

MODEL DINAMIS DALAM MEMPREDIKSI TIMBULAN SAMPAH RUMAH TANGGA DI KOTA BAUBAU

A DYNAMIC MODEL ON PREDICTION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN BAUBAU

Nurfatmala¹, Anwar Mallongi², Agus Bintara Birawida³

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin

^{2,3}Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin

Alamat Korespondensi: Nurfatmala, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Hasanuddin Makassar, Telp:085299183021, Email:
nurfatmala92@gmail.com

Abstrak

Sampah sering dianggap sebagai masalah dalam kehidupan manusia. Di satu sisi sampah merupakan bahan-bahan yang tidak bernilai ekonomis sehingga dibuang, disisi lain ada pihak yang menganggap sampah sebagai barang berguna. Penelitian ini bertujuan mengestimasi timbulan sampah di Kota Baubau selama 25 tahun (2017- 2042) dan efektifitas skenario model timbulan sampah dengan pendekatan model dinamis. Jenis penelitian adalah Cross Sectional dengan pendekatan model sistem dinamis yakni pengumpulan data untuk mendesain model yang bertujuan mendeskripsikan dan prediksi ke depan timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rumah yang ada di delapan kelurahan tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah rumah yang berada di kelurahan yang terpilih dengan prosedur simple random sampling dan besar sampel 359 rumah. Analisis data yaitu analisis sistem dinamis dengan menggunakan program *Stella 5.0*. Pemodelan dinamik diawali dengan membangun Diagram Alir Model Timbulan sampah. Hasil penelitian ini untuk skenario I timbulan sampah rumah tangga 25 tahun yang akan datang (2017-2042) meningkat sebesar 0,99 kali lipat. Skenario II menurunkan timbulan sampah rumah tangga 25 tahun yang akan datang (2017-2042) sebesar 1,01 kali lipat. Skenario III menurunkan timbulan sampah rumah tangga 25 tahun yang akan datang (2017-2042) sebesar 2 kali lipat. Skenario IV menurunkan timbulan sampah rumah tangga 25 tahun yang akan datang (2017- 2042) sebesar 2,82 kali lipat. Skenario ini lebih efektif menekan jumlah timbulan sampah rumah tangga dibandingkan dengan skenario pesimis dan moderat. Disimpulkan estimasi rata – rata timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau, berdasarkan hasil simulasi model dinamis selama 25 tahun (2017-2042) dengan skenario bank sampah, akan mengalami penurunan sebesar 1,01 kali lipat dari total sampah.

Kata kunci : Estimasi, Model Dinamik, Timbulan Sampah Rumah Tangga.

Abstract Garbage is often regarded as a problem in human life. On the one side, the waste is a material that is not economically valuable so thrown, on the other side, there are those who consider waste as a useful item. This study aims to estimate waste generation in Baubau City for 25 years (2017-2042) and effectiveness of waste generation model scenario with dynamic model approach. The research type is Cross Sectional with dynamic system model approach to describe and predict the forward household waste disposal in Baubau City. The population in this study is all the houses in the eight subdistricts (kelurahan). The samples in this study is a house in the selected village with simple random sampling procedures and the sample size is 359 houses. Data analysis is using *Stella 5.0* program. Dynamic modeling begins with building a Flow Chart of Garbage Generation Model. The results of this study for scenario I household waste generation 25 years to come (2017- 2042) increased by 0.99 times. Scenario II reduces the household waste generation 25 years to come (2017- 2042) by 1.01 fold. Scenario III reduces household waste generation 25 years to come (2017-2042) by 2-fold. Scenario IV decreases household waste generation 25 years to come (2017-2042) of 2.82 times. This scenario is more effective to reduce the amount of household waste generation compared to the pessimistic and moderate scenario. It was concluded that, the average of household waste in Baubau City, based on the results of dynamic model simulation for 25 years (2017-2042) with the waste bank scenario, is having decreased by 1.01 times the total waste..

