

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Sampah**

Sampah adalah istilah umum yang sering digunakan untuk menyatakan limbah padat. Sampah adalah sisa-sisa bahan yang mengalami perlakuan- perlakuan, baik karena telah sudah diambil bagian utamanya, atau karena pengolahan, atau karena sudah tidak ada manfaatnya yang ditinjau dari segi social ekonomis tidak ada harganya dan dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan terhadap lingkungan hidup (Sri subekti, 2014). Dalam ilmu kesehatan lingkungan, sampah sebenarnya hanya sebagian dari benda atau hal-hal yang dipandang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi, atau harus dibuang, sedemikian rupa sehingga tidak sampai mengganggu kelangsungan hidup. Dari segi ini dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan sampah ialah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi yang bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk didalamnya) dan umumnya bersifat padat (karena air bekas tidak termasuk didalamnya)(Hsb et al., 2019) Kuantitas dan kualitas sampah sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi sampah antara lain (Vigintan et al., 2019) :

a. Jumlah penduduk.

Bahwa dengan semakin banyak penduduk, maka akan semakin banyak pula sampah yang dihasilkan oleh penduduk.

b. Keadaan sosial ekonomi.

Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak pula jumlah per kapita sampah yang dibuang tiap harinya. Kualitas sampahnyaupun semakin banyak yang bersifat non organik atau tidak dapat membusuk. Perubahan kualitas sampah ini, tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta kesadaran masyarakat akan persoalan persampahan.

c. Kemajuan teknologi

Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam.

## 2.2 Jenis, Sumber, dan Karakteristik Sampah

Jenis sampah berdasarkan sifatnya di bedakan menjadi 3 macam, yaitu (Malina et al., 2017) :

1. Sampah Organik,

Sampah Organik merupakan barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik / pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai, dikelola dan dimanfaatkan dengan prosedur yang benar. Sampah ini dengan mudah dapat diuraikan melalui proses alami. Sampah organik merupakan sampah yang mudah membusuk seperti, sisa daging, sisa sayuran, daun-daun, sampah kebun dan lainnya.

2. Sampah Non-organik

Sampah non-organik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sampah ini merupakan sampah yang tidak mudah membusuk seperti, kertas, plastik, logam, karet, abu gelas, bahan bangunan bekas dan lainnya.

3. Sampah B3 (Bahan berbahaya beracun)

Pada sampah berbahaya atau bahan beracun (B3), sampah ini terjadi dari zat kimia organik dan nonorganik serta logam-logam berat, yang umumnya berasal dari buangan industri. Pengelolaan sampah B3 tidak dapat dicampurkan dengan sampah organik dan nonorganik. Biasanya ada badan khusus yang dibentuk untuk mengelola sampah B3 sesuai peraturan berlaku.

Sumber sampah dibagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu:

a. Sampah dari permukiman, atau sampah rumah tangga

b. Sampah dari non-permukiman yang sejenis sampah rumah tangga, seperti dari pasar, daerah komersial dsb.

Sampah dari kedua jenis sumber ini (a dan b) dikenal sebagai sampah domestik. Sedang sampah non-domestik adalah sampah atau limbah yang bukan sejenis

sampah rumah tangga, misalnya limbah dari proses industri (Taufiqurrahman, 2016).

Secara garis besar sumber timbulan sampah adalah (Yones, 2007):

