

Peluang Penguatan Bank Sampah untuk Mengurangi Timbulan Sampah Perkotaan

Studi Kasus: Bank Sampah Malang

The Opportunities to Strengthen the Role of Bank Sampah to Reduce Municipal Waste

Case Study: Bank Sampah Malang

REBA ANINDYAJATI PRATAMA DAN IIF MIFTAHUL IHSAN

Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Gedung Geostek 820, Puspiptek, Tangerang Selatan, Banten
reba.anindyajati@bppt.go.id

ABSTRACT

Some factors that can cause the increasing amount of waste in Malang City, for instance, population growth, population activities, and unavailability of Landfill's number and area to accommodate the waste. Therefore, Bank Sampah Malang (BSM) program has been established. However, the capacity of the BSM is still low when compared to the volume of waste generatio. The purpose of this research is to look at the potential for strengthening BSM as one of the innovations to reduce the presence of waste in the landfill in Malang City. The method used in this research was according to the calculation of the population number and Generation Rate coefficient. There are several scenarios to enhance the role of BSM namely product diversification through composting and expansion affiliation through schools. Based on calculation scenario, the first scenario will reduce organic waste estimated to 337.680 kg/year. Meanwhile, based on the second scenario calculations, BSM can reduce waste by 326.040 kg/year.

Keywords: waste, bank sampah malang, landfill, produk diversification, expansion affiliations

ABSTRAK

Banyak faktor yang dapat menyebabkan semakin meningkatnya jumlah timbulan sampah di kota Malang, antara lain meningkatnya jumlah dan aktivitas penduduk serta tidak bertambahnya jumlah dan luas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah. Meskipun terdapat Bank Sampah Malang (BSM), jumlah sampah yang diolah oleh BSM masih rendah apabila dibandingkan dengan volume timbulan sampah yang dihasilkan penduduk kota Malang. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk melihat potensi penguatan BSM sebagai salah satu inovasi untuk mengurangi keberadaan sampah di TPA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan perhitungan menggunakan koefisien *Generation Rate* dari jumlah penduduk yang berpotensi menghasilkan volume timbulan sampah. Hasil penelitian diperoleh beberapa skenario untuk meningkatkan peran BSM yaitu diversifikasi produk melalui komposting dan ekspansi afiliasi melalui sekolah. Berdasarkan skenario perhitungan diversifikasi produk melalui komposting setiap tahunnya akan mengurangi sampah organik sebesar 337,680 kg/tahun. Sedangkan berdasarkan skenario perhitungan ekspansi afiliasi melalui sekolah dapat mengurangi sampah sebesar 326,040 kg/tahun.

Kata kunci: sampah, bank sampah malang, tempat pembuangan akhir, diversifikasi produk, ekspansi afiliasi

1. PENDAHULUAN

Isu persampahan global dilatarbelakangi oleh populasi dunia yang semakin meningkat. Selain itu, peningkatan jumlah timbulan sampah bergantung pada tingkat kemakmuran ekonomi suatu negara. Negara dengan tingkat ekonomi tinggi akan memproduksi sampah yang lebih tinggi daripada negara berkembang⁽¹⁾. Setiap tahunnya, jumlah timbulan sampah di Indonesia selalu meningkat linier dengan pertumbuhan

penduduk. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya aktivitasnya penduduk yang berarti meningkatnya jumlah timbulan sampah⁽²⁾. Selain itu, meningkatnya jumlah timbulan sampah tidak seimbang dengan program pengelolaan sampah seperti tidak bertambahnya jumlah dan luas TPA sampah. Kota Malang merupakan satu diantara kota di Indonesia yang menghadapi masalah tersebut.

Kota Malang mempunyai luas wilayah 110.06 km² dengan jumlah penduduk sekitar 831,123⁽³⁾.

Berdasarkan jumlah penduduk, kota Malang termasuk ke dalam kategori kota besar yang keberadaannya juga tidak lepas dari permasalahan sampah yang dapat mengganggu kebersihan dan keindahan kota. Sekitar 69% timbulan sampah TPA berasal dari sampah domestik sedangkan 31% sisanya berasal dari sampah non domestik yaitu dari sampah pasar, fasilitas pertokoan, fasilitas industri, sampah jalan, sampah pertamanan, dan sampah dari fasilitas kesehatan⁽⁴⁾.