Keywords: Estimation, Dynamic Model, Waste Generation of Household.

PENDAHULUAN

Sampah sering dianggap sebagai masalah dalam kehidupan manusia. Di satu sisi sampah merupakan bahan-bahan yang tidak bernilai ekonomis sehingga dibuang, disisi lain ada pihak yang menganggap sampah sebagai barang berguna. Jumlah sampah dan jenis sampah yang dihasilkan bervariasi untuk rumah tangga. Jumlah rumah tangga akan menentukan jumlah sampah yang harus diangkut oleh Dinas Kebersihan. Pengelolaan dalam pengangkutan sampah menjadi masalah tersendiri karena bila tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan terjadinya timbulan sampah yang tidak terkehendaki dan pada akhirnya akan mencemari lingkungan (Sudradjat, 2008).

Perkembangan dan pertumbuhan kota metropolitan di beberapa negara berkembang telah menimbulkan permasalahan dalam hal pengelolaan sampah. Saat ini daerah perkotaan di Kawasan Asia mengeluarkan US\$ 25 milyar per tahun untuk pengelolaan 760.000 ton sampah per hari. Pengelolaan sampah diperkirakan akan terus meningkat menjadi US\$ 50 milyar pada tahun 2025 dengan proyeksi jumlah sampah sebesar 1,8 juta ton per hari (Alex, 2011).

Jika masalah sampah tidak ditangani sebagaimana mestinya, maka dapat menimbulkan berbagai masalah, sampai pada risiko bagi kesehatan manusia serta makhluk lainnya. Pengelolaan sampah

yang baik merupakan suatu rangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan, pengangkutan, pengelolaan, dan pembuangannya. Setiap kegiatan tersebut berkaitan antara satu dengan lainnya dan saling berhubungan timbal balik (Rizal, 2011).

Kota Bau-Bau secara administrasi baru terbentuk berdasarkan Undang-Undang nomor 13 tahun 2001 sehingga masih relatif muda, namun permasalahan yang dihadapi jauh lebih banyak dibanding usia pembentukannya. Masalah-masalah umum yang dihadapi Kota Baubau dalam pembangunan antara lain tercermin dari berbagai hal yang ada di masyarakat. Salah satu permasalahan tersebut berupa: kebersihan dan keindahan kota, terutama terjadi di wilayah pusat kota karena keterbatasan ruang kota sementara kegiatan yang ada sangat padat. Pada tahun 2014 jumlah penduduk Kota Bau-Bau yaitu 151.485 jiwa dengan jumlah timbulan sampah sebesar 364,53 m³/hari. Volume sampah yang terangkut rata-rata 96 m³/hari atau hanya sekitar 36,26% sampah yang dapat tertangani oleh Kantor Kebersihan, berarti terdapat 63,74% dari total timbulan sampah yang tidak terangkut ke TPA (Dinas Kebersihan Kota Baubau, 2016).

Volume sampah yang harus diangkut ke TPA semakin hari semakin besar dikarenakan semua sampah yang terkumpul harus diangkut ke TPA dan

tidak ada upaya pengelolaan atau pemanfaatan sampah dalam bentuk daur ulang atau komposting di Kota Baubau. Oleh sebab itu diperlukan alternatif pengelolaan sampah kota Baubau. Pemodelan merupakan metode yang dibuat untuk memprediksi timbulan sampah yang akan terjadi jika diterapkan beberapa tindakan kontrol alternatif yang strategis sehingga diperoleh pilihan tindakan atau kebijakan yang tepat dalam usaha menekan jumlah timbulan sampah di Kota Baubau.