1. Sampah permukiman, yaitu sampah rumah tangga berupa sisa pengolahan makanan, perlengkapan rumah tangga bekas, kertas, kardus, gelas, kain, sampah kebun/halaman, dan lain-lain.
2. Sampah pertanian dan perkebunan. Sampah kegiatan pertanian tergolong bahan organik, seperti jerami dan sejenisnya. Sebagian besar sampah yang dihasilkan selama musim panen dibakar atau dimanfaatkan untuk pupuk. Untuk sampah bahan kimia seperti pestisida dan pupuk buatan perlu perlakuan khusus agar tidak mencemari lingkungan. Sampah pertanian lainnya adalah lembaran plastik penutup tempat tumbuh-tumbuhan yang berfungsi untuk mengurangi penguapan dan penghambat pertumbuhan gulma, namun plastik ini bisa didaur ulang.
3. Sampah dari sisa bangunan dan konstruksi gedung. Sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan dan pemugaran gedung ini bisa berupa bahan organik maupun anorganik. Sampah organik, misalnya: kayu, bambu, triplek. Sampah anorganik, misalnya: semen, pasir, spesi, batu bata, ubin, besi dan baja, kaca, dan kaleng.
4. Sampah dari perdagangan dan perkantoran. Sampah yang berasal dari daerah perdagangan seperti: toko, pasar tradisional, warung, pasar swalayan ini terdiri dari kardus, pembungkus, kertas, dan bahan organik termasuk sampah makanan dan restoran. Sampah yang berasal dari lembaga pendidikan, kantor pemerintah dan swasta biasanya terdiri dari kertas, alat tulis-menulis (bolpoint, pensil, spidol, dll), toner foto copy, pita printer, kotak tinta printer, baterai, bahan kimia dari laboratorium, pita mesin ketik, klise film, komputer rusak, dan lain-lain. Baterai bekas dan limbah bahan kimia harus dikumpulkan secara terpisah dan harus memperoleh perlakuan khusus karena berbahaya dan beracun.
5. Sampah dari industri. Sampah ini berasal dari seluruh rangkaian proses produksi (bahan-bahan kimia serpihan/potongan bahan), perlakuan dan pengemasan produk (kertas, kayu, plastik, kain/lap yang jenuh dengan pelarut untuk

pembersihan). Sampah industri berupa bahan kimia yang seringkali beracun memerlukan perlakuan khusus sebelum dibuang.

Sampah mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologis. Pengetahuan akan sifat-sifat ini sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sampah secara terpadu. Karakteristik sampah dibagi dalam beberapa klasifikasi (Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, 1993) yaitu :

#### 1. Karakteristik Fisika

a. Berat Jenis Berat jenis ialah berat material per unit volume (satuan lb/ft<sup>3</sup>, lb/yd<sup>3</sup> atau kg/m<sup>3</sup> ). Data ini dibutuhkan sebagai alat menghitung beban massa dan volume total dari timbunan sampah yang akan dikelola. Faktor yang mempengaruhinya adalah:

- Komposisi sampah
- Musim
- Durasi penyimpanan

b. Kelembapan sampah dapat digunakan dua cara yaitu dengan ukuran berat basah dan berat kering. Metode basah dinyatakan dalam persen berat basah bahan, dan metode kering dinyatakan sebagai persen berat kering bahan. Data kelembapan sampah berguna dalam perencanaan bahan wadah, periodisasi pengumpulan, dan desain sistem pengolahan

c. Ukuran partikel adalah Penentuan ukuran dan distribusi partikel sampah dilakukan agar dapat menentukan jenis fasilitas pengolahan sampah, dikhususkan untuk memisahkan partikel besar dengan partikel kecil.

d. *Field Capacity*, jumlah air yang dapat tertahan dalam sampah, dan dapat keluar dari sampah akibat daya grafitasi.

e. Kepadatan sampah diperlukan untuk mengetahui gerakan cairan dan gas dalam landfill.

#### 2. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia sangat penting dalam mengevaluasi proses alternatif dan pilihan pemulihan energi. Apabila sampah digunakan sebagai energy bahan bakar, maka komponen yang harus diketahui adalah analisis proksimasi

(kandungan air, abu, dan karbon tetap), titik abu sampah, analisis ultimasi (%C, H, O, N, S, dan abu) dan besarnya energi.

### 3. Karakteristik Biologi

Penentuan karakteristik biologi digunakan untuk menentukan karakteristik sampah organik di luar plastik, karet dan kulit.

## 2.3 Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-3964-1994, 1994). Data timbulan sampah sangat penting diketahui untuk menentukan fasilitas setiap unit pengelolaan sampah dan kapasitasnya misalnya fasilitas peralatan, kendaraan pengangkut dan rute angkutan, fasilitas daur ulang, luas dan jenis TPA.