Pengelolaan sampah perkotaan yang banyak diterapkan di perkotaan Indonesia seperti kota Malang masih terbatas pada sistem 3P yaitu pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan. Sampah tersebut dikumpulkan dari sumbernya, diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS) dan dibuang ke TPA⁽⁵⁾. Padahal, Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu dari paradigma kumpul – angkut – buang menjadi pengolahan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan pengurangan sampah bermakna agar seluruh lapisan masyarakat, baik pemerintah, dunia usaha maupun masyarakat luas melaksanakan kegiatan pembatasan timbulan sampah, daur ulang dan pemanfaatan kembali sampah atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Reduce, Reuse dan Recycle* (3R) melalui upaya-upaya cerdas, efisien dan terprogram⁽⁶⁾.

Dengan berbagai inovasi dalam pengelolaan sampah, kota Malang mendirikan Bank Sampah Malang (BSM) serta binaan di bawahnya. BSM ini tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga bermanfaat secara ekonomi, pendidikan, pemberdayaan dan sosial. Pendirian bank sampah merupakan kegiatan yang bersifat *social engineering* dimana masyarakat belajar untuk memilah sampah serta menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam pengolahan sampah secara bijak dan pada gilirannya akan mengurangi sampah yang diangkut ke TPA. Pendirian bank sampah dapat menjadi momentum dalam membina kesadaran masyarakat dalam memilah, mendaur ulang dan memanfaatkan sampah karena sampah mempunyai nilai jual sehingga dapat menjadi budaya bagi masyarakat Indonesia. Sebelum didirikannya BSM, di kota Malang belum ada lembaga yang dapat mengelola sampah dari hulu sampai hilir atau secara keseluruhan dan berkesinambungan. Hal ini disebabkan belum adanya kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang memiliki nilai tambah secara sosial, ekonomi, kesehatan dan lingkungan⁽⁶⁾.

Dalam operasionalnya, pada tahun 2012 jumlah nasabah BSM mencapai 150 unit afiliasi yang tersebar di kelurahan se Kota Malang⁽⁶⁾. Namun, jumlah sampah yang diolah oleh BSM masih rendah bila dibandingkan dengan volume timbulan sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Malang. Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan melihat potensi penguatan BSM sebagai salah satu inovasi untuk mengurangi timbulan sampah di TPA.

2. BAHAN DAN METODE

Metodologi penelitian ini mengacu pada metode IPCC Tier 2⁽⁷⁾, terkait dengan metode perhitungan emisi dari sampah perkotaan. Penggunaan metode Tier 2 didasarkan pada Ketidaktelitian data yang didapatkan dari pengumpulan lapangan, sehingga sebagian variabel lainnya menggunakan pendekatan *default*. Selain itu, beberapa data juga didasarkan pada hasil literatur berupa jurnal ilmiah maupun referensi buku terkait. Namun, penelitian ini hanya menekankan pada pengaruh bank sampah pada reduksi volume sampah yang dibuang ke TPA.

Besarnya volume sampah perkotaan yang dihasilkan akan berbanding lurus dengan jumlah penduduk⁽⁸⁾. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa setiap orang akan menghasilkan sampah harian sebagai upaya pemenuhan kebutuhan. Sehingga, persamaan umum yang digunakan untuk menghitung timbulan sampah ditunjukkan pada persamaan 1.

$$VTS = WG \times Pop \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,
VTS = Volume timbulan sampah
WG= Waste generation coefficient
Pop= Populasi

Komposisi sampah yang dihasilkan oleh individu sering diasosiasikan dengan lokasi penghasil sampah, yaitu sampah rumah tangga, sampah perkantoran, dan lain-lain sesuai dengan fungsi lokasinya. Timbulan sampah di tempat pembuangan sampah akhir juga dipengaruhi oleh reduksi/pengurangan sampah pada lingkungan, salah satunya bank sampah.

