

**DOKUMEN
KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN
PROGRAM HSE PERTAMINA RU III PLAJU**



**INOVASI UNIK EMBER *PATRAKOMPOSTER* PENGHASIL
PO'c (Pupuk Organik Cair) dan PO'p (Pupuk Organik
padat) PRODUK KELOMPOK BANK SAMPAH
PATRATURA**

**PERTAMINA RU III PLAJU
PALEMBANG
2017**



*Laporan Hasil Kajian Dampak Lingkungan RU III Pertamina, Palembang
LPPM Universitas Muhammadiyah Palembang*

KOP SURAT

HALAMAN PENGESAHAN

1. JUDUL:

Jasa Konsultasi Kajian Dampak Lingkungan dari Program CSR PT. Pertamina RU III Plaju SK No. 084/C.13/LPPM-UMP/VI/2017

2. ISI:

- 1) Kajian Dampak Lingkungan pada **aspek potensi *multiplier effect* atau *added value*** nilai ekonomi, sosial dan daya dukung lingkungan (*economic value, social value dan carrying capacity*) melalui pengelolaan sampah yang berkelanjutan.
- 2) Kajian Dampak Lingkungan pada **Aspek Keterlibatan dan Peran Serta Masyarakat dalam Sistem Pengelolaan Sampah yang Berkelanjutan** di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo.
- 3) Kajian Besar Dampak Lingkungan pada **Aspek Transfer dan Aplikasi Teknologi Inovasi** untuk meningkatkan potensi sampah melalui **Pengolahan Sampah Organik (PATRAKOMPOSTER)** Program CSR Pertamina RU III Palembang.
- 4) Kajian Besar Dampak Lingkungan pada **Aspek Potensi Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran.**

3. NAMA PERUSAHAAN : PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III

4. JENIS INDUSTRI : Minyak dan Gas

5. LOKASI : Plaju, Sumatera Selatan

Tenaga Ahli Lingkungan



Dr. Yetty Hastiana Hasyim, M.Si.



SEKUENSI JADWAL ANALISIS KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN PERTAMINA RU III PLAJU

TIME SCHEDULE DAN SEKUENSI KEGIATAN IDENTIFIKASI DAN ANALISIS

NO	KEGIATAN	MINGGU KE			
		1	2	3	4
1	SURVEI				
2	OBSERVASI LAPANGAN (KINERJA)				
3	COLECTING DATA				
4.	ANALISIS DATA DAN REFERENSI				
5	PENYUSUNAN DRAFT LAPORAN				
6	SHARING, DISKUSI DAN KONSULTASI				
7	PENGUMPULAN LAPORAN HASIL KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN				



KATA PENGANTAR

Sampah di Indonesia khususnya Kota Palembang merupakan masalah yang sangat rumit. Banyak faktor yang menyebabkan masalah sampah yaitu kurangnya pengertian masyarakat terhadap akibat yang dapat ditimbulkan dari sampah, meningkatnya taraf hidup masyarakat yang tidak disertai dengan pengetahuan tentang persampahan, kurangnya partisipasi masyarakat untuk memelihara kebersihan dan membuang sampah pada tempatnya.

Di sisi lain, pengelolaan sampah yang diselenggarakan oleh dinas terkait hanya berfokus pada pengumpulan dan pengangkutan ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tanpa melalui pengolahan tertentu. Kebanyakan TPA bermasalah terhadap lingkungan hidup, misalnya TPA tidak dilapisi oleh lapisan kedap air seperti geotextile, tidak ada pengolahan air lindi, dan masih diizinkan praktik open dumping dan open burning. Akibatnya banyak menimbulkan permasalahan seperti pencemaran air lindi ke air tanah, bau busuk dan pencemaran udara. Namun demikian, sampah disamping dapat menjadikan masalah di perkotaan, juga dapat bermanfaat dalam menguatkan kehidupan ekonomi masyarakat. Berbagai jenis sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan industri apabila tidak dapat dikelola secara baik dan benar, dapat berpotensi untuk melemahkan ekonomi masyarakat karena akan menyerap dana yang cukup besar untuk penanganannya baik dari segi kebersihan, kesehatan maupun lingkungan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan mencemari lingkungan dan sebagai sumber penyakit yang pada gilirannya akan menghambat laju gerak ekonomi masyarakat.

Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mempercepat berjalannya program daur ulang yakni pemilahan sampah dan sistem pengelolaan yang memadai. Pemilahan sampah minimal dua jenis yaitu sampah kering (**anorganik**) dan sampah basah (**organik**). Pemilahan sampah juga harus didukung sistem pengelolaan sampah yang sudah memadai baik berupa sarana fisik atau peralatan, maupun sarana non fisik yang berupa penyuluhan, pengawasan, pemantauan dan peraturan.

Inovasi CSR yang dilakukan oleh Pertamina RU III Palembang mengetahui kuantitas dan besar potensi ekonomi sampah anorganik yang dapat dimanfaatkan untuk daur ulang, dilanjutkan dengan rencana teknik operasional pengelolaan sampah dengan konsep daur ulang. Adapun tujuan utama dari kegiatan ini, antara lain:

1. Menjadikan sampah salah satu sumberdaya penting dalam mengangkat perekonomian masyarakat ; (a) aspek terbukanya lapangan kerja dari proses pemungutan sampah, (b) aspek pengelolaan sampah dan pemanfaatan sampah serta (c) aspek pemasaran hasil olahan yang berbahan baku sampah. Sehingga menjadikan mata rantai bisnis akan tercipta apabila sampah dikelola dengan pendekatan-pendekatan ekonomi.
2. Kegiatan sampah menghasilkan *multiplier effect* melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.

Untuk mengevaluasi kegiatan tersebut, maka dilakukan kajian dampak lingkungan terhadap kegiatan tersebut, adapun kajian dampak ini difokuskan pada empat hal utama, yaitu:

1. Kajian Dampak Lingkungan pada **aspek potensi multiplier effect atau added value** nilai ekonomi, sosial dan daya dukung lingkungan (*economic*



value, social value dan carrying capacity) melalui pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

2. Kajian Dampak Lingkungan pada **Aspek Keterlibatan dan Peran Serta Masyarakat dalam Sistem Pengelolaan Sampah yang Berkelanjutan** di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo.
3. Kajian Besar Dampak Lingkungan pada **Aspek Transfer dan Aplikasi Teknologi Inovasi** untuk meningkatkan potensi sampah melalui **Pengolahan Sampah Organik (PATRAKOMPOSTER)** Program CSR Pertamina RU III Palembang.
4. Kajian Besar Dampak Lingkungan pada **Aspek Potensi Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran**.

Selain karena dorongan di atas, keinginan utama lainnya adalah untuk mempertahankan PROPER HIJAU dan menuju PROPER EMAS sesuai dengan regulasi KepMenLH No. 03 Tahun 2014. Selain hal itu, project kegiatan ini adalah sebagai bagian dari program reguler CSR PT. Pertamina RU III Plaju yang meliputi Wilayah Provinsi Sumatera Selatan dan Wilayah Kerja PT. Pertamina RU III Plaju.

Bersama ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak, terutama kepada Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah melaksanakan kajian dampak sehingga terbentuknya dokumen Kajian Dampak Lingkungan ini.

Environmental Section Head
PT. Pertamina RU III Plaju,

Dody Bafaddal



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR TIM AHLI	iii
SEKUENSI JADWAL ANALISIS KAJIAN DAMPAK LINGKUNGAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Sampah	5
2.2 Jenis Sampah.....	5
2.3 Dampak Sampah terhadap Lingkungan	7
2.3.1 Dampak Sampah terhadap Pencemaran Udara	8
2.3.2 Dampak Sampah terhadap Potensi Terjadinya Pencemaran Air	9
2.3.3 Dampak Sampah terhadap Potensi Terjadinya Pencemaran Tanah.....	10
2.3.4 Dampak Sampah Terhadap Gangguan Estetika.....	10
2.3.5 Dampak Sampah terhadap Potensi Kemacetan Lalu Lintas	11
2.4 Dampak Sosial Ekonomi.....	11
2.5 Dampak Sampah terhadap Kesehatan	12
2.6 Upaya Mengatasi Sampah	13
2.7 Nilai Ekonomi Sampah	17
2.8 Sistem Pengelolaan Sampah.....	19
2.8.1 Aspek Teknik Operasional	20
2.8.2 Aspek Kelembagaan Organisasi.....	20
2.8.3 Aspek Pembiayaan.....	21
2.8.4 Aspek Peraturan Hukum.....	21
2.8.5 Aspek Peran Serta Masyarakat	22
BAB III. METODE STUDI	23
3.1 Lokasi dan Waktu Kegiatan	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Bentuk Kegiatan	24
3.4 Sumber Data	24
3.4.1 Data Primer	24
3.4.2 Data Skunder.....	25
3.4.3 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.4.4 Metode Analisis Data.....	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengelompokkan Lokasi.....	27



4.2 Hasil Pengolahan dan Analisis Data Timbunan	27
4.3 Analisis Proses Pemberdayaan Masyarakat melalui Pengelolaan Sampah Organik (Komposting) oleh Pertamina	29
4.4 Analisis Upaya Penyelesaian Permasalahan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Organik (Patrakomposter)	33
4.5 Analisis Besaran Dampak Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran	37
BAB V. KESIMPULAN	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Besarnya Timbunan Sampah berdasarkan Sumbernya	27
Tabel 2. Timbunan Sampah 4 Kelurahan.....	28
Tabel 3. Beban Emisi.....	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Upaya Tata Kelola Sampah menjadi Lebih Bernilai.....	3
Gambar 2. Jenis Sampah yang Dihasilkan Setiap Hari.....	6
Gambar 3. Sampah yang mencemari lingkungan perairan	9
Gambar 4. Berbagai Produk dan Sampah	15
Gambar 5. Sampah Sebagai Sumber Daya Bernilai Ekonomis.....	18
Gambar 6. Skema Manajemen Pengelolaan Sampah	19
Gambar 7. Lokasi Studi Sungai Gerong dan sekitarnya.....	23
Gambar 8. Peran Komunitas Perempuan dan Ibu-Ibu dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin.....	30
Gambar 9. Alat Pengolah Sampah Organik Skala Rumah Tangga KOMPOSTER Menghasilkan Pupuk Organik Cair dan Padat	32
Gambar 10. Pelibatan Masyarakat dalam Upaya Pemberdayaan Sampah Menjadi Lebih Bernilai dan Mengurangi Beban Lingkungan.....	35



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah di Indonesia khususnya Kota Palembang merupakan masalah yang sangat rumit. Banyak faktor yang menyebabkan masalah sampah yaitu kurangnya pengertian masyarakat terhadap akibat yang dapat ditimbulkan dari sampah, meningkatnya taraf hidup masyarakat yang tidak disertai dengan pengetahuan tentang persampahan, kurangnya partisipasi masyarakat untuk memelihara kebersihan dan membuang sampah pada tempatnya. Sampah yang semakin hari semakin menumpuk dan tidak dapat terangkut setiap harinya, menjadi permasalahan besar. Masyarakat kebanyakan masih menggantungkan pada petugas sampah yang kenyataannya terbatas baik personil maupun penyelesaiannya. Keinginan masyarakat untuk berperan serta tergantung kepada karakter personalnya seperti pendapatan perkapita, tingkat pendidikan, pengetahuan terhadap metode ilmiah pendaur-ulangan, tingkat penerimaan pelayanan dari pemerintah setempat, usia, dan jenis kelamin (Chakrabarti, 2008).

