



LIFE CYCLE INVENTORY UNTUK PENGELOLAAN SAMPAH YANG BERKELANJUTAN DI KOTA PEKANBARU

Oleh :
Balebat Buana Puspa¹

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Pasundan, Bandung
email : bbpuspa@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak - Sejumlah besar penduduk menyebabkan tumpukan sampah padat kota yang besar, sekitar 4.579.356 m³ / hari. Sekitar 84,99 persen sampah kota pada tahun 2016 masuk ke TPA Muara Fajar. Hal ini disebabkan oleh akhir paradigma pipa di masyarakat (dari sumber ke TPA) dan tingkat partisipasi masyarakat yang relatif rendah. Selain itu, limbah yang mengandung masih tercampur untuk setiap jenis limbah (limbah daur ulang dan tidak dapat didaur ulang), pengangkutan sampah masih menggunakan metode konvensional, dan TPA Muara Fajar 1 beroperasi dengan sistem open dumping. Jadi limbah padat masih menimbulkan banyak dampak negatif. Sebenarnya, limbah padat kota memiliki manfaat dan nilai potensial sebagai bahan sekunder dan energi terbarukan untuk mendukung pengelolaan limbah padat berkelanjutan untuk pembangunan berkelanjutan. Pengelolaan limbah padat yang berkelanjutan dapat dicapai dengan mengoptimalkan persediaan siklus hidup dalam pengelolaan limbah padat terpadu. Hal itu bisa dilakukan melalui unit pengolahan limbah dan peran masyarakat. Dengan pemanfaatan ini, sampah yang dihasilkan dari rumah tangga atau area komersial tidak langsung ditimbun, namun digunakan terlebih dahulu melalui Bank Sampah, Unit Kompos, TPST - 3R, dan RDF (Refuse Derived Fuel). Dengan cara ini, limbah padat yang menuju ke TPA Muara Fajar berkurang menjadi sekitar 8,9 persen per tahun. Hal ini dapat meningkatkan umur operasi TPA yang memiliki luas 5 Ha, dari 1,5 tahun sampai 6 tahun.

Kata Kunci : Sampah Padat Kawasan, Manajemen Sampah Padat Berkelanjutan, Integrasi Sampah Padat, Unit Pengolahan Sampah, Pengolahan Daur Ulang.

ABSTRACT

Abstract - Huge number of population causes huge pile of municipal solid waste, about 4.579,356 m³/day. Around 84,99 percent of municipal solid waste in 2016 went into Muara Fajar landfill. It is caused by end of pipe paradigm in society (from sources to landfill) and relatively low rate of community participation. Additionally, waste containing is still mixed for every type of waste (recyclable and non recyclable waste), waste transporting still uses conventional method, and Muara Fajar 1 landfill operates with open dumping system. So the solid waste still cause a lot of negative impacts. Actually, municipal solid waste has benefit and potential value to be secondary materials and renewable energy to support sustainable solid waste management for sustainable development. Sustainable solid waste management can be achieved with optimizing the life cycle inventory in the integrated solid waste management. It can be done through waste processing unit and the role of community. With this utilization, solid waste generated from household or commercial areas do not directly go to landfill, but utilized in advance through Bank Sampah, Composting Unit, TPST – 3R, and RDF (Refuse Derived Fuel). By this way, solid waste which goes to Muara Fajar Landfill reduced to about 8,9 percent per year. It can increase age of operation of the landfill which has 5 Ha area, from 1,5 years to 6 years..

Kata Kunci : Municipal Solid Waste, Sustainable Solid Waste Management (SWM), Integrated Solid Waste Management (IWM), Waste Processing Unit, Life Cycle Inventory.

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah yang berkelanjutan merupakan suatu upaya pengelolaan sampah di perkotaan yang menggunakan prinsip pemanfaatan sampah menjadi hal yang berguna untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat dari segi konsumsi dan menjaga kelestarian lingkungan melalui proses pengumpulan sampah, pengolahan, konservasi sumber daya dan daur ulang yang efektif (Chang, 2015).

Namun sayangnya, perkembangan kota – kota saat ini masih menggunakan paradigma pengelolaan sampah yang konvensional yaitu dengan pendekatan “*end-of-pipe*”. Dimana masyarakat langsung membuang sampah ke tempat pembuangan sampah sementara, kemudian diteruskan ke tempat pemrosesan akhir tanpa melakukan pemilahan ataupun pengurangan sampah pada sumber terdahulunya. Hal ini akan menyebabkan penumpukan volume sampah di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) yang semakin tinggi dan menimbulkan banyak dampak negatif, baik untuk masyarakat maupun lingkungan, terutama dilihat dari masih banyaknya kota – kota besar di Indonesia yang menggunakan sistem *open dumping*, sehingga semakin jelas saja bahwa permasalahan persampahan di kota – kota besar menjadi suatu urgensi yang harus ditangani untuk mendukung perkembangan suatu kota.

