkk. (2011) menyebutkan bahwa terdapat proses pendaurulangan yang dapat dilakukan pada beberapa jenis sampah anorganik.

Adapun beberapa jenis sampah anorganik yang dapat dilakukan proses pendaurulangan yaitu:

1. Kaca

Pada proses pembuatannya, kaca terbuat dari 3 bahan utama yaitu pasir, soda abu dan batu kapur yang kemudian dicampur dan diletakkan dalam cetakan untuk dapat dibuat bentuk baru. Kaca dapat didaur ulang dengan sangat mudah dan dapat dilakukan berulang kali tanpa mengurangi kualitasnya. Kaca daur ulang umumnya digunakan lagi dalam berbagai cara yaitu:

- a. Botol atau toples
- b. Paving dekoratif di taman
- c. Mosaik
- d. Perhiasan
- e. Industri konstruksi menggunakannya sebagai ghaspalt yaitu permukaan jalan yang terdiri atas 30% kaca daur ulang. Ghaspalt dapat dibuat dari semua jenis kaca yang dicampur menjadi satu.

Sampah anorganik jenis kaca seperti pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2. 2 Sampah Kaca

Sumber: Arief Fadhillah dkk. (2011)

2. Logam

Logam di ekstraksi dari dalam bumi dalam bentuk biji-biji. Untuk menghasilkan benda-benda dari logam, biji logam harus dihancurkan dan diproses. Proses ini membutuhkan banyak energi dan banyak menghasilkan polusi dan limbah. Benda-benda logam adalah benda yang mudah didaur ulang. Logam tersebut dipanaskan sampai meleleh, kemudian dibentuk sesuai keinginan. Logam dapat didaur ulang tanpa mengurangi kualitasnya. Sampah anorganik jenis logam dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2. 3 Sampah Logam

Sumber: Arief Fadhillah dkk. (2011)

3. Plastik

Plastik memiliki sifat serbaguna dan setiap tahunnya plastik diproduksi dalam jumlah yang sangat besar. Plastik adalah sarana pembungkus yang sangat populer karena bobotnya ringan akan tetapi juga kuat. Tidak semua sampah plastik mudah didaur ulang dan itu artinya plastik-plastik tersebut harus berakhir di tempat pembuangan akhir sampah atau di insenerator. Cara yang paling baik dalam mengatasi masalah sampah plastik adalah dengan mengurangi jumlah sampah plastik yang dihasilkan. Plastik dapat menjadi sangat sulit didaur ulang karena beberapa barang dari plastik terbuat dari berbagai macam jenis plastik yang berbeda. Jenis plastik yang berbeda tersebut harus dipisah-pisahkan sebelum didaur ulang. Sampah anorganik jenis plastik dapat dilihat seperti pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2. 4 Sampah Plastik

Sumber: Arief Fadhillah dkk. (2011)

4. Kain

Kain adalah barang yang sangat efisien untuk didaur ulang karena alat pemrosesnya mampu mendaur ulang sebanyak 93% kain tanpa menghasilkan produk atau limbah berbahaya. Sampah anorganik jenis kain seperti pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2. 5 Sampah Kain

Sumber: Arief Fadhillah dkk. (2011)

5. Kertas

Kertas adalah bahan yang terbuat dari sumber yang dapat diperbaharui yaitu pohon-pohon yang dapat dipanen dan ditanam lagi. Pohon-pohon yang tumbuh dengan cepat, seperti cemara dan *eukaliptus* merupakan bahan baku yang baik untuk dibuat kertas. Kertas terbuat dari serat-serat yang panjang. Sampah anorganik jenis kertas dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2. 6 Sampah Kertas

Sumber: Arief Fadhillah dkk. (2011)

Pendaaur ulangan sampah anorganik yang dibahas pada penelitian ini adalah kegiatan daur ulang jenis sampah anorganik yang dilakukan di TPST wilayah studi.

2. 3 Pengelolaan Sampah

Pada sub bab ini membahas mengenai definisi dari pengelolaan sampah, teknik operasional pengelolaan sampah dan pengelolaan sampah di TPS/TPST. Pembahasan tersebut dijadikan sebagai pedoman mengenai pengertian pengelolaan sampah, teknik pengelolaan sampah dan pengelolaan sampah di TPST dalam penelitian ini sehingga dapat diketahui pengelolaan sampah anorganik yang dapat dilaksanakan di TPST wilayah studi.

