

Evaluasi Upaya Pengurangan Sampah Melalui Pemilahan dan Pengolahan di Itenas Bandung

Nurul Putri Shafira*, Siti Ainun

Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia

*Koresponden email: ns0107676@gmail.com

Diterima: 13 Agustus 2026

Disetujui: 19 Agustus 2026

Abstract

Reducing waste generation at a university campus depends on the ability to separate waste at its source and direct suitable waste streams to treatment facilities. This study assesses the waste-reduction system at Institut Teknologi Nasional Bandung by examining the adequacy of source-separation containers and organic-waste treatment facilities. The assessment uses the projected waste generation of 14.73 m³/day and compares existing facilities with the quantities indicated in the planning data. The organic-waste treatment facilities currently comprise 4 units of 20-L biopores, 4 units of 25-L biopores, 8 composting bags, and 5 Loseda units, giving 21 units with a combined existing capacity of 0.650 m³. The planned requirement is 67 units for each treatment method, or 268 units in total. Therefore, the additional requirement reaches 247 units, consisting of 63 20-L biopores, 63 25-L biopores, 59 composting bags, and 62 Loseda units. For source separation, 5 existing containers with a capacity of 196 L each are compared with a planned requirement of 10 containers, indicating an additional 5 units. The results demonstrate a substantial gap between existing facilities and the stated planning requirement, indicating that facility optimization is needed to strengthen waste reduction at the campus.

Keywords: *waste reduction; waste separation; waste treatment; organic waste; sustainable campus*

Abstrak

Pengurangan sampah di lingkungan kampus dapat diperkuat apabila sampah dipisahkan sejak sumber dan selanjutnya diarahkan pada pengolahan yang sesuai. Penelitian ini mengevaluasi upaya pengurangan sampah melalui pemilahan dan pengolahan di Institut Teknologi Nasional Bandung dengan membandingkan kondisi eksisting dan kebutuhan perencanaan. Proyeksi timbulan yang digunakan sebesar 14,73 m³/hari. Pada pemilahan, tersedia 5 keranjang khusus botol plastik dan gelas plastik dengan kapasitas 196 L/unit atau total 980 L, sedangkan kebutuhan perencanaan sekitar 10 unit sehingga diperlukan penambahan 5 unit. Pada pengolahan organik, kondisi eksisting terdiri atas 4 biopori 20 L, 4 biopori 25 L, 8 karung pengomposan, dan 5 Loseda, sehingga terdapat 21 unit dengan kapasitas total 0,650 m³. Kebutuhan perencanaan adalah 67 unit untuk setiap metode atau 268 unit secara keseluruhan, sehingga diperlukan penambahan 247 unit, terdiri atas 63 biopori 20 L, 63 biopori 25 L, 59 karung pengomposan, dan 62 Loseda. Hasil evaluasi menunjukkan adanya kesenjangan antara fasilitas yang tersedia dan kebutuhan perencanaan, sehingga optimalisasi pemilahan dan pengolahan diperlukan untuk memperkuat upaya pengurangan sampah.

Kata Kunci: *pengurangan sampah; pemilahan sampah; pengolahan sampah; sampah organik; kampus berkelanjutan*

1. Pendahuluan

Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas) memiliki aktivitas pendidikan, administrasi, pelayanan, dan kegiatan penunjang yang menghasilkan sampah dengan karakteristik dan besaran yang berbeda. Kondisi tersebut menuntut adanya sistem yang mampu mengarahkan sampah berdasarkan jenisnya sejak titik timbulan. Pemisahan pada sumber menjadi penting karena menentukan apakah sampah dapat masuk ke jalur pengolahan atau harus diteruskan sebagai residu [1]–[4].

Pengembangan sistem persampahan di Itenas telah dilakukan melalui beberapa tahap perencanaan dan penerapan. Perencanaan sebelumnya diarahkan untuk mendukung konsep Green Campus, sedangkan penerapan SOP memperkenalkan pemisahan sampah menjadi organik, daur ulang, residu, dan B3 [5], [6]. Keberadaan fasilitas yang telah tersedia perlu dievaluasi dengan membandingkannya terhadap kebutuhan yang dihitung dalam perencanaan, sehingga kesenjangan fasilitas dapat diketahui.