Runtutan pendekatan yang dilakukan dimulai dari perhitungan penduduk yang didasarkan pada data BPS, kemudian dihitung volume timbulan sampah berdasarkan koefisien *waste generation/ capita/ day*. Keberadaan bank sampah sebagai reduktor timbulan sampah didasarkan pada data dari bank sampah Kota Malang⁽⁶⁾. Dari uraian tersebut, parameter-parameter yang digunakan dalam penelitian ini terlihat pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Parameter perhitungan timbulan sampah di Kota Malang.

No	Parameter	Nilai
1	Penduduk Kota Malang 2012	831,123 jiwa
2	Koefisien timbulan sampah IPCC Tier 2 ⁽⁷⁾	0.61
3	Tingkat pelayanan persampahan kota malang ⁽⁹⁾	68 %

Komposisi sampah yang terbuang menuju TPA tetap mengacu pada ketentuan *default* IPCC 2006⁽⁷⁾ yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Komposisi sampah terbuang menuju TPA berdasarkan ketentuan IPCC 2006 .

No	Komponen	Nilai default (%)
1	Kertas	12.9
2	Kain	2.7
3	Sisa makanan	43.5
4	Kayu	9.9
5	Sampah taman & halaman	-
6	Nappies	-
7	Karet & kulit	0.35
8	Plastik	6.51
9	Besi	1.4
10	Kaca	4
11	Lainnya	16.3

Dalam penelitian ini, akan dibahas tiga aspek bahasan yaitu perhitungan volume sampah

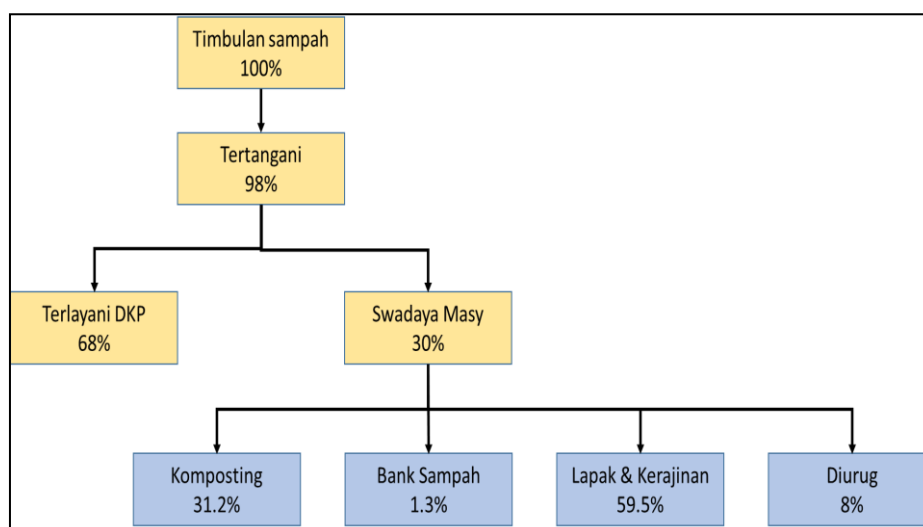
dengan pendekatan *Bussines As Usual* (BAU), volume sampah dengan reduksi Bank Sampah, dan skenario Optimalisasi Bank Sampah.

Lokasi penelitian adalah Kota Malang, dengan basis data pada tahun 2012 disesuaikan dengan data awal pendataan bank sampah⁽⁶⁾.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengelolaan Persampahan

Konsep dasar pendirian bank sampah di Indonesia dilatarbelakangi oleh kebutuhan perubahan paradigma pengelolaan sampah. Undang- Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah serta Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 merupakan dasar hukum yang menyiratkan adanya perombakan model pengelolaan sampah. Selama ini, pengelolaan sampah menekankan pada pengelolaan di tempat akhir yang berorientasi pada penimbunan di TPA. Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 berperan mendorong produsen sampah untuk melakukan pengolahan sampah melalui pendekatan 3R. Pada level rumah tangga, kebijakan ini mendorong masyarakat untuk melakukan pemilahan sampah pada tahap awal sebelum dibuang menuju tempat pengolahan akhir. Presentase pengolahan sampah di Kota Malang yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan sebesar 68%, sedangkan sisanya sebesar 30% diolah oleh swadaya masyarakat⁽⁹⁾. Beberapa jenis pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat antara lain komposting, bank sampah, lapak dan kerajinan, dan diurug langsung. Dari 30% pengolahan masyarakat, 31.2% diolah sebagai compost, 1.3% diolah bank sampah, 59.5% diolah kerajinan dan 8% diurug langsung sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1.