2.3.1 Definisi Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah didefinisikan sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (Peraturan Menteri Republik Indonesia No 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Rumah Tangga).

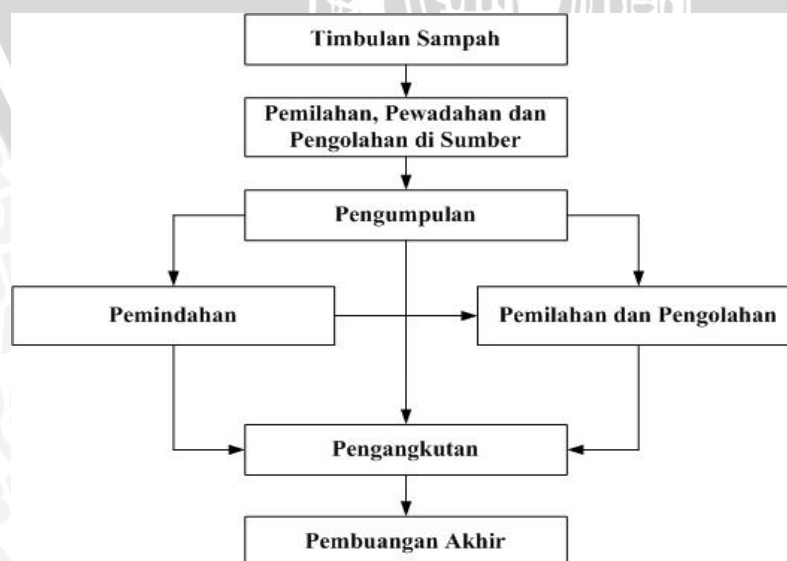
Berdasarkan Tchobanoglous dalam Arief Fadhillah dkk. (2011), pengelolaan sampah merupakan suatu bidang yang berhubungan dengan pengendalian terhadap timbulan sampah, penyimpanan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan sampah dengan suatu cara yang sesuai dengan prinsip-prinsip terbaik yang berhubungan dengan kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik, perlindungan alam, keindahan dan pertimbangan lingkungan lainnya serta mempertimbangkan masyarakat luas. Dengan demikian pengelolaan sampah adalah suatu cara untuk menyikapi sampah agar dapat memberikan suatu manfaat dan tidak merusak lingkungan.

Pengelolaan sampah yang dimaksud pada penelitian ini adalah pengelolaan sampah anorganik di TPST wilayah studi yang dapat memberikan kegunaan dan manfaat dari segi ekonomi.

2.3.2 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Berdasarkan SNI 19-2454-2002 Tentang Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan disebutkan bahwa teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir sampah harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya.

Skema teknik operasional pengelolaan persampahan dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



Gambar 2. 7 Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan

Sumber: SNI 19-2454-2002

Adapun penjelasan dari masing-masing kegiatan teknis operasional pengelolaan persampahan perkotaan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. **Pewadahan Sampah**

Pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah di tempat sumber sampah.

2. **Pengumpulan sampah**

Pengumpulan sampah adalah proses penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung.

3. **Pemindahan dan Pemilahan Sampah**

Pemindahan sampah dapat dilakukan dengan cara manual, mekanis atau gabungan manual dan mekanis, yaitu pengisian kontainer dilakukan secara manual oleh petugas pengumpul, sedangkan pengangkutan kontainer ke atas truk dilakukan secara mekanis (*load haul*). Untuk pemilahan di lokasi pemindahan dapat dilakukan dengan cara manual oleh petugas kebersihan dan atau masyarakat yang berminat, sebelum dipindahkan ke alat pengangkut sampah.

4. **Pengangkutan Sampah**

Pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir.

Teknik operasional pengelolaan persampahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kegiatan pemilahan dan pengolahan sampah yang dilakukan di TPST wilayah studi.

2.3.3 Pengelolaan Sampah di TPS/TPST

Pengelolaan sampah di TPS/TPST berdasarkan SNI-3242-2008 dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pilah sampah organik dan anorganik;
2. Lakukan pengomposan sampah organik skala lingkungan;
3. Pilah sampah anorganik sesuai jenisnya yaitu:
 - a. Sampah anorganik yang dapat didaur ulang seperti membuat barang kerajinan dari sampah, membuat kertas daur ulang, membuat pellet plastik dari sampah kantong plastik kresek, dan atau;
 - b. Sampah lapak yang dapat dijual seperti kertas, kardus, plastik, gelas/kaca, logam dan lainnya dikemas sesuai jenisnya.

