

## **Evaluasi dan Kajian Penanganan Sampah dalam Mengurangi Beban Tempat Pemrosesan Akhir Sampah di TPA Milangasri Kabupaten Magetan**

### **An Evaluation and Study of Trash Treatment in Reducing Loading of Solid Waste Processing Plant at TPA Milangasri, District of Magetan**

**Rahmawati Yustikarini<sup>1\*</sup>, Prabang Setyono<sup>2</sup>, Wiryanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pascasarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret,  
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

\*Corresponding author: ririen.yustika@gmail.com

**Abstract:** Trash has always been an important issue in developing region like in Magetan Regency. Trash handling in Magetan Regency is only undertaken in 63% of its urban areas. Waste generation is increasing whereas landfill capacity is decreasing which implies the need to increase its treatment management. According to the Environmental Office in Magetan district, waste reduction is targeted to be reduced by 10% each year. Only 5500 m<sup>2</sup> from 1.6 Ha remains liveable and nowadays landfill capacity is lacking. Based on the calculation of the incoming trash, it is expected that landfill non-availability will prevail in 2018. During composting period, landfill lifetime will have to get procrastinated until 2019 and if mechanism of Reuse, Reduce and Recycle (3R) process is undergoing comprehensively whether through community empowerment or by technological means, then landfill lifetime will take much longer. Landfill overcharge depends primarily on waste generation compacting its volume at sites. Our results show that there is a significant comparison of the volume of untreated incoming trash, with composting technology and 3R mechanism addition. By 2025, the volume of waste in landfill will be 129.030,57 m<sup>3</sup> and needing landfill surface 16.129 m<sup>2</sup> if waste treatment is not thoroughly undertaken without the help of technological means. During composting process, the volume of waste in the landfill is reduced to 83.869.87 m<sup>3</sup> needing an addition of landfill surface amounting 10.484 m<sup>2</sup> and much more will it be reduced by 43.811,94 if 3R technology is applied needing 5.476 m<sup>2</sup> only of its surface. By using composting technology and 3R mechanism, it is expected that landfill optimization and efficiency will prevail reducing the landfill load while decreasing the pollution level and adding another contribution from renewable energy.

**Keywords:** Trash, Characteristic, Waste Processing Plant, Efficiency

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Pelayanan Sampah Kabupaten Magetan**

Kabupaten Magetan merupakan kota/kabupaten dengan kategori kota kecil di bagian Barat Propinsi Jawa Timur berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Magetan terdiri dari 18 Kecamatan dengan luas wilayah 688,85 Km<sup>2</sup>. Jumlah penduduknya pada Tahun 2016 adalah 677.703 orang (Data Dasar Kabupaten Magetan 2016). Namun area pelayanan persampahan masih sebatas wilayah perkotaan dengan jumlah penduduk 45.391 orang. Jumlah timbulan sampah yang diangkut ke TPA Milangasri adalah 119 m<sup>3</sup>/hari dan akan terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk.

Hal ini akan menyebabkan lahan TPA semakin berkurang.

Permasalahan perkotaan yang sangat masif adalah permasalahan sampah mengingat dampak dari sampah tersebut sangat kompleks mulai dari aspek estetika, kesehatan, etika hingga kerugian ekonomi dan lingkungan yang berujung pada bencana alam (Setyono, 2015). Alternatif dalam mengatasi permasalahan sampah tersebut adalah dengan penanganan sistem manajemen persampahan yang baik dan penerapan teknologi persampahan melalui konsep *Reuse, Reduce dan Recycle* (3R) yang diharapkan dapat meminimalkan sampah yang akan diolah di TPA.



## 1.2 Penanganan Sampah

Menurut Tchobanoglous, et al. (1993) sampah adalah bahan buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau tidak digunakan kembali. Sampah dapat menimbulkan pencemaran tanah, air dan udara. Sampah yang sukar membusuk akan mengakibatkan pencemaran tanah, sedangkan sampah yang dibakar akan menghasilkan gas-gas yang dapat mencemari udara dan air rembesan hasil pembusukan sampah akan menyebabkan pencemaran air.

Salim (2010) mengatakan bahwa permasalahan sampah merupakan masalah umum yang dikarenakan pertambahan penduduk yang diikuti oleh proses urbanisasi dan perubahan pola konsumsi dari bahan alami ke bahan buatan manusia dan teknologi. Seiring dengan perkembangan Kabupaten Magetan, keberadaan sampah harus ditangani secara serius karena apabila tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan dan pencemaran lingkungan yaitu tanah, air dan udara. Paradigma pengelolaan sampah yaitu kumpul-angkut-buang hanya akan menambah beban TPA. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan teknologi pengelolaan sampah. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup bahwa rata-rata komposisi sampah terbesar di Indonesia adalah sampah organik sebesar 60%. Sampah organik basah dapat dijadikan sumber daya sebagai pupuk kompos melalui teknologi pengomposan. Sedangkan organik kering seperti kertas, kayu dan anorganik seperti plastik, kaca, besi dapat dimanfaatkan kembali melalui mekanisme 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) Penelitian oleh Annisa (2015) menyatakan bahwa sampah di TPA berpotensi untuk bahan baku RDF (*Refuse Derived Fuel*) yakni sebesar 27,62 % sampah mudah terbakar dan 24,63 sampah organik kering. RDF merupakan salah satu teknik penanganan sampah dengan mengubah sampah menjadi sesuatu yang bermanfaat yaitu bahan bakar.