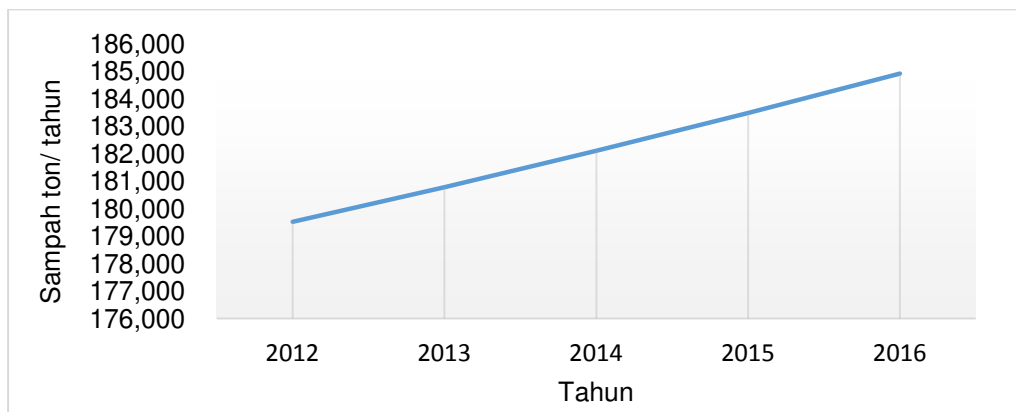


Gambar 1. Persentase pengolahan sampah di Kota Malang

Identitas kota Malang sebagai kota bunga nampaknya memberikan pengaruh tersendiri pada kebijakan yang bersifat ramah lingkungan. Salah satu bukti yaitu pengolahan kembali sampah melalui bank sampah. Berdasarkan data diketahui bahwa Kota Malang memiliki bank sampah bernama Bank Sampah Kota Malang (BSM). BSM didirikan pada tahun 2011 dengan lokasi pusat pengolahan di Kecamatan Klojen. Pada tahun 2012, BSM memiliki kapasitas pengolahan sampah sebesar 76.91 ton/ bulan atau sebesar 0.5 % dari timbulan sampah bulanan Kota Malang yang mencapai 15,702 ton/ bulan.

3.2 Peluang reduksi timbulan sampah Kota Malang

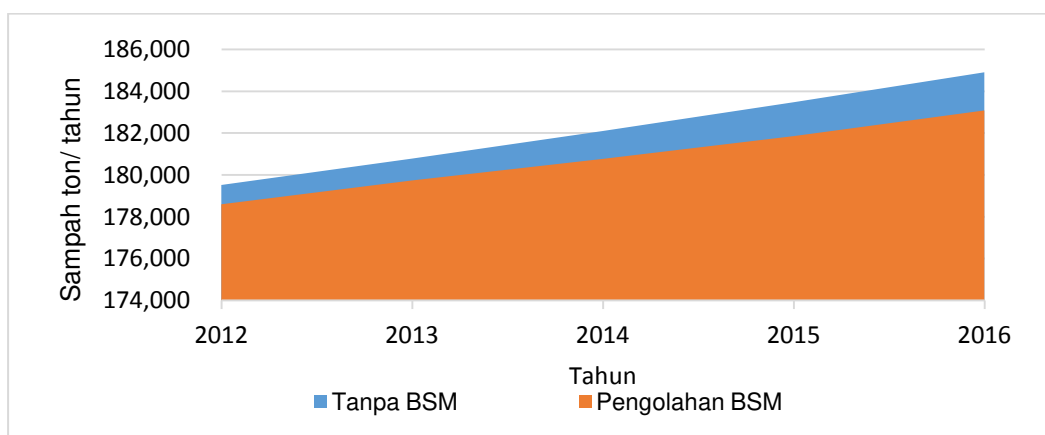
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan pendekatan BAU, diketahui bahwa volume timbulan sampah kota Malang pada tahun 2012 sebesar 179,523 ton/tahun. Angka ini akan bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk yang diestimasikan hingga tahun 2016 mencapai 184,911 ton/ tahun seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Volume sampah kota Malang tahun 2012-2016