Metode pengukuran timbulan sampah ada beberapa cara (Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, 1993) antara lain :

1. Load-count analysis / analisis perhitungan beban, yaitu jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPA dihitung dengan mencatat: volume, berat, jenis angkutan dan sumber sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.
2. Weight-volume analysis / analisis berat-volume, yaitu jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPA dihitung dengan mencatat volume dan berat sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.
3. Material-balance analysis / analisis kesetimbangan bahan material-balance analysis menghasilkan data lebih lengkap untuk sampah rumah tangga, industri dan lainnya dan juga diperlukan untuk program daur ulang.

## 2.4 Pengelolaan Sampah

Menurut UU No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, Pengolahan sampah didefinisikan sebagai proses perubahan bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Pengolahan sampah merupakan kegiatan yang dimaksudkan untuk mengurangi jumlah sampah, disamping memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah itu sendiri (bahan daur

ulang, produk lain, dan energi). Pengolahan sampah dapat dilakukan berupa: pengomposan, recycling/daur ulang, pembakaran (insinerasi), dan lain-lain. Menurut Nawasis (2012) pengolahan secara umum merupakan proses transformasi sampah baik secara fisik, kimia maupun biologi.

Pengolahan sampah ditunjukkan untuk mengurangi volume dan atau mengurangi daya cemar sampah. Proses pengolahan sampah dapat diklasifikasikan menjadi:

## 1. Proses pengolahan sampah secara fisik

### a. Proses pencacahan

Proses ini ditujukan untuk memperkecil ukuran partikel sampah dan memperluas bidang permukaan sentuh sampah. Proses pencacahan dapat mereduksi volume hingga mencapai 3 kali lipat atau densitas sampah akan meningkat 3 kali lipat melalui proses ini.

### b. Proses pemilahan berdasarkan nilai massa jenis/densitas (secara gravitasi)

Merupakan proses yang bertujuan untuk memilah berbagai jenis sampah berdasarkan densitasnya, yang umumnya dilakukan untuk sampah plastik.

### c. Proses pemilahan berdasarkan nilai magnetik

Umumnya dilakukan untuk pemilahan sampah logam, dengan mengikat logam pada magnet berukuran besar, yang dapat berupa magnet permanen atau magnet tidak permanen (elektromagnetik).

### d. Proses pemilahan berdasarkan nilai adsorbansi/transmitansi (secara optik)

Merupakan proses yang bertujuan untuk memilah sampah gelas, berdasarkan perbedaan nilai transmitansi gelombang cahaya yang diarahkan.

## 2. Proses pengolahan sampah secara kimia

Proses pengolahan ini bertujuan untuk mereduksi volume sampah dan daya cemar sampah, dengan tingkat oksidasi yang lebih tinggi ketimbang proses fisika dan proses biologi. Umumnya dilakukan dengan eskalasi temperatur, sehingga kandungan air pada sampah akan berkurang (menguap) dan akhirnya mengalami proses pembakaran. Pengolahan secara termal terdiri dari:

- Proses pengeringan, Proses ini dapat mereduksi volume dan daya cemar sampah melalui penguapan air yang terkandung dalam sampah.
- Proses pirolisis, yaitu proses pembakaran tanpa suplai udara.

- Proses gasifikasi, yaitu proses pembakaran parsial pada kondisi dengan oksigen terbatas (substoikiometrik) dimana produknya adalah gas – gas CO, H<sub>2</sub>, dan hidrokarbon.
- Proses insinerasi, yaitu pembakaran yang dilakukan dengan suplai udara yang melebihi kebutuhan berlangsungnya pembakaran sempurna.

### 3. Proses pengolahan sampah secara biologi

Proses ini banyak dipilih karena dianggap lebih berwawasan lingkungan dan menimbulkan dampak lingkungan yang relatif lebih kecil. Sebagai suatu proses yang memanfaatkan mikroorganisme/bioproces, maka proses ini bercirikan kepada sistem kontrol yang lebih rumit dan waktu detensi yang panjang. Proses pengolahan secara biologis terdiri dari:

- Proses anaerobik

Penguraian secara anaerobic (produk berupa gas metana, CO<sub>2</sub>, dan gas – gas lain, humus atau lumpur).