Di sisi lain, pengelolaan sampah yang diselenggarakan oleh dinas terkait hanya berfokus pada pengumpulan dan pengangkutan ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tanpa melalui pengolahan tertentu. Kebanyakan TPA bermasalah terhadap lingkungan hidup, misalnya TPA tidak dilapisi oleh lapisan kedap air seperti geotextile, tidak ada pengolahan air lindi, dan masih diizinkan praktik open dumping dan open burning. Akibatnya banyak menimbulkan permasalahan seperti pencemaran air lindi ke air tanah, bau busuk dan pencemaran udara. Namun demikian, sampah disamping dapat menjadikan masalah di perkotaan, juga dapat bermanfaat dalam menguatkan kehidupan ekonomi masyarakat. Berbagai jenis sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan industri apabila tidak dapat dikelola secara baik dan benar, dapat berpotensi untuk melemahkan ekonomi masyarakat karena akan menyerap dana yang cukup besar untuk penanganannya baik dari segi kebersihan, kesehatan maupun lingkungan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan mencemari lingkungan dan sebagai sumber penyakit yang pada gilirannya akan menghambat laju gerak ekonomi masyarakat.



Pada tahun 2016, timbunan sampah Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo Kabupaten Banyuasin diperkirakan 0,350/orang/kg/hari dengan komposisi sampah organik 70% sampah anorganik 30%. Kondisi eksisting pengelolaan sampah Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo saat itu masih belum optimal. Permasalahan ini terjadi karena tidak ketidakseimbangan antara produksi dengan kemampuan dalam pengelolaannya. Volume sampah terus meningkat sejalan dengan penambahan penduduk, perubahan kualitas hidup dan dinamika kegiatan masyarakat. Saat ini sampah organik dan anorganik di Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo, belum terpilih dari sumbernya sehingga mengakibatkan kedua jenis sampah tersebut tercampur, dan dibuang ke TPS karena dianggap sudah tidak bernilai ekonomi. Akibatnya, sampah anorganik tidak bisa dimanfaatkan untuk daur ulang, Bila jumlah timbunan sampah di TPS naik, maka jumlah timbunan sampah yang ada di TPA pada akhirnya juga meningkat.

Menurut Tjahyo (2001), jenis bahan potensial daur ulang di tingkat pemulung antara plastik (*polyethylene, polystrene, polypropylene*, HDPE, LDPE, PVC; kertas (duplex, koran, kardus, CPO); logam (lempeng, kaleng) kain, dan kaca (botol). Menurut BPPT (2013), ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mempercepat berjalannya program daur ulang yakni pemilahan sampah dan sistem pengelolaan yang memadai. Pemilahan sampah minimal dua jenis yaitu sampah kering (**anorganik**) dan sampah basah (**organik**). Pemilahan sampah juga harus didukung sistem pengelolaan sampah yang sudah memadai baik berupa sarana fisik atau peralatan, maupun sarana non fisik yang berupa penyuluhan, pengawasan, pemantauan dan peraturan.

Melalui program **Corporate Social Responsibility** (CSR) Pertamina RU III Palembang, terus berupaya meningkatkan keterampilan dan wawasan masyarakat di sekitar Ring I Pertamina RU III Palembang, dengan berbagai program kegiatan seperti mengadakan pelatihan pengembangan diversifikasi produk sampah anorganik dan organik dengan tema Peningkatan Kesejahteraan Untuk Masyarakat (Patratura), melalui manajemen pengelolaan sampah terintegrasi yang berbasis



jaminan sosial. Selain itu untuk mengembangkan perekonomian warga dengan berbasis sampah organik dan anorganik.

Inovasi CSR yang dilakukan oleh Pertamina RU III Palembang mengetahui kuantitas dan besar potensi ekonomi sampah anorganik yang dapat dimanfaatkan untuk daur ulang, dilanjutkan dengan rencana teknik operasional pengelolaan sampah dengan konsep daur ulang. Adapun tujuan utama dari kegiatan ini, antara lain:

1. Menjadikan sampah salah satu sumberdaya penting dalam mengangkat perekonomian masyarakat ; (a) aspek terbukanya lapangan kerja dari proses pemungutan sampah, (b) aspek pengelolaan sampah dan pemanfaatan sampah serta (c) aspek pemasaran hasil olahan yang berbahan baku sampah. Sehingga menjadikan mata rantai bisnis akan tercipta apabila sampah dikelola dengan pendekatan-pendekatan ekonomi.
2. Kegiatan sampah menghasilkan *multiplier effect* melalui pemanfaatan teknologi tepat guna.
3. Menumbuh kembangkan dan meningkatkan kesadaran nasyarakat dalam pengelolaan sampah dan merangsang masyarakat menciptakan berbagai teknologi pendukung pengelolaan sampah, mulai dari teknologi tempat-tempat penampungan sampah di rumah tangga untuk di jadikan kompos, teknologi pemanfaatan sampah menjadi produk yang bernilai ekonomis dan pemasaran hasil pengolahan sampah.



Gambar 1. Upaya Tata Kelola Sampah menjadi Lebih Bernilai



1.2. Tujuan

1. Mengetahui keterlibatan dan peran serta masyarakat sekitar lokasi Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo, dalam sistem pengelolaan sampah yang sesuai dengan ketentuan analisis mengenai dampak lingkungan.
2. Analisis Upaya Penyelesaian Permasalahan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Sampah Organik (Patrakomposter) Program CSR Pertamina RU III Palembang
3. Analisis Besaran Dampak Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran



BAB II. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Konsep Sampah

Sampah dapat didefinisikan yaitu segala bentuk limbah yang ditimbulkan dari kegiatan manusia maupun binatang yang biasanya berbentuk padat dan secara umum sudah dibuang, tidak bermanfaat atau tidak dibutuhkan lagi (Tchobanoglous, 1977). Menurut *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006). Menurut Undang-undang tentang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat. Manik (2003) mendefinisikan sampah sebagai suatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang, yang dihasilkan oleh kegiatan manusia. Sampah terdiri dari dua yaitu sampah organik dan sampah anorganik.

2.2. Jenis Sampah

Berdasarkan bahan asalnya sampah dibagi menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan anorganik :

1. Sampah Organik

Sampah organik yaitu buangan sisa makanan misalnya daging, buah, sayuran dan sebagainya. Contoh sampah dari zat anorganik adalah: potongan-potongan/pelat-pelat dari logam, berbagai jenis batu-batuan, pecahan-pecahan gelas, tulang, belulang, dan lain-lain. Sampah jenis ini, melihat fisiknya keras maka baik untuk peninggian tanah rendah atau dapat pula untuk memperluas jalan setapak. Tetapi bila rajin mengusahkannya sampah dari logam dapat kembali dilebur untuk dijadikan barang yang berguna, batu-batuan untuk mengurung tanah yang rendah atau memperkeras jalan setapak, pecahan gelas dapat dilebur kembali dan dijadikan barang-barang berguna, dan tulang-belulang bila dihaluskan (dan diproses) dapat untuk pupuk dan lain-lain.



2. Sampah anorganik

Sampah anorganik yaitu sisa material sintetis misalnya plastik, kertas, logam, kaca, keramik dan sebagainya.



Gambar 2 . Jenis Sampah Domestik yang dihasilkan setiap hari

Melihat proses penghancurannya oleh jasad mikroba, maka sampah zat organik terdiri atas:

1. Zat organik dari bahan plastik



Dengan perkembangannya Ilmu Pengetahuan dan disertai berkembangnya Industri, maka banyak barang-barang atau perkakas dibuat dari bahan plastik. Bahan-bahan plastik termasuk zat organik. Kita ketahui semua zat organik dapat dihancurkan oleh jasad-jasad mikroba, akan tetapi zat plastik tidak dapat. Bila dibuang sembarangan maka zat plastik ini hancurnya memakan waktu lama, yaitu antara 40–50 tahun, sehingga dikhawatirkan akan bertimbun-timbun sampah dari plastik. Salah satu usaha yang dapat menghancurkan zat plastik adalah sinar ultraviolet dari matahari. Ini pun akan memakan waktu yang lama juga, dibandingkan dengan penghancuran zat organik lainnya oleh mikroba-mikroba. Jalan tercepat menghancurkan plastik dapat dimanfaatkan kembali bersama sampah lainnya dapat pula untuk mengurung tanah yang lebih rendah.

2. Zat organik non-plastik

Sampah zat organik bukan dari plastik banyak sekali macamnya, misalnya: kayu, kertas, bekas pakaian, karet, sisa-sisa daging, dan lain-lain. Semua sampah zat organik dapat diuraikan oleh mikroba-mikroba hingga menjadi bahan mineral. Bahan mineral-mineral hasil penguraian ini baik sekali untuk pupuk. Buangan bahan berbahaya dan beracun (B3), yaitu buangan yang memiliki karakteristik mudah terbakar, korosif, reaktif, dan beracun. B3 kebanyakan merupakan buangan dari industri, namun ada juga sebagian kecil merupakan buangan dari aktifitas masyarakat kota atau desa misalnya baterai, aki, disinfektan dan sebagainya.

2.3. Dampak Sampah Terhadap Lingkungan

Ditinjau dari segi keseimbangan lingkungan, kesehatan, keamanan dan pencemaran, apabila sampah tidak dikelola dengan baik menurut Hadiwiyoto (1983) dapat menimbulkan berbagai gangguan antara lain :

1. Sampah dapat menimbulkan pencemaran udara karena mengandung gas yang terjadi dan rombakan sampah bau yang tidak sedap, daerah becek dan kadang-kadang berlumpur terutama apabila musim penghujan datang.



2. Sampah yang bertumpuk-tumpuk dapat menimbulkan kondisi dari segi fisik dan kimia yang tidak sesuai dengan lingkungan normal, yang dapat mengganggu kehidupan di lingkungan sekitarnya.
3. Disekitar daerah pembuangan sampah akan terjadi kekurangan oksigen. Keadaan ini disebabkan karena selama proses perombakan sampah menjadi senyawa-senyawa sederhana diperlukan oksigen yang diambil dari udara disekitarnya. Karena kekurangan oksigen dapat menyebabkan kehidupan flora dan fauna menjadi terbesar.
4. Gas-gas yang dihasilkan selama degradasi (pembusukan) sampah dapat membahayakan kesehatan karena kadang-kadang proses pembusukan ada mengeluarkan gas beracun.
5. Dapat menimbulkan berbagai penyakit terutama yang dapat ditularkan oleh lalat atau serangga lainnya, binatang-binatang seperti tikus dan anjing.
6. Secara estitika sampah tidak dapat digolongkan sebagai pemandangan yang nyaman untuk dinikmati.

2.3.1. Dampak Sampah Terhadap Pencemaran Udara

Sampah yang menumpuk dan tidak segera diangkut 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. Sarana pengangkutan yang tidak tertutup dengan baik juga sangat berpotensi menimbulkan masalah bau di sepanjang jalur yang dilalui, terutama akibat bercecerannya air lindi dari bak kendaraan. Proses dekomposisi sampah di TPA secara kontinu akan berlangsung dan dalam hal ini akan dihasilkan berbagai gas seperti CO, CO₂, CFI⁺, H₂S, dan lain-lain yang secara langsung akan mengganggu komposisi gas alamiah di udara mendorong terjadinya pemanasan global, disamping efek yang merugikan terhadap kesehatan manusia di 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. Seperti halnya perkembangan populasi lalat, bau tak sedap di TPA juga timbul akibat penutupan sampah yang tidak dilaksanakan dengan baik. Asap juga seringkali timbul di TPA akibat terbakarnya tumpukan sampah baik secara sengaja maupun tidak. Produksi gas metan yang cukup besar dalam tumpukan sampah menyebabkan api sulit dipadamkan sehingga asap yang dihasilkan akan sangat mengganggu daerah sekitarnya.

2.3.2. Dampak Sampah terhadap Potensi Terjadinya Pencemaran Air

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 TPA sangat mungkin mencemari lingkungan sekitarnya baik berupa rembesan dari dasar TPA yang mencemari air tanah dibawahnya.