Dengan demikian diperlukan pendekatan model dinamis dengan menggunakan aplikasi *STELLA* yang bertujuan, pertama mendapat gambaran atau fenomena mengenai pengelolaan sampah dengan cara membuat “sistem model dinamis” pada sistem sampah perkotaan, dilanjutkan melakukan simulasi dengan menentukan dan mengubah-ubah variabel berpengaruh pada sistem / model yang dibuat sehingga dapat diketahui respon dari variabel yang diamati dengan harapan dapat berguna untuk pengambilan kebijakan atau keputusan pada instansi terkait. Model ini diharapkan dapat mengestimasi timbulan sampah Kota Baubau tahun 2017 hingga tahun 2042.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tingkat kelurahan sebanyak delapan kelurahan yaitu Kelurahan Batulo Kecamatan Wolio,

Kelurahan Wajo Kecamatan Murhum, Kelurahan Karya Baru Kecamatan Sorawolio, Kelurahan Lowu-Lowu Kecamatan Palabusa, Kelurahan Kadolomoko Kecamatan Kokalukuna, Kelurahan Ngkari-Ngkari Kecamatan Bungi, Kelurahan Labalawa Kecamatan Betoambari dan Kelurahan Kaubula Kecamatan Batupoaro dari tanggal 25 April – 20 Mei 2017.

Desain dan Variabel Penelitian

Jenis penelitian adalah *Cross Sectional* dengan pendekatan model sistem dinamis yakni pengumpulan data untuk mendesain model yang bertujuan mendeskripsikan dan prediksi ke depan timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau.

Populasi Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rumah yang ada di delapan kelurahan tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah rumah yang berada di kelurahan yang terpilih dengan prosedur simple random sampling dan besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus *Lemeshow*, 1991 sehingga diperoleh besar sampel 359 rumah.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lokasi penelitian yang terdiri dari data mengenai karakteristik responden, timbulan sampah tiap rumah dan data

tentang status ekonomi wawancara salah satu penghuni rumah dengan kuesioner yang berisikan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel penelitian dan lembar observasi. Data sekunder terkait timbulan sampah rumah tangga kota Baubau 2007 – 2015, data sampah yang dikelola di bank sampah dan di pembuatan kompos diperoleh dari Dinas Kebersihan Kota Baubau. Data laju pertumbuhan penduduk, jumlah penduduk dan jumlah KK dan jumlah anggota dalam KK yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Baubau.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan, baik dalam bentuk penelitian pustaka, pengambilan dan pengolahan data maupun kegiatan analisis model dengan menggunakan *STELLA 5.0*

HASIL

Skenario I

Skenario I merupakan estimasi timbulan sampah rumah tangga pada tahun 2017-2042 tanpa intervensi atau membiarkan seperti kondisi eksisting (do nothing). Data timbulan sampah rumah tangga yang diperoleh selanjutnya disimulasi sampai 25 tahun yang akan datang (2017-2042). pada 25 tahun yang akan datang yaitu 2017 – 2042 timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau mengalami peningkatan rata – rata tiap

tahun sebesar 3,06%, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya yang meningkat 1,02 kali lipat. Ditahun pertama timbulan sampah organik rumah tangga yang dihasilkan sebanyak 4.336 m³/haripada tahun ke 10 timbulan sampah organik rumah tangga mengalami peningkatan sebanyak 5.398 m³/hari dan ditahun ke 25 timbulan sampah organik rumah tangga mengalami peningkatan sebesar 1,43 kali lipat menjadi 7.775 m³/hari. Rata – rata kenaikan timbulan sampah rumah tangga tiap tahunnya sebesar 0,99 kali lipat.

Skenario II

Hasil skenario optimis untuk timbulan sampah rumah tangga yang terus mengalami peningkatan hingga 25 tahun yang akan datang, tetapi dengan skenario bank sampah pada tahun ke 10 mampu menekan timbulan sampah rumah tangga hingga 26% dari total sampah dengan kelipatan 1,01 kali. Pada tahun ke 20 total sampah 9845,33 m³/hari berkurang menjadi 7372,05 m³/hari. Rata – rata tiap tahun timbulan sampah mengalami penurunan sebesar 33,50%, sampah yang diolah pada bank sampah sebanyak 22,9% dari total sampah. Skenario ini lebih mampu menekan jumlah timbulan sampah rumah tangga dibandingkan dengan skenario pesimis dan moderat.