Selain memacu program pemerintah dalam mengurangi beban TPA melalui teknologi pengelolaan sampah, juga perlu dilakukan pemberdayaan masyarakat dalam upaya melakukan pengurangan sampah pada sumbernya. Pengurangan sampah dengan mekanisme 3R menjadi prioritas utama dimana keberhasilan konsep ini membutuhkan komitmen pemerintah daerah terutama instansi berwenang yang disertai dengan keterpaduan dengan sistem penanganan sampah secara keseluruhan.

Pengelolaan sampah menurut Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Jadi selain pengurangan sampah perlu menjadi perhatian adalah penanganan sampah yang meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan dan pengolahan dan Pemrosesan Akhir Sampah di TPA. Pengelolaan sampah yang terpadu mulai dari sumber hingga hilir akan meminimalkan dampak yang timbul dari sampah seperti timbulnya berbagai penyakit, pencemaran lingkungan baik air, udara dan tanah. Dengan

pengelolaan yang baik sampah justru akan menjadi sumber daya yang bermanfaat dan dapat menjadi sumber energi terbarukan.

## 1.3 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) menurut Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Berdasarkan SNI 03-3241-1994 TPA merupakan akhir dari sistem pengolahan sampah yang secara fisik merupakan tempat berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir dan juga sebagai tempat untuk menyingkirkan serta mengkarantina sampah kota sehingga aman dan tidak mencemari lingkungan. Permasalahan penanganan sampah yang sering muncul di TPA antara lain pertumbuhan vektor penyakit, pencemaran udara, pandangan dan bau tak sedap, asap pembakaran, pencemaran lindi, kebisingan dan dampak sosial (Damanhuri, 1995).

TPA Kabupaten Magetan hanya satu lokasi berada di Desa Milangasri Kecamatan Panekan. Luas lahan TPA Milangasri yang tersedia adalah 1,6 Ha dan kini tersisa 5.500 M<sup>2</sup>. Dengan semakin bertambahnya timbulan sampah di perkotaan Magetan sedangkan lahan TPA semakin sempit, maka diperlukan solusi alternatif mekanisme pengelolaan sampah. Diperkirakan lahan TPA akan habis di tahun 2019 dimana lahan TPA lanjutan hingga saat ini belum tersedia.

Mekanisme pengelolaan sampah di TPA Milangasri adalah sistem *controlled landfill* yaitu suatu cara penimbunan sampah dengan meratakan dan memadatkan sampah yang dibuang. Untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan dan kestabilan permukaan TPA maka dilakukan penutupan dengan lapisan tanah pada periode tertentu. Diperlukan penyediaan beberapa fasilitas untuk mendukung metode ini diantaranya saluran drainase untuk mengendalikan aliran air hujan, saluran serta IPAL lindi, pos pengendalian operasional, fasilitas pengendalian gas metan dan penyediaan alat berat.

## 2. PERMASALAHAN

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan kontribusi alternatif dari permasalahan yang terdapat di TPA Milangasri Kabupaten Magetan. Beberapa permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah:

- Semakin meningkatnya timbulan sampah di perkotaan Magetan yang mengakibatkan lahan TPA semakin berkurang dan belum tersedianya lahan pengganti saat masa pakai TPA habis; dan
- Belum diterapkannya mekanisme pengurangan sampah secara optimal sehingga semakin menambah beban pada TPA.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode yang dipakai

Metode Penelitian dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif dengan mengumpulkan data, mengkompilasi data di lapangan serta melakukan analisa situasi yang sedang terjadi. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat dari fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Penelitian ini juga mengacu pada studi kuantitatif dan studi komparatif yang meliputi pengumpulan data, menganalisis data, menginterpretasi data dan diakhiri dengan sebuah kesimpulan yang mengacu pada penganalisisan data tersebut.

#### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Sumber data meliputi data primer dan data sekunder:

- Data primer meliputi survei dan pengamatan lapangan pada lokasi penelitian serta wawancara. Survei dan pengamatan lapangan dilakukan untuk mengukur dan mengamati kelayakan data teknis sehingga dapat mengetahui secara langsung kondisi nyata permasalahan dan hambatan yang sedang dihadapi. Wawancara dilakukan terhadap pejabat dan pelaksana institusi pengelola persampahan dari aspek teknis, kelembagaan dan pelaksanaan lapangan di TPA.
- Data sekunder meliputi data kependudukan, data karakteristik sampah perkotaan, data sampah pada jembatan timbang, data teknis TPA Milangasri, data peraturan terkait dan Rencana Strategis Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Magetan.