Berdasarkan data perencanaan, proyeksi timbulan sampah yang digunakan adalah 14,73 m³/hari. Data tersebut menjadi dasar untuk menentukan kebutuhan fasilitas, khususnya unit pengolahan sampah organik dan wadah sampah. Materi tersebut menunjukkan empat alternatif unit pengolahan organik, yaitu biopori 20 L, biopori 25 L, karung pengomposan, dan Loseda, serta menunjukkan kebutuhan pewadahan berdasarkan kondisi eksisting dan volume sampah yang harus ditampung.

Dalam penelitian ini, wadah pemilahan dan unit pengolahan diposisikan sebagai bagian dari satu rangkaian pengurangan sampah. Wadah berfungsi mendukung pemisahan di sumber, sedangkan unit pengolahan menjadi tempat pengelolaan sampah organik yang telah dipisahkan. Hubungan kedua komponen tersebut menjadi dasar untuk menilai kebutuhan optimalisasi fasilitas.

Penelitian bertujuan mengidentifikasi kesenjangan antara fasilitas pemilahan dan pengolahan yang tersedia dengan kebutuhan yang tercantum dalam perencanaan. Hasil perbandingan tersebut digunakan untuk menentukan besarnya penambahan fasilitas yang diperlukan dalam rangka memperkuat upaya pengurangan sampah di Itenas.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Institut Teknologi Nasional Bandung dengan pendekatan evaluatif-deskriptif. Analisis difokuskan pada dua bentuk upaya pengurangan sampah yang telah tersedia, yaitu pemilahan sampah daur ulang melalui keranjang khusus botol plastik dan gelas plastik serta pengolahan sampah organik menggunakan biopori, karung pengomposan, dan Loseda. Kondisi eksisting tahun 2025 dibandingkan dengan kebutuhan fasilitas berdasarkan timbulan dan proyeksi sampah. Data timbulan dan komposisi mengacu pada hasil pengukuran dan pengolahan data penelitian dengan SNI 19-3964-1994 sebagai acuan pengukuran timbulan dan komposisi sampah. SNI tersebut digunakan untuk memperoleh besaran timbulan yang menjadi dasar perencanaan dan pengelolaan sampah.

2.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan lapangan tahun 2025 terhadap kondisi fasilitas pemilahan dan pengolahan sampah. Pengamatan mencakup jumlah, kapasitas, bentuk, lokasi, dan fungsi keranjang pemilahan botol plastik dan gelas plastik, serta jumlah dan lokasi unit pengolahan organik. Hasil pengamatan menunjukkan terdapat 5 keranjang khusus botol dan gelas plastik dengan kapasitas 196 L/unit. Fasilitas pengolahan organik terdiri atas 4 biopori 20 L, 4 biopori 25 L, 8 karung pengomposan, dan 5 Loseda. Data fasilitas pengolahan tersebut bersumber dari hasil perhitungan tahun 2025.

Penempatan unit pengolahan juga diamati untuk menilai kesesuaian lokasi terhadap aktivitas kampus. Unit pengolahan ditempatkan pada area yang tidak menjadi jalur utama lalu lintas orang sehingga kegiatan pengolahan tidak mengganggu aktivitas kampus, tetapi tetap dapat dijangkau petugas untuk operasional dan pemeliharaan. Data lokasi unit pengolahan berasal dari hasil observasi tahun 2025.

2.2 Data Sekunder

Data sekunder meliputi data timbulan dan komposisi sampah, proyeksi timbulan tahun 2025, data kapasitas fasilitas, serta hasil perencanaan kebutuhan unit pemilahan dan pengolahan. Proyeksi timbulan tahun 2025 yang digunakan untuk analisis pemilahan adalah 14.730 L/hari. Persentase volume botol plastik sebesar 7,04% dan gelas plastik sebesar 6,27% digunakan untuk menentukan volume kedua jenis sampah tersebut. Data tersebut tercantum dalam hasil analisis kondisi pewadahan tahun 2025.

Untuk pengolahan organik digunakan volume sampah organik sebesar 7,34 m³/hari. Kondisi eksisting memiliki kapasitas total 0,650 m³ yang berasal dari biopori, karung pengomposan, dan Loseda. Data kapasitas eksisting tersebut bersumber dari hasil perhitungan tahun 2025.