- Proses aerobik

Proses penguraian dengan bantuan mikroorganisme aerobik dalam kondisi keberadaan oksigen (udara). Komposting secara aerobik (produk berupa kompos).



*Sumber : Nawasis, 2012*

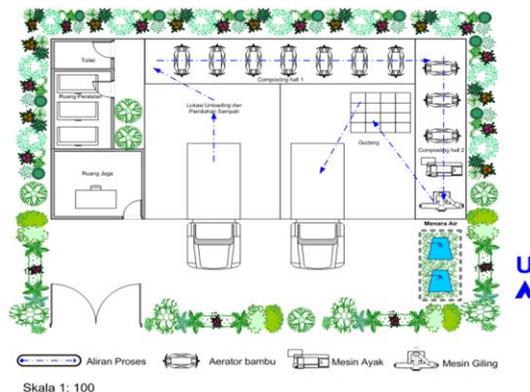
**Gambar 2.1 Model Pengolahan Sampah di TPST**

## 2.5 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu, yang selanjutnya disingkat TPST, adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir (PU, 2016). Metode pengelolaan sampah secara terpadu menitik beratkan pada tiga metode teratas dalam hirarki pengelolaan sampah, yaitu: *material recovery* (penggunaan kembali material), *composting* (composting) dan *source reduction* (pengurangan sampah), atau biasa dikenal dengan 3R: *reduce* (mengurangi konsumsi barang dan material), *reuse* (memakai kembali barang-barang yang telah digunakan), dan *recycle* (mendaur ulang barang-barang yang sudah tidak bisa dipakai lagi sehingga dapat kembali digunakan).

Definisi lain dari pengelolaan sampah terpadu, seperti yang dikemukakan oleh Tchobanoglous et al. (1993) adalah pemilihan dan penerapan teknologi dan manajemen untuk mencapai tujuan pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah terpadu dapat dilakukan setelah melakukan evaluasi terhadap seluruh elemen unit fungsional sistem persampahan yaitu :

1. Timbulan sampah (waste generation)
2. Penanganan, pemilahan, pewadahan, dan pemrosesan sampah disumbernya
3. Pengumpulan
4. Pemilahan dan pemrosesan serta perubahan bentuk sampah
5. Pemindahan dan pengangkutan
6. Pembuangan



Sumber : Petunjuk Teknis TPST, PUPR

**Gambar 2.2 Contoh Denah dan Model TPST**

### 2.5.1 Kriteria Teknis Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu

Menurut Penyusunan Rencana Induk Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan (2017), Dalam merencanakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu tempat dan jenis peralatan yang akan digunakan. Berikut adalah kriteria Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Kriteria TPST**

No	Cakupan Pelayanan	Pemilahan Sampah	Luas m <sup>2</sup>
1.	10.000 Jiwa	Tanpa pemilahan	1000
2.	1000 Jiwa	50% sampah terpilah 50% sampah tercampur	200-500
3.	1000 Jiwa	Sampah terpilah	< 200

*Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 03/PRT/2013*

Berdasarkan *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga* dalam pasal 32 menyebutkan bahwa persyaratan teknis TPST adalah :

1. Luas TPST , lebih besar dari 20.000 m<sup>2</sup>
2. Penempatan Lokasi TPST dapat didalam kota atau di TPA
3. Jarak TPST ke permukiman terdekat paling sedikit 500 m
4. Pengolahan sampah di TPST dapat menggunakan teknologi dengan ramp dan sarana pemadatan serta penampungan lindi
5. Fasilitas TPST dilengkapi dengan ruang pemilah, instalasi pengolahan sampah, pengendalian pencemaran lingkungan, penanganan residu, dan fasilitas penunjang serta zona penyangga.