#### 3.3 Analisis Data

Analisis terhadap data primer maupun sekunder dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisa kuantitatif dilakukan terhadap hasil pengukuran/pengambilan *sampling* prasarana sampah di TPA kemudian diinterpretasikan secara kualitatif berdasarkan teori/standar yang ada, sedangkan analisis kualitatif/deskriptif dilakukan pada hal-hal yang tidak terukur misalnya hasil wawancara dan penggalian informasi kepada lembaga pengelola persampahan. Evaluasi dilakukan setelah analisis data dari hasil kompilasi data primer dan data sekunder diperbandingkan kesesuaian dengan petunjuk teknis dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

### 4. PEMBAHASAN

#### 4.1 Area Pelayanan Sampah

Area pelayanan persampahan Kabupaten Magetan adalah wilayah perkotaan terdiri dari 14 Kelurahan dengan jumlah penduduk sebesar 47.695 orang (Data Dasar Kabupaten Magetan 2016). Namun demikian wilayah pelayanan persampahan baru mencakup 9

(sembilan) kelurahan yaitu Magetan, Selosari, Tawanganom, Kepolorejo, Kebonagung, Tambran, Mangkujayan, Bulukerto dan Sukowinangun. Berdasarkan kategori jumlah penduduk Kabupaten Magetan berdasarkan SNI 19-3983-1995 merupakan kota kecil sehingga dengan kriteria pada tabel 1 dapat diprediksi jumlah penduduk dan jumlah timbulan sampah hingga tahun 2025.

Tabel 1. Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

Klasifikasi Kota	Volume (L/Org/Hr)	Berat (Kg/Org/Hr)
Kota Sedang (100.000-500.000 jiwa)	2,75 - 3,25	0,7 - 0,8
Kota Kecil (20.000-100.000 jiwa)	2,5 - 2,75	0,625 - 0,70

Sumber : SNI 19-3983-1995

Berdasarkan Data Dasar Kabupaten Magetan Tahun 2016 maka dapat diketahui bahwa tingkat pertumbuhan penduduk Kota Magetan adalah sebesar 0,26%. Dengan menggunakan metode geometri maka didapat hasil perhitungan prediksi jumlah penduduk dan volume sampah hingga tahun 2025.

Tabel 2. Prediksi Jumlah Penduduk dan volume sampah Tahun 2017 - 2025

Tahun	Jumlah Penduduk (orang)	Volume sampah (m <sup>3</sup> )
2017	45.508	43.187
2018	45.626	43.299
2019	45.743	43.410
2020	45.861	43.522
2021	45.980	43.635
2022	46.098	43.747
2023	46.217	43.860
2024	46.336	43.973
2025	46.456	44.087

Sumber : Hasil perhitungan, 2017

#### 4.2 Jumlah Timbulan Sampah TPA

Berdasarkan SNI 19-3964-1995 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah dan komposisi sampah perkotaan maka penentuan timbulan sampah dilakukan dengan cara mengukur/mencatat secara langsung terhadap jumlah sampah yang masuk ke TPA. Pencatatan dilakukan berdasarkan ritasi kendaraan pengangkut sampah yang masuk serta volume masing-masing kendaraan selama bulan Maret 2017.

Data diperoleh dari jembatan timbang mulai tanggal 1 Maret 2017 sampai 23 Maret 2017. Dari



hasil perhitungan rata-rata data tersebut maka jumlah timbulan sampah setiap hari yang masuk ke TPA Milangasri adalah 21.309 Kg. Selanjutnya dilakukan pengukuran densitas atau berat jenis sampah dengan melakukan *sampling* jenis kendaraan pengangkut sampah yang kemudian ditimbang pada jembatan

timbang untuk mengetahui berat kosong kendaraan pengangkut sampah dan pada saat terisi sampah.

Dari hasil pengukuran densitas sampah yang masuk ke TPA Milangasri, dapat diketahui bahwa rata-rata densitas sampah yang masuk ke TPA adalah 286 kg/m<sup>3</sup> seperti pada perhitungan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Densitas Sampah Yang Masuk ke TPA Milangasri

No	Hari	Tanggal	No.Pol. Kendaraan Pengangkut	Jenis Kendaraan	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Berat di Jembatan Timbang (Kg)			Berat Jenis (Kg/m <sup>3</sup> )
						Berat Isi	Kondisi Kosong	Selisih	
1	I	1/3/2017	AE 8005 NP	Dump Truk	6	4.660	3.050	1.610	268,33
2		1/3/2017	AE8006 NP	Arm Roll	8,5	5.820	3.210	2.610	307,06
3	II	3/3/2017	AE8005 PP	Dump truck	6	5.000	3.160	1.840	306,67
4		3/3/2017	AE8006 NP	Arm Roll	8,5	5.790	3.260	2.530	297,65
5	III	6/3/2017	AE8084 NP	Dump Truck	6	4.760	2.950	1.820	303,33
6		6/3/2017	AE8006NP	Arm Roll	8,5	5.150	3.170	1.980	232,94
Jumlah									1.715,98
Densitas/ Berat Jenis rata-rata									<b>286,00</b>

Sumber : Hasil perhitungan, 2017

Berdasarkan data tersebut maka dapat dihitung jumlah timbulan sampah Kota Magetan yang masuk ke TPA Milangasri.

