

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengelolaan Lingkungan

Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyebutkan bahwa lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan peri kehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa lingkungan hidup adalah suatu sistem yang saling berhubungan dan saling bergantung antar komponen yang satu dan lainnya dan tidak dapat dipisah-pisahkan sehingga membentuk satu kesatuan ekosistem yang utuh. Manusia yang menjadi salah satu komponen dari lingkungan hidup tersebut, tidak dapat dipisahkan dengan lingkungan sekitarnya. Sehingga apabila terdapat salah satu gangguan terhadap salah satu komponen lingkungan tersebut, baik komponen biotik maupun abiotik, akan memberikan dampak kepada manusia itu sendiri (Riany, 2012).

Ketentuan dalam Pasal 33 ayat 3 UUD 1945 menjadi landasan Negara dalam menguasai sumber daya alam. Penguasaan oleh Negara tersebut memiliki makna bahwa Negara sebagai pengelola (*to manage*) dan tidak melakukan tindakan sebagai pemilik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pelaksanaan dari ketentuan Pasal 33 ayat 3 dan 4 UUD 1945 tersebut telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 63 yaitu mengenai tugas dan wewenang bidang pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup sedangkan untuk bidang sumber daya alam diatur dalam Undang – Undang masing-masing sektor, seperti UU Pertambangan Mineral dan Batubara, UU Panas Bumi, dan UU Sumber daya Air. Landasan hukum tersebut dimaksudkan untuk mengelola, mengatur dan mengarahkan pemanfaatan sumber daya alam tanpa disertai dengan kerusakan lingkungan (Akib,2014).

Sekalipun sudah memiliki sejumlah regulasi yang mengatur tentang pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam namun laju degradasi lingkungan masih saja terus terjadi. Seperti yang dikemukakan oleh Budiati (2012) bahwa pemerintah telah sedemikian rupa merancang, merumuskan, dan mengimplementasikan pembangunan lingkungan yang berkelanjutan yang bertujuan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan masa datang. Namun pada kenyataannya masih terlihat bahwa pemerintah belum mampu sepenuhnya dalam mengatasi degradasi lingkungan. Lebih lanjut Budiati (2012) menambahkan bahwa pembangunan yang masih bersifat sektoral turut serta menjadi penyebab kerusakan lingkungan berbagai tempat yang dilakukan oleh perilaku *stakeholders*. Sehingga laju kerusakan lingkungan akan terus terjadi. Dengan demikian untuk menciptakan masa depan lingkungan yang lebih baik perlu perbaikan dalam pembangunan yaitu dengan mengarahkan para *stakeholder's* agar memelihara sumber daya alam dan lingkungan hidup.

2.2 Pertanian Berkelanjutan

Dibalik kesuksesannya, tidak dapat dipungkiri ternyata revolusi hijau juga membawa dampak negatif bagi lingkungan. Maraknya penggunaan pupuk anorganik, pestisida, herbisida dan intensifnya eksploitasi lahan dalam jangka panjang membawa konsekuensi berupa kerusakan lingkungan, mulai dari tanah, air, udara maupun makhluk hidup. Penggunaan bahan-bahan kimia sintetis tersebut berimplikasi pada rusaknya struktur tanah dan musnahnya mikroba tanah sehingga dari hari ke hari lahan pertanian kita menjadi semakin kritis (Bendang, SPI). Praktik-praktik pertanian modern yang dilakukan dengan tidak bijak mengakibatkan pencemaran lingkungan, keracunan, penyakit dan kematian pada makhluk hidup, yang selanjutnya dapat menimbulkan bencana dan malapetaka (Tandisau dan Herniwati, 2009).

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan kelestarian lingkungan, revolusi hijau mendapat kritikan dari berbagai kalangan. Tidak hanya menyebabkan kerusakan lingkungan akibat penggunaan teknologi yang tidak memandang kaidah-

kaidah yang telah ditetapkan, revolusi hijau juga menciptakan ketidakadilan ekonomi dan ketimpangan sosial. Ketidakadilan ekonomi muncul karena adanya praktik monopoli dalam penyediaan sarana produksi pertanian, sementara ketimpangan sosial terjadi di antara petani dan komunitas di luar petani (Sahiri N, 2003).

