BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

1. Defenisi sampah

Sampah adalah sesuatu yang tidak dapat digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang terbuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya, (Chandra, 2007).

Menurut Purnaini (2011), dalam perencanaan TPS 3R dilengkapi beberapa fasilitas yang terdiri dari wadah komunal, area pemilahan dan area komposting dan juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang lain seperti saluran drainase, air bersih, listrik, barier (pagar tanaman hidup) dan gudang penyimpanan bahan daur ulang maupun produk kompos serta *blodigerter* (opsional).

Kegiatan yang direncanakan di TPAS 3R adalah sebagai berikut:

a. Daur ulang sampah anorganik

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam daur ulang sampah adalah:

1) Sampah yang dapat didaur ulang meliputi kertas, plastik dan logam yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan untuk mendapatkan kualitas bahan daur ulang yang baik. Pemilahan sebaiknya dilakukan sejak dari sumbernya.

2) Pemasaran produk daur ulang dapat dilakukan melalui kerja sama dengan pihak lapak atau langsung dengan industri pemakai.

3) Daur ulang sampah B3 rumah tangga (baterai, lampu neon) dikumpulkan untuk diproses lebih lanjut sesuai dengan ketentuan perundangan yang berlaku (PP No. 18 tahun 1999 tentang pengelolaan sampah B3).

4) Daur ulang kemasan plastik (air mineral, minuman kemasan, mie instan dan lain-lain) sebaiknya dimanfaatkan untuk barang-barang kerajinan atau bahan baku lain.

b. Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik dilakukan dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kompos adalah sebagai berikut:

1) Pembuatan kompos dapat menggunakan metode open windrow.

2) Di lakukan analisa kualitas terhadap produk kompos secara acak dengan parameter wama ,kadar N, P, K dan logam berat.

3) Pemasaran produk kompos dapat bekerja sama dengan pihak koperasi dan dinas, atau yang lain nya

Menurut Azmiyah (2014), kegiatan pokok yang dilakukan di TPAS 3R adalah sebagai berikut :

1) Pengolahan sampah lebih lanjut

2) Pemisahan dan pengolahan langsung komponen sampah

3) Peningkatan mutu produk

Dalam perencanaan TPAS 3R, terdapat beberapa zona yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Adapun zona-zona tersebut yaitu:

1) Zona penerimaan dan pemilahan sampah

Zona ini berfungsi untuk menerima dan memilah-milah sampah yang masuk ke areal TPAS 3R, sampah yang masuk di pilah sesuai jenisnya untuk masuk ke proses selanjutnya.

2) Zona komposting

Zona ini terbagi menjadi 2 areal utama, yaitu pencacahan dan pematangan.

a) Lahan pencacahan

Setelah di lakukan pemilahan terhadap sampah yang akan di komposkan, sampah masuk ke area pencacahan. Di sini sampah akan di seragamkan ukuranya agar memudahkan proses terbentuknya kompos.

b) Lahan pematangan

Lahan yang digunakan untuk proses pematangan kompos.

c) Gudang

Untuk penyimpanan material daur ulang yang telah terpilah

2. Sumber Sampah

a. Pemukiman penduduk

Sampah pemukiman penduduk merupakan sampah yang dihasilkan oleh setiap anggota keluarga yang berada dalam satu tempat. Jenis sampah yang dihasilkanbiasanya adalah sisa makanan, sayuran, sampah kering (*rubbish*), dan lain- lain.

b. Tempat umum dan tempat perdagangan.

Sampah tempat umum merupakan sampah yang dihasilkan di tempat-tempat umum, seperti terminal, stasiun, pasar, dan lain- lain.Jenis sampah yang dihasilkan berupa sisa-sisa makanan (*garbage*), sampah daun, sampah kering, sampah sisa bahan bangunan, sampah khusus, dan juga sampah B3.

c. Sarana pelayanan masyarakat.

Sampah yang dihasilkan dari sarana layanan masyarakat, seperti jalan umum, tempatpelayanan kesehatan (misalnya, rumah sakit dan puskesmas), kompleks militer, gedung pertemuan, pantai, dan saranapemerintah yang lain. Pada tempat- tempat ini yang dihasilkan adalah sampah kering.

d. Industri

Sampah yang dihasilkan dari sisa produksi maupun karyawan. Sampah yang dihasilkan dari industri biasanya sampah basah, sampah kering,sisa-sisa bangunan, sampah khusus, dan sampah berbahaya.

e. Pertanian.

Sampah yang dihasilkan dari sektor pertanian seperti, kebun, ladang, ataupun sawah. Sampah yang dihasilkan berupa sampah pertaniaan, pupuk, maupun bahan kimia pembasmi hama tanaman.

3. Komposisi Sampah

Menurut (Damanhuri,2010), komposisi sampah dilihat berdasarkan sifat atau karakteristiknya. Komposisi sampah dibagi menjadi tiga, yaitu:

a. Sampah Basah (*Garbage*) merupakan sampah yang mudah terurai oleh mikroorganisme dan bersifat *degradable*, seperti sampah daun- daun kering, sisa- sisa makanan, buah- buahan,sayuran,dan lain- lain

b. Sampah Kering (*Rubbish*)merupakan sampah yang sulit terurai oleh mikroorganisme dan bersifat *undegradable*. Contoh sampahjenis ini antara lain:

    1) Sampah Kering Logam, seperti kaleng dan besi usang.

        a) Sampah Kering Non Logam, terdiri dari

        b) sampah yangmudah terbakar (*combustible rubbish*) dan sampah yang sulit terbakar (*noncombustible rubbish).* Sampah yang mudah terbakar misalnya kain, kertas, karton dan kayu. Sedangkan sampah yang sulit terbakarmisalnya pecahan kaca, botol dan gelas.

c. Sampah Lembut yaitu sampah yang berupa partikel-partikel kecil dan dapat mengganggu pernapasan dan mata.Misalnya debu, debu pabrik maupun tenun, abu kayu, serbuk gergaji, abu sekam, dan insinerator .

d. Sampah Bahan Beracun Berbahaya (B3), yaitu sampah yang karena komposisi dan jumlahnya berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan. Misalnya sampah rumah sakit,pestisida, racun, kaleng bekas penyemprot nyamuk danparfum, batu baterai serta sampah nuklir, dan lain- lain.

B. Pengelolaan sampah

Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan pengendalian timbulan sampah secara teknis maupun non teknis, (Maulany, 2015). Pengelolaan sampah menurut UndangUndang Nomor 18 Tahun 2008 ini dilakukan melalui penanganan dan pengurangan sampah. Sedangkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan bahwa pengurangan sampah dilakukan semaksimal mungkin dari sumbernyayang dikenal dengan sistem Reduce, Reuse dan Recycle (3R). Konsep pengelolaan sampah 3R, (Buku Pedoman 3R dalam Purnaini, 2011). adalah:

1. Reduce (Pengurangan Volume)

Reduce merupakan upaya pengurangan timbulan sampah yang dihasilkan di sumber (penghasil sampah). Upaya pengurangan sampah di

sumber dapat dilakukan dengan cara merubah pola konsumsi, yaitu merubah kebiasaan menghasilkan banyak sampah menjadi lebih sedikit sampah

2. Reuse (Penggunaan Kembali)

Reuse merupakan kegiatan penggunaan kembali bahan maupun barang agar tidak menjadi sampah, seperti menggunakan kertas bolak balik, menggunakan kembali botol bekas minuman untuk tempat air, dan lain-lain. Contoh bahan- bahan yang dapat digunakan lagi adalah kertas, plastik, gelas, logam, dan lain-lain.