2.3 Analisis Citra Historis

2.3.1 Analisis Timbulan dan Komposisi Sampah

Besaran timbulan dihitung dari data volume sampah yang telah tersedia. Komposisi digunakan untuk menentukan bagian timbulan yang menjadi sasaran pemilahan dan pengolahan. Pengukuran timbulan dan komposisi mengacu pada SNI 19-3964-1994, sedangkan data yang digunakan dalam artikel merupakan hasil pengukuran dan pengolahan data pada penelitian. Secara umum, komposisi dihitung sebagai perbandingan massa atau volume komponen terhadap total timbulan.

2.3.2 Perhitungan Timbulan Botol dan Gelas Plastik

Volume botol plastik dan gelas plastik dihitung dari total timbulan volume tahun 2025 dikalikan persentase volume masing-masing komponen. Perhitungan dilakukan sebagai berikut:

$$V_{\text{botol}} = 14.730 \text{ L/hari} \times 7,04\% = 1.036,99 \text{ L/hari} \approx 1.037,0 \text{ L/hari}$$

$$V_{\text{gelas}} = 14.730 \text{ L/hari} \times 6,27\% = 923,57 \text{ L/hari} \approx 923,6 \text{ L/hari}$$

$$V_{\text{total}} = 14.730 \text{ L/hari} \times 6,27\% = 923,57 \text{ L/hari} \approx 923,6 \text{ L/hari}$$

2.3.3 Perhitungan Kebutuhan Keranjang Pemilahan

Kapasitas keranjang eksisting dihitung dari jumlah unit dikalikan kapasitas per unit, yaitu $5 \times 196 \text{ L} = 980 \text{ L/hari}$. Persentase kemampuan tampung eksisting dihitung berdasarkan frekuensi pengangkutan harian $f = 1$ kali/hari dengan membandingkan kapasitas terpasang terhadap total timbunan botol dan gelas plastik: $P = \frac{N_{\text{eksisting}} \times K_{\text{unit}} \times f}{V_{\text{timbunan}}} \times 100\% = \frac{5 \times 196 \times 1}{1.960,6} \times 100\% = 49,98\%$. Hasil perencanaan sebesar 10 unit didasarkan pada asumsi ritasi pengangkutan $f = 1$ kali/hari sesuai dengan pedoman operasional pewadahan komunal [2], [3]. Apabila frekuensi pengangkutan ditingkatkan menjadi $f = 2$ kali/hari, maka kebutuhan unit secara teoritis dapat direduksi hingga 50%. Dengan demikian, sekitar 50,02% atau 980,6 L/hari belum tertampung. Hasil perencanaan menetapkan kebutuhan sekitar 10 unit sehingga penambahan yang dicantumkan adalah $10 - 5 = 5$ unit.

Catatan perhitungan: apabila angka 1.960,6 L/hari digunakan tanpa pembulatan dan seluruh kebutuhan harus tertampung, $1.960,6/196 = 10,003$ sehingga pembulatan ke atas secara matematis menghasilkan 11 unit. Namun, artikel ini mempertahankan hasil perencanaan yang digunakan dalam data penelitian, yaitu 10 unit dan penambahan 5 unit, karena nilai kebutuhan tersebut merupakan angka perencanaan yang telah ditetapkan. Perbedaan kecil ini berasal dari pembulatan volume dan kapasitas.

2.3.4 Perhitungan Kapasitas Pengolahan Organik

Kapasitas total setiap jenis unit dihitung dengan persamaan: $K_{\text{total}} = \text{jumlah unit} \times \text{kapasitas per unit}$. Pada kondisi eksisting diperoleh: biopori 20 L = $4 \times 0,020 = 0,080 \text{ m}^3$; biopori 25 L = $4 \times 0,025 = 0,100 \text{ m}^3$; karung pengomposan = $8 \times 0,050 = 0,400 \text{ m}^3$; dan Loseda = $5 \times 0,014 = 0,070 \text{ m}^3$. Total kapasitas eksisting = $0,080 + 0,100 + 0,400 + 0,070 = 0,650 \text{ m}^3$. Nilai tersebut sesuai dengan hasil perhitungan kondisi eksisting.