- c. Sampah B3 rumah tangga;
- d. Residu sampah;
4. Jual sampah bernilai ekonomis ke bandar yang telah disepakati;
5. Kelola sampah B3 sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
6. Kumpulkan residu sampah ke dalam kontainer untuk diangkut ke TPA sampah.

Pada penelitian ini pengelolaan sampah di TPS/TPST yang dibahas adalah pengelolaan sampah anorganik yaitu kegiatan daur ulang sampah anorganik di TPST wilayah studi yang kemudian dapat dijual karena telah bernilai ekonomis.

2.4 Pengolahan Sampah

Pembahasan pada sub bab ini meliputi definisi pengolahan sampah, teknik pengolahan sampah dan skala pengolahan sampah. Pembahasan tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk mengetahui pengertian pengolahan sampah, teknik pengolahan sampah dan skala pengolahan sampah dalam penelitian ini sehingga dapat ditentukan sampah anorganik yang dibawa ke TPST wilayah studi serta kegiatan pengolahan sampah anorganik yang dapat dilakukan di TPST wilayah studi.

2.4.1 Definisi Pengolahan Sampah

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, kegiatan pengolahan sampah adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik sampah, komposisi sampah, dan/jumlah sampah. Menurut SNI T-13-1990 F Tentang Tata Cara Teknik Pengelolaan Sampah Perkotaan, pengolahan sampah merupakan suatu upaya untuk mengurangi volume sampah atau merubah bentuk menjadi lebih bermanfaat, antara lain dengan cara pembakaran, pengomposan, penghancuran, pengeringan dan pendaur ulangan.

Cara pengolahan sampah yang dibahas dalam penelitian ini adalah cara pengolahan sampah dengan pendaurulangan yang dilakukan di TPST wilayah studi.

2.4.2 Teknik Pengolahan Sampah

Teknik pengolahan sampah menurut SNI T-13-1990 F Tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan adalah sebagai berikut:

1. Pengomposan (*Composting*)

Composting adalah suatu cara pengolahan sampah organik dengan memanfaatkan aktivitas bakteri untuk mengubah sampah menjadi kompos.

2. Pembakaran sampah

Pembakaran sampah dapat dilakukan pada suatu tempat, misalnya lapangan yang jauh dari segala kegiatan agar tidak mengganggu. Namun demikian, pembakaran ini sulit dikendalikan bila terdapat angin kencang, sampah, arang sampah, abu, debu dan asap akan terbawa ke tempat-tempat sekitarnya yang akhirnya akan menimbulkan gangguan. Pembakaran yang paling baik dilakukan disuatu instalasi pembakaran, yaitu dengan menggunakan insinerator. Namun pembakaran dengan insinerator memerlukan biaya yang mahal.

3. *Recycling*

Merupakan salah satu teknik pengolahan sampah dengan melakukan pemisahan atas benda-benda bernilai ekonomi seperti kertas, plastik, karet dan lain-lain dari sampah yang kemudian diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan kembali baik dalam bentuk yang sama atau berbeda dari bentuk semula.

4. *Reuse*

Merupakan teknik pengolahan sampah yang hampir sama dengan *recycling*, bedanya reuse langsung digunakan tanpa ada pengolahan terlebih dahulu.

5. *Reduce*

Adalah usaha untuk mengurangi potensi timbunan sampah, misalnya tidak menggunakan bungkus kantong plastik yang berlebihan.

Teknik pengolahan sampah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengolahan sampah anorganik dengan teknik *recycling* di TPST wilayah studi.