Adanya dinamika tersebut mendorong munculnya gagasan untuk mengembangkan suatu sistem pertanian yang dapat bertahan hingga ke generasi berikutnya dan tidak merusak alam. Dalam dua dekade terakhir telah berkembang konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) yang merupakan implementasi dari konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Pembangunan pertanian berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani secara luas melalui peningkatan produksi pertanian yang dilakukan secara seimbang dengan memperhatikan daya dukung ekosistem sehingga keberlanjutan produksi dapat terus dipertahankan dalam jangka panjang dengan meminimalkan terjadinya kerusakan lingkungan (Fadlina dkk, 2013).

Untuk dapat dikatakan berkelanjutan, suatu sistem pertanian harus memenuhi prinsip dasar yang secara umum merupakan adopsi dari prinsip dasar pembangunan berkelanjutan (Rukmana, 2012). Tiga prinsip dasar sistem pertanian berkelanjutan meliputi:

1. Keberlanjutan Ekonomi

Keberlanjutan secara ekonomi dimaksudkan sebagai pembangunan yang mampu menghasilkan barang dan jasa secara kontinu untuk memelihara keberlanjutan pemerintahan dan menghindari ketidakseimbangan sektoral yang dapat merusak produksi pertanian dan industri (Fauzi, 2004). Pertanian berkelanjutan dapat dilakukan melalui peningkatan pengelolaan tanah dan rotasi tanaman dengan tetap menjaga kualitas tanah dan ketersediaan air sehingga peningkatan produksi pertanian dapat terus dipertahankan hingga jangka panjang.

2. Keberlanjutan Ekologi/Lingkungan

Sistem yang berkelanjutan secara ekologi/lingkungan merupakan usaha untuk memanfaatkan dan mengelola sumber daya alam secara bijaksana dengan tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan berlaku adil bagi generasi mendatang (Keraf, 2002). Pertanian berkelanjutan dapat dicapai dengan melindungi, mendaur ulang, mengganti dan/atau mempertahankan basis sumber daya alam seperti tanah, air, dan keanekaragaman hayati yang memberikan sumbangan bagi perlindungan modal alami.

3. Keberlanjutan Sosial

Keberlanjutan sosial diartikan sebagai sistem yang mampu mencapai keadilan dan kesetaraan akses terhadap sumber daya alam dan pelayanan publik baik dalam bidang kesehatan, gender, maupun akuntabilitas politik (Fauzi, 2004). Dalam pertanian berkelanjutan, keberlanjutan sosial berkaitan dengan kualitas hidup dan kesejahteraan dari mereka yang terlibat dalam sektor ini. Pertanian berkelanjutan memberikan solusi bagi permasalahan pengangguran karena sistem ini mampu menyerap tenaga kerja lebih banyak bila dibandingkan dengan sistem pertanian konvensional yang lebih mengedepankan penggunaan mesin dan alat-alat berat.

2.3 Kegiatan Penunjang Pertanian Berkelanjutan

Salah satu contoh penerapan pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian organik. Pertanian organik adalah metode produksi tanaman yang berfokus pada perlindungan lingkungan. Metode ini menghindari penggunaan *input* kimia, seperti pupuk dan pestisida (Abando dan Rohnerthielen, 2007 dalam Theocharopoulos et al., 2012). Teknik-teknik yang digunakan dalam pertanian organik merupakan pendekatan dari sistem pertanian berkelanjutan yang menekankan pada pelestarian dan konservasi sumber daya alam guna terciptanya keseimbangan ekosistem dan memberikan kontribusi bagi peningkatan produktivitas pertanian dalam jangka panjang. Berdasarkan Sudirja (2008) adapun kegiatan-kegiatan yang menunjang pertanian berkelanjutan di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengendalian Hama Terpadu