Jumlah volume sampah yang masuk ke TPA tiap hari:

$$21.309 \text{ Kg} / 286 \text{ Kg/m}^3 = 74,51 \text{ m}^3$$

Jumlah timbulan sampah Perkotaan Magetan tiap hari berdasarkan Tabel 3 adalah:

$$45.508 \text{ orang} \times 2,6 \text{ l/orang/hari} = 118.320,8 \text{ l/hari} \\ = 118,32 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Sehingga prosentase pelayanan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\frac{74,51 \text{ m}^3}{118,32 \text{ m}^3/\text{hari}} \times 100\% = 63\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat diketahui pada kondisi eksisting pelayanan persampahan terhadap sampah yang akan dilakukan pengolahan di TPA masih sebesar 63%. Hal ini masih di bawah target Rencana Strategis Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magetan yang seharusnya pada Tahun 2017 sudah bisa mencapai 75%. Dari hasil analisis kelembagaan, kondisi ini disebabkan karena keterbatasan sarana dan prasarana pengangkutan serta minimnya jumlah personil institusi yang bertanggungjawab di bidang pengelolaan persampahan. Sementara peran masyarakat dalam ikut berperan pada bank sampah juga masih minim. Selain itu upaya

pengurangan sampah pada sumbernya juga belum optimal. Hal ini bisa dilihat hanya beberapa kelompok bank sampah yang aktif menangani sampahnya sehingga perlu mendapat perhatian pemerintah bahwa pemberdayaan masyarakat dalam menangani sampah pada sumbernya harus terus ditingkatkan.

Berdasarkan Rencana Strategi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magetan Tahun 2014-2018 target peningkatan area pelayanan sebesar maksimal 5% setiap tahun. Sejalan dengan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dimana target kinerja pengelolaan sampah nasional disusun dalam rentang Tahun 2015 - 2025, sehingga pada penelitian ini juga akan dilakukan prediksi terhadap beban TPA hingga Tahun 2025.

Tabel 4. Volume Sampah TPA Tahun 2017-2025

Tahun	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Prosentase Pelayanan (%)	Volume Sampah TPA	
			Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)
2017	43.187	63	27.207,93	7.781.469
2018	43.299	65	28.144,10	8.049.213
2019	43.410	70	30.387,23	8.690.748
2020	43.522	75	32.641,75	9.335.539
2021	43.635	80	34.907,69	9.983.600
2022	43.747	85	37.185,11	10.634.942

Tahun	Volume Sampah (m <sup>3</sup> )	Prosen-tase Pelaya-nan (%)	Volume Sampah TPA	
			Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)
2023	43.860	90	39.474,05	11.289.579
2024	43.973	95	41.774,56	11.947.524
2025	44.087	100	44.086,67	12.608.788

Sumber: Hasil Perhitungan, 2017

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 bahwa seiring dengan bertambahnya jumlah timbulan sampah yang masuk ke TPA dan meningkatnya area pelayanan pada perkotaan, maka volume sampah yang masuk ke TPA pun semakin meningkat. Pada Tahun 2017 volume yang masuk ke TPA sebesar 27.207,93 m<sup>3</sup> dan selalu meningkat menjadi sebesar 44.086,67 m<sup>3</sup> pada Tahun 2025. Untuk menghitung beban *landfill* pada TPA maka dilakukan berat sampah yang diperoleh dari volume sampah dikali densitas/berat jenis sampah berdasarkan Tabel 3.

### 4.3 Komposisi Sampah Perkotaan

Berdasarkan Hasil Inventarisasi Data Sampah Kabupaten Magetan Tahun 2016 oleh Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Magetan maka komposisi sampah di kabupaten Magetan khususnya perkotaan didominasi oleh sampah organik.

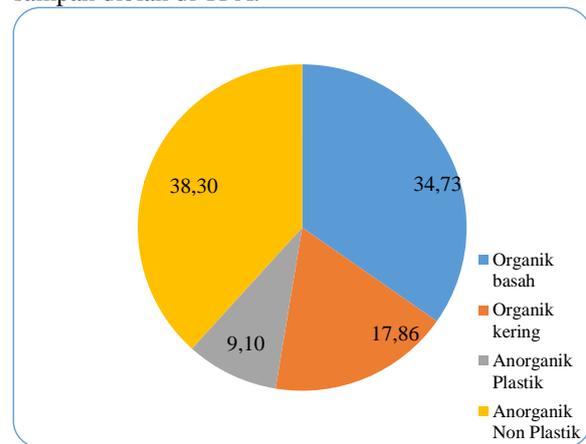
Tabel 5. Komposisi Sampah

Produksi Sampah dalam 1 hari	Kabupaten Magetan		Kecamatan Magetan	
	Berat Sampah (Kg)	Prosentase Sampah (%)	Berat Sampah (Kg)	Prosentase Sampah (%)
Sampah Organik Basah	255,74	<b>40,13</b>	44,12	<b>34,73</b>
Sampah Organik Kering	107,43	<b>16,63</b>	22,69	<b>17,86</b>
Sampah Plastik	86,09	<b>13,51</b>	11,56	<b>9,10</b>
Sampah Anorganik Non Plastik	188	<b>29,50</b>	48,65	<b>38,3</b>
Total Berat/Jumlah	637,26	<b>100,00</b>	127,02	<b>100,00</b>

Sumber: Laporan Akhir Inventarisasi Data Sampah Kabupaten Magetan

Dari Tabel 5, dapat diketahui bahwa dari area pelayanan sampah yang meliputi 9 (sembilan) kelurahan di Kecamatan Magetan memiliki komposisi sampah organik basah sebesar 34,73 % dan organik kering sebesar 17,86 % dimana mempunyai peluang

untuk dilakukan proses pengomposan sebelum sampah diolah di TPA.



