

ZERO WASTE MANAGEMENT INDEX – SEBUAH TINJAUAN

ZERO WASTE MANAGEMENT INDEX – A REVIEW

Eka Jatnika Sundana¹, Arief Dhany Sutadian¹, Iwan Juwana²,

¹Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Jawa Barat, Jl. Kawalayaan Indah Raya No. 6 Bandung

²Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional, Bandung, Jl. PH.H. Mustofa No.23, Bandung
eka76sundana@gmail.com

ABSTRACT

Over the past decade, Zero Waste appeared as one of the promising concepts for waste management. Many parties have introduced this concept as a new way of waste management, aiming to reduce as little amount of waste generated as possible and send nothing to landfills. To measure the success of the zero waste implementation, few indicators have been developed. This paper aims to provide significant contributions to the development of the Zero Waste Management Index in the future by conducting a thorough review of available Zero Waste Management Index and the possibilities to implement such indices in West Java. This study shows that existing indicators in Zero Waste Management Indices tend to be partial, taking into account only the environment aspect, not integrating other aspects of waste management (namely economy, social, financial, as well as policy and regulation of waste management system). Furthermore, even though these indices were claimed to be successful after their implementation, very often they are not applicable to other regions or countries. Therefore, this study recommends developing the Zero Waste Management Index, which fits with local or regional conditions and addressing the limitations of available indices as discussed above.

Keywords: Zero Waste, Management, Index, Indicator, West Java

ABSTRAK

Pada satu dekade terakhir, Zero Waste muncul sebagai satu dari konsep pendekatan pengelolaan persampahan yang dianggap menjanjikan. Berbagai pihak memperkenalkan Zero Waste sebagai cara baru pengelolaan sampah, yang berupaya mengurangi sekecil mungkin timbulan sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir. Untuk mengukur keberhasilan penerapan Zero Waste tersebut, beberapa indeks terkait Zero Waste Management telah dikembangkan. Paper ini bertujuan untuk memberikan kontribusi yang signifikan kepada pengembangan Zero Waste Management Index di masa depan melalui sebuah tinjauan terhadap beberapa Zero Waste Management Index yang telah ada dan peluang penerapannya di Jawa Barat. Studi ini menunjukkan bahwa indikator-indikator yang dikembangkan dalam Zero Waste Management Index cenderung parsial, hanya mempertimbangkan aspek lingkungan, dan tidak mengintegrasikan pengertian pengelolaan dalam arti luas (yang juga mencakup aspek ekonomi, sosial, finansial, ataupun regulasi dan kebijakan dari sistem pengelolaan persampahan). Lebih jauh, meskipun indeks tersebut berhasil diaplikasikan dalam konteks penelitian yang bersangkutan, namun seringkali tidak dapat digunakan di wilayah atau negara lainnya. Oleh karenanya, studi ini merekomendasikan untuk mengembangkan Zero Waste Management Index yang sesuai dengan kondisi lokal atau regional tertentu dan mengatasi kelemahan-kelemahan dari indeks yang telah ada.

Kata Kunci: Zero Waste, Management, Index, Indikator, Jawa Barat

PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, sumber daya tak terbarukan terus mengalami tekanan akibat dari perilaku konsumsi yang berlebihan dan tidak bertanggung jawab. Perilaku konsumsi masyarakat ini juga menghasilkan hasil samping (*by product*) berupa sampah, yang pada akhirnya menimbulkan permasalahan lingkungan hidup, jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, adalah suatu keharusan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya yang ada, sehingga dapat dimanfaatkan oleh generasi sekarang ataupun yang akan datang.

Sampai saat ini, sampah seringkali dipandang sebagai titik akhir (*end of life*) dari suatu produk, sekaligus dipandang sebagai masalah sosial dan lingkungan. Melalui paradigma ini, pendekatan pembuangan akhir (*end of pipe*) diterima sebagai solusi akhir yang telah secara luas diterima sebagai upaya dalam mengatasi masalah persampahan perkotaan di berbagai tempat.