3. Recycle (Daur Ulang)

Recycle merupakan kegiatan daur ulang sampah agar menjadi sesuatu yang bermafaat.Seperti mengolah plastik bekas menjadi bijih plastik untuk dicetak menjadi ember, pot bunga, dan lain- lain. Dan mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas untuk kembali dicetak menjadi kertas yang berkualitas rendah.

C. Pengolahan Sampah Organik

Sampah organik domestik adalah sampah yang berasal dari aktivitas permukiman antara lain sisa makanan, daun, buah- buahan, sisa sayuran. salah satu teknologi pengolahan sampah organik adalah diolah menjadi pupuk organik (pupuk kompos). Kompos adalah bahan organik mentah yang telah mengalami proses dekomposisi secara alami. Kompos ibarat multi-vitamin untuk tanah pertanian. Kompos akan meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran yang sehat. Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan

kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah, (Sundari, 2009).

Pengomposan adalah dekomposisi terkontrol dari bahan organik menjadi bahan organik yang stabil dan sehat sehingga dapat digunakan sebagai *soil conditioner* dalam pertanian, (Termorshuizen *et.al*., 2004 dalam Priadi 2014).Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu yang lama (6-12 bulan), tetapi dengan penambahan bioaktivatoryang berupa konsorsium mikroba, proses ini dapat dipersingkat, (Budihardjo, 2006 dalam Priadi 2014).

D. Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Menurut (Widarti, 2015), faktor- faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain:

1. Rasio C/N

   Salah satu aspek yang paling penting dari keseimbangan hara total adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (C/N). Dalam metabolisme hidup mikroorganisme mereka memanfaatkan sekitar 30 bagian dari karbon untuk masing-masing bagian dari nitrogen. Sekitar 20 bagian karbon di oksidasi menjadi CO2 dan 10 bagian digunakan untuk mensintesis protoplasma.

2. Ukuran partikel

   Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil

ukuran partikel bahan tersebut.

3. Aerasi

Aerasi ditentukan oleh posiritas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

4. Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

5. Kelembaban (Moisture content)

Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 – 60% adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun

dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

6. Temperatur

Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30 – 60 ^{o}C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60^{o}C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba thermofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

7. Derajat keasaman (pH)

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

8. Kandungan hara

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

Menurut Yuniwati (2012), EM4 merupakan larutan yang mengandung mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak, sekitar 80 genus dan mikroorganisme ini dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam

fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, Lactobacillus Sp, Saccharomyces Sp, Actino- Mycetes Sp dan jamur fermentasi. EM4 berupa cairan berwarna kuning kecoklatan berbau sedap dengan tingkat pH kurang dari 3,5. Apabila pH melebihi 4 maka tidak dapat digunakan lagi

EM4 memiliki beberapa manfaat antara lain:

1. Memperbaiki sifat fisika, kimia, maupun biologis tanah
2. Memiliki unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah menyehatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, serta menjaga kestabilan tanaman
3. menambah unsur ahra tanah dengan cara disiramkan ke tanah
4. mempercepat pembuatan kompos dari sampah organik atau kotoran hewan

E. Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang dihasilkan dari bahan- bahan non hayati baik berupa produk sintesis maupun hasil proses teknologi pengelolaan bahan tambang atau sumber daya alam dan tidak diuraikan oleh alam, contohnya plastik, kertas, kain, dan logam, (Marliani, 2014).

Oleh karena itu, TPAS 3R sebagai wadah untuk pengumpulan dan pengolahan sampah diharapkan untuk juga dapat menjalankan pengolahan terhadap jenis sampah anorganik. Kedepannya diharapkan jenis sampah anorganik ini dapat dipilah lebih spesifik lagi menjadi jenis sampah anorganik yang dapat didaur ulang, jenis sampah anorganik yang tidak dapat didaur ulang (residu), dan sampah jenis B3.

Berikut adalah jenis – jenis sampah anorganik yang di olah di TPAS 3R:

1. Plastik

Plastik adalah salah satu jenis makro molekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi.Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makro molekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah Karbon dan Hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah Naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam, (Kumar, dkk., 2011).

Teknologi pengolahan sampah plastik yang saat ini banyak digunakan adalah teknologi perajangan plastik. Hasil dari perajangan plastik adalah plastik serpih atau flakes. Berikut adalah proses daur ulang plastik: pemilahan jenis plastik, kemudian penggilingan sampah plastik. dalam proses penggilingan ini sampah plastik akan hancur dan menjadi serpihan yang berukuran sekitar 1 cm^2 kemudian masuk bak pencuci untuk dilakukan pencucian, kemudian dikeringkan, setelah kering biji plastik di jual. (Sahwan, 2005).

Tabel 2.1

Jenis Plastik dan Penggunaannya

No	Jenis plastik	Penggunaan
1	PET (polyethyleneterephthalate)	botol kemasan air mineral, botol minyak goreng, jus, botol sambal, botol obat, dan botol kosmetik
2	HDPE (High-densityPolyethylene)	botol obat, botol susu cair, jerigen pelumas, dan botol kosmetik
3	PVC (Polyvinyl Chloride)	pipa selang air, pipa bangunan, mainan, taplak meja dari plastik, botol shampo, dan botol sambal.

4	LDPE (Low-density Polyethylene)	kantong kresek, tutup plastik, plastik pembungkus daging beku, dan berbagai macam plastik tipis lainnya
5	PP (Polypropylene atau Polypropene)	cup plastik, tutup botol dari plastik, mainan anak, dan margarine
6	PS (Polystyrene)	kotak CD, sendok dan garpu plastik, gelas plastik, atau tempatmakanan dari styrofoam, dan tempat makan plastik transparan
7	Other (O), jenis plastik lainnya selain dari no.1 hingga 6	botol susu bayi, plastik kemasan, gallon air minum, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik, sikat gigi, dan mainan lego

Sumber : Surono, 2013

2. Kertas/kardus

Kertas adalah salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan oleh manusia, baik yang dihasilkan oleh rumah tangga maupun sekolah dan perkantoran. Limbah kertas menjadi salah satu masalah yang serius bagi bumi ini. Pada umumnya kertas berbahan dasar dari alam dan biasanya dari pepohonan. Maka semakin kita banyak mempergunakan kertas maka semakin cepat pula bumi ini penuh dengan rusak karena keseimbangan alamnya terganggu . Dengan mendaur ulang limbah kertas maka kita membantu menjaga keseimbangan alam dan mencegah pemanasan global, (Arfah, 2017).

Tabel 2.2

Jenis, sumber dan produk daur ulang sampah kertas

Jenis Sampah Kertas	**Sumber**	**Produk Daur Ulang**
Kertas Komputer dan Kertas Tulis	Perkantoran , percetakan Sekolah	Kertas komputer, kertas tulis, dan *Art paper*
Kantong kraft	Pabrik, pasar, dan pertokoan	Karton , dan *Art paper*
Karton dan box	Pabrik, pasar, dan pertokoan	Karton dan *Art paper*
Koran, majalah dan Buku	Perkantoran, pasar rumah Tangga	Kertas koran dan *Art paper*

Kertas bekas campuran	Rumah tangga, perkantoran, TPA/TPS, dan pertokoan	Kertas *tissue,* Kertas tulis kualitas rendah, dan *Art paper*
Kertas pembungkus makanan	Pertokoan, rumah tangga, dan Perkantoran	Tidak dapat didaur ulang
Kertas *tissue*	Rumah tangga, perkantoran Rumah makan, pertokoan	Kertas *tissue* (tetapi sangat jarang yang didaur ulang kembali)

Sumber:Ditjen Cipta karya, 1999

3. Proyeksi Penduduk

Pertambahan penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan sistem distribusi air minum. Hal ini disebabkan karena pertambahan penduduk dapat mempengaruhi peningkatan kebutuhan air minum pada suatu wilayah. Oleh karena itu perlu adanya proyeksi penduduk dalam perencanaan sistem distribusi. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proyeksi penduduk, antara lain jumlah penduduk dalam suatu wilayah, kecepatan pertumbuhan penduduk, dan kurun watu proyeksi, (Mangkoedihardjo, 1985).