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. Rendahnya tingkat pelayanan umum terhadap sampah dapat menyebabkan pencemaran udara dan air meningkat. Hanya 40% sampah penduduk yang dapat dilayani, sisanya dibakar/dibuang di badan air atau lahan terbuka. Sampah yang dibuang di badan air dapat menyebabkan penyumbatan aliran air sehingga jika terjadi hujan akan banjir (Surtikanti, 2009). Menurut penelitian yang dilakukan Marsaulina (2012), bahwa tumpukan sampah dapat mengganggu/mencemari dikarenakan adanya air sampah (lindi), menimbulkan bau dan gangguan estetika.





Gambar 3. Sampah yang mencemari lingkungan perairan

2.3.3. Dampak Sampah terhadap Potensi Terjadinya Pencemaran Tanah

Pembuangan sampah yang tidak dilakukan dengan baik misalnya lahan kosong TPA 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.

2.3.4. Dampak Sampah Terhadap Gangguan Estetika

Lahan yang terisi sampah secara terbuka akan menimbulkan kesanpandangan yang sangat buruk sehingga mempengaruhi estetika lingkungansekitarnya. Hal ini dapat terjadi baik di lingkungan permukiman atau jugalahan pembuangan sampah lainnya. Proses pembongkaran dan pemuatan sampah di sekitar lokasi pengumpulan sangat mungkin menimbulkan tumpahan sampah yang bila tidak segera diatasi akan menyebabkan gangguan lingkungan. Demikian pula dengan cecean sampah dari kendaraan pengangkut sering terjadi bila kendaraan tidak dilengkapi dengan penutup yang memadai. Di TPA cecean sampah terutama berasal dari kegiatan pembongkaran yang tertiuap angin atau cecean dari kendaraan pengangkut. Pembongkaran sampah di dalam area pengolahan maupun cecean sampah dari truk pengangkut akan mengurangi estetika lingkungan sekitarnya. Lokasi TPA umumnya didominasi oleh cecean



sampah baik akibat pengangkutan yang kurang baik, aktivitas pemulung maupun tiupan angin pada lokasi yang sedang dioperasikan. Hal ini menimbulkan pandangan yang tidak menyenangkan bagi masyarakat yang melintasi tinggal berdekatan dengan lokasi tersebut.

2.3.5. Dampak Sampah Terhadap Potensi Kemacetan Lalu Lintas

Lokasi 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 transfer station atau TPA berpotensi menjadi gerakan kendaraan berat yang dapat mengganggu lalu lintas lain; terutama bila tidak dilakukan 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. Lokasi 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 transfer station atau TPA 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.

2.4. Dampak Sosial Ekonomi

Hampir tidak ada orang yang akan merasa senang dengan adanya pembangunan tempat pembuangan sampah di dekat permukimannya. Karenanya tidak jarang menimbulkan sikap menentang dari masyarakat dan munculnya keresahan. Sikap menentang ini secara rasional akan terus meningkat



seiring dengan peningkatan pendidikan dantaraf hidup mereka sehingga sangat penting mempertimbangkan dampak ini dan mengambil langkah aktif untuk menghindarinya.

Dampak sampah terhadap kondisi sosial ekonomi adalah sebagai berikut:1) Pengelolaan sampah yang kurang baik akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, bau tidak sedap dan pemandangan yang buruk karena sampah bertebaran dimana-mana; 2) Memberikan dampak negatif terhadap kepariwisataan; 3) Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat. Hal penting disini adalah meningkatnya pembiayaan secara langsung (untuk mengobati orang sakit) dan pembiayaan secara tidak langsung (tidak masuk kerja akibat menurunnya produktivitas); 4) Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyebabkan banjir dan akan memberikan dampak bagi fasilitas pelayanan umum seperti jalan, jembatan drainase, dan lain-lain; 5) Infrastruktur lain dapat juga dipengaruhi oleh pengelolaan sampah yang tidak memadai, seperti tingginya biaya yang diperlukan untuk pengelolaan air. Jika sarana penampungan sampah kurang atau tidak efisien, orang akan cenderung membuang sampahnya di jalan. Hal ini mengakibatkan jalan perlu lebih sering dibersihkan atau diperbaiki (Gilbet dkk; 1996).

2.5. Dampak Sampah Terhadap Kesehatan

Lokasi dan pengelolaan sampah yang kurang memadai (pembuangan sampah yang tidak terkontrol) merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai vektor dan inang pembawa penyakit, seperti lalat dan anjing yang dapat menimbulkan penyakit.

Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut: 1) Penyakit diare, kolera tifus menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah dengan pengelolaan tidak tepat dapat bercampur air minum; 2) Penyakit demam berdarah (*haemorrhagic fever*) dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai; 3) Penyakit jamur dapat juga menyebar (misalnya jamur kulit); 4) Penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan. Salah satu contohnya adalah suatu penyakit yang



diangkitkan oleh cacing pita (*taema*). Cacing ini sebelumnya masuk ke dalam penceraan hewan ternak melalui makanannya yang berupa sisa makanan/sampah; 5) Sampah beracun; telah dilaporkan bahwa di Jepang kira-kira 40.000 orang meninggal akibat mengkonsumsi ikan yang telah terkontaminasi oleh raksa (Hg). Raksa ini berasal dari sampah yang dibuang ke laut oleh pabrik yang memproduksi baterai dan akumulator.

Dengan kata lain, dampak sampah terhadap kesehatan antarlain : 1) Pengelolaan sampah yang kurang baik akan menjadikan sampah sebagai tempat perkembangbiakan vektor penyakit seperti lalat dan tikus; 2) Insidensi penyakit demam berdarah akan meningkat karena vektor penyakit hidup dan berkembang biak dalam sampah kaleng ataupun ban bekas yang berisi air hujan; 3) Terjadinya kecelakaan akibat pembuangan sampah sembarangan, misalnya luka akibat benda tajam seperti besi, kaca, dan sebagainya; dan 4) Gangguan *psikosomasis* misalnya sesak nafas, insomnia, stres dan lainnya.

2.6. Upaya Mengatasi Masalah Sampah

Untuk menangani permasalahan sampah secara menyeluruh perludilakukan alternatif pengolahan yang benar. Teknologi *landfill* yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah lingkungan akibat sampah justru memberikan permasalahan lingkungan yang baru. Kerusakan tanah, air tanah, dan airpermukaan sekitar akibat air lindi, sudah mencapai tahap yang membahayakan kesehatan masyarakat khususnya dari segi sanitasi lingkungan. Gambaran yang paling mendasar dari penerapan teknologi lahan urug saniter (*sanitary landfill*) adalah kebutuhan lahan dalam jumlah yang cukup luas untuk tiap satuan volume sampah yang akan diolah.

Teknologi ini memang direncanakan untuk suatu kota yang memiliki lahan dalam jumlah yang luas dan murah. Pada kenyataannya lahan di berbagai kota besar di Indonesia dapat dikatakan sangat terbatas dan dengan harga yang relatif tinggi pula. Dalam hal ini, penerapan lahan urug saniter kurang sesuai dengan kondisi saat ini. Berdasarkan pertimbangan di atas, dapat diperkirakan bahwa



teknologi yang paling tepat untuk pemecahan masalah di atas, adalah teknologi pemusnahan sampah yang hemat dalam penggunaan lahan.

Konsep utama dalam pemusnahan sampah selaku buangan padat adalah reduksi volume secara maksimum. Salah satu teknologi yang dapat menjawab tantangan tersebut adalah teknologi pembakaran yang terkontrol atau insinerasi, dengan menggunakan insinerator. Teknologi insinerasi membutuhkan luas lahan yang lebih hemat, dan disertai dengan reduksi volume residu yang tersisa (*ly ash dan hottom ash*) dibandingkan dengan volume sampah semula. Ternyata pelaksanaan teknologi ini justru lebih banyak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan berupa pencemaran udara. Produk pembakaran yang terbentuk berupa gas buang COx, NOx, SOx, partikulat, dioksin, fular dan logam berat yang dilepaskan ke atmosfer harus dipertimbangkan. Selain itu proses insinerator menghasilkan *Dioxin* yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, misalnya kanker, penurunan sistem kekebalan reproduksi, dan masalah gangguan pada fase pertumbuhan.

Global Anti-Incinerator Alliance (GAIA) juga menyebutkan bahwa insinerator juga merupakan sumber utama pencemaran Merkuri. Merkuri merupakan racun saraf yang sangat kuat yang mengganggu sistem motorik, sistem panca indera dan kerja sistem kesadaran. Belajar dari kegagalan program pengolahan sampah di atas, maka paradigma penanganan sampah sebagai suatu produk yang tidak lagi bermanfaat dan cenderung untuk dibuang begitu saja harus diubah.

Produksi Bersih (***Clean Production***) merupakan salah satu pendekatan untuk merancang ulang industri yang bertujuan untuk mencari cara-cara pengurangan produk samping yang berbahaya mengurangi polusi secara keseluruhan, dan menciptakan produk dan limbah yang aman dalam kerangka siklus ekologis. Prinsip produksi Bersih adalah prinsip-prinsip, dapat diterapkan dalam keseharian, misalnya dengan menerapkan prinsip 4R yaitu:

- 1) *Reduce* (Mengurangi); sebisa mungkin lakukan minimalisasi barang atau material yang kita gunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.



- 2) *Re-use* (Memakai kembali); sebisa mungkin pilihlah barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang *disposable* (sekali pakai buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum barang tersebut menjadi sampah.
- 3) *Recycle* (Mendaur ulang); sebisa mungkin, barang-barang yg sudah tidak berguna bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain. Teknologi daur ulang, khususnya bagi sampah plastik sampah kaca dan sampah ragam, merupakan suatu jawaban atas upaya memaksimalkan material seterah menjadi sampah, untuk dikembalikan lagi dalam siklus daur ulang material tersebut.



Gambar 4. Berbagai Produk dari Sampah

- 4) *Replace* (Mengganti); teliti barang yang kita pakai sehari-hari. Gantilah barang-barang yang hanya bisa dipakai sekarang dengan barang yang lebih tahan lama. Juga telitilah agar kitanya memakai barang-barang yang lebih ramah lingkungan, Misalnya ganti kantong kersek kita dengan keranjang berbelanja dan jangan pergunkan *styrofoam* karena kedua bahan ini tidak bisa didegradasi secara alami.

Selain itu, untuk melaksanakan penanganan yang berkelanjutan, saat ini mulai dikembangkan penggunaan pupuk organik yang diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dari segi harga juga mahal. Penggunaan kompos



telah terbukti mampu mempertahankan kualitas unsur hara tanah, meningkatkan waktu air dalam tanah, serta mampu memelihara mikroorganisme alami tanah yang ikut berperan dalam proses penyerapan humus oleh tanaman.

Penggunaan kompos sebagai produk pengolahan sampah organik juga harus diikuti dengan kebijakan dan strategi yang mendukung. Pemberian insentif bagi para petani yang hendak mengaplikasikan pertanian organik dengan menggunakan pupuk kompos, akan mendorong petani lainnya untuk menjalankan sistem pertanian organik. Kelangkaan dan makin membungunya harga pupuk kimia saat ini, seharusnya dapat dimanfaatkan oleh pemerintah untuk mengembangkan sistem pertanian organik. sistem pengelolaan sampah yang baik akan mengurangi kerusakan lingkungan. Karena sampah dapat merugikan kesehatan, keamanan, pencemaran dan merupakan sesuatu yang tidak dipergunakan lagi dan harus dibuang, maka sampah dikelola dengan sebaik-baiknya sedemikian rupa sehingga hal-hal negatif bagi kehidupan tidak sampai terjadi.