Pengendalian hama tanaman dapat dilakukan dengan cara yang lebih bijak dan ramah lingkungan dengan mengesampingkan penggunaan pestisida kimiawi melalui metode Pengendalian Hama Terpadu (PHT). PHT merupakan pengendalian hama yang dilakukan dengan menggunakan unsur-unsur alami yang mampu mengendalikan hama agar tetap berada pada jumlah di bawah ambang batas yang merugikan (Juanda dan Cahyono, 2005) dengan cara-cara yang aman bagi lingkungan dan makhluk hidup (Endah dan Abidin, 2002). Beberapa cara pengendalian hama terpadu yakni:

- Menggunakan serangga atau binatang-binatang yang dikenal sebagai musuh alami hama seperti *Tricogama sp.* yang merupakan musuh alami dari parasit telur dan parasit larva hama tanaman,
- Menggunakan tanaman penangkap hama untuk menjauhkan hama dari tanaman utama,
- Melakukan rotasi tanaman untuk mencegah terakumulasinya patogen dan hama yang sering menyerang satu spesies saja.

2. Konservasi Tanah

Konservasi tanah dapat diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan dan dapat berfungsi secara berkelanjutan (Arsyad, 2006). Kegiatan konservasi tanah di antaranya dengan membuat sengkedan atau terasering pada lahan miring untuk mencegah terjadinya erosi, melakukan reboisasi atau penanaman kembali lahan kritis, melakukan pergiliran tanaman atau *crop rotation* dan menanam tanaman penutup tanah (*cover crop*).

3. Menjaga Kualitas Air

Menjaga dan melindungi sumber daya air untuk tetap mempertahankan kualitasnya pada kondisi alamiahnya merupakan hal mutlak dalam pertanian. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, produktivitas dan daya tampung dari sumber daya air yang pada akhirnya

akan menurunkan kekayaan sumber daya air. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas air antara lain: mengurangi penggunaan senyawa kimia sintetis ke dalam tanah yang dapat mencemari air tanah, menggunakan irigasi tetes yang menghemat penggunaan air dan pupuk, melakukan penanaman, pemeliharaan dan kegiatan konservasi tanah pada kawasan lahan kritis terutama di hulu daerah aliran sungai.

4. Tanaman Pelindung

Penanaman tanaman pelindung seperti gandum dan semanggi di akhir musim panen tanaman sayuran atau sereal bermanfaat untuk menekan pertumbuhan gulma, mencegah erosi dan meningkatkan nutrisi dan kualitas tanah.

5. Diversifikasi Tanaman

Diversifikasi tanaman merupakan teknik menanam/memelihara lebih dari satu jenis tanaman dalam satu areal lahan pertanian. Cara ini adalah salah satu alternatif untuk mengurangi risiko kegagalan usaha pertanian akibat kondisi cuaca ekstrem, serangan hama pengganggu tanaman, dan fluktuasi harga pasar. Diversifikasi tanaman juga dapat berkontribusi bagi konservasi lahan, menjaga kelestarian habitat binatang, dan meningkatkan populasi serangga yang bermanfaat. Dari segi ekonomi, diversifikasi tanaman dapat meningkatkan pendapatan petani sepanjang tahun dan meminimalkan kerugian akibat kemungkinan kegagalan dari menanam satu jenis tanaman saja.

6. Pengelolaan Nutrisi Tanaman

Pengelolaan nutrisi tanaman diperlukan untuk meningkatkan kondisi tanah serta melindungi lingkungan tanah. Hal ini dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk kandang dan tanaman kacang-kacangan sebagai penutup tanah yang tidak hanya menyuburkan tanah tetapi juga dapat menekan biaya pembelian pupuk anorganik yang harus dikeluarkan. Beberapa jenis pupuk organik yang dapat dimanfaatkan antara lain pupuk kompos, kascing, dan pupuk hijau (dedaunan).