Kebutuhan unit dalam data perencanaan ditetapkan sebanyak 67 unit untuk masing-masing jenis pengolahan. Volume yang dapat diolah oleh masing-masing jenis pada jumlah tersebut adalah sekitar 1,35 m^3 untuk biopori 20 L, 1,68 m^3 untuk biopori 25 L, 3,37 m^3 untuk karung pengomposan, dan 0,94 m^3 untuk Loseda, dengan total kebutuhan 268 unit dan penambahan 247 unit.

Penetapan 67 unit per jenis pengolahan diperlakukan sebagai skenario alokasi berbasis distribusi spasial merata (16 zona kampus), bukan hasil optimasi matematis murni. Pembagian langsung $V_{\text{tabel}}/K_{\text{unit}}$ menghasilkan $67,5 \approx 68$ unit untuk biopori 20 L ($1,35 \text{ m}^3/0,020 \text{ m}^3$). Pembulatan ke bawah menjadi 67 unit merupakan angka batasan perencanaan awal. Selain itu, akumulasi volume $7,34 \text{ m}^3$ mewakili asumsi kapasitas dosing harian (Q_{harian}). Kebutuhan total fasilitas aktual dalam siklus kompostase secara teknis mempertimbangkan waktu tinggal dekomposisi (t), yaitu $V_{\text{total}} = Q_{\text{harian}} \times t$, di mana waktu tinggal komposting rata-rata berkisar antara 14–30 hari tergantung pada teknologinya [3], [10].

2.3.5 Evaluasi Tingkat Kecukupan Pengolahan

Persentase kapasitas pengolahan eksisting terhadap volume sampah organik dihitung dengan persamaan: $P = (\text{kapasitas eksisting}/\text{volume sampah organik}) \times 100\%$. Dengan kapasitas 0,650 m^3 dan timbunan organik 7,34 m^3/hari , diperoleh $P = (0,650/7,34) \times 100\% = 8,86\%$. Nilai cakupan 8,86% ini menggambarkan kecukupan penampungan sampel harian (daily batch intake). Untuk mencapai kestabilan pengolahan tanpa penumpukan residu, rasio ini dievaluasi berdampingan dengan jadwal pemanenan kompos berkala. Artinya, berdasarkan data volume 7,34 m^3/hari yang digunakan dalam perencanaan, kapasitas eksisting hanya mencakup sekitar 8,86% timbunan organik. Nilai 7,34 m^3/hari juga tercantum sebagai proyeksi timbunan organik dalam data penelitian.

2.3.6 Analisis Kesenjangan dan Penempatan Fasilitas

Analisis kesenjangan dilakukan dengan membandingkan jumlah dan kapasitas fasilitas eksisting terhadap kebutuhan perencanaan. Pada pemilahan, indikatornya adalah jumlah keranjang, kapasitas total, dan cakupan tampung. Pada pengolahan, indikatornya adalah jumlah unit, kapasitas per unit, kapasitas total, dan jumlah unit tambahan. Penempatan fasilitas dievaluasi berdasarkan kedekatan dengan sumber sampah, kemudahan akses petugas, dan tidak mengganggu jalur aktivitas utama kampus. Ketentuan penempatan wadah komunal dalam SNI 19-2454-2002 antara lain sedekat mungkin dengan sumber sampah, tidak mengganggu pengguna jalan atau sarana umum, dan berada di luar jalur lalu lintas pada lokasi yang mudah dioperasikan.

Secara kebijakan, pengolahan sampah organik di sumber juga dipertimbangkan dalam evaluasi karena laporan penelitian mengacu pada Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sampah. Peraturan tersebut tercatat secara resmi pada JDIH Kota Bandung.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Evaluasi Pemilahan melalui Pewadahan Sampah

Pada sistem pemilahan, Itenas menyediakan keranjang sampah yang dikhususkan untuk sampah daur ulang berupa botol plastik dan gelas plastik. Keranjang tersebut digunakan sebagai titik pemilahan awal, terutama pada area publik yang berdekatan dengan aktivitas konsumsi. Kondisi eksisting menunjukkan terdapat 5 keranjang dengan kapasitas sekitar 196 L per unit, sehingga kapasitas keseluruhan mencapai 980 L. Lima lokasi penempatannya adalah depan Gedung 14, depan Gedung 16, jalan utama pertigaan Gedung 16, depan Gedung 19, dan depan kafetaria. Keranjang berbentuk silinder tanpa penutup, berbahan besi, dan ditempatkan secara komunal.