Kota Pekanbaru merupakan salah satu kota yang memiliki perkembangan yang sangat pesat untuk menuju ke kota metropolitan yang ada di Indonesia, jumlah penduduk Kota Pekanbaru yang tinggi mengakibatkan besarnya timbulan sampah yang ada di kota tersebut yaitu sekitar 4.579,356 m³/hari di Kota Pekanbaru (Sumber : *Profil Pengelolaan Sampah di Kotabaru Tahun 2014*). Timbulan sampah ini tidak seluruhnya terkelola dan hanya terangkut ke TPA tanpa adanya pengolahan sampah menjadi sesuatu hal yang lebih bermanfaat, ada sekitar 84,99 persen sampah masuk ke TPA Muara Fajar yang masih menggunakan sistem *open dumping*, ditambah lagi usia operasional TPA Muara Fajar yang beroperasi hanya sampai tahun 2017 menyebabkan daya tampung TPA Muara Fajar semakin terbatas. Hal ini menimbulkan berbagai dampak yang negatif, baik terhadap masyarakat maupun lingkungan di sekitar TPA Muara Fajar seperti pencemaran lingkungan dan sumber penyakit bagi masyarakat disekitarnya. Kemudian TPA Muara Fajar 2 yang direncanakan belum siap untuk dioperasikan menggantikan TPA Muara Fajar 1. Hal ini membuktikan bahwa TPA bukanlah menjadi solusi yang tepat untuk pengelolaan sampah, namun lebih bersifat seperti halnya bom waktu yang apabila sampah dibiarkan terus menerus menumpuk akan menimbulkan longsor di TPA Muara Fajar yang ada di Kota Pekanbaru.

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pengurangan sampah yang bukan hanya mengurangi jumlah sampah, tetapi juga mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan kepada lingkungan dan manusia, serta mengurangi unsur berbahaya yang terkandung di dalam sampah itu sendiri dengan menggunakan sistem yang pengelolaan sampah yang terintegrasi (Pengelolaan sampah yang terintegrasi ini meliputi pengurangan sampah dari keseluruhan tahapan dari hulu ke hilir “*from cradle to grave*” teknis operasional yang meliputi pewadahan sampah, pengumpulan, rute, pengangkutan, pemilahan, pengolahan dan pemrosesan akhirnya (Chang, 2015 pg.195)), karena dengan menyediakan TPA dengan sistem apapun tidak akan pernah cukup untuk menyelesaikan permasalahan sampah yang ada di Kota Pekanbaru, yang ada hanya mengurangi permasalahan sementara dilain pihak menginvestasikan masalah lain yang akan muncul di masa depan. Oleh karena itu, ketika sampah telah dapat dikelola dengan menerapkan sistem yang terintegrasi, harapannya dapat meminimalisir bahkan menghilangkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh pengelolaan sampah yang tidak berkelanjutan.

1.1 Definisi Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan yang berkelanjutan atau *sustainable development* memiliki berbagai definisi dalam perkembangannya. Berdasarkan *President's Council on Sustainable Development in the United States as (USEPA, 2013)*, pembangunan yang berkelanjutan merupakan suatu proses perkembangan yang dapat meningkatkan tingkat perekonomian, menjaga kelestarian lingkungan, dan keadaan sosial untuk kebermanfaatan generasi sekarang dan generasi di masa depan.

1.2 Implikasi Pertumbuhan Kota Terhadap Kebutuhan Sarana dan Prasarana Perkotaan

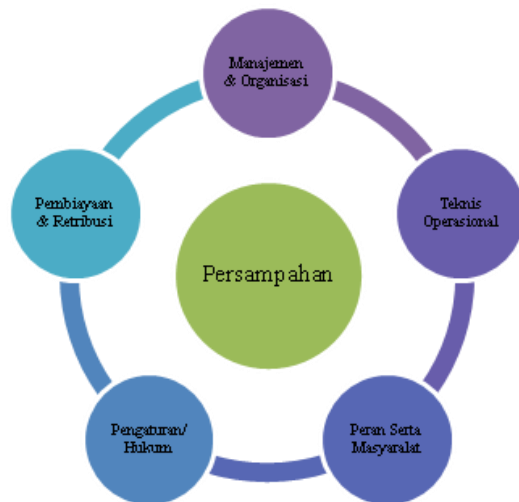
Menurut Pontoh dan Kusniawan (2009), pertumbuhan yang sangat pesat dari populasi perkotaan berdampak terhadap kebutuhan prasarana dan sarana perkotaan. Kegagalan untuk meningkatkan *supply* air bersih, sistem sanitasi, sistem persampahan, *supply* perumahan dan transportasi untuk mengimbangi pertumbuhan populasi telah menjadi penyebab utama dari masalah kota – kota di negara – negara berkembang.

The UN Centre for Human Settlements (dalam *Global Report on Human Settlements, 1986*), menyatakan sekitar 30 persen dari populasi perkotaan di negara berkembang tidak memiliki akses ke penyediaan air bersih, bahkan meningkat lebih dari 40 persen untuk negara berkembang di Afrika (UNHCS, 1987 dalam Pontoh dan Kusniawan, 2009). Dalam laporan yang sama dinyatakan bahwa banyak kota – kota di negara berkembang, 40 – 50 persen dari populasi hidup di perumahan kumuh dan perkampungan. Penyediaan

sarana dan prasarana lainnya juga tidak mampu mengimbangi kebutuhan yang terus meningkat. Biaya untuk penyediaan sarana dan prasarana perkotaan yang mencukupi semua kebutuhan masyarakat tentu sangat besar, oleh karenanya permasalahan ini belum kunjung berhenti.

1.3 Pengelolaan Sampah Secara Umum

Menurut E. Damanhuri (2004), pengelolaan sampah merupakan rangkaian kegiatan yang dimulai dari pengumpulan sampah pada wadah di sumber (penghasil) menuju penampungan sementara, kemudian diangkut ke tempat pemrosesan dan daur ulang, seperti pengomposan, insenerasi, *landfilling* atau cara lain. Pengelolaan bukan hanya menyangkut aspek teknis, tetapi mencakup juga aspek non teknis seperti bagaimana mengorganisir, bagaimana membiayai dan bagaimana melibatkan masyarakat penghasil limbah agar ikut berpartisipasi secara aktif atau pasif dalam aktivitas penanganan tersebut.