7. Agroforestri (wanatani)

Agroforestri merupakan sistem tata guna lahan (ushatani) yang mengombinasikan tanaman semusim maupun tanaman tahunan untuk meningkatkan keuntungan, baik secara ekonomis maupun lingkungan. Sistem ini membantu terciptanya keanekaragaman tanaman dalam suatu luasan lahan untuk mengurangi risiko kegagalan dan melindungi tanah dari erosi serta meminimalisir kebutuhan pupuk dari luar lahan karena adanya daur-ulang sisa tanaman (Ruijter dan Agus, 2004).

2.4 Pengertian 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 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Dalam SNI 19-2454-2002 tahun 2002, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Sampah organik adalah sampah yang terdiri dari daun-daunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisa-sisa makanan ternak, sayur, buah, dan lain-lain. Sampah organik bersifat *biodegradable* sehingga mudah terdekomposisi (Damanhuri dan Padmi, 2010). Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang sulit terdekomposisi atau bersifat non-biodegradable seperti mineral dan sisa-sisa hasil produksi (Suprihatin dkk., 1996). Berdasarkan sumbernya, jenis sampah digolongkan menjadi beberapa kelompok yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2010):

- a. 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
- b. 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

- c. Institusi: yaitu sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan, dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan sama dengan jenis sampah pada daerah komersial
- d. 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
- e. 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
- f. 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
- g. Kawasan Industri: jenis sampah yang ditimbulkan antara lain sisa proses produksi, buangan non industri, dan sebagainya
- h. Pertanian: jenis sampah yang dihasilkan antara lain sisa makanan busuk, sisa pertanian.

2.5 Timbulan dan Komposisi Sampah

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari atau perluas bangunan atau perpanjang jalan (SNI 19- 2454-2002). Menurut Kementerian PU tahun 2013, timbulan sampah dapat didasarkan pada berat dan volume. Satuan berat ditunjukkan dalam kilogram per orang per hari (kg/orang.hari), atau kilogram per meter-persegi bangunan per hari (kg/m² .hari), atau kilogram per tempat tidur per hari (kg/bed.hari), dan sebagainya. Sedangkan satuan volume ditunjukkan dalam satuan liter/orang.hari (L/orang.hari), liter per meter-persegi bangunan per hari (L/m².hari), liter per tempat tidur per hari (L/bed.hari), dan sebagainya. Kota-kota di Indonesia umumnya menggunakan satuan volume.

Jumlah timbulan sampah perlu diketahui agar pengelolaan sampah dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Jumlah timbulan sampah ini akan berhubungan dengan elemen-elemen pengelolaan sampah antara lain:

- Pemilihan peralatan, misalnya wadah, alat pengumpulan dan pengangkutan
- Perencanaan rute pengangkut
- Fasilitas untuk daur ulang
- Luas dan jenis TPA

Komposisi sampah adalah setiap komponen sampah yang membentuk suatu kesatuan, dalam persentase (%). Komposisi sampah menentukan sistem jenis dan kapasitas peralatan, sistem, dan program penanganannya (Kementerian PU, 2013). Berdasarkan pada komposisinya, sampah dibedakan menjadi sampah organik serta sampah anorganik. Sampah organik terdiri dari dedaunan, kayu, kertas, karton, tulang, sisa-sisa makanan ternak, sayur, buah dan lain-lain. Sampah anorganik terdiri kaleng, plastik, besi dan logam-logam lainnya, gelas serta mika. Pada Tabel 2.1 dapat dilihat komposisi sampah beberapa kota di Indonesia.