Meskipun WCED (1987), menyebutkan bahwa pengelolaan persampahan telah dianggap sebagai salah satu prioritas kunci pembangunan perkotaan dan telah banyak mempengaruhi cara pandang pengambil

kebijakan di banyak tempat. Namun demikian hingga saat ini, di berbagai lokasi perkotaan, sampah belum terkelola dengan baik, bahkan cenderung semakin sulit tertangani. Data terkini memperlihatkan bahwa di tingkat global, jika tidak ada upaya penanganan yang serius, timbulan sampah akan meningkat sekitar 70%, dari 2,01 juta ton (2016) menjadi 3,4 juta ton (2050) (WB, 2018).

Di negara berkembang, tingkat urbanisasi yang pesat, tingginya angka pertumbuhan penduduk, tingginya tingkat perpindahan (migrasi) dari area pedesaan ke perkotaan, kurangnya pendanaan, dan rendahnya biaya pelayanan, seringkali menyebabkan sulitnya pengelolaan sampah dapat terlaksana secara handal dan efisien (Wilson et al., 2006). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan lain yang tidak hanya berfokus pada pendekatan *end of pipe*, namun juga perlu adanya upaya untuk mengurangi timbulan sampah pada sumbernya (*up the pipe*), sehingga dapat mengurangi beban upaya pengelolaan sampah secara keseluruhan.

Mempertimbangkan kondisi di atas, pada dekade terakhir, *Zero Waste* muncul sebagai satu dari konsep pendekatan pengelolaan persampahan yang dianggap menjanjikan. Berbagai pihak, termasuk Pemerintah Daerah mengadopsi konsep *Zero Waste* sebagai cara baru pengelolaan sampah modern dalam upaya mengurangi sekecil mungkin jumlah sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Definisi *Zero Waste* yang secara umum digunakan sebagaimana dinyatakan oleh *the Zero Waste International Alliance* (ZWIA, 2004):

“Konservasi seluruh sumber daya melalui sistem produksi yang bertanggung jawab, konsumsi, penggunaan kembali, dan pemulihan seluruh produk, pengemasan, dan bahan, tanpa membakarnya, dan tanpa membuang ke tanah, menghasilkan limbah, atau emisi ke udara yang mengancam lingkungan atau kesehatan manusia”.

Zaman and Lehmann (2013) lebih lanjut mentransformasikan pengertian konvensional sampah sebagai sesuatu yang tidak berguna menjadi sumber atau input dalam proses konsumsi berkelanjutan. Dalam konteks yang lebih luas, *Zero Waste* merupakan penerapan dari konsep *Circular Economy* (Jackson, 1996) atau sub-bagian dari konsep *Eco-City* (Zaman and Lehmann, 2011). Oleh karenanya, kota-

kota yang menerapkan *Zero Waste* memiliki tujuan mendaur ulang (*recycle*) atau menggunakan sampah sebagai input bagi proses lainnya (*recovery*) dan menghasilkan sampah yang tidak berbahaya bagi lingkungan. Untuk mengukur kinerja penerapan *Zero Waste Management* tersebut, beberapa indeks telah dikembangkan dengan penekanan yang berbeda-beda. Sebagai konsekuensi, indeks tersebut mungkin sesuai dengan konteks penelitian yang dilakukan, akan tetapi sulit diadopsi untuk digunakan di tempat lain. Lebih jauh, tidak ada satupun indeks yang ada mempertimbangkan aspek ekonomi, lingkungan, sosial, finansial, ataupun regulasi dan kebijakan dari pengelolaan persampahan secara utuh.

Untuk mendapatkan tinjauan *Zero Waste Management Index* yang akurat dan seksama, sebagaimana tujuan studi ini, maka pada Bagian 2 dijelaskan metode riset yang digunakan, sementara Bagian 3 dari paper ini menampilkan hasil dan pembahasan tentang keterkaitan *Zero Waste* dan *Circular Economy*. Relasi sampah perkotaan dan konsep *Zero Waste*, serta tiga indeks eksisting terkait *Zero Waste* (*related available indices*) juga didiskusikan pada bagian ini, termasuk mengkaji kekurangan dan kelebihan indeks tersebut dan peluang penerapannya di Jawa Barat. Bagian terakhir menampilkan kesimpulan dan rekomendasi bagi pengembangan *Zero Waste Management Index* di masa datang.