Gambar 1. Komposisi Sampah Kecamatan Magetan

Gambar 1 menunjukkan bahwa komposisi terbesar sampah Perkotaan Magetan adalah sampah organik yang dapat diubah menjadi kompos. Hal ini ditunjang dengan komitmen pemerintah daerah setempat dengan ditetapkannya Peraturan Daerah Kabupaten Magetan Nomor 1 Tahun 2016 Tentang Pengolahan Sampah Organik dengan Sistem Pengomposan. Perda ini mendorong pemerintah daerah dan segenap masyarakat dalam melakukan proses pengomposan, sehingga sampah organik dapat diubah menjadi sumber daya yang bernilai ekonomi.

Keberhasilan komposting ini akan sangat membantu upaya pengurangan sampah di TPA Milangasri dan membantu meningkatkan kualitas lingkungan dan melindungi sumber daya air, tanah dan udara. Sedangkan sampah plastik sebesar 9,1% dan sampah anorganik non plastik sebesar 38,3% dapat dilakukan penanganan dengan *Reuse, Reduce, Recycle* atau bisa dikembangkan menjadi bahan bakar RDF (*Refuse Derivated Fuel*) sebagai alternatif teknologi energi terbarukan.

### 4.4 Pengolahan Sampah Eksisting

Sampah yang masuk ke TPA Milangasri berasal dari TPS yang berada di pemukiman maupun prasarana umum di wilayah perkotaan. Prosentase pengelolaan sampah dengan pengurangan pada sumbernya (mekanisme 3R) belum memiliki andil dalam mengurangi sampah di TPA Milangasri. Pengelolaan sampah di Kabupaten Magetan masih menggunakan pendekatan *end of pipe*, dimana sistem pengelolaan sampah meliputi pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan sampah ke TPA. Pada akhirnya TPA menjadi tumpuan tempat pengolahan sampah sehingga beban TPA semakin bertambah.

Luas TPA yang semula 1,6 Ha dan kini tersisa 5.500 M<sup>2</sup> menjadi fokus dari penelitian ini. Seberapa jauh sisa lahan tersebut bisa dioptimalkan karena diprediksi Tahun 2019 akan habis dan lahan lanjutan belum tersedia. Dari hasil pengukuran di lapangan bahwa volume lahan untuk *landfill* di TPA Milangasri yang masih tersisa adalah sebagai berikut:



Luas Lahan penimbunan	= 5.500 m <sup>2</sup>
Tinggi rata-rata lahan	= 8 m
Volume yang belum terisi	= 44.000 m <sup>3</sup>
Volume tanah penutup (10%)	= 4.400 m <sup>3</sup>
Volume total yang belum terisi	= 39.600 m <sup>3</sup>

Menurut Damanhuri (1995) bahwa densitas sampah terkompaksi di TPA adalah 600 kg/m<sup>3</sup> – 800 kg/m<sup>3</sup>. Pada perhitungan volume sampah terkompaksi pada *landfill* TPA Milangasri diasumsikan 700 Kg/m<sup>3</sup>. Maka dapat dihitung volume sampah terkompaksi dari Tahun 2017 - 2025 serta akan diketahui masa pakai TPA saat sampah tidak dilakukan penanganan sebelum masuk TPA. Bila diketahui:

- Timbulan sampah = 2,6 l/org/hari
  - Densitas sampah lepas = 286 Kg/m<sup>3</sup>
  - Densitas sampah terkompaksi = 700 Kg/m<sup>3</sup>
- maka :
- Volume sampah yang diangkut ke TPA :

$$\text{Jumlah penduduk} \times \text{Timbulan Sampah} \times \text{Tingkat Pelayanan} \times \text{Densitas sampah lepas}$$

Dimana:

- Berat sampah yang diangkut ke TPA =  
Volume sampah x 286 Kg/m<sup>3</sup>
- Volume sampah terkompaksi =  
 $\frac{\text{Berat sampah}}{700 \text{ Kg/M}^3}$

Tabel 6 merupakan volume *landfill* saat sampah tidak dilakukan penanganan sebelum masuk TPA. Dengan meningkatnya timbulan sampah yang masuk dari tahun ke tahun maka volume *landfill* meningkat secara signifikan dan tentu saja lahan yang dibutuhkan menjadi besar. Untuk menjawab permasalahan pengelolaan sampah di TPA Milangasri maka peneliti mencoba membuat skenario berdasarkan target pengurangan sampah hingga Tahun 2025.

Berikut prediksi beban TPA dengan *pendekatan end of pipe* atau volume *landfill* saat tidak dilakukan penanganan terlebih dahulu terhadap sampah yang masuk ke TPA.

Tabel 6. Prediksi volume sampah TPA tanpa penanganan Tahun 2017- 2025

Thn	Volume Sampah Masuk TPA		Volume sampah terkompaksi (m <sup>3</sup> )	Volume sampah terkompaksi Komulatif (m <sup>3</sup> )
	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)		
2017	27.207,93	7.781.468,84	11.116,38	11.116,38
2018	28.144,10	8.049.213,12	11.498,88	22.615,26
2019	30.387,23	8.690.747,79	12.415,35	35.030,61
2020	32.641,75	9.335.539,20	13.336,48	48.367,10
2021	34.907,69	9.983.599,89	14.262,29	62.629,38