Jika pendekatan dilakukan menggunakan nilai reduksi sampah yang diolah oleh BSM, didapatkan data bahwa angka reduksi sampah tahun 2012 hanya sebesar 0.5%, atau sebesar 922.9 ton. Pada tahun 2013, terjadi peningkatan kapasitas pengolahan sampah dengan volume reduksi sampah sebesar 1,044 ton/ tahun,⁽¹⁰⁾ tahun 2014 sebesar 1,332 ton/ tahun, tahun

2015 sebesar 1,620 ton/ tahun⁽¹¹⁾, sedangkan pada tahun 2016 diestimasikan sebesar 1,908, dengan total selama kurun waktu tahun 2012-2016 sebesar 6,827 ton. Berdasarkan data tersebut diasumsikan rata-rata peningkatan pengolahan sampah dari tahun ke tahun selama 4 tahun sebesar 20%.



Gambar 3. Perbandingan volume sampah Kota Malang setelah diolah BSM 2012-2016

Dari gambar 3 tersebut diketahui bahwa selama kurun waktu 2012 – 2016, jumlah

pengolahan sampah yang dilakukan oleh BSM mengalami peningkatan dari 923 ton/ tahun

hingga mencapai 1,908 ton/ tahun. Meskipun demikian, rasio pengolahan sampah oleh BSM terhadap keseluruhan volume sampah kota Malang masih rendah. Persentase pengurangan sampah secara mandiri oleh BSM terhadap keseluruhan sampah Kota Malang ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 3. Kinerja pengolahan persampahan oleh BSM selama kurun waktu 2012 -2016

No	Tahun	Kinerja persampahan BSM
1	2012	0,51%
2	2013	0.58%
3	2014	0.73%
4	2015	0.88%
5	2016	1.03%

Rendahnya angka pengelolaan persampahan yang dikelola oleh BSM berkaitan erat dengan jenis sampah yang dikelola. Sebagaimana tipologi fungsi daur ulang, maka BSM sejauh ini lebih menekankan pada sampah daur ulang yang memiliki nilai jual tinggi seperti plastik, kertas, kaca maupun logam. Pada tahun 2013, harga sampah jenis plastik per kg berkisar antara Rp.150,- s.d. Rp.18.000,-, jenis kertas dihargai per kg berkisar antara Rp.350,- s.d. Rp.1.700,-, jenis logam dihargai per kg berkisar antara Rp.400,- s.d. Rp.48.000,-, jenis botol dan kaca dihargai per kg berkisar antara Rp.25,- s.d. Rp.500,-.