Sumber : *Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Hartiningsih et al. (2015)

Gambar 1. Aspek – Aspek Dalam Pengelolaan Sampah

1.4 Pengelolaan Sampah yang Terintegrasi

Berdasarkan Mc Dougall (2001), meskipun dibatasi oleh sumber daya teknis dan keuangan, negara-negara dengan ekonomi berkembang masih memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan kualitas pengelolaan sampah. Pelaksanaan unsur-unsur tertentu dari pengelolaan sampah yang terintegrasi – selanjutnya disebut (*Integrated Waste Management*) IWM seperti yang dipraktikkan di Eropa, Amerika Utara dan daerah maju lainnya dari dunia ini menyajikan kesempatan untuk membangun sistem pengelolaan sampah yang baik di lingkungan, sosial dan ekonomi yang diinginkan. Pindah dari paradigma *open dumping* ke *sanitary landfill*, pemindahan ini memulai dari perubahan sederhana tempat pembuangan sampah bersamaan dengan pemisahan dan pembuatan kompos dari sampah

organik cenderung menghasilkan signifikan manfaat. Polusi dari permukaan dan air tanah oleh lindi, migrasi yang mudah terbakar gas (metana), bau dan pemuliaan dari pembawa penyakit dapat diminimalisir. Kondisi hidup pemulung dapat ditingkatkan dan risiko kesehatan berkurang. Keterlibatan formal mereka dalam pengumpulan, sortasi dan daur ulang bahan dapat menawarkan potensi untuk melengkapi pendapatan dan peningkatan tingkat daur ulang. Sebuah analisis yang cermat dari kondisi pasar untuk daur ulang bahan dan kompos bisa dilakukan untuk mencegah ketidakseimbangan yang dapat mempengaruhi perekonomian.

Pengelolaan sampah secara terpadu atau terintegrasi merupakan suatu sistem untuk mengelola sampah yang masih dapat diproduksi secara efektif di lingkungan, terjangkau secara ekonomi dan dapat diterima secara sosial. Dimana untuk menerapkan konsep pengelolaan sampah yang terintegrasi ini di lakukan dengan menggunakan metode *life cycle inventory*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metoda yang dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan strategi penelitian *life cycle inventory* dan kebutuhan Lahan TPA (Tempat Pengumpulan Sampah). Data yang digunakan menggunakan data kependudukan dan ketersediaan lahan untuk memenuhi back log sampah saat ini dan ke depan.

Adapun metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Analisis Life Cycle Inventory

Dilakukan untuk menyusun skenario dan konsep pengelolaan sampah yang terintegrasi dengan melihat sistem input dan output dari tiap tahapan pengelolaan persampahan yang berkesinambungan

$$\text{Persentase material yang bisa dimanfaatkan kembali} = 100 \times \frac{\text{Jumlah material yang bisa di daur ulang}}{\text{Total keseluruhan jumlah sampah}}$$

2. Kebutuhan Lahan TPA

Dilakukan untuk mendapatkan kebutuhan luas lahan TPA Muara Fajar 2 yang direncanakan beroperasi pada tahun 2018.

$$\text{Kebutuhan lahan TPA} = \text{Kebutuhan luas lahan landfill tahun ke } n \times 1,2$$

Pada bagian ini jelaskan bagaimana tahapan melakukan penelitian, desain penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen yang dibangun serta teknik analisis data (*tools*) yang digunakan.

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1. Daur Hidup Sampah Eksisting

Untuk mengukur daur hidup sampah eksisting di Kota Pekanbaru dapat dilihat dari modal awal yaitu persentase komposisi sampah di Kota

Pekanbaru. Daur hidup sampah eksisting di Kota Pekanbaru. Dijelaskan bahwa dari total penduduk sebanyak 1,071,360 jiwa, di hasilkan sampah kota seberat 195.523,20 ton dengan berat sampah domestik yaitu 136.86,24 ton dan sampah non domestik seberat 58.656,96 ton. Dari total sampah tersebut dalam perjalanan daur hidupnya di bagi menjadi 3 tahapan hidup sampah. Ada sampah yang tidak terkelola, terkelola, dan adapula yang langsung dibuang ke TPA.

Pengolahan sampah eksisting yang ada di Kota Pekanbaru terdiri dari 342.870,05 ton/tahun sampah, dimana 45% merupakan sampah domestik dan 55% sisanya merupakan sampah non domestik. Secara keseluruhan sampah yang mendominasi yaitu sampah organik (sampah makanan dan sampah halaman) sebesar 45%, sampah kayu sebesar 15% dan sampah kertas sebesar 12%. Dari total sampah tersebut, stakeholder yang terlibat dalam pengolahan sampah di Kota Pekanbaru masih terbatas pada pihak pemerintah dan swasta, dimana pemerintah melakukan pengolahan sampah melalui unit kompos dan bank sampah, sebesar 0,04% sampah yang terkelola dari 342.870,05 ton sampah dalam setahun. Kemudian untuk pihak swasta hanya terdapat unit pengolahan bank sampah yang terdiri dari 3 unit bank sampah yang tersebar di Kota Pekanbaru, dimana dari 3 unit bank sampah tersebut, dapat mengolah sebesar 0,08% dari total keseluruhan sampah di Kota Pekanbaru atau sekitar 306,22 ton/tahun sampah dapat diolah.