METODE

Metode riset kualitatif, berdasarkan tinjauan literatur secara ekstensif tentang *Zero Waste Management Index*, dilakukan dengan seksama melalui telaahan terhadap artikel jurnal ilmiah *peer-reviewed* (2010-2019), bunga rampai, buku putih, laporan-laporan teknis dan berbagai sumber online. Dalam paper ini, dikaji secara hati-hati dan seksama: (i) keterkaitan antara *Zero Waste* dan *Circular Economy*, serta signifikansinya terhadap permasalahan sampah perkotaan, dan (ii) *Zero Waste Management Index* yang telah dikembangkan berdasarkan relevansi, signifikansi dan peluang penerapannya di Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menampilkan hasil telaahan *Zero Waste* mengacu kepada konsep yang

mendasarinya, keterkaitan konsep ini dengan permasalahan sampah perkotaan, dan evaluasi secara kritis terhadap beberapa *Zero Waste Management Index* yang telah dikembangkan serta peluang penerapannya di Jawa Barat.

a) *Circular Economy*

Dalam 150 tahun terakhir, ekonomi industri telah didominasi oleh model produksi dan konsumsi yang bersifat *linier* (searah), dimana barang diproduksi dari bahan baku, dijual, digunakan, dan kemudian dibakar atau dibuang sebagai limbah (Wautelet, 2018). Dengan meningkatnya populasi global yang demikian pesat dan meningkatnya konsumsi sumber daya, serta dampak negatif terhadap lingkungan hidup, maka jelas bahwa pendekatan *business as usual* bukanlah menjadi suatu pilihan tepat untuk menjamin masa depan bumi yang berkelanjutan.

Semenjak era 1970-an, para ahli sudah mulai memikirkan suatu pendekatan pembangunan ekonomi baru yang beralih dari model searah menjadi sirkular (*from linear to circular economy*), yang mana baru-baru ini mulai menarik perhatian dari berbagai negara, termasuk para pengambil kebijakan dan korporasi internasional (Ellen MacArthur Foundation, 2012). *Circular Economy* itu mulai diperkenalkan oleh ekonom lingkungan, Pearce dan Turner, yang membangun kerangka teori berdasarkan hasil studi sebelumnya oleh seorang ekonom ekologi bernama Kenneth Boulding (Andersen, 2006, Ghisellini et al., 2016, Greyson, 2007, Heshmati, 2015, Murray et al., 2017, Su et al., 2013). Namun demikian, belakangan ini para ekonom lingkungan dan ekologi tersebut tidak dianggap sebagai satu-satunya pembangun konsep tersebut. Tinjauan literatur secara luas dalam dua dekade terakhir menunjukkan bahwa asal-usul konsep *Circular Economy* juga berakar dari konsep ekonomi lingkungan dan ekologi industri (Ghisellini dkk., 2016, Murray dkk., 2017).

Lebih jauh, menurut Ellen MacArthur Foundation (2012), teori-teori terkini seperti konsep-konsep *Performance Economy*, *Cradle to Cradle*, *Biomimicry* dan *Blue Economy* juga telah berkontribusi untuk memperbaiki dan mengembangkan konsep *Circular Economy*. Konsep *Performance Economy* dan *Blue*

economy menitikberatkan pada model bisnis, sedangkan konsep yang lain memandang aspek dampak lingkungan secara lebih mendalam sebagai bagian dari suatu sistem dan produk (*Industrial Ecology* dan *Cradle to Cradle*) atau upaya desain/rancangan dari produk (*Biomimicry*). Lebih jauh lagi, satu solusi pemikiran yang seringkali dikutip dalam rangka manajemen sumber daya yang lebih efisien adalah model “bisnis kinerja”/ *performance business* (misalnya menawarkan suatu produk sebagai layanan).

Meskipun terdapat beberapa perbedaan, seluruh aliran pemikiran tersebut memiliki titik temu yang sama, yakni bahwa sistem ekonomi industri yang berjalan saat ini ternyata tidak berkelanjutan dan harus membangun interaksi yang positif dengan lingkungan hidup. Dengan demikian, ekosistem manusia termasuk sistem ekonomi harus dianggap sebagai bagian dari lingkungan (misalnya biosfer). Dalam menghadapi tantangan keberlanjutan ini, konsep-konsep pemikiran ini seluruhnya membutuhkan suatu konsep solusi yang terinspirasi oleh sistem alam dengan tujuan untuk menggunakan sumber daya secara lebih efisien dan pada saat yang sama juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

b) *Sampah Perkotaan dan Zero Waste*

Secara nasional diperkirakan hanya 60%–70% dari total sampah perkotaan yang dapat diangkut ke TPA oleh instansi pemerintah yang berwenang (Damanhuri, 2005). Pada tahun 2008, Pemerintah Indonesia mengesahkan Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah sebagai payung hukum nasional¹. Pemerintah Daerah diwajibkan untuk menutup semua TPA yang dioperasikan sebagai pembuangan sampah terbuka (*open dumping*) dalam jangka waktu maksimal 5 tahun (sampai 2013).