Thn	Volume Sampah Masuk TPA		Volume sampah terkompaksi (m <sup>3</sup> )	Volume sampah terkompaksi Komulatif (m <sup>3</sup> )
	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)		
2022	37.185,11	10.634.942,42	15.192,77	77.822,16
2023	39.474,05	11.289.579,43	16.127,97	93.950,13
2024	41.774,56	11.947.523,58	17.067,89	111.018,02
2025	44.086,67	12.608.787,56	18.012,55	129.030,57

#### 4.5 Beban TPA dengan Penerapan Komposting

Dengan semakin terbatasnya lahan TPA maka permasalahan semakin rumit karena sulit mencari lahan baru sebagai kelanjutan saat masa pakai TPA habis. Pencaian lahan TPA sering menimbulkan konflik sosial akibat resistensi masyarakat terhadap keberadaan TPA. Ditambah dengan biaya pengelolaan sampah yang akan semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya timbulan sampah. Melihat kenyataan ini maka pengurangan sampah harus dapat dilaksanakan. Prosentase sampah organik basah di Kota Magetan sebesar 35% menjadi perhatian untuk dilakukan pengomposan.

Sesuai Laporan Agenda 21 Indonesia, Strategi Nasional Untuk Pembangunan Berkelanjutan bahwa pengelolaan sampah untuk pengomposan 30 – 40% dan daur ulang sampah (anorganik) mencapai 15 – 25%. Dengan adanya implementasi Perda Nomor 1 Tahun 2016 tentang Pengolahan Sampah Organik Dengan Sistem Pengomposan diharapkan mampu mengurangi laju timbulan sampah di TPA.

Pengomposan dapat dilakukan pada sumbernya oleh masyarakat, pada TPS maupun TPA dimana sudah terdapat peralatan komposting. Diharapkan hingga Tahun 2019 sampah organik basah bisa terolah menjadi kompos. Selanjutnya penanganan sampah organik kering, anorganik plastik dan anorganik non plastik diprediksi bisa terjadi pengurangan 10% hingga tahun 2025. Penerapan prinsip 3R dalam peluang pengelolaan sampah juga dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, salah satunya adalah melalui usaha pengomposan (Subandrio, et.al, 2012).

Pengomposan dapat dilakukan pada sumbernya oleh masyarakat, pada TPS maupun TPA dimana sudah terdapat peralatan komposting. Diharapkan hingga Tahun 2019 sampah organik basah bisa terolah menjadi kompos.

Selanjutnya penanganan sampah organik kering, anorganik plastik dan anorganik non plastik diprediksi bisa terjadi pengurangan 10% hingga tahun 2025.

Penerapan prinsip 3R dalam peluang pengelolaan sampah juga dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, salah satunya adalah melalui usaha pengomposan (Subandrio, et.al, 2012).

Sejalan dengan implementasi Perda tersebut dengan prinsip membuang sekaligus memanfaatkannya, sehingga dapat diartikan bahwa

mengelola sampah sekaligus mendapatkan manfaat ekonomi dari pengelolaan sampah tersebut (Soma, 2010). Usaha pengomposan sampah organik sangat potensial untuk dikembangkan karena komposisi sampah organik di beberapa kota di Indonesia sangat besar (Damanhuri, 2006)

Berdasarkan komposisi sampah dan kajian penelitian sebelumnya dalam rangka mengurangi timbulan sampah di TPA Milangasri, maka peneliti mencoba melakukan skenario pelaksanaan komposting sebagaimana pada Tabel 7. Di dalam penelitian ini selanjutnya akan dikaitkan antara rencana target Pemerintah Daerah terhadap pengomposan serta implementasi pelaksanaan mekanisme 3R secara bertahap dalam rangka mengurangi timbulan sampah di TPA untuk mengurangi beban TPA yang lahannya semakin berkurang.



Gambar 2. Perbandingan Volume Sampah Pada Landfill Tanpa Penanganan Dan Dengan Komposting

Arah kebijakan, strategi pengelolaan sampah, target pengurangan sampah dan prioritas jenis sampah secara bertahap diatur pula dalam Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Sesuai Tabel 7 bahwa dengan komposting sebesar 35% terhadap sampah organik maka mampu mengurangi beban TPA dengan penurunan volume *landfill* dari 11.116,38 m<sup>3</sup> menjadi 7.225,65 m<sup>3</sup>. Pada Tahun 2025 terdapat penurunan kebutuhan lahan dari 16.129 m<sup>2</sup> menjadi 10.484 m<sup>2</sup>. Dengan demikian mekanisme pengomposan mampu meningkatkan efisiensi pengolahan sampah dan mengurangi kebutuhan lahan di TPA. Pengurangan sampah menjadi prioritas utama dalam pengelolaan sampah perkotaan. Konsep 3R merupakan pendekatan yang telah lama diperkenalkan di Indonesia dalam upaya mengurangi laju timbulan sampah mulai dari sumber penghasilnya sampai dengan pemrosesan akhir di TPA. Pengurangan sampah menjadi prioritas utama dalam mengurangi sampah.