Kriteria Teknis Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R)

Menurut Penyusunan Rencana Induk Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan (2017), dalam merencanakan Tempat Pengolahan Sampah **(**TPS 3R), terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu tempat dan jenis peralatan yang akan digunakan. Berikut adalah kriteria Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R) dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2.3

Kriteria Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R

No	**Cakupan Pelayanan**		**Pemilahan Sampah**	**Luas**
	Rumah	**Jiwa**		**m^2**
1	2000 rumah	10.000 jiwa	Tanpa pemilahan	1000

2	200 rumah	1000 jiwa	50% sampah terpilah 50% sampah tercampur	200 – 500
3	200 rumah	1000 jiwa	50% sampah terpilah 50% sampah tercampur	< 200

E. Karakteristik TPAS 3R

Menurut Petunjuk Teknis TPAS 3R (2017), karakteristik TPS 3R, meliputi:

1. Pelayanan minimum TPAS 3R adalah 400 KK atau 1600 – 2000 jiwa yaitu dengan jumlah sampah yang dihasilkan 4-6 m^3 per hari.
2. Sampah masuk dalam TPAS 3R dapat tercampur atau lebih baik sudah dipilah
3. Luas lahan yang digunakan minimal 200 m2.
4. Sarana pengumpulan sampah menggunakan gerobak berkapasitas 1 m^3, 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.

F. Desain TPAS 3R

Menurut Petunjuk Teknis TPAS 3R (2017) tahapan yang dilakukan untuk perencanaan desain bangunan TPAS 3R, 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 TPAS 3R (pemilahan, penggilingan, mesin, komposting, dll);
4. Penentuan pondasi yang akan dipakai berdasarkan beban terhitung dengan jenis tanah yang ada;
5. Desain arsitektural bangunan TPAS 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.

G. Langkah- langkah Perancangan TPAS 3R

Menurut Modul E.3 tentang Tempat Pengolahan Sampah Terpadu langkah- langkah yang harus dilakukan untuk merencanakan TPAS 3R:

1. Analisis Kesetimbangan Material *(Material balance analysis)*
    a. mengetahui jumlah sampah yang masuk ke dalam lokasi tempat pengolahan sampah

b. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui proses pengolahan yang akan diaplikasikan dan menentukan prakiraan luas lahan serta mengetahui peralatan yang akan dibutuhkan.

2. Identifikasi seluruh kemungkinan pemanfaatan material Mengetahui karakteristik sampah dan pemanfaatannya untuk dibuat diagram alir material balance.

3. Perhitungan akumulasi sampah

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

4. Perhitungan *material loading rate*

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

5. Layout dan desain

   Merupakan tata letak lokasi perencanaan TPAS 3R agar mempermudah pelaksanaan pekerjaan

H. Fasilitas TPAS 3R

Menurut Modul E.3 tentang Tempat Pengolahan Sampah**,** fasilitas yang terdapat di Tempat Pengolahan Akhir Sampah 3R (TPAS 3R), terdiri dari:

1. Fasilitas Pre Processing

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

a. Penimbangan

b. penerimaan dan penyimpanan

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, reciprocessing 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

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

Berdasarkan sumbernya jenis sampah digolongkan menjadi beberapa kelompok yaitu, (Damanuri dan pandemic, 2010).

1. Pemukiman biasanya berupa rumah atau apartemen. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, logam, barang bekas rumah tangga, limbah berbahaya dan sebagainya

2. Daerah komersial yang meliputi pertokoan, rumah makan, pasar, perkantoran, hotel, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kertas, kardus, plastik, kayu, sisa makanan, kaca, logam, limbah berbahaya dan beracun, dan sebagainya.

3. Institusi yaitu sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lan-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan sama dengan jenis sampah pada daerah komersial

4. Konstruksi dan pembongkaran bangunan meliputi pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, debu, dan lain-lain

5. Fasilitas umum seperti penyapuan jalan, taman, pantai, tempat rekreasi, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain rubbish, sampah taman, ranting, daun, dan sebagainya

6. Pengolah limbah domestik seperti Instalasi pengolahan air minum, Instalasi pengolahan air buangan, dan insinerator. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain lumpur hasil pengolahan, debu, dan sebagainya

7. Kawasan Industri: jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya

8. Pertanian jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan busuk, sisa pertanian.

I. Komposisi sampah

Komposisi sampah adalah setiap komponen sampah yang membentuk suatu kesatuan, dalam persentase (%). Komposisi sampah menentukan sistem jenis dan kapasitas peralatan, system, dan program penanganannya, (Kementrian PU, 2013). Berdasarkan pada komposisinya, sampah dibedakan menjadi sampah organik serta sampah anorganik. Sampah organik terdiri dari dedaunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisasisa makanan ternak, sayur, buah dan lain-lain. Sampah anorganik terdiri kaleng, plastik, besi dan logam-logam lainnya, gelas serta mika.

J. Pemilahan sampah

Pemilahan sampah merupakan hal pertama dalam penanganan sampah yang berarti menjadi hal pokok yang perlu diperhatikan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga menyebutkan bahwa pemilahan sampah dilakukan melalui kegiatan pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah yang terdiri dari sampah yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), sampah yang mudah terurai, sampah yang dapat digunakan kembali, sampah yang dapat didaur ulang, dan sampah lainnya. Sedangkan menurut Sucipto (2012), dalam pemilahan sampah dibagi menjadi tiga

jenis, yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan sampah B3. Pengelolaan sampah selama ini belum sesuai dengan metode dan teknik pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan. Berdasarkan hasil 3 studi yang dilakukan di beberapa kota pada tahun 2012, pola pengelolaan sampah di Indonesia yaitu 69% diangkut dan ditimbun, 10% dikubur, 5% dibakar, 7% dikompos dan didaur ulang, dan sisanya tidak terkelola, (KLH, 2015). Pengelolaan sampah perlu dilakukan secara komperehensif dan terpadu dari hulu ke hilir. Aspek hulu meliputi kegiatan pengelolaan sampah pada tingkat penghasil sampah (sumber) tahap pertama dengan pemilahan sampah. Menurut Tchobanoglous (1993), dalam Auvaria (2016), salah satu klasifikasi sampah berdasarkan sumbernya adalah sampah institusi. Pondok Pesantren Krapyak sebagai salah satu institusi pendidikan adalah salah satu pondok pesantren di Bantul yang terdiri dari beberapa komplek asrama dan ditinggali banyak santri sehingga menimbulkan banyak sampah. Selain sebagai tempat belajar dapat juga menjadi ancaman penularan penyakit jika tidak di kelola.

K. Sampah dan Permasalahannya

Sampah merupakan hasil sampingan dari kegiatan manusia sehari-hari. Jumlah sampah yang semakin besar memerlukan pengelolaan yang lebih maksimal. Selama tahapan penanganan sampah tidak dilakukan dengan benar dan fasilitas tidak memadai maka akan menimbulkan dampak yang berpotensi II-4 mengganggu lingkungan. Sampai saat ini paradigma pengelolaan sampah yang digunakan adalah kumpul, angkut dan buang, dan andalan utama sebuah kota

dalam menyelesaikan masalah sampahnya adalah pemusnahan dengan landfilling pada sebuah TPAS, (Damanhuri, 2008). Berikut ini merupakan dampak yang ditimbulkan akibat masalah sampah, antara lain, (Ardianti, 2011).