Dalam rentang waktu yang sama, TPA baru akan dibangun untuk menggantikannya. Pembangunan tempat pembuangan sampah baru harus memakai sistem *Sanitary Landfill* sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku. Namun penelitian yang dilakukan oleh Meidiana and Gamse (2010) mengidentifikasi bahwa sebagian besar TPA dioperasikan

¹ Di negara-negara Asia, istilah sampah perkotaan atau Municipal Solid Waste (MSW) biasanya merujuk kepada seluruh sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. MSW didefinisikan di negara berkembang seperti Indonesia adalah limbah rumah

tangga yang berasal dari kegiatan komersial, industri, kawasan khusus, fasilitas sosial dan fasilitas lainnya (Kementerian Lingkungan Hidup, 2008).

sebagai TPA *open dumping* terkontrol, sekalipun tempat pembuangan sampah tersebut didesain sebagai *Sanitary Landfill*. Sebagai konsekuensinya praktek ini antara lain menimbulkan emisi lindi yang mengandung polutan organik dan kandungan nitrogen serta gas rumah kaca (*Greenhouse Gases/GHGs*).

Sistem pengelolaan sampah *Zero Waste* atau "Menihilkan Sampah" menjadi salah satu jalan keluar yang bersifat holistik dalam mengelola sampah dan sumber daya dalam sebuah kota secara berkelanjutan (Zaman and Lehmann, 2011). Dalam hal ini, sangat penting untuk mengubah cara pandang kita dalam melihat kota sebagai satu sistem ekonomi linear (yang mengambil pendekatan *take, make, waste*) menjadi sebuah ekosistem yang hidup dengan siklus manajemen "*closed-loop*". Hal ini terkait erat dengan penerapan konsep ekonomi sirkular seperti dipaparkan pada bagian di atas, dengan demikian maka peran konsep *Zero Waste* dalam penerapan ekonomi sirkular adalah upaya untuk menggeser cara pandang pemanfaatan sumber daya dan pengelolaan sampah menjadi lebih berkelanjutan.

Mengelola sampah selalu merupakan salah satu hal yang paling menantang dalam mengelola sebuah kota, namun demikian, sektor ini malah paling kecil mendapat perhatian dibanding isu-isu perkotaan lainnya (Connett, 2007). Kualitas layanan sampah menjadi salah satu indikator bagusnya tata kelola pemerintahan kota (UN-HABITAT, 2010). Penghindaran terjadinya sampah (*Waste Avoidance*) merupakan prioritas utama, baru kemudian diikuti dengan daur ulang dan rekayasa material untuk meminimalkan jumlah sampah yang akhirnya dibuang ke *landfill* atau dibakar dalam insinerator. Berkaca dari *fact findings* di atas, dalam konteks pembangunan Jawa Barat, kiranya perlu melakukan pengarusutamaan konsep *Zero Waste* dalam setiap tahap pengelolaan persampahan yang ada. Ini untuk menjamin bahwa eksploitasi sumber daya yang tak terbatas dapat dikurangi dan pengelolaan sampah yang ada dapat berkelanjutan.

Semangat *Zero Waste* ini telah diadopsi dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Ini ditandai dalam arah kebijakan Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah

Tangga yang menekankan kepada dua strategi besar, yaitu (1) pengurangan dan (2) penanganan sampah, dengan target pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan sampah sebesar 70% pada tahun 2025 (KLHK, 2018). Namun demikian, sampai saat ini belum ada satu pun *tool* atau alat yang dikembangkan baik oleh Pemerintah Pusat atau Daerah yang memiliki basis akademik yang kuat dan dapat dipergunakan untuk mengevaluasi dua target besar dimaksud.

c) Berbagai Indeks terkait *Zero Waste Management*

Pengelolaan dalam arti luas mensyaratkan sebuah strategi implementasi yang efektif, dengan ukuran-ukuran kinerja yang handal (*reliable performance measurements*). Penilaian dari tingkat kinerja tersebut akurasi akan sangat bergantung pada serangkaian indikator (yang biasanya tersusun atas multikriteria/komposit indikator dan kemudian diagregasi melalui indeks) yang dapat merefleksikan kondisi yang sebenarnya.