Jumlah pengolahan sampah yang terkelola secara keseluruhan baik dari pihak pemerintah maupun swasta berjumlah 0,12%. Masih terdapat kurang lebih 99,8% sampah yang belum terkelola dan masih harus di buang ke TPA Muara Fajar yang sekarang menggunakan sistem *open dumping*. Dari fenomena yang digambarkan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa paradigma pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru masih menggunakan paradigma “kumpul – angkut – buang”, adapun sampah yang sudah dilakukan pengolahan seperti di unit kompos dan bank sampah masih belum optimal.

3.2. Konsep Daur Hidup Sampah Di Masa Depan

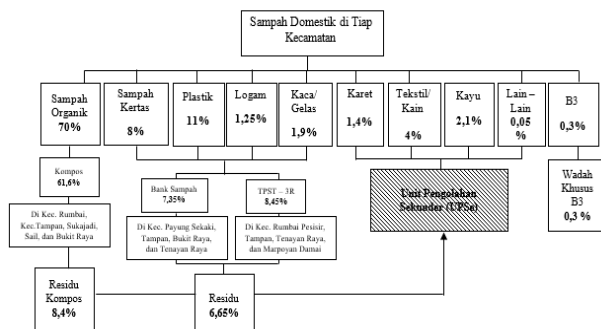
Konsep daur hidup sampah di masa depan mengedepankan kondisi ideal. Kondisi ideal disini merupakan suatu upaya pengurangan sampah dengan menggunakan metode *life cycle inventory*, yang memanfaatkan potensi pengurangan sampah didasarkan dari potensi unit – unit pengolahan sampah yang ada di Kota Pekanbaru. Hal ini memerhatikan beberapa hal, salah satu yang paling penting adalah komposisi sampah dari keseluruhan sampah yang ada di Kota Pekanbaru di lihat dari berat sampah yang dalam studi ini akan di nyatakan dalam ton. Adapun dasar pertimbangan dalam mengoptimalkan daur hidup sampah dengan melakukan inventarisasi melalui unit pengolahan sampah yang ada secara eksisting maupun rencana,

dipadukan dengan inovasi dalam pengelolaan sampah.

Dari total sampah yang berjumlah 195.523,20 ton/tahun, terdapat sekitar 16 persen sampah yang tidak terolah sejak saat di permukiman (15% di bakar dan satu persen di buang secara sembarangan. Kemudian, dari keseluruhan, sampah yang bisa diolah pemerintah dan pihak swasta melalui bank sampah dan unit kompos (TPST – 3R belum beroperasi) yaitu hanya berkisar 0,22%. Hal ini menyebabkan sampah yang diangkut ke TPA Muara Fajar timbulannya begitu besar dan menjadi lebih dominan daripada sampah yang diolah, yaitu sekitar 84,99% atau sekitar 166.447,7 ton.

Oleh karena itu, pada metode LCI ini dilakukan dua skenario, yaitu pengurangan terhadap 16% sampah yang tidak terkelola dari sumber (yang di bakar dan dibuang secara sembarangan) dan pengurangan serta pengolahan sampah yang ada di TPA. Kedua skenario ini memanfaatkan potensi unit pengolahan sampah yang memungkinkan untuk di terapkan di Kota Pekanbaru. Secara lebih rinci dapat dilihat, beberapa dasar pertimbangan pada Gambar 2a, 2b dan Gambar 3.

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2017



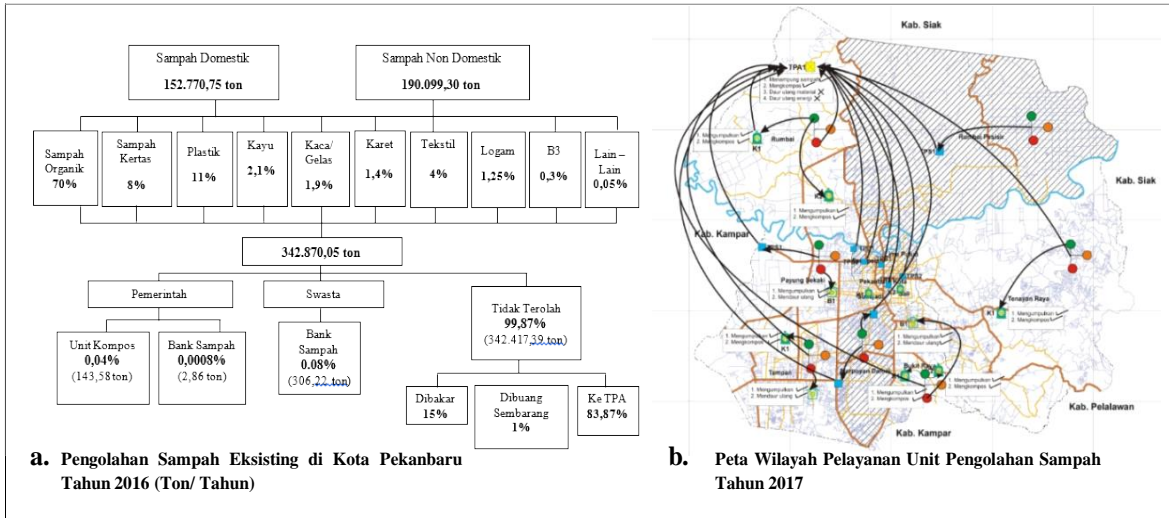
Gambar 3. Skenario 1 Pengelolaan Sampah Konsep di Kota Pekanbaru dengan Metode LCI