1. Perkembangan faktor penyakit

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

2. Pencemaran udara

   Sampah yang menumpuk dan tidak segera terangkut merupakan sumber bau tidak sedap yang memberikan efek buruk bagi daerah sensitif sekitarnya seperti permukiman, perbelanjaan, rekreasi, dan lain-lain. Pembakaran sampah seringkali terjadi pada sumber dan lokasi pengumpulan terutama bila terjadi penundaan proses pengangkutan sehingga menyebabkan kapasitas

tempat terlampaui. Asap yang timbul sangat potensial menimbulkan gangguan bagi lingkungan sekitarnya. Pembongkaran sampah dengan volume yang besar dalam lokasi pengolahan berpotensi menimbulkan gangguan bau. Disamping itu juga sangat mungkin terjadi pencemaran berupa asap bila sampah dibakar pada instalasi yang tidak memenuhi syarat teknis.

Pengertian Pencemaran Udara Polusi udara adalah kehadiran satu atau lebih kontaminan udara dalam jumlah yang cukup tinggi, dengan paramter utama durasi yang akan mengancam atau merugikan kehidupan manusia, tanaman, atau hewan atau properti, atau yang cukup mengganggu kenikmatan kehidupan manusia yang nyaman, (Peavy et.al, 1985). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingka tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Selain itu berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999, udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya. Berdasarkan peraturan yang sama, pengendalian pencemaran udara didefinisikan meliputi pengendalian dan usaha dan/atau kegiatan sumber bergerak, sumber bergerak spesifik, sumber tidak bergerak, dan sumber tidak bergerak spesifik yang dilakukan dengan upaya pengendalian emisi dan/atau sumber gangguan yang bertujuan untuk mencegah turunnya mutu udara ambien.

Secara umum pencemaran udara dibedakan menjadi dua jenis yaitu: pencemaran udara luar ruangan dan pencemaran udara dalam ruangan. Pada penelitian ini, pencemaran udara luar ruangan akan menjadi fokus utama. Hal ini dikarenakan faktor penyebaran bioaerosol dari TPS ke pemukiman warga merupakan parameter pencemaran udara luar ruangan.

3. Pencemaran sir Sarana dan prasarana

Pengumpulan yang terbuka sangat potensial menghasilkan lindi terutama pada saat turun hujan. Aliran lindi ke saluran atau tanah sekitarnya akan menyebabkan terjadinya pencemaran. Instalasi pengolahan berskala besar menampung sampah dalam jumlah yang cukup besar pula sehingga potensi lindi yang dihasilkan di instalasi juga cukup potensial untuk menimbulkan pencemaran air dan tanah di sekitarnya. Lindi yang timbul di TPAS sangat mungkin mencemari lingkungan sekitarnya baik berupa rembesan dari dasar TPAS yang mencemari air tanah di bawahnya. Pada lahan yang terletak di kemiringan, kecepatan aliran air tanah akan cukup tinggi sehingga dimungkinkan terjadi cemaran terhadap sumur penduduk yang terletak pada elevasi yang lebih rendah. Pencemaran lindi juga dapat terjadi akibat pengolahan yang belum memenuhi syarat untuk dibuang ke badan air penerima. Karakteristik pencemar lindi yang sangat besar akan sangat mempengaruhi kondisi badan air penerima terutama air permukaan yang dengan mudah mengalami kekurangan oksigen terlarut sehingga mematikan biota yang ada.

4. Pencemaran tanah pembuangan sampah

Pembuangan sampah yang tidak dilakukan dengan baik misalnya di lahan kosong atau TPAS yang dioperasikan secara sembarangan akan menyebabkan lahan setempat mengalami pencemaran akibat tertumpuknya sampah organik dan mungkin juga mengandung bahan buangan berbahaya (B3). Bila hal ini terjadi maka akan diperlukan waktu yang sangat lama sampai sampah terdegradasi atau larut dari lokasi tersebut.

Selama waktu itu lahan setempat berpotensi menimbulkan pengaruh buruk terhadap manusia dan lingkungan sekitarnya.

5. Gangguan estetika lahan

   Gangguan estetika lahan yang terisi sampah secara terbuka akan menimbulkan kesan pandangan yang sangat buruk sehingga mempengaruhi estetika lingkungan sekitarnya. Hal ini dapat terjadi baik di lingkungan permukiman atau juga lahan pembuangan sampah lainnya. II-6 Proses pembongkaran dan pemuatan sampah di sekitar lokasi pengumpulan seperi TPS dan TPAS sangat mungkin menimbulkan tumpahan sampah yang bila tidak segera diatasi akan menyebabkan gangguan lingkungan. Demikian pula dengan ceceran sampah dari kendaraan pengangkut sering terjadi bila kendaraan tidak dilengkapi dengan penutup yang memadai.

6. Kemacetan lalu lintas

   Kemacetan lalu lintas okasi penempatan sarana/prasarana pengumpulan sampah yang biasanya berdekatan dengan sumber potensial seperti pasar, pertokoan, dan lain-lain serta kegiatan bongkar muat sampah berpotensi menimbulkan gangguan terhadap arus lalu lintas. Arus lalu lintas angkutan sampah terutama pada lokasi tertentu seperti TPS atau TPAS berpotensi

menjadi gerakan kendaraan berat yang dapat mengganggu lalu lintas lain, terutama bila tidak dilakukan upaya-upaya khusus untuk mengantisipasinya. Arus kendaraan pengangkut sampah masuk dan keluar dari lokasi pengolahan akan berpotensi menimbulkan gangguan terhadap lalu lintas di sekitarnya terutama berupa kemacetan pada jam-jam kedatangan.

Pada TPAS besar dengan frekuensi kedatangan truck yang tinggi sering menimbulkan kemacetan pada jam puncak terutama bila TPAS terletak berdekatan dengan jalan umum.

7. Gangguan kebisingan

   Gangguan kebisingan akibat lalu lintas kendaraan berat/truk timbul dari mesin-mesin, bunyi rem, gerakan bongkar muat hidrolik, dan lain-lain yang dapat mengganggu daerah-daerah sensitif di sekitarnya. Di instalasi pengolahan kebisingan timbul akibat lalu lintas kendaraan truk sampah disamping akibat bunyi mesin pengolahan (terutama bila digunakan mesin pencacah sampah). Kebisingan di sekitar lokasi TPAS timbul akibat lalu lintas kendaraan pengangkut sampah menuju dan meninggalkan TPAS, disamping operasi alat berat yang ada.

8. Dampak sosisl

   Dampak sosial hampir tidak ada orang yang akan merasa senang dengan adanya pembangunan tempat pembuangan sampah di dekat permukimannya. Karenanya tidak jarang menimbulkan sikap menentang/oposisi dari masyarakat dan munculnya keresahan. Sikap oposisi ini secara rasional akan terus meningkat seiring dengan peningkatan pendidikan dan taraf hidup

mereka, sehingga sangat penting untuk mempertimbangkan dampak ini dan mengambil langkah-langkah aktif untuk menghindarinya.