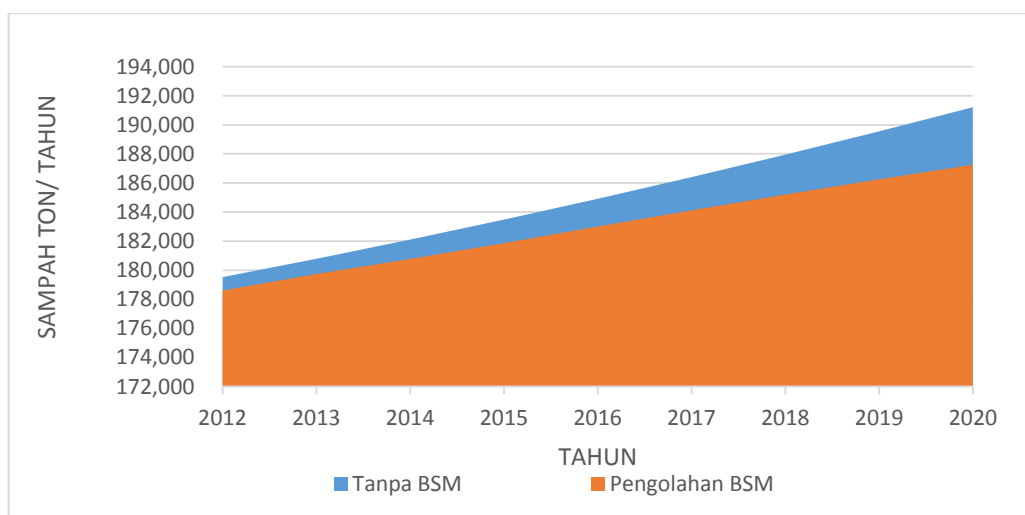
Menurut BPPT⁽¹²⁾, komposisi sampah domestik di Indonesia didominasi oleh sampah

organik hasil sisa proses rumah tangga maupun sampah organik luar rumah berupa sampah taman, jalan, dan halaman.

Tabel 4. Komposisi sampah terbuang di TPA berdasarkan hasil survey BPPT

No	Komponen	Hasil survey BPPT (%)
1	Kertas	4.07
2	Kain	1.45
3	Sisa makanan	16.37
4	Kayu	0.95
5	Sampah taman & halaman	49.46
6	Popok, Tisu, dll	3.10
7	Karet & kulit	
8	Plastik	
9	Besi	23.81
10	Kaca	
11	Lainnya	

Apabila melakukan pendekatan proyeksi hingga tahun 2020, dengan historis pertumbuhan afiliasi mitra BSM sebesar 20% per tahun. Jika ditotal selama kurun waktu 2012-2020, volume sampah yang tertangani sebesar 12,291 ton. Sedangkan angka persentase rasio antara sampah yang diolah BSM terhadap sampah Kota Malang pada tahun 2020 hanya mencapai 2.07% atau setara 3,956 ton. Besarnya proyeksi volume reduksi sampah Kota Malang oleh BSM ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Proyeksi perbandingan volume sampah Kota Malang setelah diolah BSM hingga tahun 2020

Untuk memaksimalkan peran BSM dan afiliasi pengelolaan persampahan di kota Malang, ada dua strategi yang dapat diterapkan, yaitu diversifikasi produk melalui komposting dan

ekspansi afiliasi di tiap sekolah. Diversifikasi produk yang dimaksud adalah mengoptimalkan produk komposting di tiap afiliasi (unit masyarakat) BSM sehingga sampah-sampah

organik dapat dikelola. Setiap bulan, Bank Sampah Malang dalam mengelola sampah organiknya sebesar 600 kg, dan apabila diasumsikan tiap unit masyarakat dapat mengelola sampah organik menjadi kompos sebesar 10% dari jumlah BSM pusat, maka akan penambahan produk kompos sebesar 28,140 kg/bulan. Untuk lebih jelasnya, lihat perhitungan dalam Tabel 5.

Selain dengan strategi diversifikasi produk melalui komposting, strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi keberadaan sampah di TPA yaitu ekspansi afiliasi BSM di sekolah-sekolah. Berdasarkan data dari Dinas Pendidikan Kota Malang⁽¹³⁾, jumlah sekolah dari tingkat SD sampai SMA/SMK negeri dan swasta berjumlah 593 sekolah. Apabila diasumsikan tiap sekolah mempunyai 1 bank sampah dengan jumlah sampah yang dikelola rata-rata sebanyak 130 kg setiap bulannya, maka sampah yang dapat dikelola setiap bulannya sebesar 77,090 kg. Artinya setiap tahun seluruh sekolah di kota Malang dapat mengelola sampah sebanyak 925,080 kg/tahun. Untuk lebih jelasnya, lihat perhitungan dalam Tabel 6.