PEMBAHASAN

Timbulan sampah di Kota Baubau setiap tahunnya semakin meningkat seiring

dengan meningkatnya jumlah penduduk, pola konsumsi dan tingkat kesejahteraan masyarakat. Jumlah sampah terbesar berasal dari rumah tangga yakni pada tahun 2015 menghasilkan sampah 345.324 m³. Sampah sering dianggap sebagai masalah dalam kehidupan manusia. Di satu sisi sampah merupakan bahan-bahan yang tidak bernilai ekonomis sehingga dibuang, disisi lain ada pihak yang menganggap sampah sebagai barang berguna.

Jumlah penduduk akan menentukan jumlah sampah yang harus diangkut oleh Dinas Kebersihan. Rata-rata setiap rumah di Kota Baubau menghasilkan sampah sebanyak 6kg/hari atau 0,18 m³/hari (70% sampah organik dan 30% sampah anorganik). Pengelolaan dalam pengangkutan sampah dan ketersediaan TPS masih menjadi masalah tersendiri karena bila tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan terjadinya penimbunan sampah yang tidak terkehendaki dan pada akhirnya akan mencemari lingkungan.

Saat ini penanganan sampah di Kota Baubau merupakan tanggung jawab Dinas Kebersihan, sedangkan masyarakat hanya menjadi produsen sampah. Bila terjadi permasalahan dalam penanganan sampah (sampah tidak terangkut) masyarakat cenderung menyalahkan Dinas Kebersihan, padahal masyarakat dapat ikut berperan dalam pengelolaan sampah. Masyarakat sebagai produsen sampah dapat berpartisipasi dalam mengurangi

jumlah sampah, memilah sampah dan megolah kembali menjadi barang yang berguna dan bernilai ekonomis. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah dapat membantu pemerintah dalam mewujudkan kota yang bersih.

Skenario model dilakukan dengan beberapa skenario dan dianalisis berdasarkan skenario dasar (kondisi eksisting) sebelumnya dengan asumsi tidak ada pengendalian yang dilakukan dan tidak ada perubahan kebijakan. Skenario dasar merupakan skenario do nothing dimana tidak dilakukan intervensi terhadap model sehingga kondisi model merupakan kondisi saat ini tanpa adanya upaya atau strategi untuk perbaikan sistem (Mandra, 2013).

Skenario yang diterapkan yaitu skenario bank sampah dan skenario pengomposan. Skenario pertama (I) merupakan skenario do nothing yang menjelaskan rona awal sebelum dilakukan intervensi kebijakan. Kondisi berjalan sesuai dengan peraturan yang masih berlaku saat ini yang pada umumnya tidak terlaksana dengan baik. Operasional skenario ini adalah menyelesaikan kasus yang tampak dilapangan. Berdasarkan hasil simulasi menunjukkan bahwa pada 25 tahun yang akan datang (2017-2042) timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau mengalami peningkatan. sebesar 2,66 % seiring dengan peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Ditahun pertama timbulan sampah organik rumah

tangga yang dihasilkan sebanyak 4.336 m³/hari. Pada tahun ke 10 timbulan sampah organik rumah tangga mengalami peningkatan sebanyak 5.398 m³/hari dan ditahun ke 25 timbulan sampah organik rumah tangga mengalami peningkatan 1,43 kali lipat menjadi 7.775 m³/hari .

Skenario II terkait dengan ketersediaan dan pemanfaatan Bank sampah. Bank sampah mengajarkan masyarakat untuk memilah sampah, menumbuhkan kesadaran masyarakat mengolah sampah secara bijak agar dapat mengurangi sampah yang diangkut ke TPA. Selain itu warga yang menyerahkan sampahnya akan memperoleh tambahan penghasilan untuk kemandirian ekonomi warga dapat digunakan usaha simpan pinjam seperti koperasi dan terwujudnya kesehatan lingkungan.