Agar sampah dapat dikelola dengan baik maka sebelumnya harus diketahui atau diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Untuk menanggulangnya maka ditentukan cara pengolahan yang baik agar jangan sampai terjadi dampak terhadap kesehatan manusia dan pencemaran terhadap lingkungan. Syarat utama untuk menghindari dampak dari sampah dan sekaligus menciptakan lingkungan yang sehat dan bersih sampah dapat terangkut seluruhnya dari **TPS** (Tempat Pembuangan Sementara) ke **TPA** (Tempat Pembuangan Akhir) setiap harinya. Pengelolaan sampah yang baik bukan untuk kepentingan kesehatan saja tetapi juga untuk keindahan lingkungan. Yang dimaksud dengan pengelolaan sampah disini adalah meliputi pengumpulan, pengangkutan, sampai dengan pemusnahan atau pengelolaan sampah sedemikian rupa sehingga sampah tidak menjadi gangguan kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup. Pengelolaan sampah yang baik bukan berarti menghilangkan sampah daripandangan mata dari lingkungan di mana sampah berada tetapi lebih dari itu yang diinginkan dari pengelolaan sampah yang memenuhi kesehatan lingkungan seperti: 1) Terciptanya lingkungan yang bersih



dan nyaman; 2) Tidak menimbulkan bau yang tidak sedap; 3) Tidak mencemari permukaan tanah, maupun udara; dan 4) Tidak menjadi tepat berkembang biaknya vector penyakit.

2.7. Nilai Ekonomi Sampah

Pada dasarnya, sampah merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Artinya, sampah memiliki nilai ekonomi jika manusia dapat mengolahnya dengan cara atau model tertentu. Manfaat ekonomi sampah telah dirasakan oleh banyak kalangan, mulai dari pemulung, industri rumah tangga sampai industri yang lebih besar. Para pemulung mengumpulkan sampah dan menjualnya kepada agen tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Lain halnya dengan industri rumah tangga, yang mengolah sampah menjadi barang jadi atau setengah jadi. Mereka memanfaatkan sisa-sisa produksi yang tidak terpakai menjadi produk baru yang bernilai ekonomi.

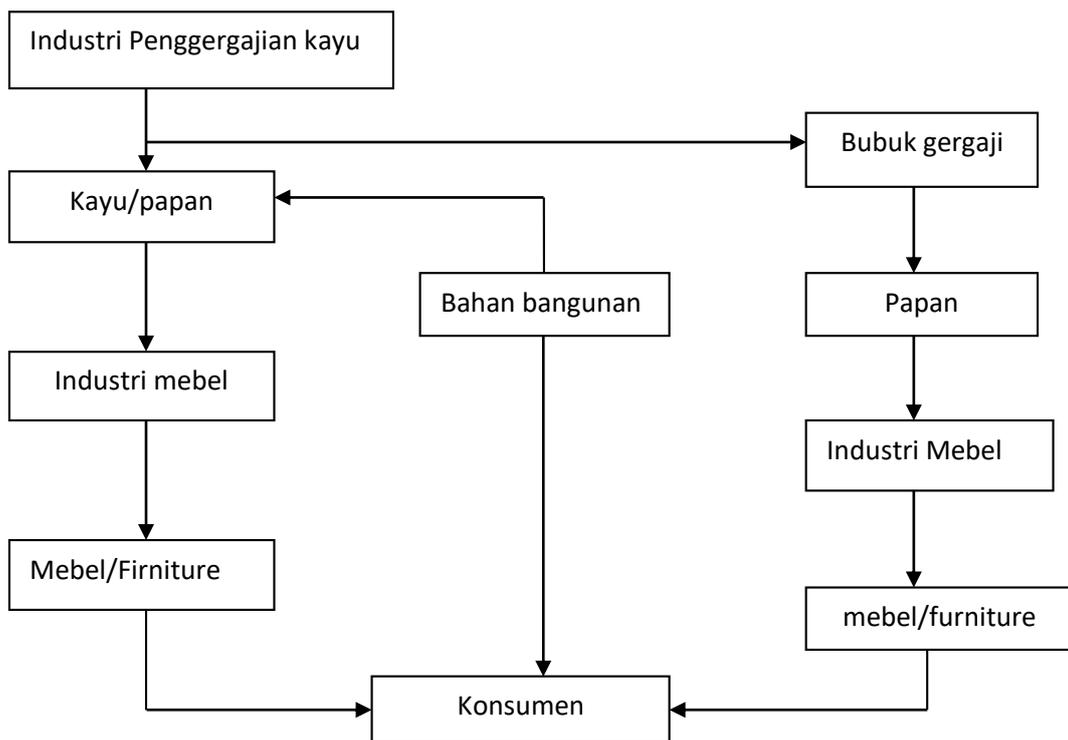
Di negara-negara maju, pengolahan sampah dilakukan pula dengan menggunakan teknologi modern. Sampah yang sebelumnya telah dipilah, kemudian diolah sesuai dengan kebutuhan. Sampah organik diolah menjadi pakan ternak, sedangkan sampah anorganik sebagian didaur ulang menjadi bahan baku industri. Sebagai contoh, di Sydney-Australia, kemitraan swasta dan pemerintah berupaya memanfaatkan sekurang-kurangnya 175.000 ton metrik sampah kota setiap tahunnya (11% dari keseluruhan sampah kota). Sampah yang dibuang dipilah untuk menemukan bahan yang dapat didaur ulang seperti plastik, metal, dan kaca, serta memisahkan sampah organik dari sisa makanan hingga limbah di tempat pembuangan sampah. Sampah organik yang paling mudah menguap kemudian difermentasikan untuk menghasilkan dan menyerap "biogas" metana, dan dibakar untuk menghidupi pusat pengelolaan sampah itu sendiri. Pilihan ini lebih bersih daripada membakar sampah padat, atau membiarkan biogas terlepas ke atmosfer.

Sementara itu sampah organik dapat dikomposkan guna menghasilkan lebih dari 30.000 metrik ton pupuk organik, yang dijual ke usaha pertanian sekitar. Secara keseluruhan, "pabrik pengelolaan yang terbaik" milik Sydney dalam pengelolaan sampah telah berhasil meminimalisir efek rumah kaca setiap tahun, nilainya setara



dengan menghilangkan 50.000 mobil di jalanan. Hasilnya pun menguntungkan secara ekonomi, pemasukan material itu lebih dari 11 juta dolar AS pertahun (National Geographic Indonesia, 2007).

Contoh hal sederhana berikut juga dapat dijadikan bukti bahwa sampah memiliki nilai ekonomi. Sebuah industri penggergajian kayu menghasilkan kayu/papan dan limbah berupa bubuk gergaji. Papan yang dihasilkan digunakan untuk memasok kebutuhan industri mebel dan bahan bangunan, sehingga secara langsung dapat diperoleh hasilnya. Andai saja industri pengolahan kayu tersebut membuang bubuk gergaji tersebut secara percuma, maka diperlukan biaya untuk mengangkutnya. Tetapi jika sampah tersebut dimanfaatkan untuk dijadikan bahan baku industri mebel maka industri penggergajian kayu akan memperoleh keuntungan tambahan.



Gambar 5. Sampah sebagai sumber daya bernilai ekonomi

2.8. Sistem Pengelolaan Sampah



Pengelolaan sampah adalah pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, pendaur ulangan, atau pembuangan dari material sampah. Konsep ini mengacu pada material sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia, dan biasanya dikelola untuk mengurangi dampaknya terhadap kesehatan, lingkungan, atau keindahan. Pengelolaan sampah dilakukan untuk memulihkan sumber daya alam. Pengelolaan sampah bisa melibatkan zat padat, cair, gas, atau radioaktif dengan metode dan keahlian khusus untuk masing-masing jenis zat.

Sistem pengelolaan sampah merupakan proses pengelolaan sampah yang meliputi 5 (lima) aspek yang saling mendukung dimana antara satu dengan yang lainnya saling berinteraksi untuk mencapai tujuan (Dept. Pekerjaan Umum, SNI 19-2454-2002). Kelima aspek tersebut meliputi: aspek teknis operasional, aspek organisasi dan manajemen, aspek hukum dan peraturan, aspek pembiayaan, aspek peran serta masyarakat kelima aspek tersebut di atas ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema Manajemen Pengelolaan Sampah

Berdasarkan Gambar 6. terlihat bahwa dalam sistem pengelolaan sampah antara aspek teknis operasional, organisasi, hukum, pembiayaan dan peran serta masyarakat saling terkait, tidak dapat berdiri sendiri.



2.8.1. Aspek Teknik Operasional

Menurut Haryoto *dalam* Faizah (2008) bahwa Aspek Teknis Operasional merupakan komponen yang paling dekat dengan obyek persampahan. Perencanaan sistem persampahan memerlukan suatu pola standar spesifikasi sebagai landasan yang jelas. Adapun spesifikasi yang digunakan berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 19-2454-2002 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman. Teknik operasional pengelolaan sampah bersifat integral dan terpadu secara berantai dengan urutan yang berkesinambungan yaitu: penampungan/pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pembuangan/pengolahan.

2.8.2. Aspek Kelembagaan/Organisasi

Pengelolaan sampah berkaitan dengan lembaga yang ada. Suatu organisasi dan manajemen mempunyai peran pokok dalam menggerakkan, mengaktifkan dan mengarahkan sistem pengelolaan sampah dengan ruang lingkup bentuk institusi, pola organisasi personalia serta manajemen. Institusi dalam sistem pengelolaan sampah memegang peranan yang sangat penting meliputi: struktur organisasi, fungsi, tanggung jawab dan wewenang serta koordinasi baik vertikal maupun horizontal dari badan pengelola (Widyatmoko dan Sintorini Moerdjoko, 2002:29). Jumlah personil pengelola persampahan harus cukup memadai sesuai dengan lingkup tugasnya. Untuk sistem pengumpulan jumlah personil minimal 1 orang per 1.000 penduduk yang dilayani sedangkan sistem pengangkutan, sistem pembuangan akhir dan staf minimal 1 orang per 1.000 penduduk (SNI 19-2454-2002).

2.8.3. Aspek Pembiayaan

Aspek pembiayaan dapat berfungsi untuk membiayai operasional pengelolaan sampah yang dimulai dari sumber sampah/penyapuan, pengumpulan, transfer dan pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir. Selama ini dalam



pengelolaan sampah perkotaan memerlukan subsidi yang cukup besar, kemudian diharapkan sistem pengelolaan sampah ini dapat memenuhi kebutuhan dana sendiri dari retribusi (Dit.Jend. Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Dep.Kimpraswil, 2003).

Menurut SNI – T-12-1991-03 tentang Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, biaya pengelolaan sampah dihitung berdasarkan biaya operasional dan pemeliharaan serta pergantian peralatan. Perbandingan biaya pengelolaan dari biaya total pengelolaan sampah sebagai berikut :

- Biaya pengumpulan 20 % - 40 %
- Biaya pengangkutan 40 % - 60 %
- Biaya pembuangan akhir 10% - 30 %

Biaya pengelolaan persampahan diusahakan diperoleh dari masyarakat (80%) dan Pemerintah Daerah (20%) yang digunakan untuk pelayanan umum antara lain: penyapuan jalan, pembersihan saluran dan tempat-tempat umum. Adapun dana pengelolaan persampahan suatu kota besarnya disyaratkan minimal $\pm 10\%$ dari APBD. Besarnya retribusi sampah didasarkan pada biaya operasional pengelolaan sampah (Dit.Jendral Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Dep.Kimpraswil, 2003). Di Indonesia, besar retribusi yang dapat ditarik dari masyarakat setiap rumah tangga besarnya $\pm 0,5\%$ dan maksimum 1% dari penghasilan per rumah tangga per bulan (Dit. Jendral Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan, Dep.Kimpraswil, 2003).