Tabel 5. Skenario pengurangan sampah melalui diversifikasi komposting tahun 2016

Komponen	Nilai
Komposting BSM (Kg/Bulan)	600
Asumsi Tiap Unit Masyarakat (10%)	60
Jumlah Unit Masyarakat	469
Komposting Seluruh Unit Masyarakat (Kg/Bulan)	28,140
Komposting Seluruh Unit Masyarakat (Kg/Tahun)	337,680

Apabila diproyeksikan hingga tahun 2020, dengan dasar historis pertumbuhan afiliasi BSM di sekolah pada tahun 2012-2016 sebesar 7.5% per tahun, dan pertumbuhannya dianggap tetap

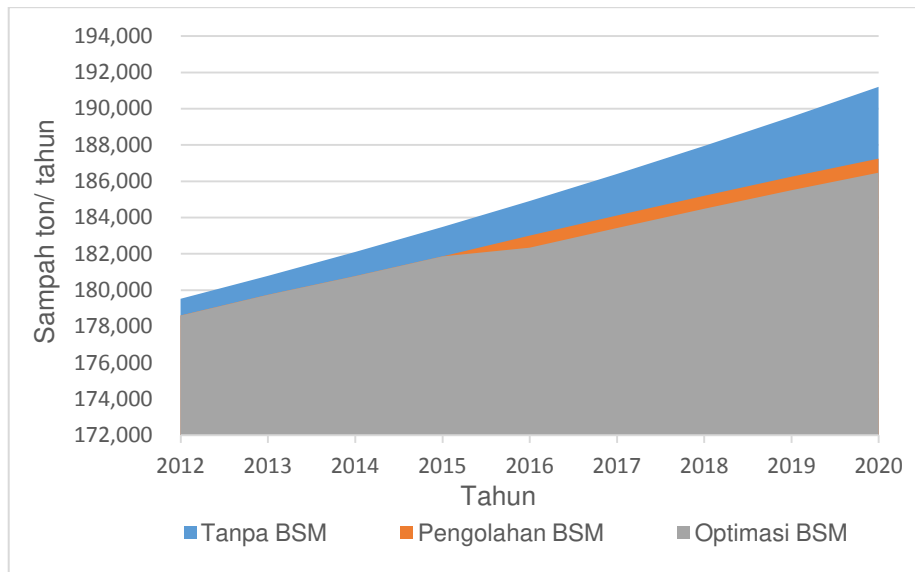
hingga tahun 2020, maka afiliasi BSM di sekolah-sekolah dapat mengurangi sampah sebesar 436,800 ton di tahun 2020.

Berdasarkan uraian tersebut, diperoleh peningkatan reduksi sampah secara keseluruhan hingga tahun 2020 di Kota Malang sebesar 22,702.84 ton. Besarnya peningkatan kinerja persampahan ini meningkatkan rasio persentase pengolahan sampah dari pengolahan biasa sebesar 2% pada tahun 2020, menjadi 2.5% pada tahun 2020.

Meskipun rasio pelayanan persampahan tidak berarti secara signifikan, namun terdapat berbagai manfaat di antaranya manfaat lingkungan, sosial, pendidikan, pemberdayaan dan ekonomi kerakyatan. Manfaat lingkungannya yaitu pelayanan persampahan seperti bank sampah akan mengubah cara pandang masyarakat terhadap sampah karena sampah akan bernilai apabila diolah dan dimanfaatkan kembali. Secara social yaitu timbulnya rasa kepedulian dan kegotong-royongan masyarakat dengan dibentuk unit BSM dimasing-masing RT/RW, kelurahan ataupun sekolah untuk membentuk lingkungannya menjadi bersih. Manfaatnya lainnya yaitu terdapat pendidikan lingkungan pada masyarakat dari siswa-siswa sekolah yang tergabung dalam unit BSM akan mengetahui bahaya dari sampah yang tidak terolah dan manfaat dari pengelolaan sampah yang langsung dari sumber (manfaat pendidikan), terdapat pemberdayaan di dalam masyarakat sehingga dapat menyerap jumlah tenaga kerja karena dalam pelaksanaan Bank Sampah diperlukan tenaga kerja dalam pengelolaannya (manfaat pemberdayaan), terdapat sistem menabung sampah yang dihargai rupiah oleh BSM di semua kalangan masyarakat yang tergabung dalam unit BSM dan adanya sistem peminjaman uang dengan mengangsur menggunakan sampah yang ditabung (manfaat ekonomi kerakyatan)⁽⁶⁾.