2.4.3 Skala Pengolahan Sampah

Skala pengolahan sampah berdasarkan Permen PU No. 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga yang dilihat dari pengelolanya, terbagi menjadi tiga yaitu:

a. Skala Individu

Pengolahan yang dilakukan penghasil sampah secara langsung di sumbernya (rumah tangga). Contohnya adalah komposting skala individu.

b. Skala Kawasan

Pengolahan yang dilakukan untuk melayani suatu lingkungan atau kawasan (permukiman, perkantoran, perdagangan, industri, fasilitas sosial, fasilitas umum dan lain sebagainya). Lokasi pengolahan skala kawasan dilakukan di TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu).

c. Skala Kabupaten/Kota

Pengolahan yang dilakukan untuk melayani sebagian atau seluruh wilayah kabupaten/kota dan dikelola oleh pengelola kebersihan kabupaten/kota. Lokasi pengolahan dilakukan di Instalasi Pengolahan Sampah Terpadu (IPST).

Skala pengolahan sampah yang dibahas dalam penelitian ini adalah skala kawasan yaitu pengolahan sampah yang dilakukan di TPST wilayah studi dengan skala pelayanan TPST untuk dapat mengolah sampah satu kecamatan yaitu Kecamatan Sandubaya.

2.5 Analisis Mass Balance

Analisis *mass balance*/analisis keseimbangan massa adalah analisis keseimbangan material dari tiap-tiap sumber timbunan sampah (Tchobanoglous, dkk. 1993). Metode pengukuran yang paling baik dalam menentukan timbulan sampah serta perpindahannya dengan tingkat yang dapat diandalkan adalah melakukan secara detail analisa keseimbangan material untuk setiap sumber yang menghasilkan timbulan sampah. Keseimbangan material sampah digunakan untuk mengetahui jumlah sampah yang dapat direduksi. Adapun prosedur dalam penggunaan metode analisis *mass balance* adalah sebagai berikut (Astari, 2010):

1. Menggunakan batasan sistem atau ruang lingkup unit yang akan diidentifikasi
2. Mengidentifikasi semua kegiatan yang terjadi dalam batasan tersebut dan mempengaruhi timbunan sampah
3. Mengidentifikasi jumlah timbunan sampah yang dihasilkan dari setiap macam kegiatan
4. Menggunakan hubungan matematika yang sesuai untuk menghitung besarnya timbunan sampah, sampah yang dikumpulkan dan sampah yang disimpan.

Terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam penggunaan analisis *mass balance*. Tahapan-tahapan yang harus dilakukan tersebut yaitu (Astari, 2010):

1. Mengetahui jumlah timbunan sampah

Jumlah timbunan sampah diketahui dengan melakukan survei lapangan selama 7 hari berturut-turut (1 minggu). Jumlah sampah yang diketahui tersebut dalam satuan volume atau berat per kapita per hari.

2. Mengetahui komposisi sampah

Komposisi sampah terdiri dari jenis sampah organik dan sampah anorganik. Komposisi sampah anorganik dipisahkan berdasarkan jenisnya dengan satuan volume atau berat per kapita per hari.

3. Mengetahui nilai *recovery factor*

Nilai *recovery factor* diketahui berdasarkan penelitian langsung dilapangan dengan melakukan perbandingan berat rata-rata sampah sebelum dan setelah dilakukan pemilahan oleh pemulung atau petugas kebersihan. Besaran nilai *recovery factor* menunjukkan nol yang dikarenakan sampah yang tercampur dan tidak memiliki nilai ekonomis, serta tidak dapat dijual (Sari, 2011).

Adapun perhitungan dari analisis *mass balance* adalah seperti pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2. 2 Perhitungan Analisis Mass Balance

Jenis Sampah	Berat Sampah (kg)	Rf (%)	Berat Reduksi (kg)	Berat Residu (kg)
Kertas	Besaran berat sampah	Besaran Rf	Berat sampah (kg) x Rf (%)	Berat sampah (kg) - Berat R (kg)
Plastik				
Kain			100 %	
Karton				
Karet				
Kaca				
Logam				
Lain-lain				
Total	Σ Berat sampah		Σ Berat R	Σ Berat residu

Sumber: Sari, 2011

Analisis *mass balance* dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui berat potensi tiap jenis sampah anorganik di masing-masing TPS wilayah studi yang dapat di daur ulang kembali ke TPST wilayah studi.

2. 6 Metode Pendekatan Skenario Alternatif

Pendekatan skenario alternatif dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu secara prediktif, secara eksploratif dan secara normatif (Borjeson, et. al, 2006). Adapun ketentuan dari ketiga cara penentuan skenario alternatif tersebut yaitu:

1. Skenario Prediktif

Ketentuan dalam penentuan skenario alternatif secara prediktif adalah sebagai berikut:

- Berusaha melihat apa yang akan terjadi di masa depan dan memberikan hasil serta akibatnya;
- Memperkirakan tantangan dan memanfaatkan kesempatan yang diperkirakan ada;
- Time seri data memainkan peran penting dalam membuat garis besar skenario.