L. Perencanaan TPAS 3R

Perencanaan perhitungan TPAS 3R di kelurahan beringin jaya kecamatan kemiling kota bandar lampung sebagai berikut:

1. Ruangan penampung sampah
2. Ruangan pengomposan
3. Ruangan penerima kompos
4. Ruangan pencacah
5. Ruangan pengayakan
6. Gudang pengomposan
7. Ruangan penampung sampah plastik
8. Ruangan pemilahan sampah plastik
9. Ruangan pencucian sampah plastik
10. Ruangan pengeringan sampah plastik
11. Ruangan penggilingan sampah plastik
12. Gudang penggilingan sampah plastik
13. Ruangan penampungan sampah anorganik
14. Ruangan pemilahan sampah anorganik
15. Ruangan pengelolaan kertas
16. Ruangan penggelolaan anorganik
17. Gudang lapak
18. Kantor

19. Kamar mandi
20. Pos
21. Garasi kontainer
22. Garasi gerobak motor
23. Sumur
24. Tower air
25. IPAL lindi
26. Septictank
27. Lokasi unloading awal

M. Aerator Bambu

Teknik pengolahan sampah organik mengunakan aerator bambu salah satu teknik pengolahan sampah dengan cara menimbun sampah organik di atas sebuah konstruksi segitiga bambu yang di pasang bilah bambu memanjang pada kedua sisi segitiga tersebut, sehingga udara mengalir di antara rongga. Dengan demikian kebutuhan oksigen untuk proses komposting tercukupi.

N. Rumus dan contoh perhitungan TPAS 3R

Unit Pengolahan Sampah di TPAS 3R

Menurut Sub Direktorat Persampahan, Kementerian Pekerjaan Umum (2014)dalam rencana program pengelolaan sampah di daerah perkotaan adalah penanganan sampah di TPAS 3R, TPST, dan TPA.Proporsi penanganan sampah di TPS 3R adalah minimum 4 - 6 m^3. Sehingga jumlah penduduk yang akan dilayani oleh TPAS 3R Kecamatan

Beringin Jaya adalah sebesar 8.146 jiwa.

1. *Loading Rate*

Loading rate merupakan jumlah/ kapasitas sampah yang akan diolah di TPAS 3R tiap jamnya. Dalam perencanaan ini, waktuoperasional TPAS 3Radalah 7 jam, dimulai pukul 08.00 – 12.00 ; 13.00 – 16.00 (istirahat pukul 12.00 – 13.00). Berdasarkan data kapasitas sampah yang akan dikelola di TPAS 3R adalah sebagai berikut:

Jumlah Jiwa × Rata-rata timbunan sampah kota sedang (l/o/h)

= jumlah jiwa × 3 l/o/hari
= 24.438 l//h = 19,20 m3/h
= 19,20 m3/h : 24 jam
= 0,8 m3/jam

2. Ruang Pengelolaan Sampah Organik

Ruang pengelolaan sampah organik di TPAS 3R Beringin Jaya ini terdiri dari ruang pewadahan sampah organik, pencacahan dan pengomposan. Ruang Pewadahan Sampah Organik (Kompos) Ruang penerimaan sampah organik merupakan TPAS 3R yang digunakan untuk menurunkan muatan sampah organik. Dalam perencanaan ini, area penerimaan sampah harus mempu menampung timbulan sampah sesuai dengan hasil proyeksi timbulan sampah dalam kurun waktu 10 tahun mendatang. Dalam ruang ini,

a) Volume sampah masuk per jam

$V_{s.organik}$ = 44,3 % x Total Sampah masuk

= 44,3 % x 0,86 m^3/jam

= 0,38 m^3/jam

= 2,67 m^3/ hari

b) Berat sampah yang masuk per jam

$B_{s.organik}$ = %s.organik x ∑ penduduk terlayani x Berat timbulan sampah/org/hari

= 44,3 % x 2101 orang x 0,84 kg/org/hari

= 781,82 kg/hari

= 111,69 kg/jam

Dalam perencanaan ini, sampah organik dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam besar. Dimensi ruangan untuk menampung sampah adalah:

Tinggi tumpukan = 1,5 m

$$\text{Panjang} = \text{Lebar} = \sqrt{\frac{Volume\ Sampah}{Tinggi}} = \sqrt{\frac{0{,}38\ m^3/hari}{1{,}5\ m}} = 0{,}5 \text{ m}$$

Tabel 2.4

Spesifikasi Ruang Penampung Sampah Organik TPAS 3R

Spesifikasi	TPAS 3R BERINGIN JAYA
Volume Sampah	0,38 m^3/jam atau 2,67 m^3
Tinggi Tumpukan	1,5 m
Panjang : Lebar	2,5 m : 2 m
Luas lahan	5 m^2

Ruang Pencacahan

Sampah organik yang berada di ruang penampung, kemudian dicacah sambil dilakukan pemilahan sampah organik yang sulit terurai (kayu) agar tidak ikut terkomposkan. Sampah dicacah menggunakan alat pencacah untuk mempercepat proses pengomposan. Spesifikasi alat pencacah adalah sebagai berikut :

Bahan Material : Pelat Besi Plattezer.

Dimensi Mesin : 800 mm x 700 mm x 800 mm

Bahan Material Rangka : Besi siku 40/40 mm.

Diameter Tabung (Drum) : 30 cm. Tebal Baha: 2 mm.

Penggerak : motor bensin

Daya (Power) : 5,5 PK

Energi Yang Digunakan : bensin

Bahan Material Pisau : Baja.

Jumlah Pisau Gerak : 9 Buah.

Jumlah Pisau Diam (Statis) : 9 Buah.

Kapasitas : 100 Kg –200 Kg / Jam

.Dalam perencanaan ini, perkiraan sampah organik yang dikomposkan adalah 75%, sehingga akan menghasilkan residu proses sebesar 25%.

Kapasitas Sampah yang dikomposkan = 0,38 m^3/jam x 75%

= 0,285 m^3/jam

= 1,995 m^3/hari

Berat sampah yang dikomposkan = 111,69 kg/jam x 75%

= 83,77 kg/jam

= 586,37 kg/hari

Jumlah mesin pencacah yang diperlukan = 83,77 kg/jam : 200 kg/jam

= 1 buah

Tabel 2.5

Perencanaan Ruang Penampung dan Pencacahan Sampah Organik

No	Perencanan	Kebutuhan
1	Sampah masuk	0,38 m^3/jam atau 2,67 m^3/ hari
2	Dimensi ruang penerimaan	2,5 m x 2 m x 1 m
	Kebutuhan lahan	2,5 m x 2 m = 5 m^2
3.	Dimensi ruang pencacah	2,5 m x 2 m x 0,8 m
	Kebutuhan lahan	2,5 m x 2 m = 5 m^2
Total Kebutuhan Lahan		10 m^2

Ruang Pengomposan

Metode pengomposan yang digunakan adalah pengomposan dengan bantuan EM4. Metode ini dipilih karena waktu yang diperlukan untuk pengomposan, yaitu sekitar 30 hari. Perhitungan luas area pengomposan ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Total Volume Sampah yang dikomposkan

$$\frac{Waktu\ Pengomposan\ (hari) \times Pasokan\ Sampah\ (\frac{ton}{hari})}{Densitas\ Sampah\ (\frac{Ton}{m^3})}$$

2. Menghitung Volume setiap aerator bambu

   Kriteria desain aerator bambu adalah sebagai berikut:

   a) Lebar aerator bambu = 2,5 – 3,5 m

   b) Ketinggian maks = 1,75 m

   c) Panjang = bebas

   d) Lebar bawah Ventilasi = 0,6 – 0,9 m

3. Perencanaan aerator bambu

   a) Ukuran aerator bambu : Panjang 2,5 m ; Lebar 0,6 m ; Tinggi 0,52 m

   b) Volume aerator bambu : (P x Lx T/2) = (2,5 x 0,6 x 0,52)/2 = 0,39 m^3

   c) Ukuran timbunan kompos : Panjang 2,5 m ; Lebar bawah 3 m ; Lebar atas 1,8 m; Tinggi 1,5 m.