Skenario I : Sampah Tidak Terkelola di RT

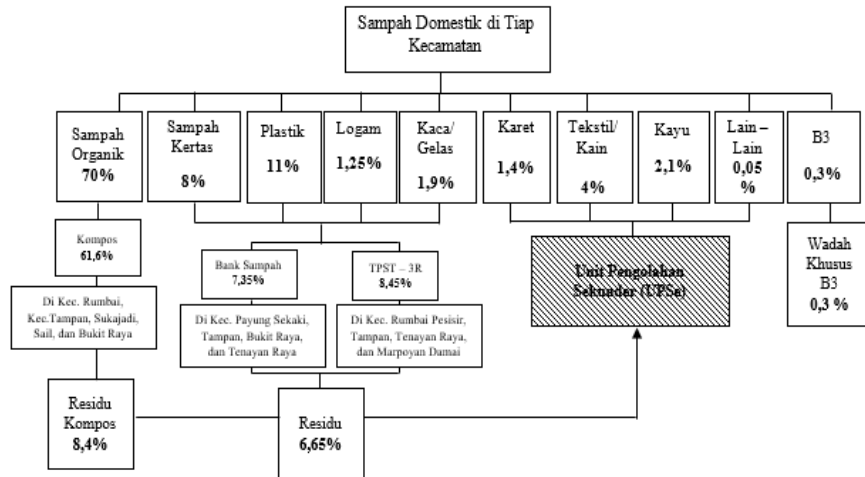
1. Unit Kompos, berada di Kecamatan Rumbai, Kecamatan Tampan, Kecamatan Bukit Raya, Kecamatan Sukajadi, dan Kecamatan Sail akan mengolah sampah organik atau sampah makanan dari tiap permukiman. Berdasarkan data komposisi, sampah organik yang ada di Kota Pekanbaru berkisar 70% di permukiman atau sekitar 21.898,60 ton di permukiman. Dimana 70% dari sampah organik tersebut tidak seluruhnya dapat diolah, diasumsikan bahwa dari 70 persen sampah organik yang ada di Kota Pekanbaru, sekitar 61,6% sampah dapat di olah menjadi kompos, 8,4% merupakan residu yang akan berakhir di Unit Pengolahan Sekunder sebelum nantinya akan di timbun di TPA. Asumsi yang digunakan :