Upaya menjaga kelestarian lingkungan harus bermula dari individu dengan memulai dengan melakukan hal-hal yang kecil. Perubahan yang dilakukan kemudian dapat ditularkan menjadi kebiasaan dalam keluarga ataupun masyarakat, sehingga terjadi perubahan besar. Perubahan cara berpikir masyarakat mengenai pengelolaan sampah rumah tangga untuk mengurangi sampah di sumber melalui partisipasi warga harus diintegrasikan ke dalam proyek bank sampah yang berbasis masyarakat (Singhirunnsorn, 2012).

Pada kondisi eksisting jumlah bank sampah yang ada di Kota Baubau sebanyak 1 unit namun tidak berada dibawah pengelolaan Dinas Kebersihan (pengelolaan Informal). Pada skenario II ini Dinas Kebersihan membuat bank sampah baru di tingkat TPS yang berada di delapan kecamatan Kota Baubau. Bank sampah dilakukan ditingkat TPS (Tempat Penampungan Sementara) karena rata-rata masyarakat Kota Baubau mengumpulkan sampahnya di TPS. Dengan kondisi wilayah yang tidak memungkinkan untuk masuknya mobil pengangkut sampah ditiap-tiap rumah warga.

Dari hasil skenario pesimis bank sampah yang dijalankan, timbulan sampah berkurang hingga 1,01 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan skenario bank sampah moderat yang hanya mengurangi sampah hingga 0,81 kali lipat, sedangkan pada hasil dari skenario bank sampah optimis yang dijalankan, timbulan sampah di Kota Baubau rata – rata mengalami penurunan sebesar 33,09% setiap tahunnya selama 25 tahun kedepan. Dengan adanya bank sampah dapat mengurangi timbulan sampah di Kota Baubau sebelum diangkut Ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Bank sampah juga dapat dijadikan solusi untuk mencapai permukiman yang bersih dan nyaman bagi warganya.

Seperti penelitian yang dilakukan (Novianti, 2014) Adanya bank sampah diakui sebagian responden telah

memberikan perbaikan kebersihan lingkungan yaitu sebanyak 30 responden dan juga memberikan manfaat langsung dengan berkurangnya timbulan sampah di lingkungan yang diakui oleh 28 responden. Dengan Pola ini maka warga selain menjadi disiplin dalam mengelola sampah juga mendapatkan tambahan pemasukkan dari sampah – sampah yang mereka kumpulkan. Dengan adanya bank sampah, keberadaan sampah lebih berarti karena lebih baik ditabungkan daripada terbuang secara sia-sia atau dibakar. Oleh karena itu, keberadaan bank sampah juga dapat meningkatkan kenyamanan lingkungan dengan semakin berkurangnya warga yang membakar sampah. Sampah sudah menjadi ancaman yang serius. Bila tidak dikelola dengan baik.

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, kini perlu perubahan cara pandang masyarakat mengenai sampah dan cara memperlakukan atau mengelola sampah. Cara pandang masyarakat pada sampah seharusnya tidak lagi memandang sampah sebagai hasil buangan yang tidak berguna. Sampah seharusnya dipandang sebagai suatu yang mempunyai nilai guna dan manfaat. Dalam rangka melaksanakan peraturan pemerintah No. 81 tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga, maka praktek mengolah dan memanfaatkan

sampah harus menjadi langkah nyata dan mengelola sampah.

Masyarakat harus meninggalkan cara lama yang hanya membuang sampah dengan mendidik dan membiasakan masyarakat memilah, memilih dan menghargai sampah sekaligus mengembangkan ekonomi kerakyatan melalui pengembangan bank sampah. Hal ini khususnya dalam pengelolaan sampah rumah tangga berbasis komunitas dikarenakan sumber sampah domestik perlu dikelola secara mandiri (Mardikato, 2012).