### 2.5.2 Karakteristik Pengolahan Sampah Terpadu

Menurut Petunjuk Teknis TPST (2017) karakteristik TPST, meliputi :

1. Pelayanan minimum TPST adalah 400 KK atau 1600 – 2000 jiwa yaitu dengan jumlah sampah yang dihasilkan 4-6 m<sup>3</sup> per hari.
2. Sampah masuk dalam TPST dapat tercampur atau lebih baik sudah dipilah

3. Luas lahan yang digunakan minimal 200 m<sup>2</sup>.
4. Sarana pengumpulan sampah menggunakan gerobak berkapasitas 1 m<sup>3</sup>, dengan 3 kali ritasi per hari.
5. Terdapat unit penampungan sampah, unit pemilahan sampah, unit pengolahan sampah organik, dan unit pengolahan atau penampungan sampah anorganik (daur ulang), dan unit penampungan residu sampah anorganik.

### **2.5.3 Desain TPST**

Menurut Petunjuk Teknis TPST (2017) tahapan yang dilakukan untuk perencanaan desain bangunan TPST yaitu :

1. Hasil perhitungan luasan masing-masing area (pemilahan, pengomposan, mesin, gudang, dll)
2. Hasil dari kesepakatan masyarakat tentang rencana pilihan teknologi yang akan diterapkan (menyangkut luasan area komposting, tempat residu, lapak, dll)
3. Hasil kesepakatan untuk posisi masing-masing ruangan dalam bangunan TPST (pemilahan, penggilingan, mesin, komposting, dll).
4. Penentuan pondasi yang akan dipakai berdasarkan beban terhitung dengan jenis tanah yang ada.
5. Desain arsitektural bangunan TPST 3R disesuaikan dengan desain arsitektur tradisional setempat.
6. Menentukan jenis bangunan yang akan dibuat (bangunan rangka baja, beton bertulang, konstruksi kayu, dll).
7. Menentukan spesifikasi mesin pencacah, pengayak dan motor angkut.

### **2.5.4 Langkah – Langkah Perancangan TPST**

Menurut Nawaris (2012) tentang Tempat Pengolahan Sampah Terpadu langkahlangkah yang harus dilakukan untuk merencanakan TPST:

- a. Analisis Keseimbangan Material (Material balance analysis)
  - Mengetahui jumlah sampah yang masuk ke dalam lokasi tempat pengolahan sampah
  - Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan yang akan diaplikasikan dan menentukan prakiraan luas lahan serta mengetahui peralatan yang akan dibutuhkan.

b. Identifikasi seluruh kemungkinan pemanfaatan material

Mengetahui karakteristik sampah dan pemanfaatannya untuk dibuat diagram alir material balance.

c. Perhitungan akumulasi sampah

Menentukan dan menghitung jumlah akumulasi dari sampah, berapa sampah yang akan ditangani TPST dan laju akumulasi dengan penetapan waktu pengoperasian dari TPST

d. Perhitungan material loading rate

Perhitungan ini digunakan untuk menentukan jumlah pekerja dan alat yang dibutuhkan serta jam kerja dan pengoperasian peralatan di TPST.

e. Layout dan desain Merupakan tata letak lokasi perencanaan TPST agar mempermudah pelaksanaan pekerjaan.

### 2.5.5 Fasilitas TPST

Menurut Nawaris (2012) Fasilitas yang terdapat di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu terdiri dari :

1. Fasilitas Pre Processing

Fasilitas ini merupakan tahap awal pemisahan sampah, mengetahui jenis sampah yang masuk, meliputi proses:

- a. Penimbangan, mengetahui jumlah sampah yang masuk.
- b. Penerimaan dan Penyimpanan, menentukan area untuk mengantisipasi jika sampah yang terolah tidak secepat sampah yang datang ke lokasi.

2. Fasilitas Pemilahan

Fasilitas ini dilakukan secara manual maupun mekanis, secara manual dilakukan oleh tenaga kerja, sedangkan secara mekanis dengan bantuan peralatan, seperti alat untuk memisahkan berdasarkan ukuran (trommel screen, reciprocating screen, disc screen), sedangkan untuk memisahkan sampah berdasarkan berat jenisnya dapat menggunakan *pemisahan inersi*, *air classifier*, dan *flotation*.