2. Skenario Eksploratif

Ketentuan dalam penentuan skenario alternatif secara eksploratif yaitu:

- Eksplorasi apa yang mungkin akan terjadi di masa mendatang, lepas dari keyakinan bahwa suatu kemungkinan besar akan terjadi;
- Umumnya terdiri dari satu set skenario yang disusun sedemikian rupa sehingga memiliki daya rentang yang cukup megantisipasi pembangunan;
- Disusun dengan lingkup waktu yang panjang yang memungkinkan perubahan-perubahan struktural.

3. Skenario Normatif

Ketentuan dalam penentuan skenario alternatif secara normatif yaitu sebagai berikut:

- Menggunakan target sebagai *starting point*;
- Langsung mengarah pada cara bagaimana target dapat dicapai;
- Menemukan bagaimana target tertentu dapat dipenuhi secara efisien (dari segi pembiayaan).

Pendekatan skenario alternatif yang digunakan dalam penentuan alternatif di penelitian ini yaitu pendekatan skenario alternatif secara normatif dan secara eksploratif. Hal ini dikarenakan dasar penentuan alternatif pengolahan sampah anorganik di TPST wilayah studi dalam penelitian ini menggunakan suatu target tertentu. Target yang dimaksud yaitu target dari pemerintah (Dinas Kebersihan Kota Mataram) dan target maksimum yang dapat dicapai saat ini oleh TPST wilayah studi dalam mengolah sampah anorganik. Dari target tersebut kemudian dapat dilakukan eksplorasi dengan menyusun suatu rencana untuk kedepannya dalam pengoptimalan pengolahan sampah anorganik di TPST wilayah studi.

2.7 Metode *Benefit Cost Ratio*

Menurut Imam Soeharto (1997), metode *benefit cost ratio* (BCR) merupakan metode yang digunakan untuk mengkaji keuntungan dari usulan-usulan pelaksanaan suatu alternatif. Adapun rumus dari metode BCR yang digunakan yaitu:

$$BCR = \frac{\text{Keuntungan (BN)}}{\text{Biaya (CN)}}$$

Metode BCR memiliki kriteria-kriteria yang digunakan untuk mengetahui keuntungan yang didapatkan dari usulan-usulan pelaksanaan suatu alternatif. Kriteria-kriteria dari metode BCR yaitu:

- Jika nilai $BCR > 1$, maka usulan alternatif memberikan keuntungan
- Jika nilai $BCR < 1$, maka usulan alternatif tidak menguntungkan/merugikan

3. Jika nilai $BCR = 1$, maka usulan alternatif tidak menguntungkan ataupun tidak merugikan (netral).

Metode BCR dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui keuntungan ataupun kerugian yang didapatkan dari masing-masing usulan alternatif pengolahan sampah anorganik di TPST Kecamatan Sandubaya.

2. 8 *Best Practice*

TPST yang terdapat di Kota Mataram dan telah mengoperasikan pengolahan sampah anorganik yaitu berjumlah satu unit TPST. Satu unit TPST tersebut berada di Kecamatan Mataram. Studi ini akan mengacu pada kegiatan pengolahan sampah anorganik yang telah terlaksana di TPST Kecamatan Mataram tersebut. Lokasi Kecamatan Mataram terletak berdekatan dengan wilayah studi ini yaitu Kecamatan Sandubaya. Sarana dan prasarana yang terdapat di TPST Kecamatan Mataram juga sama seperti yang terdapat di TPST pada studi ini yaitu TPST Kecamatan Sandubaya. TPST Kecamatan Mataram dan TPST Kecamatan Sandubaya keduanya memiliki satu unit mesin pencacah untuk sampah anorganik jenis kertas dan plastik, ruang pemilahan sampah, bak pencuci sampah anorganik, mesin pengayak sampah organik serta mesin pencacah sampah organik. Dengan adanya kesamaan sarana dan prasarana tersebut, maka apabila akan dilaksanakan kegiatan operasional pengolahan sampah anorganik di TPST Kecamatan Sandubaya, kegiatan operasional tersebut tidak akan jauh berbeda seperti kegiatan operasional pengolahan sampah anorganik yang telah terlaksana di TPST Kecamatan Mataram.