2.8.4. Aspek Peraturan/ Hukum

Menurut Haryoto (1998:8) *dalam* Faizah (2008) bahwa prinsip dari aspek peraturan pengelolaan persampahan berupa peraturan daerah yang merupakan dasar hukum pengelolaan persampahan yang meliputi :

- Perda yang dikaitkan dengan ketentuan umum pengelolaan kebersihan.
- Perda mengenai bentuk institusi formal pengelolaan kebersihan.
- Perda yang khusus menentukan struktur tarif dan tarif dasar pengelolaan kebersihan



- Peraturan daerah melibatkan wewenang dan tanggung jawab pengelola kebersihan serta partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan dan pembayaran retribusi.

2.8.5. Aspek Peran Serta Masyarakat

Program pengelolaan sampah suatu wilayah sangat diperlukan peran serta dan dukungan masyarakat. Peran serta masyarakat dalam bidang persampahan adalah proses dimana orang sebagai konsumen sekaligus produsen pelayanan persampahan dan sebagai warga mempengaruhi kualitas dan kelancaran prasarana yang tersedia untuk mereka. Peran serta masyarakat penting karena peran serta merupakan alat guna memperoleh informasi mengenai kondisi, kebutuhan dan sikap masyarakat setempat, masyarakat lebih mempercayai proyek/program pembangunan jika merasa dilibatkan dalam proses persiapan dan perencanaan (LP3B Buleleng-Clean Up Bali, 2003).

Bentuk peran serta masyarakat dalam penanganan atau pembuangan sampah antara lain: pengetahuan tentang sampah/kebersihan, rutinitas pembayaran retribusi sampah, adanya iuran sampah RT/RW/Kelurahan, kegiatan kerja bakti, penyediaan tempat sampah.

BAB III. METODE STUDI

3.1. Lokasi dan Waktu Kegiatan



Lokasi kegiatan Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo. Studi dilakukan dari tahun 2016 sampai tahun 2017. Analisis data dan penyusunan laporan dilakukan pada Bulan September 2017.



Gambar 7. Lokasi Studi di Kelurahan Sungai Gerong dan sekitarnya, Kecamatan Banyuasin I, Kabupaten Banyuasin

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam eksperimen adalah komposter berupa tong plastik yang dibuat dari bahan-bahan berikut:

1. Ember plastik untuk pembuatan kompos dan pupuk cair
2. Pipa PVC $\frac{1}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ "
3. Plastik fiber
4. Selang lastik
5. Botol sprayer
6. Botol bekas air mineral

Adapun bahan yang diperlukan adalah:

1. Sampah organik (sampah Rumah Tangga)
2. Aktifator pengurai (EM4).

3.3. Bentuk Kegiatan



Bentuk kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan kegiatan deskriptif kualitatif. Sebagaimana dijelaskan oleh (Surachmad, 1985) bahwa sifat-sifat tertentu yang terdapat didalam metode deskriptif kualitatif ada dua yaitu :

1. Deskriptif kualitatif selalu memusatkan pada pemecahan masalah-masalah yang ada sekarang terutama masalah-masalah yang bersifat aktual.
2. kegiatan deskriptif kualitatif melalui data yang telah dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan kemudian dianalisis, dimana sebuah deskripsi dapat merepresentasikan obyektif terhadap fenomena yang ditanggapi.

3.4. Sumber Data

3.4.1. Data Primer

Data primer merupakan data hasil dari wawancara maupun data tertulis yang merupakan hasil di lapangan yang dilakukan secara terstruktur. Dalam wawancara terstruktur terlebih dahulu dipersiapkan instrumen yang berupa daftar pertanyaan yang berfungsi sebagai pedoman pada saat wawancara berlangsung, wawancara tersebut meliputi:

1. Bentuk-bentuk regulasi terkait dengan Pengelolaan Sampah di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo/
2. Bentuk dan mekanisme partisipasi masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo
3. Faktor yang mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo
4. Peranan lembaga-lembaga tingkat Kelurahan terhadap kegiatan pengelolaan sampah di Kelurahan Mariana, Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo
5. Pengaruh pengelolaan sampah di Kelurahan Mariana, Talang Putri, desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo terhadap kondisi lingkungan, sosial sekitar

3.4.2. Data Sekunder



Data sekunder merupakan data yang berhubungan erat dengan data primer sehingga dapat membantu menganalisis dan memahami data primer. Data sekunder yang diperlukan dalam kegiatan ini didapatkan dari dokumen-dokumen mengenai partisipasi masyarakat dalam pengelolaan Sampah di Kelurahan Mariana

3.4.3. Teknik Pengumpulan Data

Sesuai dengan bentuk kegiatan kualitatif dan juga jenis sumber data yang dimanfaatkan, maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah :

1. Metode wawancara

Teknik wawancara yang digunakan adalah dengan tidak terstruktur atau yang disebut dengan wawancara mendalam (indepth interviewing). Wawancara ini bersifat lentur dan terbuka, tidak terstruktur ketat, tidak dalam suasana formal, dan bisa dilakukan berulang pada informan yang sama (HB Sutopo, 2002). Pertanyaan yang diajukan bisa semakin terfokus sehingga informasi yang bisa dikumpulkan semakin rinci dan mendalam. Kelonggaran dan kelenturan cara ini akan mampu mengorek kejujuran informan untuk memberikan informasi yang sebenarnya, terutama yang berkaitan dengan perasaan, sikap dan pandangan mereka terhadap kegiatan pengelolaan sampah di Kelurahan Mariana.

2. Observasi langsung

Menurut HB Sutopo (2002) observasi ini dalam penelitian kualitatif sering disebut sebagai "Observasi Partisipatif". Observasi langsung ini akan dilakukan dengan cara formal dan informal, untuk mengamati berbagai kegiatan dan peristiwa yang terjadi pada kegiatan pengelolaan sampah di Kelurahan Mariana, berikut dengan kondisi sosial dan lingkungan sekitarnya.

3.4.4. Metode Analisis Data



Untuk menganalisa data yang telah dikumpulkan dari observasi, maka teknik analisis yang digunakan adalah analisis antar kasus. Pada tiap kasusnya proses analisisnya dilakukan dengan menggunakan model analisis interaktif (Miller dan Huberman dalam HB Sutopo, 2000 : 186). Dalam model analisis ini, tiga komponen analisisnya yaitu reduksi data, sajian data dan penarikan simpulan atau verifikasi, aktifitasnya dilakukan dalam bentuk interaktif dengan proses pengumpulan data sebagai suatu proses siklus.

1. Analisis Proses Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Organik (Komposting) oleh Pertamina RU III Palembang
2. Analisis Upaya Penyelesaian Permasalahan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Sampah Organik (Patrakomposter) Program CSR Pertamina RU III Palembang
3. Analisis Besaran Dampak Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



4.1. Pengelompokan Lokasi

Sampling sampah dilakukan dengan mengambil sampel 4 jenis lokasi wilayah, dengan keberadaan Patrakomposter yang terintegrasi di 4 Kelurahan (1000 rumah tangga sebagai nasabah) mampu mereduksi timbunan sampah organik menuju TPA.

1. Kelurahan Mariana jumlah rumah tangga 250 KK
2. Kelurahan Talang Putri jumlah rumah tangga 250 KK
3. Desa Sungai Gerong jumlah rumah tangga 250 KK
4. Desa Sungai Rebo jumlah rumah tangga 250 KK

4.2. Hasil Pengolahan dan Analisis Data Timbunan

Pengambilan data timbunan sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbunan dan komposisi sampah perkotaan. Untuk perhitungan data timbunan sampah dilakukan dengan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Massatotal sampah htiap rumah dalam 1 hari (kg)}}{\text{Jumlah orang rumah tersebut (orang)}} \times 1 \text{ hari} = \square \frac{\text{kg}}{\text{Orang/hari}}$$

Tabel 1. Besarnya Timbunan Sampah berdasarkan Sumbernya

No	Komponen Sumber sampah	Satuan	Volume (Liter)	Berat (kg)
1	Rumah Permanen	/orang/hari	2,25 - 2,50	0,350 - 0,400
2	Rumah Semi Permanen	/orang/hari	2,00 - 2,25	0,300 - 0,350
3	Rumah Non Permanen	/orang/hari	1,75 - 2,00	0,250 - 0,300
4	Kantor	/pegawai/hari	0,50 - 0,75	0,025 - 0,100
5	Ruko/Toko	/petugas/hari	2,50 - 3,00	0,150 - 0,350
6	Sekolah	/murid/hari	0,10 - 0,15	0,010 - 0,020
7	Jalan Arteri Sekunder	/m/hari	0,10 - 0,15	0,020 - 0,100



8	Jalan Kolektor Sekunder	/m/hari	0,10 - 0,15	0,010 0,050	-
9	Jalan Lokal	/m/hari	0,05 - 0,10	0,005 0,025	-
10	Pasar	/m ² /hari	0,20 - 0,60	0,100 0,300	-

Sumber : Hasil Penelitian Puslitbangkim Dept.PU dan LPM ITB,1989

Beberapa studi memberikan angka timbunan sampah kota di Indonesia berkisar antara 2 - 3 liter/orang/hari dengan densitas 200 - 300 kg/m³ dan komposisi sampah organik 70-80%. Menurut SNI 19-3964-1995, bila pengamatan lapangan belum tersedia, maka untuk menghitung besaran sistem, dapat digunakan angka timbunan sampah sebagai berikut :

1. Satuan timbunan sampah kota besar = 2 - 2,5 L/orang/hari, atau = 0,4 - 0,5 kg/orang/hari
2. Satuan timbunan sampah kota sedang/kecil = 1,5 - 2 L/orang/hari, atau 0,3 - 0,4 kg/orang/hari

Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung laju timbunan sampah adalah sebagai berikut :

1. menghitung laju timbunan sampah dalam satuan kg/orang/hari

$$\text{kg/orang/hari} = \frac{\text{berat total timbunan (kg) dalam 1 hari}}{\text{jumlah sumber timbunan (orang)/hari}} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dimana berat total timbunan berupa jumlah total timbunan limbah padat yang ditimbang pada hari yang sama dalam satuan kg.

2. Menghitung laju timbunan sampah dalam satuan m³/orang/hari

$$\text{m}^3/\text{orang/hari} = \frac{\text{volumetotal timbunan (m}^3\text{) dalam 1 hari}}{\text{jumlah sumber timbunan (orang)/hari}} \dots\dots\dots(4.3)$$

Tabel 2. Timbunan Sampah 4 Kelurahan

Lokasi	Jumlah KK	Berat (kg)	Timbunan Sampah (kg/hari)
Mariana	250 (5)	0,350	437,5



Talang Putri	250 (5)	0,350	437,5
Sungai Gerong	250 (5)	0,350	437,5
Sungai Rebo	250 (5)	0,350	437,5
Total			1750

4.3. Analisis Proses Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Organik (Komposting) oleh Pertamina RU III Palembang

Pertamina RU III Palembang melakukan pembinaan atau pemberdayaan kepada masyarakat Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo. Mereka mengubah *mindset* bahwa sampah itu bukan sampah yang kotor dan harus dibuang, sebab sampah itu ada nilainya. Pengertian itu cukup sulit untuk dimasukkan kemasyarakat, akan tetapi apabila masyarakat sudah mengerti dan sudah masuk ke dalam pembinaan dan pemberdayaan melalui kegiatan peningkatan kesejahteraan untuk masyarakat (Patratura) Pertamina RU III, mereka menganggap sampah itu adalah teman. Sampah itu sahabat, sampah itu emas bukan untuk dibuang-buang. Perubahan *mindset* itulah salah satu pengaruh dan manfaatnya.