- Hal ini dikarenakan sebelumnya sudah dilakukan terlebih dahulu pemilahan pada

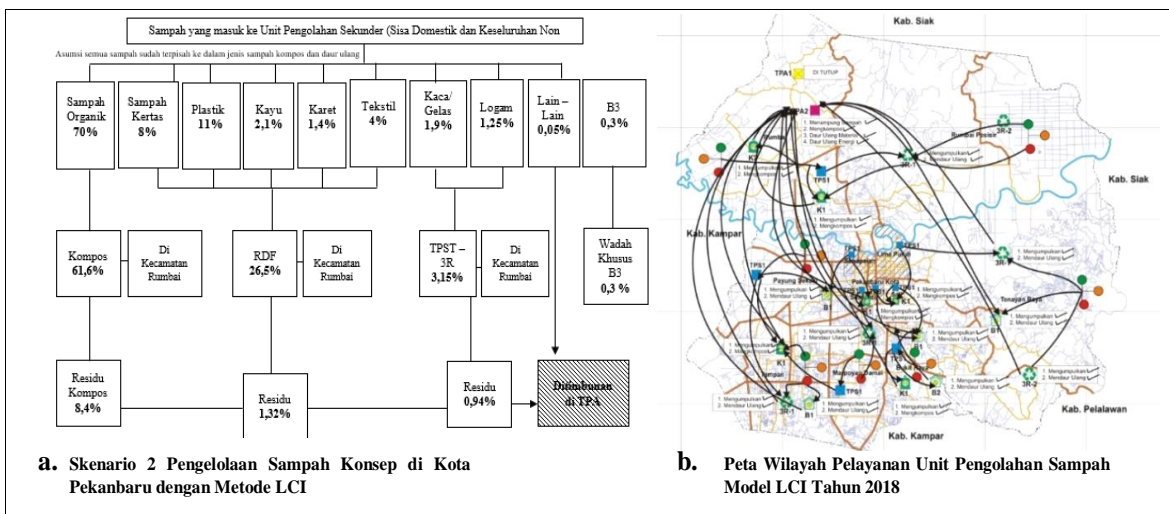
- skala rumah tangga terhadap sampah makanan dan sampah halaman, sehingga sampah yang masuk ke unit kompos ini bisa lebih di optimalkan untuk dilakukan pengomposan.
- b. Adapun metode kompos yang digunakan untuk mengolah sampah organik kota yaitu dengan menggunakan sistem kompos *open widrow* dan *takakura*. Besaran kompos yang cukup signifikan ini, nantinya bisa di salurkan untuk pengembangan para petani di perkebunan kelapa sawit yang ada di Kota Pekanbaru.
 - c. Kemudian, dari sisi *stakeholder* yang bertanggung jawab menyediakan unit kompos ini adalah pemerintah daerah di Kota Pekanbaru, lebih tepatnya yaitu Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru.
 - d. Kecamatan yang sampahnya tidak terlayani unit kompos, akan diangkut ke unit kompos terdekat. Seperti halnya Kecamatan Rumbai Pesisir dan Kecamatan Payung Sekaki akan dilayani oleh UPS Kompos Rumbai, UPS Kompos Tampan akan melayani sampah organik Kecamatan Marpoyan Damai, UPS Kompos Bukit Raya akan melayani juga sampah organik dari Kecamatan Tenayan Raya, sedangkan untuk UPS Kompos Sukajadi akan melayani sampah organik dari Senapelan dan Pekanbaru Kota, dan UPS Kompos Sail akan melayani sampah organik dari Kecamatan Limapuluh.
 - e. Seluruh sampah dengan komposisi karet, tekstil, kayu, dan lain – lain akan dimanfaatkan di dalam Unit Pengolahan Sekunder yang ada di Kecamatan Rumbai (Konsep) yang di dalamnya terdapat TPST-3R, Unit Kompos dan RDF untuk memanfaatkan sampah – sampah yang awalnya akan masuk dan tidak terolah ke TPA Muara Fajar.
2. Bank sampah yang ada di Kota Pekanbaru berjumlah 5 unit, dimana 3 dimiliki oleh swasta dan 2 dimiliki oleh pemerintah. Sebaran bak sampah tersebar di Kecamatan Payung Sekaki, Tampan, Bukit Raya, dan Tenayan Raya. Potensi pengolahan sampah melalui bank sampah ini difokuskan kepada sampah yang tidak terkelola dalam skala rumah tangga (sampah yang dibakar dan sampah yang dibuang sembarang tempat). Jenis sampah yang dapat diolah melalui potensi bank sampah meliputi sampah kertas, sampah plastik, sampah kaca/gelas, dan sampah logam. Nantinya seluruh sampah jenis tersebut yang berjumlah 6.929,34 ton, dibagi rata dengan unit pengolahan TPST – 3R yang direncanakan ada di Kecamatan Rumbai Pesisir, Tampan, Marpoyan Damai, dan Tenayan Raya, sehingga total sampah dibagi ke dalam 11 unit pengolahan sampah yang terdiri dari 5 unit bank sampah dan 6 unit TPST – 3R. Sehingga tiap unit pengolahan sampah dapat mengolah sekitar 2,01%/unit atau 312,84 ton/unit. Dari lima unit bank sampah yang ada, artinya 10,5% atau 3.284,82 ton masuk ke dalam bank sampah yang ada di Kota Pekanbaru, dan sebanyak 7,35% sampah terolah.
 3. Kemudian dengan tetap memperhatikan 2,01% sampah/ unit pengelolaan. Sampah gabungan dari sampah kertas, plastik, gelas/ kaca, dan sampah logam, TPST – 3R juga ikut berperan dalam pengolahan sampah yang dianggap mampu untuk mengelola gabungan sampah. Sehingga karena memiliki rencana sebanyak 6 unit TPST – 3R, maka total yang masuk yaitu sebanyak 12,06% atau 3.772,85 ton, dan sekitar 8,45 sampah terolah.
 4. Dari total 22,56% sampah yang dikelola di TPST – 3R dan bank sampah, tidak sepenuhnya dapat diolah, sekitar 6,65% atau 2.080,39 ton menjadi residu.
 5. Selanjutnya, sampah lain yang tidak diolah di TPST – 3R dan bank sampah, seperti jenis sampah karet, tekstil, kayu, dan sampah lain – lain sebesar 7,55% atau 2.361,92 ton masuk ke Unit Pengolahan Sekunder (UPSe) untuk diolah dengan sistem RDF (*Refuse Derived Fuels*).
 6. Sampah jenis limbah B3 yang ada di Kota Pekanbaru berjumlah sekitar 0,3% atau sekitar 93,85 ton dilakukan dengan meletakkannya pada media khusus limbah B3.
- Selain pemanfaatan dan pengolahan potensi sampah melalui unit pengolahan skala rumah tangga, dilakukan juga skenario dua, yaitu skenario pengolahan sampah dengan mengoptimalkan infrastruktur unit pengolahan sampah sekunder, yang dekat dengan TPA Muara Fajar. Lebih jelasnya di uraikan pada Gambar 4a dan 4b.
- Skenario II : Sampah Tidak Terkelola di RT
1. Dalam skenario kedua ini, berfokus kepada sampah yang awalnya masuk ke TPA. Terdapat sekitar 84,99% atau 166.447,7 ton, dilihat dari komposisi sampahnya terdapat sekitar 70% sampah organik atau sekitar 114.860,05 ton di TPA. Hal ini terjadi belum optimalnya pemilahan sampah yang terjadi di lingkungan skala rumah tangga. Dari 70 persen ini, tidak semua sampah terolah, hanya sekitar 61,6 persen sampah terolah menjadi kompos, sedangkan 8,4% atau 9.648,24 ton menjadi residu yang terbuang ke Unit Pengolahan Sekunder. Unit Pengolahan Sekunder (UPSe) akan berperan untuk mengolah sampah yang awalnya masuk ke TPA dan residu – residu dari unit pengolahan sampah yang ada di skala rumah tangga atau kecamatan.



Gambar 2. Pengolahan Eksisting dan Wilayah Pelayanan Pengolahan Sampah



Sumber : Hasil Analisis Tahun 2017
 Gambar 3. Skenario 1 Pengelolaan Sampah Konsep di Kota Pekanbaru dengan Metode LCI