Tabel 7. Volume Landfill dengan Pengomposan Tahun 2017-2025

Tahun	Sampah yang diangkut ke TPA		Pengomposan (Reduksi 35%)	Volume sampah masuk TPA	Volume sampah terkompaksi (m <sup>3</sup> )	Volume sampah terkompaksi Kumulatif (m <sup>3</sup> )
	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)				
2017	27.207,93	7.781.468,84	2.723.514,09	5.057.954,74	7.225,65	7.225,65
2018	28.144,10	8.049.213,12	2.817.224,59	5.231.988,53	7.474,27	14.699,92
2019	30.387,23	8.690.747,79	3.041.761,73	5.648.986,06	8.069,98	22.769,90
2020	32.641,75	9.335.539,20	3.267.438,72	6.068.100,48	8.668,71	31.438,61
2021	34.907,69	9.983.599,89	3.494.259,96	6.489.339,93	9.270,49	40.709,10
2022	37.185,11	10.634.942,42	3.722.229,85	6.912.712,57	9.875,30	50.584,40
2023	39.474,05	11.289.579,43	3.951.352,80	7.338.226,63	10.483,18	61.067,58
2024	41.774,56	11.947.523,58	4.181.633,25	7.765.890,32	11.094,13	72.161,71
2025	44.086,67	12.608.787,56	4.413.075,65	8.195.711,92	11.708,16	83.869,87

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

#### 4.6 Beban TPA dengan Penanganan Komposting dan Mekanisme 3R

Untuk mengurangi beban TPA selain dilakukan pengurangan sampah organik melalui komposting, juga dilakukan terhadap sampah anorganik baik plastik maupun non plastik. Pengurangan sampah

menjadi prioritas utama dalam mengurangi sampah. Konsep *Reduce-Reuse-Recycle* (3R) merupakan pendekatan yang telah lama diperkenalkan di Indonesia dalam upaya mengurangi sampah mulai dari sumber sampai akhir pemrosesan di TPA.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anissa (2015) bahwa sampah di TPA berpotensi untuk bahan baku RDF yakni sebesar 27,16% sampah yang mudah terbakar dan 24,65% sampah organik. Hal ini

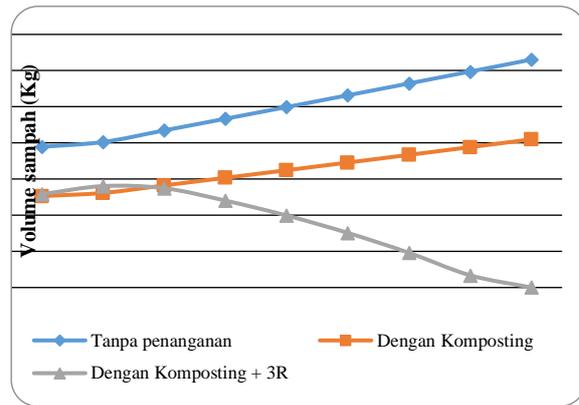


yang nantinya bisa mengubah sampah perkotaan menjadi *recovery energy*.

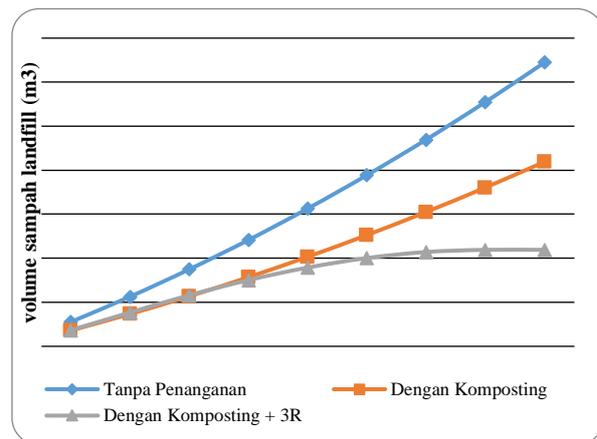
Komposisi sampah anorganik di Kota Magetan yang terbagi ke dalam sampah plastik 9,1 % sebesar dan sampah non plastik sebesar 38,3 % memberikan peluang untuk di daur ulang. Sampah plastik maupun non plastik yang meliputi logam, kaca, karet, kulit dan kain dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan bakar RDF (*Refuse Derivated Fuel*). Dengan skenario pengurangan sampah secara bertahap dengan komposting dan mekanisme 3R maka akan mengurangi volume pada landfill, optimalisasi lahan yang ada dan meningkatkan efisiensi beban TPA.

Dari Gambar 3 diketahui bahwa volume sampah tanpa penanganan sebelum masuk TPA mengalami peningkatan secara signifikan. Saat dilakukan proses pengomposan maka berkurang volumenya tapi tetap terjadi kenaikan seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk. Saat terjadi peningkatan kesadaran masyarakat dan peran pemerintah dalam memfasilitasi penanganan sampah maka volume sampah secara bertahap akan berkurang hingga tahun 2025.

Pada Tabel 8 dan Gambar 4 menunjukkan perbandingan beban TPA dimana dapat dilihat saat tanpa penanganan maka beban TPA pada Tahun 2025 semakin tinggi dengan peningkatan volume landfill sebesar 129.030,57 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan lahan sebesar 16.129 m<sup>2</sup>. Saat dilakukan Komposting volume landfill berkurang menjadi 83.869,87 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan lahan menjadi 10.484 m<sup>2</sup>. Dengan ditambah mekanisme 3R maka volume landfill berkurang menjadi 43.811,94 m<sup>3</sup> dan kebutuhan luas lahan adalah sebesar 5.476 m<sup>2</sup>.