Untuk melakukan aktifitas atau kegiatan Patra Komposter Pertamina RU III secara luas, perlu mengubah persepsi masyarakat tentang sampah, dimana persepsi mereka, sampah adalah barang kotor, bau, tak ada nilainya dan harus dibuang keluar rumah (tidak peduli ditimbunan sampah atau di kali), atau dibakar saja di pekarangan. Persepsi tersebut harus di ubah menjadi "sampah itu bukan sekedar barang kotor, sampah bila ditangani dengan benar tidak berbau, bisa diolah dan diubah menjadi bahan yang tinggi nilainya". Dengan demikian sampah bukannya lawan yang harus dibuang atau dimusnahkan, tapi merupakan sahabat yang dapat menambah pundi uang kita. Mengubah *mindset* ini tidaklah mudah, harus dengan tepat dan dilakukan dengan terus-menerus.

Pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan peningkatan kesejahteraan untuk masyarakat (Patratura) Pertamina RU III adalah sebuah proses dan tujuan. Sebagai proses, pemberdayaan adalah serangkaian kegiatan untuk memperkuat kekuasaan atau keberdayaan kelompok lemah dalam masyarakat, termasuk



individu-individu yang mengalami masalah kemiskinan. Sebagai tujuan, maka pemberdayaan menunjuk pada keadaan atau hasil yang ingin dicapai oleh sebuah perubahan sosial yaitu masyarakat yang berdaya, memiliki kekuasaan atau mempunyai pengetahuan dan kemampuan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya baik yang bersifat, ekonomi, maupun sosial seperti memiliki kepercayaan diri, mampu menyampaikan aspirasi, mempunyai mata pencarian, berpartisipasi dalam kegiatan sosial dan mandiri dalam melaksanakan tugas-tugas kehidupannya.

Masyarakat adalah arena dimana praktek pekerjaan sosial makro beroperasi. Berbagai definisi mengenai masyarakat biasanya diterapkan berdasarkan konsep ruang, orang, interaksi dan identitas. Dalam arti sempit istilah masyarakat menunjuk pada sekelompok orang yang tinggal dan berinteraksi yang dibatasi oleh wilayah geografis tertentu seperti desa, kelurahan, kampung atau rukun tetangga.





Gambar 8. Peran Komunitas Perempuan dan Ibu-Ibu dalam Pengelolaan Sampah di Kecamatan Banyuasin I, Kabupaten Banyuasin.

Sampah organik merupakan pengelolaan sampah dengan cara pengomposan (*Komposting*) atau pemanfaatan menjadi bahan kompos. Untuk tujuan pengomposan, sampah harus dipilah-pilah sehingga sampah organik dan anorganik terpisah. Masing-masing sampah anorganik seperti beling atau kaca, kaleng, potongan besi, dan sebagainya, dikumpulkan dan dijual ke pedagang pengumpul, dan selanjutnya didaur ulang.

Melihat komposisi sampah, maka sebagian sampah kota di Indonesia adalah tergolong hayati ini untuk kota-kota besar bisa mencapai 70% dari total sampah, dan sekitar 28% adalah sampah non hayati yang menjadi objek aktivitas pemulung yang cukup potensial, mulai dari sumber sampah (dari rumah-rumah) sampai ke TPA. Sisanya (sekitar 2%) tergolong B3 yang perlu dikelola sendiri. Proses pengomposan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, jika tempat pengomposan ditutup dengan plastik atau bahan penutup lainnya. Kompos sebagai pupuk tanaman sekaligus dalam tanah, antara lain berfungsi sebagai sumber hara, mengemburkan tanah, serta memperbaiki struktur, agregat, aerasi dan porositas tanah (Manik, 2009).

Dari kegiatan Pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan peningkatan kesejahteraan untuk masyarakat (Patratura) Pertamina RU III, berkomitmen untuk menjalankan program CSR dengan inovasi untuk mengatasi masalah sosial, ekonomi, dan lingkungan yang ada di tengah masyarakat dengan memberikan sebuah fasilitas pendidikan dan pelatihan mengenai pelestarian lingkungan, berikut sarana pendukung, berupa pengelolaan sampah organik (*Komposting*), pengelolaan sampah anorganik (Bank Daur Ulang Sampah/Bank Sampah) dengan menciptakan **Alat Pengolah Sampah Organik Skala Rumah Tangga** bernama



Ember "PATRAKOMPOSTER". Produk yang dihasilkan berupa **Pupuk Organik Padatan dan Pupuk Organik Cair**.



Gambar 9. Alat Pengolah Sampah Organik Skala Rumah Tangga KOMPOSTER Menghasilkan Pupuk Organik Cair dan Padat.

Pertamina RU III Palembang melalui CSR melakukan pengelolaan lingkungan dan sampah secara terpadu. Seperti halnya di Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai gerong dan Desa Sungai Rebo, selama ini pengelolaan sampah, dilakukan dengan mempergunakan sistem iuran warga dan kemudian sampah rumah tangganya diangkut oleh truk sampah besar. Sistem ini



menimbulkan efek samping berupa terbengekainya bak sampah yang tidak ada penanggulangannya. Sampah yang berada dalam bak sampah berantakan oleh ulah pemulung dan binatang seperti anjing yang mencari makanan di bak sampah. Sampah itu juga dibuang sembarangan tidak di dalam bak sampah, sehingga berantakan dan jalan menjadi kotor yang dapat mengakibatkan lingkungan sekitar akan mudah terkena penyakit. Lalu alat pengangkut sampah seperti truk sampah yang besar itu cukup sulit untuk memasuki lorong-lorong yang berada di Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai gerong dan Desa Sungai Rebo sangat kecil.

Sampah yang berserakan terbengekai tidak ada penanganan, sehingga tidak dapat digunakan dan dimanfaatkan kembali. Begitupula masyarakat setempat belum ada memiliki kepedulian untuk bersama-sama bergotong royong dalam mengelola lingkungan di sekitar Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo.

Dengan mempergunakan prinsip 4R, *Reduction, Recycle, Reuse* dan *Replant* maka, muncullah ide untuk mengelola sampah organik dilingkungan Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo, baik yang berupa sampah rumah tangga maupun sampah dari kebun/taman. Pengelolaan sampah ini merupakan kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah secara terpadu. Disebut terpadu karena diikuti seluruh warga, mulai dari diri sendiri, mulai dari yang kecil, mulai dari sekarang (Artomo, 2014)

4.4. Analisis Upaya Penyelesaian Permasalahan Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Sampah Organik (Patrakomposter) Program CSR Pertamina RU III Palembang

Tujuan program CSR Pertamina RU III Palembang adalah memelopori masyarakat Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo untuk mengelola sampah dalam melestarikan lingkungan. Sedangkan upaya untuk menghadapi kendala harus terus dengan memberikan penjelasan/*awareness* terus menerus dan dengan berbagai macam cara sehingga tujuan program Patrakomposter tercapai. Pertamina RU III Palembang melalui



program CSR memberikan sistem pelatihan dan memperkenalkan alat pengolahan sampah organik skala rumah tangga yang bernama "**EMBER PATRAKOMPOSTER**". Patrakomposter sudah terintegrasi di 4 Kelurahan (Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo) dan 1000 rumah tangga sebagai nasabah, telah mereduksi timbunan sampah organik menuju TPA.

Komposter yang telah dibagikan sebanyak 4 Kelurahan dengan sebaran 250/kelurahan ember patrakomposter. Untuk 1 buah ember komposter yang volumenya 9 kg, maka berat sampah rumah tangga (Sampah dapur) yang menjadi kompos yaitu 9 kg. Dari jumlah tersebut, yang menjadi kompos untuk satu periode proses komposting sebanyak 25% nya yaitu $9 \text{ kg} \times 25\% = 2,25 \text{ kg}$ kompos dan 0,5 liter pupuk cair (BJ Kompos 0,5) (Sahwan, F.L., 2010).

Berdasarkan perhitungan menurut SNI 19-3964-1995, diasumsikan rata-rata setiap orang dalam Kepala keluarga menghasilkan sampah 0,350 kg sebanyak 5 orang dalam satu KK sehingga menghasilkan $5 \times 0,350 = 1,75 \text{ kg/hari}$ dan 638,75 kg/tahun. dengan adanya ember patra komposter limbah rumah tangga organik dapat di kelola secara benar dalam menghasilkan kompos dan pupuk cair adalah : Jumlah 1,75 kg/hari (1 KK) terdiri dari sampah organik sebesar $70\% \times 1,75 \text{ kg} = 1,23 \text{ kg/hari}$. Dengan demikian untuk memenuhi ember komposter dengan sampah organik, setiap keluarga membutuhkan $9 \text{ kg} / 1,23 \text{ kg per hari} = 7 \text{ hari}$ (1 minggu). Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk 1 periode pembuatan kompos sampai diperoleh kompos matang adalah 6 minggu.

Kemudian waktu untuk panen kompos dan persiapan pembuatan kompos baru diasumsikan 1 minggu. Dengan demikian untuk satu periode proses komposting dibutuhkan selama 7 minggu. Dengan menggunakan asumsi waktu tersebut, maka potensi produksi kompos untuk masing-masing keluarga dalam periode 1 tahun sebanyak : $(52 : 7) \times 2.25 \text{ kg} = 16,71 \text{ kg}$ kompos/tahun dan $52 : 7 \times 0,5 \text{ liter pupuk cair} = 3,714 \text{ liter/tahun}$, untuk keluarga yang memiliki 1 buah komposter dan kompos yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pupuk di rumah masing-masing. Pupuk cair dari hasil patrakomposter dapat dijadikan sebagai **Suplemen Organik Cair**



(SOC) dalam campuran pembuatan pelet untuk pakan ikan, atau apabila dikelola dengan baik dapat juga dijual secara bersama-sama.

Dengan cara itu sampah tidak harus dibakar atau dibuang sembarangan, dan sampah tidak dibuang ke sungai. Tetapi mereka menjadikan sampah organik menjadi Patrakomposter, dan juga ingin memberikan pengertian masyarakat tentang penjelasan apa yang dimaksud sampah organik seperti sampah hidup atau basah, serta sampah anorganik seperti sampah kering, dan bahan kimia berbahaya.



Gambar 10 . Pelibatan masyarakat dalam upaya memberdayakan sampah menjadi lebih bernilai dan mengurangi beban lingkungan



Sampah yang dikelola seperti sampah rumah tangga itu yang terdiri dari sampah organik atau sampah basah sebanyak 60% sedangkan sampah kering sebanyak 30% dan sampah yang mengandung bahan kimia berbahaya hanya 10%. Pemanfaatan sampah berbeda-beda, sampah-sampah tersebut dapat diubah menjadi bahan yang berguna. Sedangkan untuk menghemat biaya atau iuran warga mereka harus mengurangi frekuensi atau pemakaian truk sampah 10% saja. Dan juga harus mengatasi masalah bak sampah agar tidak berantakan/dikais anjing, sampah-sampah yang berada dalam bak sampah tersebut.

Tujuan Patrakomposter melakukan hal-hal tersebut adalah ingin mewujudkan lingkungan yang bersih, asri, tidak mudah terkena penyakit, sehat dan nyaman untuk beribadah. Oleh karena itu, kepedulian terhadap lingkungan harus diterapkan mulai dari diri sendiri, mulai dari hal yang kecil dan harus dimulainya dari sekarang juga. Seperti membuang sampah pada tempatnya atau tidak membuang sembarangan. Patrakomposter dapat mewujudkan hal tersebut dengan bekerja sama dengan masyarakat dalam melestarikan lingkungan secara bertahap mulai dari uji coba tiap RT di kawasan warga RW Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong, dan Desa Sungai Rebo.

Patrakomposter atau pengomposan merupakan upaya pengelolaan sampah organik, yang berprinsip dasar mengurangi atau mendegradasi/dekomposisi bahan-bahan/sampah organik secara terkontrol, diubah menjadi bahan-bahan yang lebih stabil (biomas), dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme, berupa bakteri, jamur, juga insekta lain menghasilkan produk yang ekologis dan tidak merusak lingkungan, karena tidak mengandung bahan kimia dan terdiri dari bahan baku alami. Selain itu, masyarakat dapat membuatnya sendiri, karena tidak memerlukan peralatan dan instalasi yang mahal. Unsur hara dalam pupuk kompos ini juga bertahan lebih lama jika dibandingkan dengan pupuk buatan, serta dapat mengembalikan unsur hara dalam tanah, sehingga tanah akan kembali produktif. Hasil akhir dari usaha pengomposan adalah **kompos padat dan pupuk cair**.