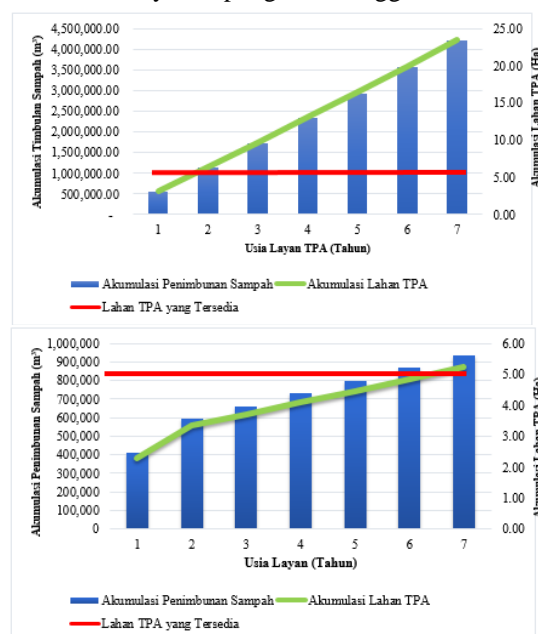
Gambar 4. Pengolahan Eksisting dan Wilayah Pelayanan Pengolahan Sampah

2. Selanjutnya, sampah untuk jenis karet, tekstil, kayu, dan sampah lainnya tidak terolah dalam skala rumah tangga, sehingga timbulannya terus bertambah di TPA akan diangkut terlebih dahulu ke UPSe bagian TPST – 3R. Tidak hanya sampah jenis tersebut, sampah kertas dan plastik pun masih terdapat di tahapan pemrosesan akhir. Melihat potensi energi kalor yang dihasilkan dari sampah yang telah disebutkan tersebut, maka alternatif selanjutnya yang akan diterapkan yaitu RDF (*Refuse Derived Fuels*) merupakan alternatif yang dipilih untuk menginventarisasi sampah dalam bentuk energi, salah satunya sebagai alternatif bahan bakar. Hal ini dikarenakan mayoritas limbah padat memiliki nilai kalor antara semeperempat dan satu – setengah dari batubara. Nilai kalor yang tepat dari limbah ini adalah fungsi kandungan karbon yang terdapat di sampah. Di Kota Pekanbaru sendiri, RDF bukan menjadi salah satu alternatif yang di rencanakan, namun alternatif ini menjadi salah satu yang paling efektif untuk mengurangi sampah sejenis industri maupun perkotaan. Di dalam komposisi sampah diketahui bahwa total sampah jenis plastik, kertas, karet, kayu, dan tekstil adalah 26,5% atau 45.829,01 ton, melalui RDF ini sekitar 95 persen dari sampah tersebut dapat terolah menjadi energi, hanya sekitar 1,32% dari 26,5 persen atau 2.291,45 ton menjadi residu dan dibuang ke TPA untuk di timbun. Dari proses RDF ini dihasilkan potensi nilai kalor sebesar 20.346,4 MJ/minggu. RDF ini akan di rencanakan dibangun di Kecamatan Rumbai di Unit Pengolahan Sekunder sehingga seluruh residunya akan lebih dekat untuk diangkut dan ditimbin ke TPA Muara Fajar.
3. Sampah selanjutnya yaitu sampah logam dan sampah gelas/ kaca yang tidak mudah terbakar ini dipisahkan dan diolah melalui unit pengolahan sampah Unit Pengolahan Sekunder bagian TPST – 3R. Sebesar 3,15% atau 5.168,7 tonsampah di olah, dan tersisa sebesar 0,94% atau 1.542,41 ton sampah yang menjadi residu dan akan ditimbin di TPA.
4. Selanjutnya sampah jenis B3 (Bahan Berbahaya Beracun) yang ada di TPA berkisar 0,05% atau 82,04 ton. Sampah jenis ini ditangani dengan direduksi melalui pengolahan khusus.

3.3. Kebutuhan Lahan dan Usia Layan TPA Muara Fajar

Akumulasi timbulan sampah di TPA untuk tahun 2018 sebelum menggunakan model LCI yaitu sebesar 600.633 m³, dari besar timbulan tersebut telah membutuhkan luas lahan TPA sebanyak 3,36 Ha, padahal luas lahan di TPA Muara Fajar 2 hanya seluas 5 Ha. Dari 5 Ha ini, hanya bisa menampung sampah di Kota Pekanbaru selama kurang lebih 1,5 tahun. Hal ini memperlihatkan

masalah baru akan kesulitan penyediaan lahan TPA di Kota Pekanbaru. Sedangkan, untuk akumulasi timbulan sampah di TPA pada tahun 2018 yang telah menerapkan model LCI, berjumlah 407.936 m³ dan membutuhkan lahan pada tahun tersebut sebesar 2,28 Ha. Kemudian, pemakaian lahan TPA tersebut masih bisa bertahan sampai tahun ke 6, yaitu hingga 4,85 Ha. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya model LCI untuk pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru, bisa menambah daya tampung TPA hingga 5 tahun.



Gambar 5. Akumulasi Kebutuhan Lahan dan Penimbunan Sampah TPA Muara Fajar 2 Sebelum (Kiri) dan Sesudah (Kanan) Implementasi Model LCI

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan berdasarkan identifikasi sistem pengelolaan sampah saat ini, timbulan sampah yang ada di Kota Pekanbaru pada tahun 2016 di dominasi oleh sampah organik sebanyak 70%, sampah plastik sebanyak 11 persen, dan sampah kertas sebanyak 8%. Dari aspek teknis, pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru masih belum menerapkan prinsip keterintegrasian dan keberlanjutan. Hal ini dilihat dari tahapan pengelolaan sampah, mulai dari pewadahan, pengumpulan, pemilahan, pengolahan, pengangkutan dan pemrosesan akhir.

Dari sisi pewadahan, masyarakat masih menggunakan plastik/kresek dan drum sebagai wadah sampah. Kemudian, wadah tersebut tidak dibedakan berdasarkan jenis sampah yang diatur dalam Undang – Undang Nomor 18 Tahun 2008. Sehingga, wadah sampah baik organik maupun non organik, di satukan dalam satu wadah.