2. 9 *Kebijakan*

2.9. 1 *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Mataram Tahun 2010-2030*

Berdasarkan RTRW Kota Mataram Tahun 2010-2030, terdapat arahan pengembangan dalam pengelolaan sampah. Upaya yang dilakukan untuk pengembangan pengelolaan dan sampah di Kota Mataram yaitu melalui:

1. Penambahan unit Tempat Penampungan Sementara (TPS) berupa kontainer yang dilakukan di Lingkungan Kebon Roek Kelurahan Dayan Peken, Lingkungan Sembalun Kelurahan Tanjung Karang, Lingkungan Bertais Kelurahan Bertais, dan Lingkungan Tegal Kelurahan Selagalas;
2. Peningkatan intensitas sarana pengangkutan dan perluasan jangkauan pelayanan;
3. Pengembangan dan pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) lintas kabupaten/kota dengan metode lahan urug saniter;

4. Memilah jenis sampah organik dan anorganik untuk dikelola melalui konsep 3R (*Reduce, Recycle, Reuse*);
5. Meningkatkan peran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan;
6. Menumbuhkan keswadayaan pengelolaan sampah di tingkat lingkungan melalui unit-unit pengelolaan secara mandiri;
7. Meningkatkan kerjasama kemitraan dengan dunia usaha di bidang pengelolaan persampahan melalui konsep “Pengelolaan Sampah Terpadu Menuju *Zero Waste*”;
8. Meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia dalam kegiatan pengolahan sampah dari produsen sampah hingga ke TPA sampah; dan
9. Penyusunan aturan-aturan yang tegas mengenai pembuangan sampah.