Tabel 2. 1 Komposisi Sampah Beberapa Kota di Indonesia

Kategori Sampah	Jakarta (%)	Bandung (%)	Surabaya (%)	Malang (%)
Organik	78	73,4	54,93	72
Kertas	8	9,7	26,56	12
Logam	2	0,5	0,38	0,9
Kaca	2	0,4	0,1	0,9
Tekstil	-	1,3	1,17	1,9
Plastik	6	8,6	15,92	8,5
Lain-lain	8	6,1	0,95	3,8

Sumber: Simandjuntak, 2004

Densitas sampah adalah berat sampah yang diukur dalam satuan kilogram dibandingkan dengan volume sampah yang diukur tersebut (kg/m³). Densitas sampah sangat penting dalam menentukan jumlah timbulan sampah

2.6 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah (UU RI no 18, 2008). Pada Gambar 2.1 dapat dilihat konsep pengelolaan sampah (Hilman, 2005).



Gambar 2. 1 Hirarki Pengelolaan Sampah

Sumber: Hilman,2005

1. *Rethink*
Rethink atau perubahan paradigma bahwa sampah adalah bagian penting dalam kehidupan manusia dan sampah merupakan sesuatu yang bernilai ekonomis bila dikelola dengan benar. Sebaliknya jika sampah tidak dikelola secara baik, akan menjadi malapetaka bagi lingkungan khususnya manusia.
2. *Reduce*
Reduce adalah pengurangan jumlah sampah atau meminimalisir jumlah barang yang digunakan. Pengurangan dilakukan tidak hanya berupa jumlah saja, tetapi juga mencegah penggunaan barang-barang yang mengandung kimia berbahaya dan tidak mudah terdekomposisi.
3. *Recovery*
Recovery merupakan pengambilan komponen sampah yang masih bisa digunakan seperti aki bekas yang di ambil timah hitamnya.

4. *Recycle*

Recycle yaitu mengolah barang yang tidak terpakai menjadi baru sehingga bisa digunakan kembali seperti pengomposan, pembuatan batako dan briket.

5. Pengolahan

Berdasarkan titik berat perolehannya, terdapat dua macam metode pengolahan sampah yaitu metode yang menitikberatkan pada penggunaan bahan dan metode yang menitikberatkan pada perolehan energi (Widyatmoko dan Moerdjoko, 2002). Metode yang menitikberatkan pada penggunaan bahan seperti pemilahan, pengomposan, dan pirolisis untuk menghasilkan sintesis. Sedangkan metode yang menitikberatkan pada perolehan energi seperti insinerator, pirolisis, dan sampah sebagai bahan bakar.

2.7 Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPSS)

TPS merupakan fasilitas yang terletak dekat dengan daerah perumahan atau komersial (Yudithia, 2012). TPS digunakan untuk menerima dan menampung sampah dari kendaraan pengumpul hingga dapat dipindahkan ke kendaraan transfer yang lebih besar untuk dibuang kembali ke TPA, pusat pengolahan (seperti limbah untuk tanaman energi) atau fasilitas pengomposan (Eshet dkk., 2007). Terkadang TPS juga menyediakan fasilitas pemilahan sampah dan *recycle* (Massam, 1991).

TPS memiliki beberapa keunggulan lingkungan karena penggunaan TPS memungkinkan pengurangan jumlah kendaraan pengangkut sampah yang menghasilkan pengurangan pengguna lalu lintas dan polusi udara (Boulanger, 1999). Selain itu, TPS memungkinkan mengurangi tempat pembuangan sampah ilegal dan memfasilitasi penentuan tempat pembuangan sampah di lokasi terpencil sehingga mampu menghindari dampak lingkungan yang dihasilkan dari pembuangan sampah. Oleh karena itu, TPS memiliki peran penting dalam sistem pengelolaan sampah (Eshet dkk., 2007). Berikut ini kriteria TPS menurut beberapa sumber yang ada.