3. Fasilitas pengolahan sampah secara fisik

Fasilitas ini dilakukan untuk menangani sampah sesuai dengan jenis dan ukuran material sampah. Peralatan yang digunakan antara lain: *hammer mill* dan *shear*

*Shredder.*

#### 4. Fasilitas pengolahan lain seperti

Merupakan fasilitas yang digunakan untuk mengolah sampah seperti komposting, biogas, pirolisis, gasifikasi, insenerasi, dan lain- lain.

### **2.6 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperluas teori yang akan digunakan dalam penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berupa jurnal terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

- A. Penelitian yang berjudul “Konversi lingkungan melalui perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu” ditulis oleh (Artiani & Handayasari, 2015). Penelitian ini bertujuan merencanakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) untuk mereduksi sampah dengan fasilitas pembuatan kompos dan pengemasan barang lapak yang masih dapat di daur ulang serta instalasi mini pembangkit listrik tenaga biomassa dilingkungan STT-PLN.
- B. Penelitian yang berjudul “ Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus RW 6, 7 dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang)” ditulis oleh Ch Monica Sitanggang, Ika Bagus Priyambada, Syafrudin. Penelitian ini bertujuan merencanakan merencanakan konsep pengolahan sampah secara terpadu berbasis 3R dilaksanakan dengan melakukan reduksi sampah semaksimal mungkin dengan cara pengolahan sampah di lokasi sedekat mungkin dengan sumber sampah dengan pendekatan melalui aspek hukum dan peraturan, aspek teknis oprasional, aspek pembiayaan, serta aspek peran serta masyarakat di RW 6,7, dan 8 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang, Utara, Kota Semarang.
- C. Penelitian ini yang berjudul “ Perencanaan Teknis Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya” yang ditulis oleh (lailis nur aprilia, 2018). Penelitian ini bertujuan merencanakan TPS 3R dengan menggunakan metode SNI 19-3964-1994 untuk pengambilan dan pengukuran sampel. Dari pengambilan dan pengukuran tersebut timbulan

sampah di Kec. Jekan Raya sebesar  $2,94 \text{ m}^3/\text{orng}/\text{hari}$ . Persentasi sampah organik mudah membusuk 44,3%, sampah organik sukar membusuk 1,3%, dan sampah anorganik 54,5%. Dalam perhitungan luas lahan yang dibutuhkan untuk area pengolahan sampah organik  $123,5 \text{ m}^2$ , area pengolahan sampah plastik  $10,25 \text{ m}^2$ , area pengolahan sampah organik  $2,74 \text{ m}^2$  dan sarana penunjang  $117,65 \text{ m}^2$ . Sehingga total luas lahan yang dibutuhkan untuk TPS3R  $254,14 \text{ m}^2$ .

- D. Penelitian ini yang berjudul “ *Recovery Potential* sampah sebagai dasar perencanaan pengolahan sampah terpadu pada PT. Pelabuhan Indonesia III Jawa Timur “ yang ditulis oleh (Dwitasari, 2020). Penelitian ini bertujuan perencanaan tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) dan menghitung hasil pemulihan energi yang dihasilkan. Dalam perencanaan ini di dapatkan timbulan sampah  $174878 \text{ kg}/\text{hari}$  dengan volume  $100,32 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Komposisi sampah organik 51,50 %, sampah anorganik 29 %, residu 18 %, dan smapah B3 1 %. Pemanfaatan sampah organik menggunakan konversi biokimia menghasilkan energi  $2975,26 \text{ kWh}$ . Hasil dari pengolahan sampah plastik dengan cara kondensasi sebesar  $10,46 \text{ m}^3/\text{hari}$ , total residu yang dibawa ke TPA Benowo adalah  $28,96 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Area lahan yang dibutuhkan untuk TPST  $764,2 \text{ m}^2$  dan dengan jumlah timbulan sampah yang diolah sebesar  $59,93 \text{ m}^3/\text{hari}$  maka menghasilkan potensi ekonomi sebesar Rp 40.929.068,00 tiap bulannya.