Kompos sangat dibutuhkan untuk kepentingan kegiatan pertanian Indonesia. Berbeda dengan pupuk buatan, kompos sangat bermanfaat dalam



memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Produksi tanaman pada media tanam dan tanah yang kaya dengan bahan organik, akan sehat dan menyehatkan, serta produktivitas pun menjadi lebih tinggi. Berbeda dengan produk dari sampah anorganik/kimia, pupuk kompos yang merupakan hasil pengolahan dari sampah organik, kualitas relatif dapat dikontrol. Pupuk kompos pun tidak dapat disamakan dengan pupuk kimia dalam hal distribusinya pada tanaman. Secara jangka pendek, pupuk kimia akan kelihatan menguntungkan, namun dalam jangka panjang akan merusak unsur hara dalam tanah. Berbeda dengan pupuk kompos,, justru akan memperkaya unsur hara dalam tanaman, dia dapat diberikan kapan saja, berapa saja, karena dia akan diserap tanaman sesuai yang dibutuhkan (seperti *sustain release* pada obat-obatan).

Kompos dapat digunakan untuk menguatkan struktur lahan kritis, menggemburkan kembali tanah pertanian dan tanah pertamanan, sebagai bahan penutup sampah di TPA, reklamasi pantai pasca penambangan, dan sebagai media tanaman. Penggunaan kompos dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat merusak struktur tanah, serta memberikan kandungan unsur berbahaya pada makanan dan dapat menyumbang pada konsentrasi gas rumah kaca yang menjadi faktor utama penyebab **Pemanasan Global**

4.5. Analisis Besaran Dampak Pengurangan Sampah Organik dan Penurunan Angka Pencemaran

Perkiraan dampak dengan adanya patrakomposter pengurangan jumlah sampah organik rumah tangga dan penurunan angka pencemaran dari limbah sampah tersebut. Hal ini dapat membantu pemerintahan kota dalam mengatasi sampah di Kota Palembang yang mencapai 1200 ton perhari 60% sampah organik (Antara Sum-Sel).

Prakiraan timbunan sampah baik untuk saat sekarang maupun di masa mendatang merupakan dasar dari perencanaan, perancangan, dan pengkajian sistem pengelolaan persampahan. Prakiraan rerata timbunan sampah akan merupakan langkah awal yang biasa dilakukan dalam pengelolaan persampahan. Satuan timbunan sampah ini biasanya dinyatakan sebagai satuan skala kuantitas



per orang atau per unit bangunan dan sebagainya. Bagi kota-kota di negara berkembang, dalam hal mengkaji besaran timbunan sampah, agaknya perlu diperhitungkan adanya faktor perdaurulangan sampah mulai dari sumbernya sampai ke TPA. Karena timbunan sampah dari sebuah kota sebagian besar berasal dari rumah tangga, maka untuk perhitungan secara cepat satuan timbunan sampah tersebut dapat dianggap sudah meliputi sampah yang ditimbulkan oleh setiap orang dalam berbagai kegiatan dan berbagai lokasi, baik saat dirumah, jalan, pasar, hotel, taman, kantor dan sebagainya.

Adanya patrakomposter yang terintegrasi di 4 Kelurahan (Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo) 1000 rumah tangga sebagai nasabah yang mampu mereduksi timbunan sampah organik menuju TPA. Maka jumlah penduduk 4 Kelurahan (Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Desa Sungai Rebo) sebanyak 1000 KK (diasumsikan 1 KK berjumlah 5 orang).

Jumlah penduduk 4 Kelurahan = $1000 \times 5 = 5.000$ orang. Bila satuan timbunan sampah $0,350$ kg/orang/hari, maka jumlah sampah dari pemukiman adalah = $0,350$ kg \times 5000 org = 1750 kg/org/hari atau setara dengan $1,75$ ton/hari. Bila jumlah sampah dari sektor non pemukiman diasumsi berkontribusi 35% dari total sampah, maka total sampah yang dihasilkan = $1,75/0.65 = 2,69$ ton/hari. Bila dikonversikan terhadap total penduduk, maka wilayah tersebut dapat dinyatakan menghasilkan timbunan sampah sebesar $2,69$ ton/hari/5000 orang/hari. Berdasarkan estimasi perhitungan tersebut, menunjukkan bahwa dengan adanya patrakomposter melalui program CSR Pertamina RU III Palembang dapat mengurangi dampak pengurangan sampah $0,224\%$ dari total sampah kota Palembang/hari yang mencapai 1200 ton/hari.

Sampah organik secara keseluruhan tanpa adanya pengolahan dijadikan pupuk padat dan cair melalui patrakomposter akan terjadi timbunan sampah adalah $2.69 \times$ ton/hari/5000 \times 70% (sampah organik) = 1.883 ton/hari dari 5000 orang.



Untuk sampah anorganik secara keseluruhan tanpa adanya pengolahan akan terjadi timbunan sampah sebesar $2,69 \times \text{ton/hari}/5000 \times 30\%$ (sampah an organik) = 0,807 ton/hari atau 807 kg/hari dari 5000 orang.

Patratura program CSR Pertamina RU III, disamping mengelolah sampah organik menjadi pupuk organik dan pupuk cair, juga melakukan pembinaan mengelolah sampah anorganik yaitu pengrajin enceng gondok "Kelompok Melati" melakukan inovasi penggunaan alas kerajinan yang sebelumnya menggunakan kain menjadi kertas bekas wadah semen. Kontribusi terhadap peningkatan ekonomi adalah meningkatnya omset anggota kelompok Melati melalui penjualan souvenir eceng gondok. **Menurut hasil penelitian Puslitbangkim Dept.PU dan LPM ITB,1989, masyarakat pemukiman menghasilkan sampah kertas berkisar 1-10 % berat basah. Jika diasumsikan dari ke 4 kelurahan (Mariana, Talang Putri, Sungai gerong dan Sungai Rebo) menghasilkan limbah kertas sebanyak 4 persen perhari, maka jumlah timbunan sampah sebesar $(2,69 \times \text{ton/hari}/5000 \times 30\% \text{ sampah organik}) \times 4\% = 0.032 \text{ ton/hari}/5000$. Sehingga inonasi kelompok melati mampu mengurangi limbah kertas wadah semen sebesar 0.032 ton/hari/5000 dan dapat mengurangi dampak pengurangan sampah anorganik 0,00269% dari total sampah kota Palembang/hari.**

Pembakaran sampah terbuka adalah suatu kegiatan pembakaran material dengan suatu cara yang akibat pembakarannya akan menghasilkan sebuah produk yang secara langsung diemisikan menuju ambien atau mengelilingi bagian luar udara tanpa melalui lapisan, saluran, ataupun cerobong (Estrellan dan Lino,2009).

Pembakaran sampah secara terbuka hanya berkisar pada temperatur 250°C hingga 700°C. Pembakaran pada temperatur ini terjadi secara tidak sempurna dan menghasilkan gas-gas beracun akibat adanya proses oksidasi senyawa, baik dari material yang terbakar maupun senyawa diudara. Pembakaran sampah terbuka dapat dilakukan didalam keranjang, drum, lapangan, pekarangan dan juga di lahan terbuka yang luas. Pembakaran sampah secara terbuka biasanya banyak dilakukan di negara-negara berkembang, sementara di negara maju peraturan yang sangat ketat telah ditetapkan mengenai jenis kegiatan ini (IPCC,2006).



Dalam setiap aktivitas pembakaran sampah di ruang terbuka, akan menghasilkan emisi gas-gas yang terlepas langsung ke ambien. Gas-gas ini akan terakumulasi dan akan menghasilkan beban emisi dalam tiap wilayah yang melakukan aktivitas pembakaran sampah di ruang terbuka. Beban emisi adalah jumlah total suatu gas yang dihasilkan dari aktivitas pembakaran sampah yang dinyatakan dalam besaran ton/tahun. Adapun persamaan pembakaran sampah yang digunakan untuk menggambarkan emisi adalah seperti persamaan 4.3.

$$E = AxEFx \frac{(1-ER)}{100} \dots\dots\dots(4.3)$$

Dimana :

E = Tingkat emisi

A = Rata-rata aktivitas pembakaran

EF = Faktor emisi (g/kg)

Er = Reduksi emisi keseluruhan (%)

Beban emisi yang dihitung adalah polutan SO_x, NO_x, CO dan CH₄. beban emisi tersebut dihitung berdasarkan faktor emisi U.S.EPA (AP-42, 1995a), dan penelitian Swesty dan Yudison (2007). Untuk perhitungan beban emisi berdasarkan metode U.S.EPA dan Lemieux, *et al*, 2001 sesuai dengan persamaan 4.4 :

Emisi = Faktor emisi x Faktor aktivitas(4.4)

dan dapat ditulis dengan lebih detail dalam persamaan 4.5. sebagai berikut :

**Beban emisi = FE x Timbunan sampah x Jumlah penduduk x %
pembakaran sampah x Frekuensi pembakaran sampah x 365
hari/tahun.....(4.5)**

Dengan catatan:

- Beban emisi : Total beban emisi dari polutan x (ton/tahun)
- FE : Faktor emisi dari polutan x (gr/kg)



Timbunan sampah rerata :Timbunan sampah rata-rata wilayah studi (kg/orang/hari)
 Jumlah penduduk : Jumlah penduduk di wilayah studi (jiwa)
 % pembakaran sampah : Persentase penduduk yang membakar sampah diwilayah (%)
 Frekuensi pembakaran Sampah : Pembakaran sampah di wilayah studi (a kali dalam sehari)

Perhitungan beban emisi CO :

- FE (Faktor Emisi) CO = 230,81 g/kg sampah yang dibakar
- Timbunan sampah = 0,0269 kg/orang/hari
- % pembakaran = 30%
- Faktor aktivitas = 0,210 kali/hari
- Sampah yang dibakar = 0,0269kg/orang/hari x 5000 orang x 30% x 0,210 kali/hari = 8.474kg/hari
- Beban emisi = 8.474 kg/hari x 230,81 g CO/kg yang dibakar x 365hari/tahun =713897,6381kg/tahun = 713,898 ton/tahun

Berikut ini merupakan hasil pengolahan data beban emisi dan GWP, serta PAE indeks :

Tabel 3. . Beban Emisi

Frekuensi Pembakaran Sampah (x kali perhari)	Persentase Pembakaran sampah (%)	Pencemara	Faktor Emisi(g/kg sampah yang dibakar)		Beban Emisi (ton/tahun)	
			U.S.EP A	Swesty dan Yudison (2007)	U.S.EP A	Swesty dan Yodison (2007)
0,210	30	SO ₃	0,454	8,1	1.404	25,05
		CO	38,555	230.81	119.251	713.898
		CH ₄	5,897	11,56	18,239	35.755
		NO ₃	2,722	2,85	8,419	8.815



Berdasarkan Tabel 3. dengan menggunakan faktor emisi U.S. EPA, beban emisi tertinggi dihasilkan oleh polutan CO, kemudian CH₄ lalu SO₃ dan terakhir dan terakhir NO₃ merupakan polutan terkecil yang dihasilkan. **Patrakomposter melalui program CSR Pertamina RU III Palembang Jumlah beban emisi menurut Swesty dan Yodison 783,521 ton/tahun apabila sampah tidak dibakar akan menurunkan beban emisi mencapai 783,521 ton/tahun.**

EPA (2000) menyebutkan bahwa, CO merupakan senyawa yang terbentuk dari reaksi karbon dengan oksigen sebagai hasil/produk dari pembakaran tidak sempurna. Pembakaran sampah secara terbuka merupakan suatu jenis pembakaran tanpa adanya pengendalian terhadap suplay udara untuk menjaga temperatur yang sesuai dan tidak dapat menyediakan waktu tinggal yang cukup untuk mencapai pembakaran sempurna, sehingga pembakaran sampah secara terbuka cenderung menghasilkan pembakaran yang bersifat tidak sempurna (IPCC,2006). CO memiliki karakteristik tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna pada temperatur udara normal di atmosfer, CO memiliki potensi bahaya tinggi dan sering disebut sebagai silent killer karena sifatnya yang toksik dan dapat membentuk ikatan yang kuat dengan hemoglobin sehingga mengganggu sistem transportasi sel darah merah yang mengangkut oksigen ke seluruh tubuh.