Dari sisi pengumpulan, sampah dari rumah tangga pada umumnya dikumpulkan dan diangkut dengan menggunakan gerobak ataupun becak motor, dimana sampah – sampah tersebut disatukan dalam satu wadah besar. Frekuensi pengumpulan sampah cukup bervariasi, untuk kecamatan – kecamatan yang berlokasi dekat dengan perkotaan atau pusat pemerintahan dilakukan setiap hari biasanya dilakukan pagi hari, sedangkan untuk kecamatan yang tidak berdekatan dengan pusat kota dilakukan kurang lebih 2 – 3 kali dalam 1 minggu. Dari sisi pemilahan, masyarakat masih cenderung untuk mencampurkan sampah kedalam satu wadah. Dari sisi pengolahan, unit pengolahan sampah yang ada di Kota Pekanbaru pada tahun 2017 masih sebatas unit pengolahan kompos dan bank sampah. Dimana dari kedua unit tersebut, hanya berhasil mengolah sampah sebanyak 0,22%/tahun.

Dari sisi pengangkutan, *dump truck* yang mengangkut sampah ke TPA Muara Fajar hanya di operasikan sehari sekali, dikarenakan jarak yang begitu jauh dari TPA sehingga jumlah ritasi sangat minim. Dari sisi pemrosesan akhir, TPA Muara Fajar saat ini menggunakan sistem *open dumping* dan akan di tutup masa pakainya ketika TPA Muara Fajar 2 siap beroperasi, yaitu pada tahun 2018.

Berdasarkan identifikasi pengetahuan dan peran masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru, di dapatkan bahwa pengetahuan masyarakat sudah terklasifikasi tinggi, namun peran masyarakat untuk berpartisipasi dalam pengelolaan sampah masih terhitung rendah untuk ukuran Kota Pekanbaru secara keseluruhan, hal ini dikarenakan keinginan yang rendah dan kesibukan masyarakat perkotaan.

Berdasarkan identifikasi sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi, bahwa pengelolaan sampah yang terintegrasi dapat membuat pengelolaan sampah yang ada di Kota Pekanbaru menjadi lebih berkelanjutan, hal ini diperlihatkan dari penambahan usia layan TPA Muara Fajar 2. Adapun konsep yang diterapkan dalam pengelolaan sampah yang terintegrasi untuk mendukung pengelolaan sampah yang berkelanjutan ini dibuat dengan memperhatikan beberapa hal, diantaranya mengoptimalkan daur hidup sampah melalui *recovery energy and materials* di unit pengolahan sampah seperti bank sampah, kompos, TPST – 3R, dan RDF, melakukan sosialisasi dan pelatihan secara aktif kepada masyarakat Kota Pekanbaru, mengajak kerja sama pemulung/pengepul dalam pengurangan sampah, khususnya dalam hal pemilahan dan pengangkutan dengan sistem MOU dan door to door, dan memberlakukan sistem *pay as you throw* (biaya retribusi didasarkan volume timbulan sampah per rumah tangga) kepada masyarakat dengan dilandasi MOU, sosialisasi dan edukasi, mengoptimalkan sistem *sanitary landfill* di TPA Muara Fajar 2 dalam kegiatan

penimbunan/ pemadatan, penutupan tanah, pengolahan lindi, dan penanganan gas.

V. DAFTAR PUSTAKA

- BAPPENAS. 2011. *Majalah Sustaining Partnership, Manajemen Pengelolaan Sampah Berbasis Mandiri*, Jakarta : Sustaining Partnership
- Chang, Ni-Bin dan Ana Pires. 2015. *Sustainable Solid Waste Management*. Amerika : IEEE Press Editorial
- Damanhuri, Enri dan Tri Padi. 2011. *Diklat Kuliah TL-3104 Tentang Pengelolaan Sampah Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB*. Bandung : ITB
- Hermawati, Wati dkk. 2015. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah di Perkotaan*. Jakarta : Plantaxia
- Mc Dougall, Forbess dkk. 2001. *Integrated Solid Waste Management : A Life Cycle Inventory*. Oxford : Blackwell Publishing Company
- Mulyadi, Mohammad, dkk. 2015. *Pembangunan Berkelanjutan : Dimensi Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan*. Jakarta : Pusat Pengkajian, Pengolahan Data dan Informasi (P3DI)
- Pontoh, Nia K dan Iwan Kustiawan. 2009. *Pengantar Perencanaan Kota*. Bandung : Penerbit ITB (Halaman 15 – 21 dan Halaman 91)
- Sucipto, Cecep. 2012. *Teknologi Pengolahan Sampah Daur Ulang Sampah*. Yogyakarta : Gosyen Publishing
- Sudjarwo, dkk. 2014. *Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik*. Yogyakarta : Penerbit Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta
- Sudrajat. 2002. *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Tchobanoglous, George dan Frank Kreith. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. California : The McGraw – Hill Companies, Inc.
- Bimantara, Caysa Ardi. 2012. *Analisis Potensi Refuse Derived Fuel (RDF) Dari Sampah Unit Pengolahan Sampah (UPS) Di Kota Depok (Studi Kasus UPS Grogol, UPS Permata Regency, UPS Cilangkap*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Sunarto, dkk. 2013. *Pengolahan Sampah Di TPS Tlogomas Malang untuk Mereduksi Jejak Karbon : Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013*. Semarang : Universitas Diponegoro
- _____, Undang – Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pemerintahan Daerah