   d) Luas Melintang (Trapesium) = ((3 + 1,8) x 1,5)/2 = 3,6 m^2

   Sehingga, Volume timbunan kompos (tanpa aerator) adalah:

   Vol timbunan kompos = Vol Trapesium – Volume aerator bambu

   = (3,6 x 2,5) - 0,39 = 8,61 m^3

4. Menghitung jumlah aerator bambu yang akan dibutuhkan:

   Volume sampah yang dikomposkan = 60 m^3

Volume setiap aerator bamboo = 8,61 m^3

$$= \frac{Volume\ sampah\ yang\ dikomposkan}{Volume\ setiap\ aerator} = \frac{60\ m^3}{8{,}61\ m^3} = 42{,}50$$

5. Menghitung Area Aerator bambu

Area yang dibutuhkan untuk aerator bambu, untuk sisi lebar aerator bambu dengan perencanaan 3 m , ruang yang diperlukan untuk pembalikan pada sisi kiri dan kanan aerator bambu masing-masing sebesar 0,25 m , sementara untuk sisi panjang aerator bambu 2,5 m ruang pembalikan masing-masing 0,5 m, sehingga total lebar dan panjang yang diperlukan masing-masing sebesar 3,5 m. Sehingga area 1 unit aerator bambu menjadi 12,25 m^2, dan luar area pengomposan aerator bambu adalah:

Luas area pengomposan = 12,25 m^2x Jumlah aerator bambu

= 12,25 x 7 buah

= 85,75 m^2

Tabel 2.6

Perencanaan Ruang Pengomposan

No	Perencanaan	Kebutuhan
1	Sampah organik dicacah	1,995 m^3/ hari
3	Volume	8,61 m^3
4	Jumlah aerator bambu	7 buah
5	Kebutuhan lahan	85,75 m^2
Total Kebutuhan Lahan		85,75 m^2

Ruang Pengayakan dan Pengemasan Kompos

Alat yang digunakan adalah pengayak kompos type cone. dengan spesifikasi

dimensi : 2000 x 800 x 1000 mm

Panjang tabung : 1500 mm

Penggerak : Elekromotor 12 HP atau Engine bensin 5,5 HP

Material : Mild stell

Rangka : Siku besi

Ayakan : Kasa screen

Kapasitas : 200 – 300 kg/jam

Transmisi : Pulley dan V-Belt

Penyusutan sampah organik saat diolah menjadi kompos adalah sekitar 40-50%, (Harsono, 2007). Pada perencanaan ini, diambil persentase penyusutan 50%. Maka produk kompos yang dihasilkan :

Kapasitas Kompos = 50% x 1,995 m^3/hari

= 0,998 m^3/hari

= 0,15 m^3/jam Berat kompos = 586,37 kg/hari x 50%

= 293,185 kg/hari

= 41,89 kg/hari

Sedangkan kapasitas alat pengayak adalah 200 kg/jam. Sehingga jumlah alat pengayak yangdibutuhkan adalah 1 buah

Tabel 2.7

Perencanaan Ruang Pengayakan dan Pengemasan

No	Perencanaan	Kebutuhan
1	Jumlah alat pengayak	1 buah
2	Dimensi ruang rencana	6 m x 4 m x 1 m
Total Kebutuhan Lahan		24 ^{2}

3. Ruang Pengelolaan Sampah Plastik

Ruang pengelolaan sampah plastik di TPS 3R BeringinJjaya ini terdiri dari ruang penerimaan sampah, dan pengolahan sampah plastik menjadi minyak.

Unit Penampung Sampah Plastik

Ruang penerimaan sampah plastik merupakanareadi TPST yang digunakan untuk menurunkan muatan sampah plastik. Dalam perencanaan ini, area penerimaan sampah harus mempu menampung timbulan sampah sesuai dengan hasil proyeksi timbulan sampah dalam kurun waktu 10 tahun mendatang. Dalam ruang ini,

sampah plastik diturunkan dibongkar kemudian diolah menjadi minyak.

a. Volume sampah plastik masuk per jam

V = 26,7% x V sampah masuk

= 26,7% x 0,86 m^3/jam

= 0,23 m^3/jam

= 1,61 m^3/hari

b. Berat plastik = %s.plastikx $\sum$ penduduk terlayani x Berat timbulan sampah/org/hari

= 26,7 % x 2101 orang x 0,84 kg/org/hari

= 471,21 kg/hari

= 67,32 kg/jam

Tinggi tumpukan sampah 1,5 m, sehingga :

c. Panjang = Lebar = $\sqrt{\frac{Volume\ sampah}{tinggi}}$ = $\sqrt{\frac{161\ m^3/hari}{1{,}5\ m}}$ = 1,1 m^2

Tabel 2.8

Spesifikasi Ruang Penampungan Sampah Plastik TPAS 3R

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	1,61 m^3/hari
Tinggi Tumpukan	1m
Panjang : Lebar	2 m : 1,5 m
Luas lahan	3 m^2

1. Ruang Pemilahan atau Penyortiran Sampah Plastik

Sampah plastik yang telah ditampung kemudian disortir sesuai dengan warna dan jenisnya. Jenis sampah yang akan diolah adalah sampah kresek dan botol plastik. Sehingga kapasitas sampah plastik yang akan diolah adalah sebesar 70%.

Volume sampah plastik = 75% x 1,61 m^3/hari

= 1,21m^3/hari

Berat Sampah plastik = 70% x 471,21kg/hari

= 353,4kg/hari = 0,353 ton/hari

Tabel 2.9

Spesifikasi Ruang Pemilahan Sampah Plastik TPAS 3R

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	1,21 m^3/hari
Panjang : Lebar	1,5 m : 1,5 m
Luas lahan	2,25 m^2

2. Ruang Pencucian Sampah Plastik

Sampah plastik yang telah disortir kemudian dicuci. Pencucian sampah bertujuan untuk menghilangkan kotoran atau material lain

Tabel 2.10

Spesifikasi Ruang Pencucian Sampah Plastik TPAS 3R

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	1,21 m^3/hari
Panjang : Lebar	1,5 m : 1 m
Luas lahan pencucian	1,5 m^2

Tabel 2.11

Spesifikasi Ruang Pengeringan Sampah Plastik TPAS 3R

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	1,21 m^3/hari
Tinggi Tumpukan	0,1 m
Panjang : Lebar	5 m : 3 m
Luas lahan pengeringan	1,5 m^2

1. Ruang Penggilingan Sampah Plastik

Sampah plastik yang telah dikeringkan kemudian dimasukkan ke mesin penggilingan plastik untuk diolah menjadi biji plastik (pellet). Jenis mesin yang

digunakan adalah merk Agrowindo.