- a. Berdasarkan SNI 19-2454-2002 kriteria pemindahan dibagi menjadi 3 tipe. Tipe pemindahan (transfer) dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Kriteria Pemindahan (Transfer)

No	Uraian	Transfer Depo Tipe I	Transfer Depo Tipe II	Transfer Depo Tipe III
1.	Luas	> 200 m ²	60 – 200 m ²	10 – 20 m ²
2.	Lahan Fungsi	- Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan - Tempat penyimpanan atau kebersihan - Bengkel sederhana - Kantor wilayah/pengendali - Tempat pemilahan	- Tempat pertemuan peralatan pengumpul dan pengangkutan sebelum pemindahan - Tempat parkir gerobak - Tempat pemilahan	- Tempat pertemuan gerobak dan kontainer (6-10 m ³) - Lokasi penempatan kontainer komunal (1-10 m ³)
3.	Daerah Pemakai	- Tempat pengomposan Baik sekali untuk daerah yang mudah mendapat lahan		Daerah yang sulit mendapat lahan yang kosong dan daerah protokol

Sumber: SNI 19-2454-2002

- b.** Berdasarkan Materi Bidang Sampah 1 Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikian Bidang PLP Kementerian PU tahun 2013 pemindahan/transfer mempunyai beberapa kriteria yaitu:
- Pengosongan dilakukan setiap hari dengan frekuensi minimal 1 kali
 - Perlu adanya penjadwalan pengisian dan pengosongan untuk memaksimalkan kebersihan lokasi
 - Mudah dijangkau dan tidak mengganggu arus lalu lintas

- Perlu adanya penjadwalan saat pembongkaran titik pemindahan agar tidak mengganggu kenyamanan dan kesehatan masyarakat
- Tempat pemindahan sampah dapat berupa:
 1. Pelataran berdinging
Ukuran pelataran dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan keluar, masuk, dan pemuatan truk. Bila pemuatan tidak langsung dilakukan dari gerobak maka harus tersedia tempat penimbunan sementara. Dinding dibuat cukup tinggi agar dapat berfungsi sebagai isolator terhadap daerah sekitarnya.
 2. Kontainer
Ukuran kontainer umumnya berkapasitas $8 - 10 \text{ m}^3$, muatan kontainer tersebut berasal dari gerobak yang langsung menumpahkan muatannya ke dalam kontainer ini. setelah kontainer penuh, kontainer dibawa ke lokasi pembuangan akhir.
- c. Berdasarkan SNI 3242-2008 kriteria TPS terbagi menjadi 3 tipe.
 1. TPS tipe I
Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :
 - a. Ruang pemilahan
 - b. Gudang
 - c. Tempat pemindahan sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer
 - d. Luas lahan $\pm 10 - 50 \text{ m}^2$
 2. TPS tipe II
Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :
 - a. Ruang pemilahan (10 m^2)
 - b. Pengomposan sampah organik (200 m^2)
 - c. Gudang (50 m^2)
 - d. Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60 m^2)

e. Luas lahan $\pm 60 - 200 \text{ m}^2$

3. TPS tipe III

Tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dilengkapi dengan :

- a. Ruang pemilahan (30 m^2)
- b. Pengomposan sampah organik (800 m^2)
- c. Gudang (100 m^2)
- d. Tempat pemindah sampah yang dilengkapi dengan landasan kontainer (60 m^2)
- e. Luas lahan $> 200 \text{ m}^2$

Selain itu terdapat spesifikasi peralatan dan bangunan minimal yang dapat digunakan dalam sebuah perencanaan. Spesifikasi peralatan dapat dilihat pada

Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Spesifikasi Peralatan

No.	Jenis Peralatan	Kapabilitas Pelayan			Umur Teknis (Tahun)
		Volume (m3)	KK	Jiwa	
1.	Wadah komunal	0,5 – 1,0	20 - 40	100 - 200	
2.	Komposter komunal	0,5 – 1,0	10 - 20	50 - 100	
3.	Alat pengumpul : Gerobak sampah bersekat atau sejenisnya	1	128	640	2 - 3
4.	Kontainer <i>arm roll truck</i>	6 10	640 1375	3200 5330	5 - 8
5.	TPS Tipe I Tipe II	100 ± 300	500 6000	2500 30000	20

	Tipe III	± 1000	24000	120000	
6.	Bangunan pendaur ulang sampah skala lingkungan	150	600	3000	20