Dalam paper ini, dari publikasi artikel jurnal ilmiah global dari periode 2010-2019, terdapat tiga indeks yang telah dikembangkan berdasarkan konsep *Zero Waste* untuk ditelaah dan dikaji secara seksama.

Berbeda dengan indeks lingkungan hidup lainnya, indeks *Zero Waste Management* ini tidak dikembangkan berdasarkan multikriteria indikator, tidak memiliki struktur pengembangan yang sama (*common structure*) dan tidak melibatkan pendapat dari para pemangku kepentingan lokal. Pun demikian untuk komponen atau indikator yang digunakan cenderung berbeda jauh satu dengan lainnya, bergantung kepada aspek mana yang akan difokuskan. Sebagai contoh, *Zero Waste Index* yang dikembangkan oleh Zaman and Lehmann (2013) memfokuskan kepada efisiensi penggantian "*Virgin Material*" dari jenis sampah yang dapat dihindari, dikurangi ataupun digunakan kembali. Sementara itu, *Waste Diversion Rate* memfokuskan kepada titik akhir perjalanan sampah dengan hanya menghitung secara global jumlah sampah yang dikirim ke TPA dan jumlah sampah yang didaur ulang. Tabel 1 memperlihatkan ke-tiga indeks yang telah dikembangkan terkait dengan konsep *Zero Waste*, kelebihan dan kekurangannya, serta peluang penerapan penggunaannya di Jawa Barat.

Tabel 1. Indeks yang telah dikembangkan terkait *Zero Waste*

1. WASTE DIVERSION RATE

$$\text{Diversion rate} = \frac{\text{Weight of recyclables}}{\text{Weight of garbage} + \text{Weight of recyclables}} \times 100\%$$

Weight of recycle: Jumlah sampah yang didaur ulang

Weight of garbage: Jumlah sampah yang dibuang ke TPA atau ke insinerator

Semua satuan indikator dalam berat (kg, ton, dst)

Tujuan	Referensi	Kelebihan	Kekurangan	Peluang Penerapan
Merepresentasikan jumlah sampah yang berhasil dikelola melalui daur ulang dan tidak dibuang ke TPA	NA (tidak tersedia), tapi penerapan tool ini banyak digunakan di berbagai negara	<ul style="list-style-type: none"> Diterapkan secara global Cukup sederhana sehingga mudah diaplikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> Hanya menginformasikan jumlah sampah yang terkelola di TPA Bersifat parsial: indikator <i>Zero Waste Management</i> lainnya seperti ekonomi, legislasi, lingkungan tidak nampak 	<ul style="list-style-type: none"> Sulit diaplikasikan di Jawa Barat karena data jumlah sampah yang didaur ulang belum terdata dengan baik

2. ZERO WASTE INDEX

$$\text{Zero waste index} = \frac{\sum \text{potential amount of waste managed by the city} * \text{substitution for the systems}}{\text{Total amount of waste generated in the city}}$$

Potential amount of waste managed by the city: Jumlah timbulan sampah yang dikelola sebuah kota

Substitution for the system: "*virgin material*" yang berhasil digunakan kembali

Total amount of waste generated in the city: Jumlah timbulan sampah yang dihasilkan sebuah kota

Semua satuan indikator dalam berat (kg, ton, dst).

Tujuan	Referensi	Kelebihan	Kekurangan	Peluang Penerapan
Mengukur keberlanjutan dan keuntungan bagi lingkungan dari suatu sistem persampahan	Zaman and Lehmann (2013), Zaman (2014), Zaman and Swapan (2016)	<ul style="list-style-type: none"> Diterapkan di Adelaide (Australia), Stockholm (Swedia) dan San Fransisco (USA) Mempertimbangkan upaya-upaya konservasi melalui "<i>virgin material</i>" yang digunakan kembali, Memberikan benefit kepada penghematan energi air dan GSGs 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil akhir dari indeks ini sangat bergantung kepada kualitas data yang tersedia Bersifat parsial: tidak mempertimbangkan indikator <i>Zero Waste Management</i> lainnya seperti ekonomi, legislasi, lingkungan Indikator yang dipakai hanya mempertimbangkan aspek teknis Pengembangannya tidak melibatkan para pemangku kepentingan terkait 	<ul style="list-style-type: none"> Sulit diaplikasikan di Jawa Barat karena data setiap jenis sampah dan berapa yang dimanfaatkan kebalik relatif tidak tersedia Sulit digunakan untuk prioritas program

3. WASTE HIERARCHY INDEX

$$\text{WHI} = \frac{[(1((PR + UpR + RR + CAD) + aDR + bBT + cWtE)) + (-1((1 - a)DR + (1 - b)BT + (1 - c)WtE + I + L))]}{\text{Total waste treated}} \times 100$$

PR: *Preparing for reuse*: Persiapan untuk daur ulang (pengecekan, pembersihan, perbaikan produk)
 UpR: *Up cycling*: Dapat didaur ulang
 RR: *Re-recycling*: Dapat didaur ulang berkali-kali
 CAD: *Composting and anaerobic digestion*: Pengomposan dan dekomposisi organik secara anaerobik
 DR: *Down-cycling*: Tidak dapat didaur ulang
 BT: *Biological treatment*: Pengolahan biologi
 WtE: *Waste to energy*: pembakaran menghasilkan energi
 I: *Incineration without energy recovery*: Pembakaran tanpa menghasilkan energi
 L: *Landfill*: TPA
 a, b, c: level kontribusi (0 – 1)
 Semua satuan indikator dalam berat (kg, ton, dst)

Tujuan	Referensi	Kelebihan	Kekurangan	Peluang Penerapan
Indeks yang merepresentasikan berbagai operasi dan tahapan dalam pengelolaan persampahan berbasis ekonomi sirkular	Pires and Martinho (2019)	<ul style="list-style-type: none"> Menyediakan alat evaluasi yang komprehensif dari sisi teknis bagaimana sampah dikelola Perhitungan sangat akurat karena mempertimbangkan seluruh proses pengurangan dan penanganan sampah berbasis ekonomi sirkular 	<ul style="list-style-type: none"> Perhitungan sangat kompleks dan perlu data teknis bagi masing-masing tipe pengurangan dan penanganan Belum diadaptasi menjadi perangkat (<i>tool</i>) yang formal Bersifat parsial: tidak mempertimbangkan indikator <i>Zero Waste Management</i> lainnya seperti ekonomi, legislasi, lingkungan Indikator yang dipakai hanya mempertimbangkan aspek teknis 	<ul style="list-style-type: none"> Sulit diaplikasikan di Jawa Barat karena data setiap tahapan atau operasi pengelolaan persampahan berbasis ekonomi sirkular sulit didapatkan Sulit digunakan untuk prioritas program

Dari ketiga indeks yang ditelaah, *Waste Diversion Rate* paling umum digunakan secara global dalam mengukur kinerja pengelolaan sampah berbasis *Zero Waste*. Namun demikian, indikator yang digunakan dalam *Waste Diversion Rate* tidak menginformasikan seberapa efisien "*virgin material*" yang bisa diselamatkan dalam sebuah sistem pengelolaan persampahan. Kekurangan informasi ini dicoba diatasi melalui pengembangan *Zero Waste Index* yang dikembangkan oleh Zaman and Lehmann (2013); Zaman (2014); Zaman and Swapnan (2016). Seperti halnya indeks sebelumnya, indeks inipun hanya berfokus pada kuantifikasi jumlah sampah yang dikelola berdasarkan tujuan *Zero Waste*, yakni aspek konservasi. Pun demikian sama halnya dengan *Zero Waste Hierarchy Index*, tidak ada indikator dalam indeks tersebut yang dapat merepresentasikan sisi ekonomi, lingkungan, finansial, ataupun regulasi dari sistem pengelolaan yang ada. Sebagai contoh, belum ada satu pun indeks yang telah mengintegrasikan target/tujuan yang tertuang di dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs), yang mana telah menjadi

panduan global bagi seluruh negara di dunia dalam rangka menerapkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan secara holistik dalam proses pembangunan. Padahal studi dari Rodić and Wilson (2017) telah menyimpulkan bahwa pengelolaan persampahan merupakan *cross-cutting issue* yang menghubungkan 12 dari 17 SDGs. Oleh karena itu, diperlukan serangkaian indikator yang dapat merefleksikan kondisi pengelolaan *Zero Waste* secara utuh. Lebih jauh, dalam konteks kualitas dan ketersediaan data, sulit kiranya ketiga indeks ini diaplikasikan di Jawa Barat karena data-data yang dibutuhkan sampai saat ini relatif tidak tersedia.

Indikator bukan hanya berguna bagi para pembuat kebijakan, tetapi juga bermanfaat untuk mengkaji kemajuan dan pelaporan kondisi pengelolaan persampahan bagi otoritas terkait. Salah satu tantangan yang saat ini dihadapi adalah menemukan indikator pengelolaan persampahan dalam sistem yang dinamis (cepat berubah), menetapkan target-target yang akan dicapai dimana kinerjanya dapat diukur dan dikuantifikasikan, sehingga

dapat digunakan dalam (i) mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perbaikan pengelolaan persampahan, (ii) membantu para pengambil kebijakan untuk melakukan prioritas isu dan program pembangunan persampahan, dan (iii) digunakan sebagai alat komunikasi kondisi persampahan yang ada kepada para pemangku kepentingan atau komunitas yang lebih luas.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Zero Waste merupakan salah satu konsep yang paling visioner dalam menyelesaikan persoalan persoalan sampah. Sejumlah kota-kota besar telah mendeklarasikan diri sebagai kota *Zero Waste* dan mereka berusaha mencapai target yang ditetapkan dan menjadi kota-kota pertama yang menerapkannya. Akan tetapi, hal yang tak kalah penting adalah bagaimana menerapkan konsep *Zero Waste* dalam sebuah kota dan bagaimana mengukur kinerja sebuah kota berdasarkan konsep *Zero Waste*.

Tidak ada strategi tunggal yang dapat menyelesaikan permasalahan sampah saat ini. Mengkuantifikasi jumlah sampah yang dikelola oleh sebuah kota memang penting, akan tetapi memberikan informasi secara menyeluruh aspek pengelolaan sampah berbasis *Zero Waste* akan sangat membantu pengelola atau otoritas terkait dalam menetapkan program prioritas. Oleh karenanya, diperlukan pendekatan yang holistik dalam mengelola sampah kota dan konsep keberlanjutan dalam jangka panjang untuk mendesain kota *Zero Waste* secara sungguh-sungguh. Untuk memahami dan mengevaluasi manajemen *Zero Waste*, sangat penting mengembangkan sebuah alat/perangkat (*tool*) penilaian kinerja berupa sekumpulan indikator yang sesuai dengan kondisi lokal atau wilayah tertentu. Pemahaman terhadap konteks lokal dan situasi global juga akan memberikan adaptasi *Zero Waste* secara maksimal.

Dari indikator-indikator yang ditetapkan, identifikasi area prioritas kunci merupakan hal penting untuk merancang *Zero Waste Management Index* dimasa depan. Melalui indikator yang dikembangkan, pihak otoritas terkait akan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan rencana mereka dalam kaitannya meningkatkan kinerja *recovery* (diuji dalam aspek timbulan sampah per kapita, TPA per kapita dan laju *recovery* sumber daya – dibandingkan dengan kisah keberhasilan berbagai studi kasus internasional) seperti fasilitas sumber daya apa yang dibutuhkan

untuk memenuhi berbagai target, berapa investasi yang dibutuhkan dan dimana fasilitas *Advanced Waste Treatment (AWT)* didirikan? Apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja?

Beberapa tahun terakhir, beberapa indeks terkait pengelolaan *Zero Waste* telah dikembangkan. Meskipun indeks yang ada berhasil diaplikasikan dalam konteks penelitian yang bersangkutan, namun seringkali tidak dapat digunakan di wilayah atau negara lainnya, karena indeks tersebut dikembangkan untuk digunakan dalam wilayah atau negara tertentu. Indikator yang tersedia pun, seringkali belum cukup terintegrasi dan teridentifikasi sebagai indikator kunci untuk mengevaluasi sistem pengelolaan *Zero Waste*. *Zero Waste Management Index* yang secara spesifik dikembangkan dengan keterlibatan para pemangku kepentingan tingkat lokal dan berdasarkan kondisi alami dan karakteristik sosio-ekonomi suatu daerah (contoh: Provinsi Jawa Barat), sangat diperlukan untuk meningkatkan tata kelola pengelolaan persampahan daerah tersebut. Indeks yang akan dikembangkan bukan hanya akan membantu mendapatkan informasi mengenai kondisi terkini dari pengelolaan persampahan dalam menerapkan konsep *Zero Waste*, tetapi juga dapat digunakan sebagai alat untuk memprioritaskan isu-isu persampahan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- ANDERSEN, M. 2006. An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2, 133-140.
- CONNETT, P. 2007. *Zero Waste: A Key Move towards a Sustainable Society* [Online]. Canton. New York. USA: American Environmental Health Studies Project. Available: <http://www.americanhealthstudies.org/zero-waste.pdf> [Accessed 30.09.2019].
- DAMANHURI, E. 2005. *Some Principal Issues On Municipal Solid Waste Management In Indonesia*, in *In Expert Meeting on Waste Management in Asia-Pacific Islands*, Oct (Vol. 2729). Tokyo: *Expert Meeting on Waste Management in Asia-Pacific Islands*. [Online]. Available: <http://www.kuliah.ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/2008/08/tokyo-271005.pdf> [Accessed 23.0.2019].
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION 2012. *Towards the Circular Economy* Vol. 1: an

- economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation.
- GHISELLINI, P., CIALANI, C. & ULGIATI, S. 2016. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.
- GREYSON, J. 2007. An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1382-1390.
- HESHMATI, A. 2015. A Review of the Circular Economy and its Implementation.
- JACKSON, T. 1996. *Material Concerns: Pollution, Profit and Quality of Life*, Routledge and Stockholm Environment Institute.
- KLHK 2018. Pedoman Pelaksanaan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 Tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- MEIDIANA, C. & GAMSE, T. 2010. The new Waste Law: Challenging opportunity for future landfill operation in Indonesia. *Waste Management & Research*, 29, 20-29.
- MURRAY, A., SKENE, K. & HAYNES, K. 2017. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140, 369-380.
- PIRES, A. & MARTINHO, G. 2019. Waste hierarchy index for circular economy in waste management. *Waste Management*, 95, 298-305.
- RODIĆ, L. & WILSON, D. C. 2017. Resolving Governance Issues to Achieve Priority Sustainable Development Goals Related to Solid Waste Management in Developing Countries. *Sustainability*, 9, 404.
- SU, B., HESHMATI, A., GENG, Y. & YU, X. 2013. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227.
- UN-HABITAT 2010. SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE WORLD'S CITIES WATER AND SANITATION IN THE WORLD'S CITIES 2010. In: PROGRAMME, U. N. H. S. (ed.). London, UK: Earthscan Ltd.
- WAUTELET, T. 2018. *The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution*.
- WB 2018. Global Waste to Grow by 70 Percent by 2050 Unless Urgent Action is Taken: World Bank Report. Press release NO: 2018/037/SURR ed.: World Bank.
- WCED 1987. Our Com-mon Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development.
- WILSON, D., VELIS, C. & CHEESEMAN, C. R. 2006. Role of Informal Sector Recycling in Waste Management in Developing Countries. *Habitat International*, 30, 797-808.
- ZAMAN, A. & LEHMANN, S. 2011. Challenges and Opportunities in Transforming a City into a 'Zero Waste City'. *Challenge*, 2, 73-93.
- ZAMAN, A. U. 2014. Measuring waste management performance using the 'Zero Waste Index': the case of Adelaide, Australia. *Journal of Cleaner Production*, 66, 407-419.
- ZAMAN, A. U. & LEHMANN, S. 2013. The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132.
- ZAMAN, A. U. & SWAPAN, M. S. H. 2016. Performance evaluation and benchmarking of global waste management systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 114, 32-41.
- ZWIA. 2004. *Zero Waste Definition* [Online]. Available: <http://zwia.org/zero-waste-definition/> [Accessed 30.09.2019].