Pada proses pembakaran, penggunaan sampah domestik yang cenderung bersifat organik dan basah tidak disarankan karena dapat mengganggu proses pembakaran tersebut (<http://nortech.oulu.fi/eng>) dan menghasilkan pembakaran yang cenderung tidak sempurna dan menghasilkan pembakaran yang cenderung tidak sempurna dan menghasilkan gas CO daripada CO₂ pada pembakaran sempurna. Menurut U.S. EPA (1996), CO terbentuk saat seluruh komponen karbon di dalam sampah tidak teroksidasi menjadi CO₂. Tingginya kadar CO mengindikasikan bahwa gas pembakaran tidak terbentuk pada temperatur yang cukup tinggi dalam keberadaan O₂ pada waktu yang cukup lama untuk mengubah gas CO menjadi CO₂. Komponen organik sampah yang cenderung lebih basah dan sulit terbakar yang pada akhirnya akan menghasilkan nilai CO yang juga lebih besar sebagai akibat dari pembakaran yang tidak sempurna. Kadar air yang tinggi dapat menghambat tercapainya temperatur maksimum dan meningkatkan waktu



proses pembakaran sehingga emisi yang dihasilkan lebih tinggi (Loo dan Koopejan, 2008).

CH₄ adalah sebuah molekul sederhana yang terdiri dari satu atom karbon dan dikelilingi oleh 4 atom hidrogen. Pembakaran CH₄ yang sempurna akan menghasilkan CO₂ dan air. Gas metana merupakan gas yang ada pada temperatur ambien tertentu dan memiliki kemampuan untuk berpindah dengan jarak yang jauh. Karakteristik utama dari gas ini adalah mudah terbakar dan meledak saat bercampur dengan udara dengan konsentrasi di atas 5%. Gas ini memiliki potensi yang besar terhadap pemanasan global yaitu sebesar 21-23 CO₂-*equivalent*.

Berdasarkan IPCC *Guideline for national Greenhouse Gas Inventories* (2006), emisi pembakaran tidak sempurna. Faktor penting yang mempengaruhi emisi CH₄ ini adalah temperatur, waktu tinggal, dan rasio udara (perbandingan volume udara dengan jumlah sampah yang dibakar). Emisi CH₄ ini sangat relevan dengan pembakaran sampah secara terbuka, dimana fraksi yang besar dari karbon di dalam sampah tidak dapat teroksidasi. Kondisi ini pun sangat bervariasi, dimana komposisi sampah biasanya heterogen dan juga bahan bakar yang rendah kualitasnya sangat mempengaruhi variasi nilai kalornya.

Nitrogen oksida (NO_x) adalah sebuah bentuk umum yang digunakan untuk menggambarkan jumlah dari gas NO, NO₂ dan bentuk oksida nitrogen lainnya, seperti N₂O, N₂O₂, N₂O₃, N₂O₄ dan N₂O₅. Pada umumnya NO_x dalam proses pembakaran sampah merupakan nilai representatif dari konsentrasi gas NO dan NO₂, NO_x merupakan kelompok gas yang reaktif dan berperan penting dalam pembenrukan lapisan ozon. Sebagian besar NO_x tidak berwarna dan tidak berbau.

Berdasarkan IPCC, *Guidelines for national Greenhouse Gas Inventories* (2006), NO_x yang diemisikan dalam proses pembakaran pada umumnya terbentuk pada temperatur rendah, sekitar 500-950°C. Faktor penting lainnya yang mempengaruhi emisi NO_x dalam pembakaran sampah adalah jenis alat kontrol pencemaran udara yang digunakan, jenis dan kandungan nitrogen dari sampah, serta fraksi dari udara berlebih. NO_x yang terbentuk dalam proses ini kemungkinan



besar diakibatkan oleh 2 mekanisme pembentukan NO_x, yang *fuel* NO_x dan Prompt NO_x.

Dalam hal ini *thermal* NO_x memiliki kemungkinan yang kecil dalam proses pembentukan emisi NO_x dikarenakan pembakaran sampah secara terbuka terjadi dalam temperatur pembakaran yang relatif tidak tinggi, secara terbuka terjadi dalam temperatur pembakaran yang relatif tidak tinggi, hanya sekitar 700°C atau dibawah 1100°C sehingga laju reaksi untuk pembentukan NO_x dalam proses thermal NO_x tidak signifikan jumlahnya. Sementara itu, *fuel* NO_x yang terbentuk adalah sebagai hasil dari proses oksidasi senyawa nitrogen organik yang terkandung di dalam sampah sehingga gas ini terbentuk ketika N₂ organik didalam sampah bereaksi dengan oksigen yang dibantu dengan nyala api. Kemudian untuk prompt NO_x dihasilkan akibat adanya senyawa hidrokarbon dalam sampah (HC), dimana molekul nitrogen dari udara memisahkan diri dan masuk ke dalam atom nitrogen yang akan bereaksi dengan oksigen membentuk gas ini (*European Comissi*, 2000 dan EPA, 1999).

Menurut U.S. EPA (1996), nilai emisi SO₂ bergantung pada jenis komposisi sampah yang mengandung sulfur, seperti aspal, gypsum, dan karet. Menurut *Montgomey Country Division of Solid Waste Services*, Departement of Environmental Protection (2009), emisi sulfur pada pembakaran sampah terbentuk saat jenis sampah yang memiliki kandungan sulfur terbakar dan sulfur menjadi teroksidasi selama pembakaran, kemudian lepas ke udara dan menghasilkan emisi SO₂ (pada umumnya dapat diukur sebagai SO_x).



BAB V. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari kajian dampak lingkungan yang telah dilakukan, adalah:

- a. Timbunan sampah pada 4 Kelurahan (Kelurahan Mariana, Kelurahan Talang Putri, Desa Sungai Gerong dan Sungai Rebo) sebesar 1750 kg/hari dan timbunan sampah 2,69 ton/hari/5000 orang, dapat mengurangi dampak pengurangan sampah 0,224% dari total sampah kota Palembang/hari yang mencapai 1200 ton/hari.
- b. Potensi produksi kompos untuk masing-masing keluarga dalam periode 1 tahun sebanyak 16,71 kg kompos/tahun dan pupuk cair = 3,714 liter/tahun, untuk keluarga yang memiliki 1 buah komposter
- c. Patrakomposter melalui program CSR Pertamina RU III Palembang Jumlah beban emisi menurut Swesty dan Yodison 783,521 ton/tahun apabila sampah tidak dibakar akan menurunkan beban emisi mencapai 783,521 ton/tahun.

DAFTAR PUSTAKA



- Chakrabarti, Snighda. Amita Majumder, Subhendu Chakrabarti, 2008, *Public-Community Participation in Household Waste Management in India: An Operational Approach*. Habitat International
- Chandra, Budiman. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. EGC. Jakarta
- Eastern Reserach Group.Inc.2001. *Emission Inventory Improment Program : Vol.III Chapter 16 Open Burning Revised Final*. Washington DC: U.S. Environmental Protection Agency
- Einsiebel,N.V.1998. *Final disposal of municipal solid waste in asia: An Overview*. UNDP/UNCHS Urban Management Program
- Enri Damanhuri T.P. 2010. Diktat Kuliah TL-3104-Pengelolaan Sampah Bandung: Institut Teknologi Bandung
- EPA.2000. *Air Quality Criteria for Carbon Monoxide*. Washington DC : U.S Environmental Protection Agency
- European Comission.2000. NOx and Dioxin Emission From Waste Incineration Plants. Institute for *Energy-Joint Research Centre*, 18-20
- Gelbert M, Prihanto D, dan Suprihatin A, 1996. *Konsep Pendidikan LingkunganHidup dan " Wall Chart "*. Buku Panduan Pendidikan Lingkungan Hidup,PPPGT/VEDC, Malang
- IPCC.1990.*Climate Change: The Intergovermental Panel on Climate Change Scientific Assessment*.Cambridge: Cambridge University Press
- IPCC.2006. IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventoris Electronic *publication*.
- Loo Sjaak Van,K.J.2008. Dalam The *handbook of Biomass Combustion and Co-fring* (hal 465) London, United Kingdom Earthscan
- Marsaulina. 2012. Pengaruh Air Lindi terhadap pembuangan Akhir sampah.Repository usu. [*onrline*].[ftpptr repository.usu.ac.id](http://ftp.tr.repository.usu.ac.id) (Diakses 4 Juli 2017)
- Sahwan, F.L., 2010. Kualitas Produk Kompos dan Karakteristik Proses Pengomposan Sampah Kota Tanpa Pemilahan Awal. *Jurnal Teknologi Lingkungan Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT*, 11(1):79-85.
- Surtikanti, Hertien K. 2009. Biologi Linghamn. cetakan pertama. prisma press Produktama. Bandung
- Swesty,C.2007. *Penentuan faktor Emisi CO dan HC hasil Pembakaran terbuka Sampah Domestik Kota Bandung*: Institut Teknologi Bandung



Palembang, 18 Agustus 2017

Kepada Yth,
Direktur Pengolahan HSE Manager RU III
Pertamina Plaju
Palembang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan permintaan dari pihak Pertamina (Persero) RU III terkait kegiatan kajian lingkungan, maka dengan ini kami mengajukan penawaran untuk pelaksanaan *Kajian Dampak Lingkungan* Program *Corporate Social Responsibility* (CSR) PT. Pertamina (Persero) RU III. Adapun Rancangan Anggaran Biaya (RAB) terlampir.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Hormat Kami,



Dr. Yetty Hastiana, M.Si.
Team Leader Kajian Lingkungan

Plaju, 8 Agustus 2017
No. 414 / E13500 / 2017 - S0

Perihal : **Penjajakan Biaya Kajian Dampak Lingkungan**

Yang Terhormat,
Rektor
Universitas Muhammadiyah Palembang
Di tempat

Dengan hormat,

Menindaklanjuti :

1. MoU Nomor 004/E13000/2016-S0 - Nomor 2236/H-1/UMP/XII/2016 perihal Evaluasi dan Monitoring Aspek Lingkungan Terkait Pelaksanaan Program Pemberdayaan Masyarakat di RU III, dan
2. Notulen rapat pembahasan Aspek Teknis Program Turbin Listrik Desa Merbau tanggal 18 Mei 2017 dan tanggal 07 Juni 2017.

Bersama ini dimohon bantuannya untuk dapat mengajukan proposal teknis beserta penawaran biaya untuk pembuatan kajian dampak lingkungan pada kegiatan :

- Inovasi turbin mikrohidro di desa Merbau
- Budidaya ikan bintang di desa Gandus termasuk uji coba filter organik penetral pH.
- Pemanfaatan sampah organik dan anorganik oleh Kelompok Angrah
- Pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan ternak di kampung Sambirejo

Diharapkan surat penawaran biaya dimaksud dapat kami terima pada kesempatan pertama.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Direktorat Pengolahan
HSE Manager RU III,



Yan Syukharial