Sumber: SNI 19-2454-2002

2.8 Sistem Pengangkutan di TPS

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju TPA (Deradjat, S. dan Chaerul, M., 2009). Menurut Balai Teknik Air Minum dan Sanitasi Wilayah 2 Surabaya (2010), sistem pengangkutan sampah di TPS terbagi menjadi dua yaitu sistem pengangkutan SCS (*Stationary Container System*) dan HCS (*Hauled Container System*). Sistem SCS ini akan mengangkut seluruh sampah di tiap TPS pada rutenya masing-masing. Pada TPS pertama seluruh sampah dimasukkan ke *dump truck*, lalu berlanjut pada TPS kedua dan TPS-TPS berikutnya sampai *dump truck* penuh. Jika *dump truck* sudah penuh, *dump truck* akan langsung membuang sampah ke TPA meskipun belum semua sampah di rutenya terangkut. Sistem ini biasanya digunakan untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk pemadat atau *dump truck* baik secara mekanis atau manual. Pola pengangkutan dengan cara mekanis ini adalah kendaraan dari pool menuju kontainer pertama dan menuangkan sampah ke dalam truk kemudian meletakkan kembali kontainer yang kosong. Sedangkan pada pola pengangkutan dengan manual, kendaraan dari *pool* menuju TPS pertama kemudian sampah dimuat ke dalam truk. Sistem mekanis menggunakan truk pemadat dan kontainer yang kompatibel dengan jenis truknya, sedangkan sistem manual menggunakan tenaga kerja dan kontainer dapat berupa bak sampah atau jenis penampung lainnya.

2.9 Kondisi TPS di berbagai Negara

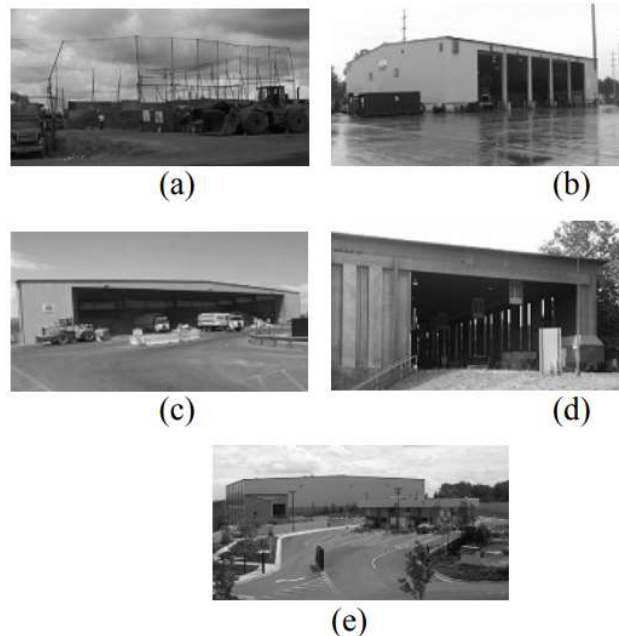
Manajemen dan pembuangan sampah padat merupakan tantangan utama di seluruh dunia terutama di kawasan perkotaan dan negara-negara berkembang (Kollikkathara dkk., 2009). Masalah sampah berkaitan erat dengan kebersihan, keindahan, dan kesehatan lingkungan (Azwar, 1995). Pembahasan dan

pengembangan TPS pun masih menjadi perhatian khusus di beberapa negara maju maupun berkembang (Alam dkk., 2007). Negara tersebut seperti Amerika Serikat, Israel, Turki, dan Nepal. Berikut ini beberapa kondisi TPS di berbagai negara.