Spesifikasi Mesin

Tipe : PLT-300

Merek : Agrowindo

Kapasitas : 300 kg / jam

Power : 28 HP

Dimensi mesin : 125 cm x 100 cm x 150 cm

Cutting size : 10 mm

Bahan : plat mild steel

Tabel 2.12

Perencanaan Ruang Penggilingan Sampah Plastik

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Dimensi mesin	(1,25 x 1 x 1,5) m
Luas lahan untuk mesin	1,25 m x 1 m
Total luas lahan untuk kegiatan penggilingan	2,5 x 1,5 m = 3,75 m^2

1. Pengelolaan Sampah Anorganik

Wadah Penampungan Sampah Anorganik

Sampah anorganik yang telah dibongkar dari gerobak motor sampah kemudian di masukkan ke dalam ruangan untuk dilakukan pemilahan sampah yang layak jual dan tidak layak jual secara manual oleh tenaga kerja. Untuk sampah yang layak jual diletakkan di dalam keranjang plastik, untuk sampah kertas berwarna kuning. sampah logam biru, sampah kaca merah, sampah kain hijau. Sedangkan untuk sampah yang tidak layak jual dimasukkan ke dalam kantong plastik berwarna hitam yang kemudian akan dibuang ke TPAS Kota Bandar Lampung.

c) Volume sampah masuk per jam

Vs.anorganik = 27,8 % x Total Sampah masuk

= 27,8 % x 0,86 m^3/jam

= 0,239 m^3/jam

= 1,674 m^3/ hari

d) Tinggi tumpukan sampah 0,75 m

e) Panjang = Lebar $\sqrt{\frac{Volume\ sampah}{tinggi}}$ = $\sqrt{\frac{1{,}674\ m^3/hari}{0{,}75\ m}}$ = 1,49 m^2

Tabel 2.13

Spesifikasi Ruang Penampungan Sampah Anorganik

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	0,239 m^3/jam atau 1,674 m^3/hari
Tinggi Tumpukan	0,75 m
Panjang : Lebar	1,5 m : 1,5 m
Luas lahan	2,25 m^2

Pemilahan Sampah Anorganik

Menurut Thoubanoglous, nilai recovery masing- masing sampah anorganik adalah sebagai berikut :

Vs. kertas = 50% x (% komposisi kertas x volume sampah yang masuk)

= 50 % x (24,5% x 1,674m^3/ hari)

= 50% x 0,410 m^3/ hari = 0,21 m^3/ hari

Vs. logam = 50% x (% komposisi kertas x volume sampah yang masuk)

= 50 % x (1,1% x 1,674m^3/ hari) = 0,009 m^3/ hari

Vs. kain = 65% x (% komposisi kertas x volume sampah yang masuk)

= 50 % x (1,7% x 1,674m^3/ hari)

= 0,018 m^3/ hari

Tinggi tumpukan sampah = 0,5 m

Panjang = Lebar = $\sqrt{\frac{Volume\ sampah}{tinggi}}$ = $\sqrt{\frac{1{,}674\ m^3/hari}{0{,}5\ m}}$ = 0,7 m^2

Tabel 2.14

Spesifikasi Ruang Pemilahan Sampah Anorganik

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Volume Sampah	0,237 m^3/hari
Tinggi Tumpukan	0,5 m
Panjang : Lebar	0,7 m : 0,7 m

Berdasarkan perhitungan di atas, maka perencanaan dan kebutuhan lahan untuk pengelolaan sampah kertas di TPAS adalah :

Tabel 2.15

Perencanaan Ruang Pengelolaan Sampah Anorganik

Perencanaan	Kebutuhan Lahan
Ruang penampung sampah anorganik	2 m x 2 m x 0,75 m
Kebutuhan lahan	4 m^2
Ruang pemilahan sampah kertas	2 m x 2 m x 1 m
Kebutuhan lahan	4 m^2
Total Kebutuhan Lahan	8 m^2

2. Gudang

Fasilitas gudang digunakan untuk menyimpan kompos, produk biji plastik, dan sampah anorganik lain yang layak jual.Sehingga kapasitas gudang disesuaikan dengan jumlah produk dari komposting, kapasitas biji plastik, dan sampah anorganik

Tabel 2.16

Perencanaan Kapasitas Gudang

No	Asal	Perencanaan	Hasil	Dimensi	Kebutuhan lahan
1	Pengomposan	Direncanakan untuk kapasitas 1 minggu (5 hari kerja)	= 0,998 m^3/ hari = 4,99 m^3/minggu	(1,7 x 2) x tinggi tumpukan 1,5 m	3,4 m^2
2	Penggilingan		= 1,21 x 10^{-9} m^3/ hari = 6,05 x 10^{-9} m^3/ Minggu	(0,5 x 0,5) m x tinggi tumpukan 0,1 m	0,25 m^2
3	Lapak		= 0,237 m^3/ hari = 1,185 m^3/minggu	1 x 1 x tinggi tumpuka n 1,5 m	1 m^2
Total			m^3/ minggu		5,65 m^2

1. Kantor

Kantor merupakan ruangan yang digunakan untu melakukan pendataan kegiatan administrasi dan melakukan evaluasi kegiatan. Luas lahan yang direncanakan untuk kantor TPS 3R adalah:

Tabel 2.17

Perencanaan Kantor

Spesifikasi	TPST 3R Beringin Jaya
Panjang : Lebar bangunan	3,5 m :4 m
Tinggi bangunan	6 m
Luas lahan	14 ^{2}

1. Pos Jaga

Pos jaga ini diletakkan di pintu masuk yang berfungsi untuk mengontrol keluar masuknya kendaraan pengangkut sampah. Luas lahan yang direncanakan untuk pos jaga TPAS 3R adalah:

Tabel 2.18

Perencanaan Pos Jaga

Spesifikasi	TPAS 3R Jekan Raya
Panjang : Lebar bangunan	2 m : 1 m
Tinggi bangunan	4 m
Luas lahan	2 m^2

2. Garasi container

Container digunakan untuk mengangkut sampah hasil residu sampah yang sudah tidak dapat diolah lagi di TPAS 3R. Dalam perencanaan ini container yang dibutuhkan adalah sebanyak 1 unit. Sehingga luas lahan yang dibutuhkan untuk garasi container adalah:

Tabel 2.19

Perencanaan Garasi Container

Spesifikasi	TPAS 3R Jekan Raya
Panjang : lebar bangunan	8 m : 5,5 m
Tinggi bangunan	6 m
Luas lahan	44 ^{2}

3. Garasi Gerobak Motor

Gerobak motor yang digunakan untuk kegiatan operasional di TPAS 3R ini sebanyak 6 buah. Sehingga luas garasi gerobak motor yang akan direncanakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.20

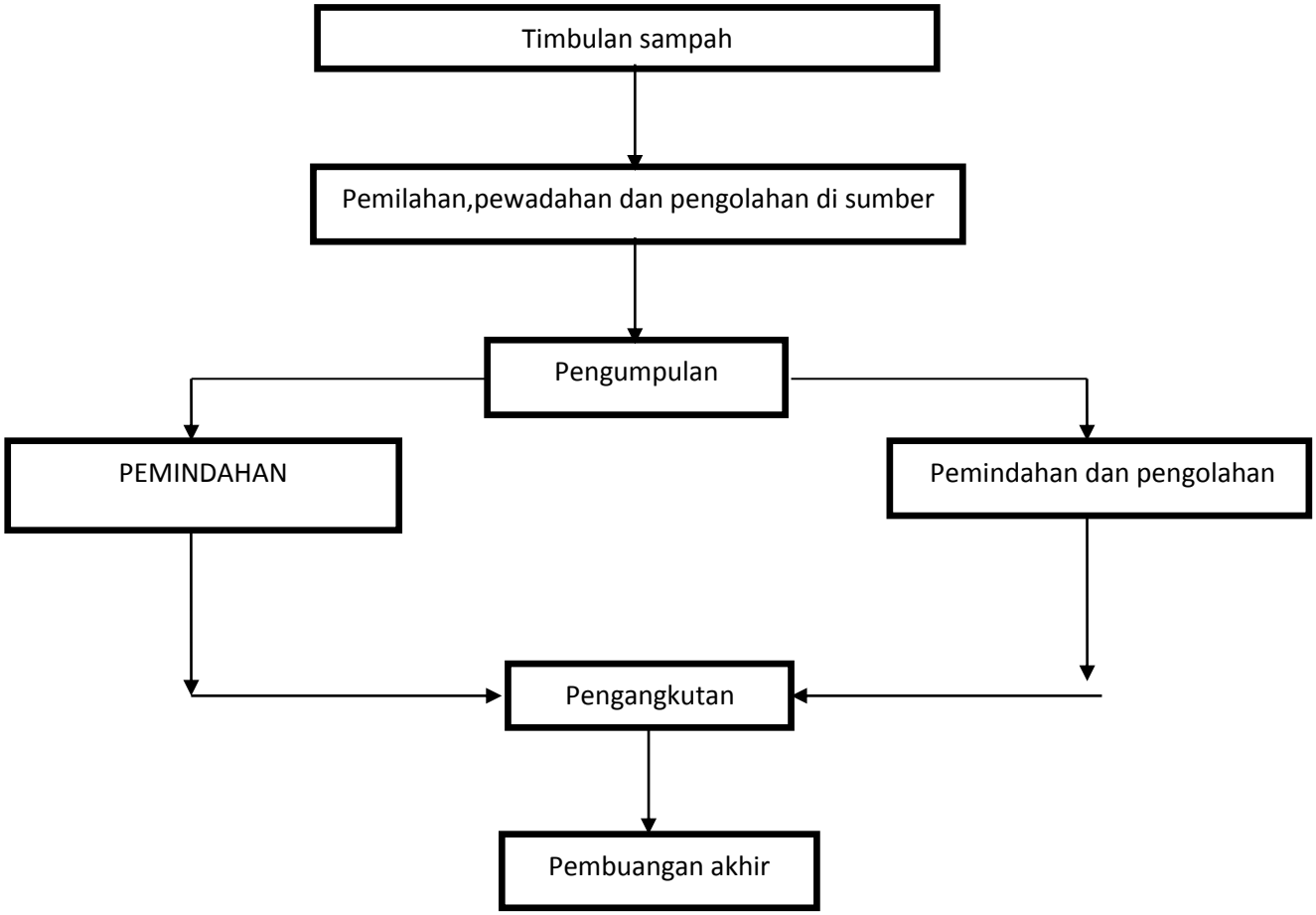
Perencanaan Garasi Gerobak Motor

Spesifikasi	TPAS 3R Beringin Jaya
Panjang : lebar bangunan	6,5 m : 4,5 m
Tinggi bangunan	6 m
Luas lahan	29,25 m^2

4. Kamar Mandi

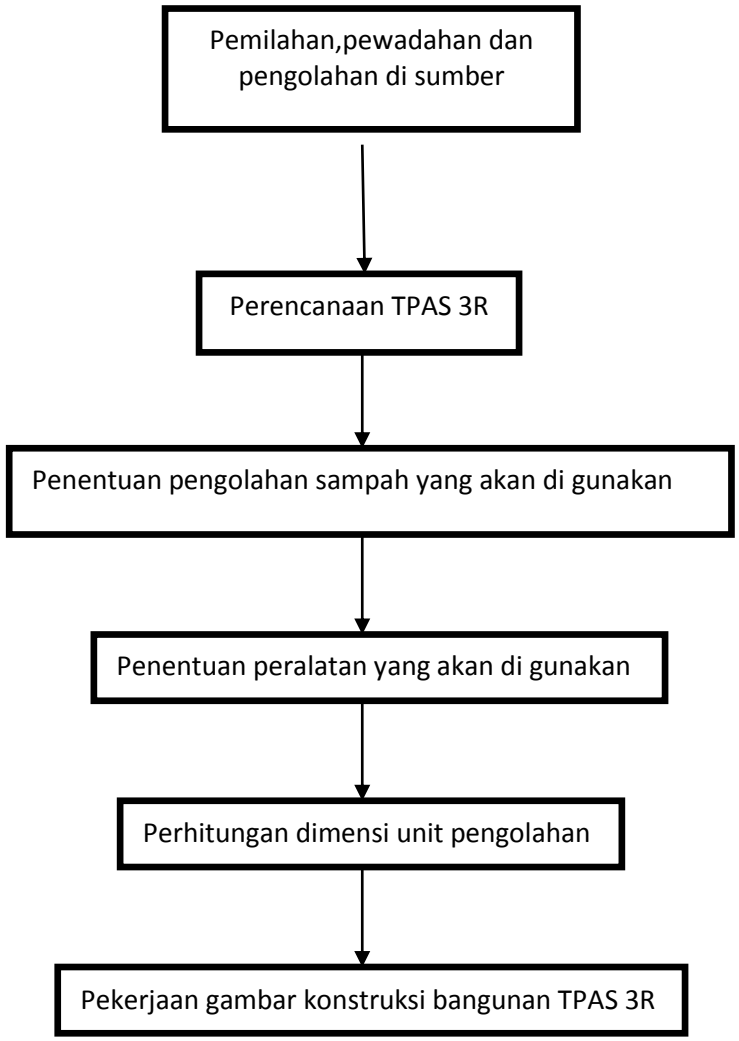
Jumlah kamar mandi yang direncanakan sebanyak 4 buah, dengan luas masing- masing toilet adalah 3 m^2. Sehingga total lahan yang dibutuhkan untuk toilet adalah 12 m^2.

O. Kerangka Teori



Sumber: SNI 19-2454-2002

P. Kerangka Konsep



P. Definisi Operasional

No	Variabel	Pengertian	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur
1	Pengelolaan awal	Sebagai suatu peroses kegiatan penaganan sampah awal yang di lakukan di kelurahan beringin jaya kecamatan kemiling kota Bandar lampung	Observasi	Alat dan media hitung	Jenis sampah yang dapat di daur ulang
2	Perencanaan TPAS 3R	Desain bangunan (TPAS) 3R yang sesuai dengan lokasi di Kelurahan Beringin Jaya Kecamatan Kemiling Kota Bandar lampung	Mengambar dan menghitung	Alat dan media hitung	Jenis sampah yang dihasilkan (kg) dan digunakan dalam menentukan volume ruang untuk perancangan yang diharuskan
3	Penentuan pengolahan sampah	karakteristik sampah 3R: sampah kering, sampah basah .	Observasi	Alat pemilah	Karakteristik sampah yang dihasilkan (kg) dan digunakan dalam menentukan volume ruang untuk perancangan yang diharuskan

4	Penentuan alat yang akan di gunakan	Menentukan alat yang di butuhkan untuk perencanaan tempat pengolahan sampah (TPAS) 3R	Observasi	Aplikasi autoket	Mengetahui alat yang dibutuhkan
5	Perhitungan dimensi unit pengolahan	Jumlah timbulan sampah perhari di TPS Kelurahan Beringin Jaya Kecamatan Kemilling Kota Bandar Lampung	Observasi	Media hitung	Periode/lamanya waktu tinggal sampah 3R (kg) digunakan dalam menentukan volume ruang untuk waktu tinggal sampah.
6	Pekerjaan bangunan konstruksi bangunan TPAS 3R	Beton=Campuran antara semen dan agregat untuk kontruksi pondasi dalam. Dinding=Membentuk dan melindungi isi bangunan. Lantai=Menunjang aktifitas dalam ruang dan membentuk karakter ruang. Tutup=Bagian bangunan yang melindungi dari panas dan hujan.	Perhitungan	SNI	m^2