Pengetahuan, sikap dan keterampilan warga mengelola sampah rumah tangga untuk melakukan daur ulang juga menjadi hal penting dalam pengelolaan sampah (Basriyatna, 2007). Adaptasi bank sampah pada setiap komunitas sangat ditentukan partisipasi warga yang juga akan menentukan keberlanjutan bank sampah sehingga pengelolaan berbasis komunitas menjadi perlu diperhatikan (Cecep, 2012). Inovasi pengolahan sampah dengan program bank sampah menjadi inovasi ditingkat akar rumput yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat perkotaan.

Hasil penelitian Damanhuri (2012) menyimpulkan bahwa sistem pengelolaan sampah dengan metode Bank Sampah dapat mereduksi sampah rata-rata sekitar 0,14kg/orang/hari. Berkaitan dengan hal tersebut, bila penanganan sampah

dilakukan secara simultan atau dilakukan secara terintegrasi dengan progresif pada sampah organik dan sampah anorganik maka diharapkan dapat mereduksi sampah dalam jumlah yang sangat besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Estimasi rata – rata timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau berdasarkan hasil simulasi model dinamis selama 25 tahun (2017-2042) tanpa tindakan pengendalian mengalami kenaikan tiap tahunnya sebesar 0,99 kali lipat. Estimasi rata – rata timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau berdasarkan hasil simulasi model dinamis selama 25 tahun (2017-2042) dengan skenario bank sampah mengalami penurunan sebesar 1,01 kali lipat dari total sampah. Maka dari itu diharapkan pemerintah atau instansi terkait melakukan upaya pengendalian untuk menekan laju peningkatan timbulan sampah rumah tangga di Kota Baubau. Masyarakat diharapkan lebih kreatif dan inovatif dalam mengurangi timbulan sampah seperti memberi informasi kepada masyarakat yang belum paham terhadap sampah dan lingkungan, mendirikan bank sampah dikawasan tempat tinggal mereka.

DAFTAR PUSTAKA

Alex. (2011). *Kajian Partisipasi Masyarakat Yang Melakukan Pengelolaan Persampahan 3R di Kelurahan Ngaliyan dan Kalipancur Kota Semarang*. Tesis(Online).<http://eprints.undi>

- p.ac.id/24266/1/ALFIANDRA.pdf, Diakses 7 Februari 2017.
- Basriyatna. (2007). *Memanen Sampah*. Yogyakarta: Kanisius
- Cecep. D. S (2012). *Teknologi Pengelolaan Daur Ulang sampah*. Gosyen Publishing. Yogyakarta
- Damanhuri, E. 2010. *Diktat Pengelolaan Sampah. Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB)*: Bandung.
- Dinas Kebersihan Kota Baubau. *Laporan Tahunan* .(2016).
- Mandra. (2013). *Pengolahan Sampah Terpadu*, Yogyakarta: Kanisius.
- Mardikato. (2012). *Desain Sistem Pengelolaan Sampah Melalui Pemilahan Sampah Organik Dan Anorganik Berdasarkan Persepsi Ibu - Ibu Rumah Tangga*. (Online).<http://www.jurnal.ftumj.ac.id/index.php/konversi/article/view/670/636>, Diakses 10 Februari 2017
- Novianti. M. (2014). *Mengintip Sistem Pengelolaan Sampah di Negara Maju* (Online).<http://mjeducation.com>. Di akses 10 Februari 2017
- Rizal. M. (2011). *Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi Kasus Pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala)*.(Online).http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMART_EK/article/viewFile/.../532, Diakses 7 Februari 2017.
- Singhirunnusorn. (2012). *Peran Bank Sampah Dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang)*. (Online) <https://jurnal.dpr.go.id/index.php/aspirasi/article/view/447/344> Diakses 10 Februari 2017
- Sudradjat. (2008). *Mengelola Sampah Kota*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 *Tentang Pengelolaan Sampah* (Online).<http://www.menlh.go.id/DATA/UU18-2008.pdf>, Diakses 10 Februari 2017.