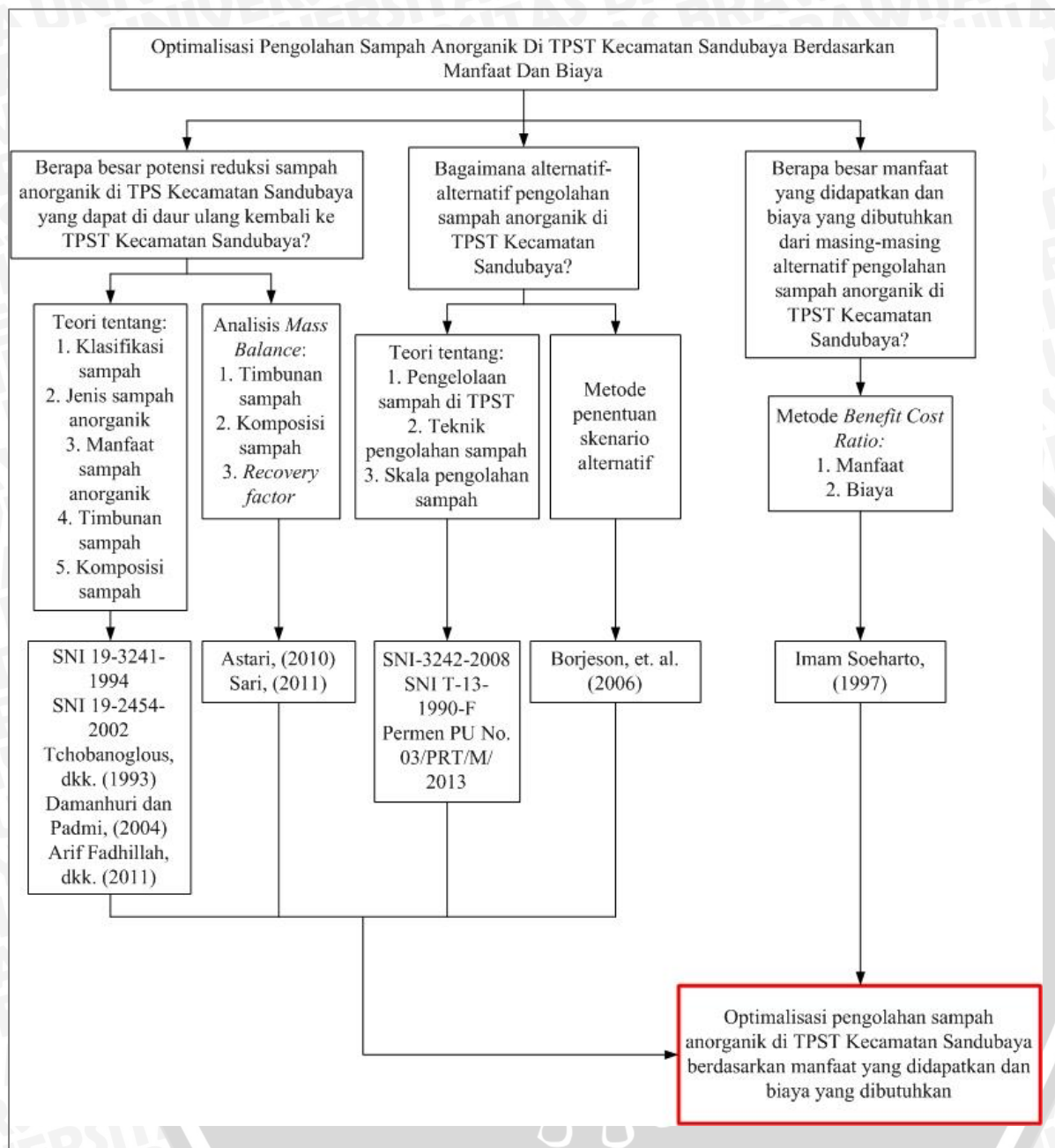


2.10 Studi Terdahulu

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Tahun	Tujuan	Variabel	Metode Analisis	Penggunaan dalam Penelitian
1.	Sari, Filosovia Titis dkk.	Perencanaan <i>Material Recovery Facility</i> Secara Manual di TPA Bulusan Banyuwangi	2011	- Mengetahui timbulan dan komposisi sampah di TPA Bulusan Banyuwangi - Menentukan metode pengelolaan sampah organik dan anorganik di TPA Bulusan Banyuwangi - Merencanakan <i>Material Recovery Facility</i> (MRF) di TPA Bulusan Banyuwangi	- Volume sampah - Komposisi sampah <i>Recovery factor</i>	- Analisis timbulan dan komposisi sampah - Analisis berat/volume (<i>mass balance</i>)	Penelitian Sari yang digunakan menjadi referensi di penelitian ini adalah penggunaan analisis <i>mass balance</i> untuk mengetahui potensi reduksi sampah
2.	Astari, Shinta Dewi dkk.	Kajian Model Pengelolaan Sampah (Studi Kasus: Kecamatan Wonocolo Kota Surabaya)	2010	Model pengelolaan sampah berdasarkan aspek teknis, aspek kelembagaan dan peran serta masyarakat	- Aspek teknis - Aspek kelembagaan - Aspek peran serta masyarakat	- Analisis <i>mass balance</i> - Analisis SWOT - Analisis kelembagaan	Penelitian Astari yang digunakan sebagai referensi di penelitian ini adalah analisis keseimbangan massa (<i>mass balance</i>) untuk kegiatan pengolahan sampah
3.	Rasyidatur Rahmaniah	Potensi Reduksi Sampah Melalui Pengelolaan Sampah di TPS Kecamatan Mataram	2013	- Mengetahui kinerja operasional sistem pengelolaan sampah pada sistem pengumpulan, pemindahan, pengolahan, dan pengangkutan di TPS Kecamatan Mataram - Mengetahui faktor-faktor pada sistem pengumpulan, pemindahan, dan pengangkutan yang berpotensi mempengaruhi peningkatan pengelolaan sampah di TPS Kecamatan Mataram - Mengetahui besar potensi reduksi sampah di TPS Kecamatan Mataram berdasarkan komposisi sampah	- Sistem pengumpulan - Sistem pemindahan - Sistem pengolahan - Sistem pengangkutan - Timbunan sampah - Komposisi sampah <i>Recovery factor</i>	- Analisis kinerja pengelolaan sampah - Analisis regresi <i>binary logistic</i> - Analisis <i>mass balance</i>	Penelitian Rasyidatur yang dijadikan referensi di penelitian ini yaitu potensi reduksi sampah yang dapat di daur ulang kembali dari kegiatan pengelolaan sampah di TPS

2.81 Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori