

Identifikasi Tingkat Pengurangan Timbulan Sampah di Apartemen melalui Program *Green Waste*

Elsa Try Julita Sembiring^{1*}, I Made Indradjaja M Brunner², Angelica³

¹Program Studi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Agung Podomoro, Jakarta Barat

²Program Pasca Sarjana, Institut Teknologi Perusahaan Listrik Negara

³Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Agung Podomoro, Jakarta Barat

*Koresponden email: elsa.try@podomorouniversity.ac.id

Diterima: 25 Juni 2022

Disetujui: 7 Juli 2022

Abstract

Green Waste Program attempts to reduce waste through economical inorganic waste sorting and organic waste composting by involving the informal sector in a planned manner. This study aims to identify the level of waste reduction from the implementation of the Green Waste Program in an apartment in West Jakarta. Surveys and interviews are used to determine the existing condition of waste management and to measure the total daily waste generation of the apartment for seven consecutive days. The average waste generation produced by the apartment is 846.83 kg/day with a generation unit of 0.257 ± 0.01 kg/person/day. The composition of the waste consists of 27.52% food waste, 27.10% plastic, 38.55% paper, 2.51% glass, 2.31% metal, 1.77% steroform, 0.01% wood and 0.24 % miscellaneous. Wastes that still has economic value such as plastic, paper, glass, and metal are sold to collectors, while organic waste from garden maintenance activities is processed by composting. Based on the measurement results, the potential for reducing waste generation through the Green Waste Program is 72.25% of the total generation. This program can provide an economic value of IDR 571,314 per day or around IDR 17,139,429 per month. The Green Waste program is relatively effective in reducing the generation of apartment waste that would be transported to the Bantar Gebang TPST while providing economic benefits for the informal sector actors involved.

Keywords: *green waste program, waste generation, waste reduction rate, apartments, Jakarta*

Abstrak

Program Green Waste merupakan upaya pengurangan sampah melalui pemilahan sampah anorganik ekonomis dan pengomposan sampah organik dengan melibatkan sektor informal secara terencana. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pengurangan sampah dari pelaksanaan *Program Green Waste* di salah satu apartemen di Jakarta Barat. Metode yang digunakan adalah survei dan wawancara untuk mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah serta pengukuran seluruh timbulan sampah harian apartemen selama tujuh hari berturut-turut. Timbulan sampah rata-rata yang dihasilkan apartemen sebesar 846,83 kg/hari dengan satuan timbulan $0,257 \pm 0,01$ kg/orang/hari. Komposisi sampah terdiri dari 27,52% sisa makanan, 27,10% plastik, 38,55% kertas, 2,51% kaca, 2,31% logam, 1,77% steroform, 0,01% kayu dan 0,24% lain-lain. Sampah yang masih memiliki nilai ekonomi seperti plastik, kertas, kaca, dan logam dijual kepada pengepul sedangkan sampah organik dari kegiatan perawatan taman diolah dengan pengomposan. Berdasarkan hasil pengukuran, potensi pengurangan timbulan sampah melalui *Program Green Waste* adalah sebesar 72,25% dari total timbulan. Program ini dapat memberikan nilai ekonomi sebesar Rp 571.314 per hari atau berkisar Rp17.139.429 per bulan. *Program Green Waste* cukup efektif mengurangi timbulan sampah apartemen yang diangkut menuju TPST Bantar Gebang sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi para pelaku sektor informal yang terlibat.

Kata Kunci: *program green waste, timbulan sampah, tingkat pengurangan sampah, apartemen, Jakarta*

1. Pendahuluan

Timbulan sampah sebagai produk samping dari kegiatan manusia terus bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk [1]. Peningkatan timbulan sampah juga didorong akibat pola kehidupan manusia yang semakin konsumtif serta kemampuan membeli yang semakin tinggi [2]. Namun demikian, pengelolaan sampah tidak dapat mengimbangi pertumbuhan timbulan dan menjadi masalah klasik yang sulit diselesaikan [1]. Jumlah timbulan sampah di perkotaan telah menunjukkan suatu tingkat yang sangat banyak. Sebagai contoh, DKI Jakarta setiap hari membuang sampah ke Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang dengan kuantitas antara 6500 hingga 7000 ton/hari [3].

Salah satu penyumbang timbulan sampah di perkotaan adalah dari hunian bertingkat atau apartemen. Apartemen telah menjadi pilihan jenis hunian karena dapat menampung banyak penghuni dalam area yang kecil. Pengelolaan sampah di apartemen cenderung mengandalkan penampungan sementara di dalam kawasan untuk kemudian diangkut dan dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Salah satu apartemen di Jakarta Barat berupaya mengurangi jumlah timbulan sampah yang diangkut ke TPST Bantar Gebang dengan menerapkan *Program Green Waste*. Konsep yang diterapkan pada program tersebut adalah *Recycle* dan *Replant*. Program *recycle* dilakukan dengan melibatkan para pemulung untuk memilah sampah yang bernilai ekonomis dan non-ekonomis. Pemilahan sampah dilakukan di Tempat Penampungan Sementara (TPS) gedung apartemen. Sampah yang bernilai ekonomis selanjutnya dijual kepada pengepul sebagai nilai tambah bagi para pemulung. Program *replant* dilakukan dengan mengolah sampah yang mudah mengurai, seperti dari perawatan taman. Sampah yang mudah mengurai diolah menjadi kompos padat dan cair, yang digunakan untuk pertamanan di lingkungan apartemen. Pengelolaan sampah menjadi kompos dilakukan di TPS milik kawasan superblok.

Penelitian ini dilakukan di salah satu gedung apartemen yang berada di kawasan superblok di Jakarta Barat. Penelitian dilakukan mengingat apartemen tersebut baru menerapkan upaya pengurangan sampah melalui pemilahan sampah ekonomis, namun belum melakukan analisis terhadap pengurangan timbulan sampah yang terjadi. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengkaji tingkat pengurangan sampah dari penerapan Program *Green Waste* serta potensi ekonomi yang diperoleh.

2. Metode Penelitian

Survei dan Wawancara

Survei dan wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di apartemen tersebut. Survei dilakukan dengan meninjau fasilitas tempat sampah di tiap lantai, fasilitas TPS gedung, serta jadwal dan proses pengumpulan sampah. Wawancara dilakukan terhadap manajemen pengelola gedung, pengelola TPS Kawasan, serta petugas kebersihan dan pemulung yang ditugaskan dalam pemilahan.

Timbulan Sampah

Sampah yang diukur merupakan total timbulan sampah harian apartemen yang dikumpulkan di TPS gedung apartemen. Pengambilan dan pengukuran seluruh sampah dari gedung dilakukan selama 7 (tujuh) hari berturut-turut (4).

Timbulan sampah rata-rata harian dihitung dengan menggunakan Rumus (1).

$$\text{timbulan sampah} = \frac{\text{jumlah sampah}}{\text{jumlah hari sampling}} \quad (1)$$

dengan:

timbulan sampah = massa sampah rata-rata per hari (kg/hari)
jumlah sampah = massa seluruh sampah yang diukur selama waktu pengukuran (kg)
jumlah hari = waktu pelaksanaan pengukuran (hari)

Komposisi Sampah

Sampah yang terkumpul di TPS gedung apartemen kemudian dilakukan pemilahan berdasarkan jenisnya, antara lain: kaca, plastik, kertas, kaleng, aluminium, sampah kebun, styrofoam, dan residu. Komposisi sampah diukur dengan menimbang berat sampah sesuai jenisnya dan dihitung menggunakan Rumus (2).

$$\text{komposisi sampah} = \frac{\text{massa komponen (kg)}}{\text{massa total sampah (kg)}} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

komposisi sampah = persentase jenis sampah tertentu relatif terhadap timbulan sampah total (%)
massa komponen = massa tiap komponen atau jenis sampah yang dipilah (kg)
masa total sampah = massa total timbulan sampah (kg)

Pengurangan Timbunan Sampah

Pengukuran pengurangan timbunan sampah dilakukan untuk mengetahui jumlah sampah yang berhasil dikurangi setelah penerapan *Program Green Waste*. Persentase pengurangan sampah baik dengan program pemilahan sampah bernilai ekonomis maupun pengolahan menjadi kompos dilakukan dengan menggunakan Rumus (3).

$$\text{tingkat pengurangan} = \frac{\text{massa sampah tereduksi (kg)}}{\text{massa total sampah (kg)}} \times 100\% \quad (3)$$

dengan:

tingkat pengurangan = persentase timbunan sampah yang tereduksi dari program pemilahan atau pengomposan terhadap timbunan sampah total (%)

massa sampah tereduksi = massa sampah yang tersisihkan dengan program pemilahan atau pengomposan (kg)

masa total sampah = massa total timbunan sampah (kg)

Estimasi Potensi Nilai Ekonomi

Perhitungan estimasi potensi nilai ekonomi dihitung berdasarkan jumlah timbunan setiap komponen sampah ekonomis terpilah dikalikan dengan harga satuan per kg. Perhitungan nilai ekonomi untuk setiap jenis sampah mengikuti rumus 4.

$$\text{nilai ekonomi} = \text{massa sampah} \times \text{harga satuan} \quad (4)$$

dengan:

nilai ekonomi = potensi perolehan uang untuk jenis sampah tertentu (Rp)

massa sampah = massa sampah jenis tertentu dari program pemilahan (kg)

harga satuan = harga beli untuk sampah jenis tertentu (Rp/kg)

Data harga satuan diperoleh dari data bank sampah Tanjung Duren Selatan pada tahun 2020 sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**[5].

Tabel 1. Harga satuan sampah di Bank Sampah Tanjung Duren Selatan

| No. | Jenis Sampah | Harga Satuan per kg |
|-----|---------------------|---------------------|
| 1. | Botol kaca | Rp 300 |
| 2. | Plastik Bening (PP) | Rp 400 |
| 3. | Kertas Warna | Rp 400 |
| 4. | Aluminium | Rp 2.000 |
| 5. | Kertas Putih | Rp 1.500 |
| 6. | Majalah | Rp 400 |
| 7. | Kaleng | Rp 800 |
| 8. | Kardus | Rp 1.500 |
| 9. | Plastik Berwarna | Rp 400 |
| 10. | Botol plastik | Rp 3.000 |

Sumber: [5]

3. Hasil dan Pembahasan

Apartemen merupakan alternatif permukiman warga di perkotaan. Aktivitas pemukiman ini tentu menghasilkan sampah domestik yang perlu dikelola agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan SNI 3342:2008 tentang Pengelolaan Sampah Pemukiman disebutkan bahwa pengelolaan sampah dimulai dari pewadahan yang disertai pemilahan menjadi sampah organik dan anorganik. Standar tersebut juga menerangkan bahwa pengolahan skala lingkungan perlu dilakukan untuk menekan timbunan sampah yang berakhir ke TPA (6).

Berdasarkan pengamatan dan hasil wawancara dengan petugas kebersihan yang dilakukan di lokasi studi, diketahui bahwa para penghuni apartemen belum menerapkan pengelolaan sampah di lingkungan tempat tinggal mereka. Penghuni hanya melakukan pewadahan yang tidak disertai dengan pemilahan. Sampah dari para penghuni diletakkan dalam wadah sampah di silo pengumpulan yang berada di setiap lantai. Secara berkala sampah tersebut diangkut oleh petugas menuju TPS gedung.

Sampah yang terkumpul di TPS gedung kemudian dipilah menurut jenis tertentu yang memiliki nilai ekonomi. Pemilahan dilakukan dengan bekerjasama dengan para pemulung sebagai salah satu perwujudan dari *Program Green Waste*. Sampah bernilai ekonomi kemudian dijual, sedangkan sampah lainnya dikumpulkan di TPS kawasan untuk dibuang ke TPST Bantar Gebang. Pengelolaan lain yang telah dilakukan adalah pengomposan di TPS kawasan terhadap sampah perawatan taman dari seluruh kawasan superblok.

Timbulan Sampah Apartemen

Pengukuran timbulan sampah dilakukan pada salah satu gedung apartemen di Jakarta Barat. Gedung tersebut berdiri pada areal seluas 14.700 m², yang terdiri dari 1 gedung apartemen dengan 36 lantai dengan jumlah hunian sebanyak 1.028 unit. Jenis hunian terdiri dari kamar studio, tipe 1 kamar tidur dengan kapasitas 2-3 orang dan tipe 2 kamar dengan kapasitas 4 orang. Jumlah penghuni satu gedung apartemen ini diperkirakan sekitar 3.289 orang.

Pengambilan sampah sebagai objek penelitian dilakukan bekerjasama dengan petugas kebersihan apartemen. Para petugas mengambil sampah dari silo di tiap lantai sebanyak 2 kali dalam satu hari. Pengukuran jumlah timbulan sampah dilakukan selama tujuh hari berturut-turut pada 1 s/d 7 Maret 2021. Hasil pengukuran timbulan sampah total per hari dari gedung apartemen tersebut disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Timbulan sampah apartemen

| Pengambilan Data | Timbulan Sampah (kg) |
|---------------------|----------------------|
| Hari ke-1 (Senin) | 845 |
| Hari ke-2 (Selasa) | 839 |
| Hari ke-3 (Rabu) | 812 |
| Hari ke-4 (Kamis) | 901 |
| Hari ke-5 (Jumat) | 815 |
| Hari ke-6 (Sabtu) | 852 |
| Hari ke-7 (Minggu) | 863 |
| Jumlah (kg) | 5.927 |
| Rata-rata (kg/hari) | 846,71 |

Sumber: Data primer (2021)

Hasil pengukuran pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa sampah yang ditimbulkan bervariasi, dengan jumlah timbulan tertinggi pada hari ke-4 (Kamis) diikuti pada hari ke-6 (Sabtu). Berdasarkan pengamatan, kecenderungan ini kemungkinan berkaitan dengan kebiasaan penghuni untuk membuang sampah setiap 3-4 hari sekali. Pembuangan ke wadah di dalam silo dilakukan oleh penghuni setelah timbulan sampah di unit mereka dianggap sudah cukup banyak.

Berdasarkan pengukuran diketahui bahwa rata-rata timbulan harian sampah apartemen tersebut adalah 846,71 kg/hari. Dengan jumlah penghuni sekitar 3.289 orang, maka timbulan sampah per orang berkisar $0,257 \pm 0,01$ kg/orang/hari. Tabel berikut menunjukkan perbandingan dengan literatur dan penelitian lain yang dilakukan pada beberapa apartemen di DKI Jakarta.

Tabel 3. Perbandingan timbulan sampah beberapa apartemen di DKI Jakarta

| Sumber Timbulan Sampah | Rata-rata timbulan (kg/orang/hari) |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Apartemen GB, Jakarta Selatan | $0,226 \pm 0,06$ |
| Apartemen KR, Jakarta Selatan | $0,342 \pm 0,08$ |
| Apartemen GNR, Jakarta Utara | 0,273 |

Sumber: GB dan KR [7]; GNR [8]

Data pada **Tabel 3** menunjukkan perbedaan angka timbulan antara beberapa apartemen. Besar timbulan sampah dapat disebabkan berbagai faktor antara lain adalah kemampuan konsumsi [9], dan tingkat ekonomi masyarakat [10]. Tingkat ekonomi penghuni tiap apartemen ini dapat dihubungkan dengan kelas apartemen yang dijadikan tempat tinggal serta fasilitas yang disediakan. **Tabel 4** berikut menunjukkan perbandingan lokasi, fasilitas yang disediakan, serta target market dari ke-empat apartemen yang disebutkan dalam penulisan ini. Perbandingan tersebut dipakai untuk memperkirakan tingkat ekonomi dari para penghuni di masing-masing apartemen.

Tabel 4. Perbandingan apartemen menurut fasilitas dan target konsumennya

| Faktor | Apartemen lokasi studi (MP) | GB | KR | GNR | ED |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| Jenis | Komersial | Komersial | Subsidi | Subsidi | Komersial |
| Lokasi | Jakarta Barat, kawasan superblok, dekat dengan area bisnis dan komersial | Jakarta Selatan, strategis bagi pekerja, dekat dengan area bisnis dan komersial | Jakarta Selatan, akses transportasi mudah | Jakarta Utara, dekat dengan area bisnis dan komersial | Jakarta Selatan, dekat dengan area bisnis dan komersial |
| Fasilitas | Taman, lapangan olahraga, kolam renang, <i>jogging track</i> , <i>gymnasium</i> | Taman, <i>putting golf</i> , lapangan olahraga, kolam renang, <i>jogging track</i> , <i>gymnasium</i> , | Taman, tempat ibadah, lapangan olahraga | Taman, tempat ibadah, lapangan olahraga | Taman, kolam renang lapangan tenis, <i>gymnasium</i> |
| Target Konsumen | Menengah | Menengah | Menengah ke Bawah | Menengah ke Bawah | Atas |

Sumber: GB [7]; MP, KR, dan GNR [11]; ED [12]

Dari **Tabel 4** dapat diperkirakan tingkat ekonomi penghuni apartemen lokasi studi (MP) dan GB cenderung lebih tinggi daripada apartemen KR dan GNR. Hal ini terlihat dari fasilitas yang diberikan serta target konsumen yang ditetapkan di awal oleh pengembang. Secara umum daya beli penghuni di apartemen kelas menengah cenderung lebih tinggi daripada di apartemen kelas menengah bawah. Namun apabila dilihat dari laju timbulan sampah per orang dari apartemen kelas menengah cenderung lebih rendah daripada di apartemen kelas menengah bawah. Hal yang sama ditunjukkan pada penelitian laju timbulan sampah di suatu pemukiman di Kota Bandung. Penelitian ini menunjukkan bahwa timbulan sampah (kg/orang/hari) pada warga dengan tingkat ekonomi tinggi cenderung lebih kecil secara massa dibandingkan dengan tingkat ekonomi menengah dan rendah, namun lebih besar secara volume [13].

Faktor penanganan makanan dalam rumah merupakan salah satu faktor yang menentukan besar timbulan sampah. Masyarakat dengan ekonomi tinggi cenderung membeli makanan secara *take away* daripada mengolah sendiri. Sampah sisa dapur dengan mengolah sendiri pada umumnya memiliki kadar air yang tinggi dan cenderung lebih berat dibandingkan sampah kemasan *take away* [7].

Komposisi Sampah Apartemen

Pengukuran komposisi sampah diperlukan untuk menentukan upaya pengelolaan sampah yang efektif dan efisien dalam mengatasi timbulan sampah di sumber. Komposisi sampah yang diteliti terbagi menjadi beberapa komponen seperti yang tertera pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Komposisi sampah berdasarkan jenis di lokasi studi

| Jenis Sampah (kg) | | Jumlah (kg) | Rata-rata (kg/hari) | % |
|---------------------------|-----------------------|-------------|---------------------|--------|
| A. Kategori Sampah | | | | |
| 1. | Sampah Mudah Mengurai | 1631,53 | 233,08 | 27,52 |
| 2. | Sampah Sulit Mengurai | 4296,30 | 613,76 | 72,48 |
| Jumlah | | 5927,83 | 846,83 | 100,00 |
| B. Jenis Sampah | | | | |
| 1. | Botol Kaca | 149 | 21,29 | 2,51 |
| 2. | Plastik Bening | 802 | 114,57 | 13,53 |
| 3. | Kertas Warna | 1151 | 164,43 | 19,42 |
| 4. | Aluminium | 39 | 5,57 | 0,66 |
| 5. | Kertas Putih | 99 | 14,14 | 1,67 |
| 6. | Majalah | 51 | 7,29 | 0,86 |
| 7. | Kaleng | 98 | 14,00 | 1,65 |
| 8. | Kotak/Kardus | 984 | 140,57 | 16,60 |
| 9. | Styrofoam | 105 | 15,00 | 1,77 |
| 10. | Sisa Makanan | 1630,7 | 232,96 | 27,51 |
| 11. | Daun | 0,33 | 0,05 | 0,01 |
| 12. | Kayu | 0,5 | 0,07 | 0,01 |
| 13. | Plastik Warna | 400 | 57,14 | 6,75 |

| | | | | |
|-----|---------------|---------|--------|--------|
| 14. | Botol Plastik | 404 | 57,71 | 6,82 |
| 15. | Residu | 14,3 | 2,04 | 0,24 |
| | Jumlah | 5927,83 | 846,83 | 100,00 |

Sumber: Data primer (2021)

Keterangan: Sampah residu terdiri dari sampah pembalut wanita, popok bayi, kemasan makanan, dan sejenis.

Data pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa sampah yang ditimbulkan didominasi dengan sampah yang sulit mengurai yakni sebesar 72,48% dan sisanya yang mudah mengurai sebesar 27,52%. Komposisi sampah mudah mengurai termasuk sisa makanan relatif kecil jika dibandingkan dengan komposisi sampah mudah mengurai berupa sisa makanan secara umum di DKI Jakarta yakni sebesar 53,75% [14].

Sementara, pengelompokkan berdasarkan jenis sampah didominasi oleh sampah kertas warna dan kardus yang biasanya merupakan bagian dari kemasan suatu produk. Besarnya sampah kemasan tersebut mencerminkan belum banyak penghuni apartemen yang berpartisipasi untuk mengurangi (*reduce*) ataupun menggunakan kembali (*reuse*) produk yang digunakan. Penelitian terhadap gaya hidup di suatu apartemen kelas menengah menunjukkan bahwa penghuni cenderung menyukai hal praktis dan cepat, yang terlihat dari volume timbulan kemasan makanan instan yang tinggi [7].

Data dari apartemen-apartemen lain menunjukkan kondisi bahwa sampah sulit mengurai memiliki proporsi cukup tinggi. Perbandingan komposisi dan jenis sampah sulit mengurai dengan persentasi tertinggi dari beberapa apartemen di DKI Jakarta ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Perbandingan komposisi sampah pada beberapa apartemen di DKI Jakarta

| Jenis Sampah | Lokasi studi (MP) | GB | KR | GNR | ED |
|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Sisa Makanan | 27,52% | 51,70% | 68,00% | 55,59% | 39,40% |
| Plastik | 27,10% | 13,80% | 7,30% | 15,43% | 14,00% |
| Kertas | 38,55% | 7,90% | 5,00% | 10,77% | 21,40% |
| Kaca | 2,51% | 8,40% | 1,50% | 2,30% | 4,00% |
| Logam | 2,31% | 1,20% | 1,20% | 1,10% | 1,40% |
| Kayu | 0,01% | 0,10% | 0,20% | 0,39% | 0,10% |
| Tekstil | 0,00% | 0,50% | 0,30% | 0,63% | 0,50% |
| Pospak dan Pembalut | 0,00% | | | 12,40% | 17,00% |
| B3 | 0,00% | | | 0,56% | |
| Steroform | 1,77% | | | 0,43% | |
| Karet | 0,00% | | | 0,16% | |
| lain-lain | 0,24% | 16,50% | 16,40% | 0,25% | 2,20% |

Sumber: MP, data primer (2021); GB dan KR [7][8]

Berdasarkan data dari **Tabel 6** diperoleh persentasi sampah sulit mengurai serta jenisnya yang paling dominan, sebagaimana disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Perbandingan jenis sampah sulit mengurai tertinggi pada beberapa apartemen di DKI Jakarta

| No. | Lokasi Apartemen. | Persentase Sampah Sulit Mengurai | Jenis Sampah Terbanyak |
|-----|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1. | GB | 48,30% | Plastik |
| 2. | KR | 32,00% | Plastik |
| 3. | GNR | 44,41% | Kertas |
| 4. | ED | 60,60% | Kertas |

Sumber: Hasil analisis (2022)

Data pada **Tabel 7** menunjukkan jenis sampah sulit mengurai didominasi oleh plastik dan kertas, yang memiliki *recovery factor* yang tinggi yakni 50%-100% [15]. Hal ini menunjukkan bahwa sampah apartemen memiliki potensi reduksi tinggi apabila ditangani dengan baik.

Pengurangan Sampah Ekonomis Melalui Program Green Waste

Program *Green Waste* merupakan upaya reduksi sampah yang diterapkan pengelola gedung sebagai bentuk tanggung jawab terhadap lingkungan. Salah satu program yang sangat efektif dalam mengurangi sampah ke TPA adalah pemilahan sampah ekonomis dengan bekerjasama dengan pemulung untuk kemudian dikumpulkan ke pengepul. Uang hasil penjualan dari program ini diberikan kepada pemulung dan pihak vendor sampah yang terlibat.

Sampah yang bernilai ekonomis yang dipilah oleh pemulung yang ditugaskan di apartemen ini antara lain: botol kaca, plastik bening (PP), kertas warna, aluminium, kertas putih, majalah, kaleng, karton, plastik warna, dan botol plastik. Data pada tabel 5, menunjukkan bahwa persentase timbulan sampah yang

memiliki nilai ekonomis dapat mencapai 72,25%. Sedangkan, sampah daun dan kayu dengan persentase 0,02% dapat dikelola sebagai kompos bersama dengan sampah perawatan taman di TPS Kawasan.

Program pengurangan sampah di sumber melalui kegiatan pemilahan diharapkan dapat memberikan nilai ekonomi dari penjualan sampah. Tabel 8 menunjukkan perkiraan nilai ekonomi sampah dari apartemen lokasi studi sebesar Rp 571.314/hari, atau dapat mencapai nilai sebesar Rp17.139.429/bulan. Selain keuntungan dari segi ekonomi, upaya pengurangan sampah ini juga dapat meminimalkan biaya pengangkutan sampah ke TPA [16]. Upaya reduksi sampah di sumber juga berhubungan pada penurunan emisi gas rumah kaca [17].

Tabel 8. Estimasi potensi nilai ekonomi sampah

| No. | Jenis Sampah | Timbulan (kg/hari) | Harga Jual Sampah (Rp) |
|------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 1. | Botol kaca | 21,29 | 6.386 |
| 2. | Plastik Bening (PP) | 114,57 | 45.829 |
| 3. | Kertas Warna | 164,43 | 65.771 |
| 4. | Aluminium | 5,57 | 11.143 |
| 5. | Kertas Putih | 14,14 | 21.214 |
| 6. | Majalah | 7,29 | 2.914 |
| 7. | Kaleng | 14,00 | 11.200 |
| 8. | Kardus | 140,57 | 210.857 |
| 9. | Plastik Berwarna | 57,14 | 22.857 |
| 10. | Botol plastik | 57,71 | 173.143 |
| Potensi Ekonomi Harian (Rp) | | | 571.314 |
| Potensi Ekonomi Bulanan (Rp) | | | 17.139.429 |

Sumber: Hasil pengolahan data (2022)

Potensi Upaya Pengurangan Sampah Lainnya

Pengelolaan sampah di apartemen memerlukan partisipasi penghuni dalam pengurangan dan penanganan pemilahan sampah di sumber. Sampah bernilai ekonomis yang sudah tersortir dengan baik, dapat memiliki nilai jual yang tinggi. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, sampah yang dibuang masih dalam keadaan tercampur, menunjukkan bahwa kesadaran penghuni terhadap pengelolaan sampah masih rendah. Pengelolaan sampah cenderung mengalami kendala karena nilai ekonomi sampah dianggap rendah bagi golongan ekonomi menengah ke atas [18].

Komunikasi efektif melalui sosialisasi ataupun *workshop* perlu dilakukan guna meningkatkan pemahaman terkait pengelolaan sampah. Terdapat beberapa faktor intristik dan ekstristik yang mempengaruhi partisipasi dalam [19]. Partisipasi dalam pengelolaan sampah dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu: a) faktor intristik sebagai pengaruh penentu dari pemikiran internal yang berperan dalam menentukan perilaku, dan b) faktor ekstrinsik yang merupakan pengaruh eksternal yang mengintervensi faktor intristik. Penelitian menyebutkan bahwa strategi ekstrinsik berupa pendekatan kebijakan dan peraturan, insentif, dan peningkatan fasilitas pengelolaan sampah efektif bagi masyarakat pada negara berkembang [19]. Dengan demikian, sebelum melakukan *workshop* ataupun sosialisasi, pengelola sebaiknya melakukan peninjauan terhadap faktor instristik penghuni, untuk selanjutnya diintervensi melalui faktor ekstristik yang sesuai.

Salah satu contoh praktis yang sudah dilakukan di Apartemen Missoula, Amerika Serikat, adalah dengan penyampaian informasi rinci dalam suatu selebaran yang disebar ke tiap unit. Selebaran tersebut menunjukkan pengaruh reduksi dan daur ulang sampah pada lingkungan serta menekankan upaya individu yang dapat dilakukan. Selebaran juga menerangkan potensi penghematan iuran pengelolaan sampah dan gedung di masa yang akan datang [20]. Penyampaian informasi yang lengkap dan koheren perlu dilakukan guna menciptakan kesadaran masyarakat untuk berpartisipasi [21]. Konsep *reduce* dan *recycle* yang berdampak pada pengurangan sampah perlu didukung dengan kegiatan pemilahan dan edukasi tentang pola konsumsi yang bijak [22].

Data penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 28% sampah berupa sisa makanan yang belum terkelola. Pengolahan sampah sisa makanan ini dapat dilakukan secara komunal dengan pengomposan. Melalui pengomposan, mikroorganisme secara biokimia akan mengubah materi organik menjadi material yang lebih stabil. Perubahan tersebut akan menghasilkan zat yang mengandung humus yang dapat dimanfaatkan untuk penyubur tanah. Sisa makanan dapat dijadikan media kompos karena kandungan air dan struktur fisiknya yang rendah, sehingga lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme pada temperatur yang sesuai [23]. Namun di sisi lain, salah satu faktor krusial yang perlu diperhatikan dalam pengomposan sisa makanan adalah kandungan karbon yang diperlukan untuk pertumbuhan organisme. Oleh karena itu

diperlukan *bulking agent* dengan kandungan karbon yang tinggi seperti sampah taman, serbuk gergaji, maupun potongan kayu [24]. Dengan demikian, sisa makanan ini memiliki potensi untuk didaur ulang menjadi kompos dengan mempertimbangkan karakteristik sampah yang ada, biaya, petugas serta lahan tersedia.

4. Kesimpulan

Laju timbulan sampah rata-rata di lokasi studi selama 7 (tujuh) hari pengukuran adalah sebesar 846,71 kg/hari atau berkisar 0,257+0,01 kg/orang/hari. Sampah yang ditimbulkan didominasi oleh sampah anorganik berupa kertas (38,55%) dan plastik (27,10%). Hasil kajian literatur terhadap komposisi sampah di beberapa apartemen DKI Jakarta juga menunjukkan dominasi timbulan sampah anorganik berupa kertas dan plastik.

Implementasi *Program Green Waste* di lokasi studi berpotensi mengurangi sebesar 72,25% dari total timbulan sampah, dengan rincian 72,23% dari pemilahan sampah ekonomis dan 0,02% dari pengomposan sampah taman. Pemilahan dan penjualan sampah anorganik cukup efektif diterapkan pada apartemen ini mengingat timbulan didominasi oleh buangan yang bernilai ekonomis. Kerjasama yang terencana dan dijalankan dengan baik antara pengelola apartemen, para pemulung, serta pihak pengepul menjadikan kegiatan pemilahan dapat berjalan tanpa tambahan petugas secara khusus. Potensi nilai penjualan dari sampah ekonomis di apartemen lokasi studi mencapai Rp 571.314 per hari atau berkisar Rp17.139.429 per bulan.

Upaya pengurangan sampah dapat ditingkatkan melalui partisipasi penghuni dalam penanganan sampah di sumber. Partisipasi dapat ditingkatkan melalui edukasi atau sosialisasi yang relevan dengan faktor intrinsik (tingkat pemahaman, pengalaman dan persepsi) penghuni terhadap pengelolaan sampah. Agar berjalan lebih efektif, pengelola apartemen dapat menambahkan faktor ekstrinsik yang sesuai seperti pemberlakuan peraturan dan insentif, serta peningkatan fasilitas pengelolaan sampah. Selain peningkatan partisipasi penghuni, komposting sisa makanan secara komunal juga relevan untuk dilakukan namun perlu mempertimbangkan karakteristik timbulan sampah, biaya, petugas, serta ketersediaan lahan.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. E. Anne, D.M. Hartono, dan I. G. Danumihardja “Studi Timbulan dan Komposisi Sampah sebagai Dasar Desain Sistem Pengumpulan Sampah di Kawasan Kampus Universitas Indonesia (studi kasus: 4 fakultas dan 1 fasilitas di Kampus Universitas Indonesia),” Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia; 2011. Available from: [https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20285280-S837-Studi timbulan.pdf](https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20285280-S837-Studi%20timbunan.pdf)
- [2] A. Maulana, “Sampah dan Perilaku Hidup Konsumtif”, [Internet]. Kompas.com. 2013 [cited 2022 Jul 1]. Available from: www.kompas.com
- [3] Azanella LA. 110 Hektar hingga 7.000 Ton Sampah Per Hari, Ini 5 Fakta TPST Bantargebang. 2018.
- [4] [BSN] Badan Standarisasi Nasional, *SNI 19-3964-1994 tentang Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan*. Jakarta, 2008.
- [5] A. I. Safitri, E.T. J. Sembiring, and M. Prihandridjanti, “Sustainable Campus Through Solid Waste Minimization Strategies (Case Study: Universitas Agung Podomoro in Indonesia),” *International Journal of Built Environment and Scientific Research*, vol. 4, no. 2, pp. 101–14, 2020. Available from: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/IJBESR/article/view/7943/0>
- [6] [BSN] Badan Standarisasi Nasional, *SNI 3242:2008 tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman*. Jakarta, 2008.
- [7] N. Caesaria dan G. S. B. Andari, “Analisis Potensi Pengelolaan Sampah Kemasan dalam Pengelolaan Limbah Padat di Apartemen Studi Kasus: Apartemen Gardenia Boulevard dan Apartemen Kalibata Residence Jakarta,” Depok:Fakultas Teknik Universitas Indonesia; 2013. Available from: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20348170&lokasi=lokal>
- [8] A. Nitami dan D. M. Hartono, “Studi Timbulan dan Komposisi Limbah Padat sebagai Dasar Alternatif Sistem Teknis Operasional pada Apartemen Gading Nias Residence dan Kondominium Menara Kelapa Gading.” Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia; 2013. Available from: https://lib.ui.ac.id/file?file=pdf/abstrak/id_abstrak-20347308.pdf
- [9] E. Damanhuri dan T. Padi, *Diktat Pengelolaan Sampah Edisi 1*. Bandung: ITB Press, p. 1–97, 2010.
- [10] Firdayetti dan M. T. Ardianto, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi di Indonesia Menggunakan *Error Correction Model* (ECM) Periode Tahun 1994.1-2005.4,” *Media Ekonomi*, vol.19, no. 1, p. 3-26, 2011.

- [11] Projects of Agung Podomoro Land [Internet]. [cited 2022 Jul 1]. Available from: <https://www.agungpodomoroland.com/en/projects>
- [12] Essence Darmawangsa [Internet]. [cited 2022 Jul 1]. Available from: <https://all-jakarta-apartments.com/kemang/essence-darmawangsa/>
- [13] Y. Djulianti, "Identifikasi Tingkat Pengurangan Sampah dengan adanya Program Kawasan Bebas Sampah," *J. Teknik Lingkungan*, vol. 24, no. 2, p.43–60, 2018. Available from: <https://ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/8/2020/04/4.43-60-identifikasi-tingkat-pengurangan-sampah-dengan-adanya-program-kawasan-bebas-sampah.pdf>
- [14] Badan Pusat Statistik DKI Jakarta. *Volume Sampah yang Terangkut per Hari Menurut Jenis Sampah di Provinsi DKI Jakarta (Ton) 2018-2019*. DKI Jakarta, 2019. Available from: <https://jakarta.bps.go.id/statictable/2021/09/21/306/volume-sampah-yang-terangkut-per-hari-menurut-jenis-sampah-di-provinsi-dki-jakarta-ton-2018-2019.html>
- [15] M. W. Wardiha, P. S. A. Putri, L. M. Setyawati, dan Muhajirin, "Timbulan dan Komposisi Sampah di Kawasan Perkantoran dan Wisma," *J. Presipitasi*, vol.10, no.1, p.7-17, 2013.
- [16] E. Damanhuri dan T. Padi. *Minimasi Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah: Pengelolaan Sampah Terpadu*, Bandung: ITB Press, p. 57–98, 2016. Available from: <https://www.itbpress.itb.ac.id/shop/pengelolaan-sampah-terpadu/>
- [17] E.T. J Sembiring, A. I. Safithri, dan M. Prihandrijanti, "Estimasi Mitigasi Gas Rumah Kaca dengan Penerapan Daur Ulang Sampah Kasus: Universitas Agung Podomoro," *Architecture Innovation*, vol. 5, no. 1, p. 25-42, 2021; Available from: <http://journal.podomorouniversity.ac.id/index.php/JAI/article/view/204>
- [18] A. S. Suryani, "Peran Bank Sampah dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang)," *Aspirasi*, vol. 5, no. 1, 71–84, 2014. Available from: <https://dprexternal3.dpr.go.id/index.php/aspirasi/article/view/447/344>
- [19] Sunarti, J. H Tjakraatmadja, A. Ghazali, and B. Rahardyan, "Increasing resident participation in waste management through intrinsic factors cultivation," *Global J. Environmental Science and Management*, vol. 7, no. 2, p.287–316, 2021.
- [20] A. G. Gorman, "Make It Simple: Encouraging Recycling and Waste Reduction Behavior in An Apartment Complex," Dissertations, University of Montana, 2000.
- [21] A. Oke and J. Kruijsen, "The importance of specific recycling information in designing a waste management scheme", *Recycling*, vol. 1, no. 2, 2016.
- [22] S. W. Choon, S. H. Tan, and L. L. Chong, "The perception of households about solid waste management issues in Malaysia," *Environment, Development and Sustainability*, vol. 19, no.5, p.1685–700, 2017.
- [23] A. Siciliano, C. Limonti, G. M. Curcio, and V. Calabro, "Biogas Generation through Anaerobic Digestion of Compost Leachate in Semi-Continuous Completely Stirred Tank Reactors", *Processes*.vol.7, no.9, p.1–18, 2019 Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9717/7/9/635>
- [24] J. Chen and J. Chen, "Effects of bulking agents on food waste composting," *Bioresource Technology*, vol. 101, no. 15, p. 5917–5924, 2010. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852410003159#:~:text=It is well known that,2008%2C Yanez et al.%2C>