Tabel 6. Skenario Pengurangan Sampah Melalui Ekspansi Sekolah Tahun 2016-2020

Tahun	Jumlah Sekolah Yang Berpartisipasi	Sampah Terkelola (Kg/Bulan)	Sampah Terkelola (Kg/Tahun)
2016	209	27,170	326,040
2017	225	29,250	351,000
2018	242	31,460	377,520
2019	260	33,800	405,600
2020	280	36,400	436,800



Gambar 5. Proyeksi perbandingan volume sampah Kota Malang setelah optimalisasi BSM hingga tahun

4. KESIMPULAN

Pengelolaan persampahan di Kota Malang dilakukan dengan pendekatan pelayanan persampahan oleh Pemerintah Kota maupun swadaya masyarakat. Besarnya angka pelayanan persampahan Kota Malang sebesar 68%, sedangkan 30% sisanya dilakukan oleh masyarakat. Keberadaan BSM di Kota Malang mampu mereduksi sampah yang dibuang ke TPA sebesar 3,956 ton pada tahun 2020 atau setara 2% dari total sampah Kota Malang. Jika ditotal selama kurun waktu 2012 -2020, maka volume sampah yang direduksi sebesar 12.291 ton. Melalui optimalisasi BSM dengan strategi pendekatan diversifikasi produk maupun ekspansi afiliasi BSM, didapatkan peningkatan kinerja persampahan menjadi 2.5% dengan jumlah 4.730 ton pada tahun 2020. Jika ditotal selama kurun waktu 2012-2020, maka besarnya reduksi sampah melalui strategi optimalisasi BSM sebesar 22,702 ton.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT, Instansi yang telah menyediakan data penelitian serta Jurnal Teknologi Lingkungan yang telah mengizinkan tulisan ini untuk terbit di JTL.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, (1999). What a Waste – Solid Waste Management in Asia, Urban Development Sector Unit, East Asia and Pacific Region, World Bank. May 1999
2. Damanhuri E., dan T. Padi, (2010), Diktat Kuliah TI-3104 Pengelolaan

Sampah,. Bandung: Institut Teknologi Bandung (ITB)

3. Anonim, (2013), Kota Malang Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kota Malang
4. Purnama, A. R., U.. Ciptomulyono,(200.) Model Optimasi Alokasi Pengelolaan Sampah Dengan Pendekatan Inexact Fuzzy Linear Programming (Studi Kasus: Pengelolaan Sampah Di Kota Malang), Institut Teknologi Sepuluh November
5. Wahyono, S., dan F.L. Sahwan., (2003), Pembuatan Kompos Dari Limbah Rumah Pemotongan Hewan. Jakarta: BPPT.
6. Anonim, (2012), Profil Bank Sampah Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup
7. Anonim, (2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories : Waste, IPCC
8. Kumar, et al. (2011). Prediction of Municipal Solid Waste with RBF Net Work- A Case Study of Eluru, A.P, India. International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 2, No. 3, June 2011
9. Suryani, A.S., (2014), Peran Bank Sampah Dalam Pengelolaan Sampah, Jurnal DPR RI, Vol 5(1) : 71-84
10. Yayasan Inovasi Pemerintah Daerah. (2014). Pengelolaan Sampah Kota Malang Melalui Bank Sampah. Tersedia di <http://www.yipd.or.id/en/environment/penge-lolaan-sampah-kota-malang-melalui-bank-sampah>

11. Anonim, (2015). Pengelolaan sampah di Kota Malang. Unescap. Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang Tersedia di www.unescap.org/sites/default/files/Session%204_3_2_Malang.pdf
12. Anonim, (2007). Laporan Karakterisasi Sampah TPA Piyungan dan Sarimukti. BPPT. Jakarta
13. Anonim,. (2016). Profil Pendidikan Kota Malang 2016, Dinas Pendidikan Kota Malang