1. Kondisi TPS di Amerika Serikat

Luas area TPS berkisar 235-9700 m² dengan timbulan sampah berkisar 40-1600 ton/hari. Terdapat lima variasi bangunan TPS yaitu *completely open*, *3-sided open*, *3-sided bays*, *semi enclosed*, dan *fully enclosed*. *Completely open* TPS yang tidak memiliki dinding atau hanya dikelilingi oleh pagar kawat. *Three-sided open* merupakan TPS yang tiga sisi berdinding dan satu sisi terbuka. *Three-sided* hanya memiliki tiga dinding dan 1 pintu teluk yang dibiarkan terbuka. *Semi enclosed* adalah TPS yang memiliki empat sisi berdinding dengan bukaan besar pada dua sisi bangunan. *Fully enclosed* sepenuhnya tertutup, memiliki empat sisi berdinding dan pintu kecil untuk masuk atau keluarnya kendaraan pengangkut sampah (Washburn, 2012).

Kondisi ke lima kategori TPS dapat dilihat pada **Gambar 2.2**



Gambar 2. 2 Tipe Bangunan TPS di Amerika (a) *completely open*, (b) *3-sided open*, (c) *3-sided bays*, (d) *semi enclosed*, dan (e) *fully enclosed*

2. **Kondisi TPS di Israel**
TPS di Israel
Biasanya terletak jauh dari permukiman atau keramaian kota (Eshet dkk., 2007). Sebagian besar TPS dioperasikan di tempat terbuka namun apabila terdapat fasilitas daur ulang maka dioperasikan di tempat tertutup. Pendaaur ulangan sampah masih terbatas pada kertas, kaca, plastik, dan logam yang berjumlah < 30% dari total timbulan sampah kota (Ayalon, 2000). Timbulan sampah yang dihasilkan sekitar 1,32-2,32 kg/orang.hari, sehingga total timbulan sampah nasional sekitar 5,5 juta ton/tahun (Israel Ministry of the Environment, 1997).
3. **Kondisi TPS di Turki**
Turki
Memiliki lebih dari 6.000.000 orang penduduk. Rata-rata timbulan sampah yang dihasilkan sebesar 6.000 ton/hari. Namun, tidak ada TPS yang beroperasi sehingga kendaraan pengangkut sampah harus mengangkut ke TPA yang letaknya mencapai 30 Km dari kota atau pusat perkotaan. Sehingga disarankan untuk membangun sejumlah TPS untuk memperkecil anggaran biaya yang digunakan (Kirca dan Erkip, 1988).
4. **Kondisi TPS di Kota Kathmandu, Nepal**
Kota Kathmandu
Hanya memiliki satu TPS di Teku dengan luas area sebesar 100 x150 m dan menerima 150 ton sampah per hari. Terdapat delapan petugas di TPS ini yaitu 2 orang operator, 4 orang penjaga, dan 2 orang petugas administrasi. TPS tersebut memiliki tujuh kompaktor dengan kapasitas 14m³ yang rata-rata beroperasi 2 kali/hari. Hingga tahun 2008, telah diusulkan TPS baru yang berada di seberang lapangan golf dekat bandara (Alam dkk., 2008).

2.10 Metode Pengukuran Timbulan Sampah

Pengukuran jumlah timbulan sampah dapat dilakukan dengan pengukuran berat atau volume sampah atau kedua-duanya (Kementerian PU, 2013). Pengukuran berat maupun volume sampah sangat dipengaruhi oleh densitas sampah. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur jumlah timbulan sampah yaitu:

1. *Load-count analysis*/Analisis Penghitungan Beban
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. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk (Damanhuri dan Padmi, 2010).
2. *Weight-Volume Analysis*/Analisis Berat-Volume
Jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPA dihitung dengan mencatat volume dan berat sampah. Bila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang dilayani, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk.
3. *Material-balance analysis* / Analisis kesetimbangan bahan
Menganalisa secara cermat aliran bahan yang masuk, aliran bahan yang hilang dalam sistem, dan aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang batasannya telah ditentukan terlebih dahulu (*system boundary*). *Material balance* lebih baik menghasilkan data untuk sampah rumah tangga, institusi, industri dan *material balance* juga diperlukan untuk program daur ulang.