Gambar 3 Perbandingan Volume Sampah Masuk TPA



Gambar 4 Perbandingan Volume Sampah Pada Landfill TPA

Tabel 8 Volume Landfill dengan penambahan mekanisme 3R Tahun 2017-2025

Tahun	Sampah Masuk TPA		Komposting (Reduksi 35%)	Mekanisme 3R	Volume Sampah Masuk TPA (Kg)	Volume Sampah terkompaksi (m <sup>3</sup> )	Volume Sampah Kumulatif (m <sup>3</sup> )
	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)					
2017	24.916	7.948.104,97	2.781.836,74		5.166.268,23	7.380,38	7.380,38
2018	27.062	8.632.662,00	3.021.431,70		5.611.230,30	8.016,04	15.396,43
2019	31.306	9.986.462,62	3.495.261,92	998.646,26	5.492.554,44	7.846,51	23.242,93
2020	33.479	10.679.709,54	3.737.898,34	2.135.941,91	4.805.869,29	6.865,53	30.108,46
2021	35.663	11.376.467,14	3.981.763,50	3.412.940,14	3.981.763,50	5.688,23	35.796,69
2022	37.858	12.076.748,92	4.226.862,12	4.830.699,57	3.019.187,23	4.313,12	40.109,82
2023	40.064	12.780.568,43	4.473.198,95	6.390.284,21	1.917.085,26	2.738,69	42.848,51
2024	42.282	13.487.939,26	4.720.778,74	8.092.763,56	674.396,96	963,42	43.811,94
2025	42.391	13.522.738,14	4.732.958,35	8.789.779,79	0,00	0,00	43.811,94

Sumber : Hasil Perhitungan, 2012

## 5. KESIMPULAN

Dengan belum terpenuhinya lahan lanjutan sementara sisa lahan sebesar 5.500 m<sup>2</sup> akan habis pada Tahun 2019, maka penerapan komposting dan mekanisme 3R perlu dilakukan. Hal ini dapat dilakukan dengan peningkatan pemberdayaan masyarakat untuk mengurangi sampah dari sumbernya disertai komitmen Pemerintah Daerah untuk melakukan pembinaan kepada masyarakat dan mengambil kebijakan strategis dalam menerapkan teknologi persampahan yang semakin berkembang. Mekanisme 3R dapat mengurangi beban pada TPA dimana dapat memberikan solusi terhadap permasalahan berkurangnya masa pakai TPA dan sulitnya mendapatkan lahan untuk mewujudkan optimalisasi TPA dan efisiensi lahan.

Optimalisasi TPA dan penurunan beban TPA dapat dicapai saat implementasi komposting dan mekanisme 3R dapat diterapkan secara komprehensif terhadap sampah organik maupun sampah anorganik Kota Magetan. Dengan penerapan metode ini maka terjadi penurunan volume landfill dan efisiensi lahan TPA hingga Tahun 2025.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, B. (2015). Asesmen Potensi Recovery Energi dari Sampah Perkotaan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Sampah untuk Infrastruktur Persampahan Berkelanjutan. *Annual Civil Engineering Seminar Universitas Riau*, 235-242. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Magetan. (2016). *Data Dasar Kabupaten Magetan*.
- Badan Lingkungan Hidup. (2016). *Laporan Akhir Inventarisasi Data Sampah Kabupaten Magetan*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah*. SNI 19-3241-1994. LPMB. Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. SNI 19-3964-1995. LPMB. Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*. SNI 19-3983-1995. LPMB. Bandung.
- Damanhuri, E. (1995). *Teknik Pembuangan Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan ITB. Bandung.
- Delfianto. (2006). *Evaluasi dan Optimalisasi Masa Pakai TPA Sungai Andok Kota Padang Panjang*. Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hanik, S.U. (2010). *Evaluasi Pengelolaan Sampah di TPA Gunung Panggung Kabupaten Tuban Menuju Sistem Sanitary Landfill*. Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ismeidi, Angreni, E., Titah, H. 2006. *Evaluasi Sistem Pembuangan Akhir Sampah di TPA Ngadirejo Kota Wonogiri*. Tesis, Prodi Pascasarjana Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya.
- raturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Peraturan Daerah No. 1 Tahun 2016 tentang Pengolahan Sampah Organik dengan Sistem Pengomposan.
- Salim, E. (2010). *Ratusan Bangsa Merusak Satu Bumi*. Jakarta: Kompas Penerbit Buku.
- Setyono, P. (2015). *Cakrawala Memahami Lingkungan*. Surakarta, Indonesia: Sebelas Maret University Press
- Soma, Soekmana. (2010). *Pengantar Ilmu Teknik Lingkungan Seri : Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Bogor, Indonesia : IPB Press..
- Subandriyo, Anggoro, D., Hadiyanto (2012). Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator Em4 Dan Mol Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan UNDIP, Volume 10 issue 2:70-75*.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S., (1993). *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and management Issues*. Mc. Graw Hill: Kogakusha, Ltd.
- Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

## DISKUSI

### Setyo Prabowo

Pasca sarjana Ilmu Lingkungan UNS

#### Pertanyaan:

Mengapa teknologi persampahan tidak disebutkan pada penelitian dan hanya sebatas saran penelitian?

#### Jawaban:

Batasan masalah pada penelitian melakukan evaluasi dan perbandingan penanganan sampah kondisi eksisting, dengan pengomposan dan penambahan mekanisme 3R. Melihat 3R yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah teknologi persampahan.