Tabel 1. Kondisi eksisting keranjang sampah botol dan gelas plastik

No.	Lokasi Keranjang	Jenis Sampah	Pola Pewadahan	Bahan/Bentuk	Kapasitas
1	Depan Gedung 14	Botol plastik dan gelas plastik	Komunal	Kawat; silinder tanpa penutup	196 L
2	Depan Gedung 16	Botol plastik dan gelas plastik	Komunal	Kawat; silinder tanpa penutup	196 L
3	Jalan utama pertigaan Gedung 16	Botol plastik dan gelas plastik	Komunal	Kawat; silinder tanpa penutup	196 L
4	Depan Gedung 9	Botol plastik dan gelas plastik	Komunal	Kawat; silinder tanpa penutup	196 L
5	Depan kafetaria	Botol plastik dan gelas plastik	Komunal	Kawat; silinder tanpa penutup	196 L

Tabel 1 menunjukkan bahwa lima keranjang yang tersedia seluruhnya ditujukan untuk botol plastik dan gelas plastik. Penempatan pada area publik yang dekat dengan aktivitas konsumsi membuat keranjang berfungsi sebagai titik pemilahan awal. Namun, jumlah tersebut belum mencukupi terhadap volume timbulan kedua jenis sampah sehingga perlu ditambah.

Dalam konteks pengurangan sampah, kecukupan jumlah wadah harus disertai penerapan pemilahan berdasarkan jenis sampah. Wadah perlu diberi label yang jelas dan ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau pengguna. Dengan demikian, sampah organik yang telah dipisahkan dapat diarahkan ke unit pengolahan, sedangkan sampah daur ulang dapat masuk ke alur pemanfaatan dan sampah residu tetap terpisah.

Kecukupan wadah menjadi penting karena pemilahan yang tidak didukung kapasitas tampung dapat menyebabkan sampah tercampur kembali atau meluber. Oleh karena itu, kebutuhan penambahan lima unit dapat dipandang sebagai upaya optimalisasi sarana pemilahan, bukan sebagai pembangunan sistem baru. Efektivitasnya tetap bergantung pada konsistensi pemilahan dan sistem pengumpulan setelah sampah ditempatkan pada wadah.

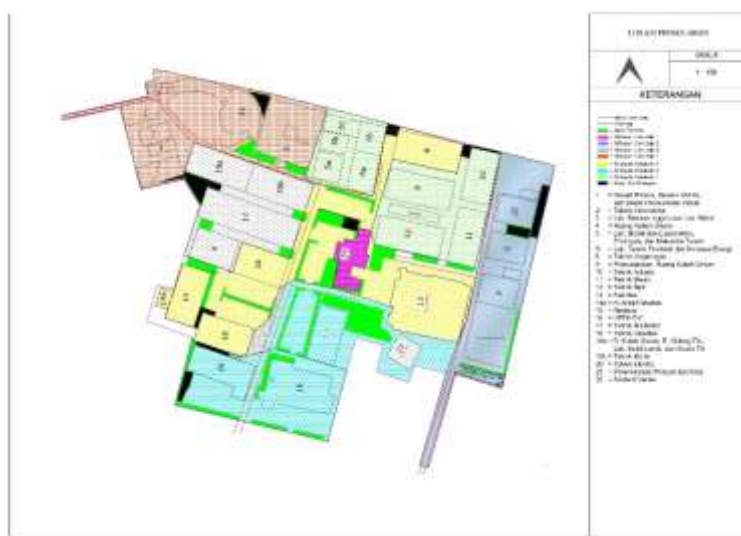
Berdasarkan proyeksi volume tahun 2025, botol plastik mencapai sekitar 1.037,0 L/hari dan gelas plastik sekitar 923,6 L/hari, sehingga total timbulan kedua jenis sampah tersebut sebesar 1.960,6 L/hari. Kapasitas 5 keranjang eksisting hanya 980 L/hari atau sekitar 49,98% dari timbulan tersebut. Kebutuhan pada perencanaan ditetapkan sekitar 10 unit, sehingga diperlukan penambahan 5 keranjang. Sepuluh keranjang berkapasitas 196 L menghasilkan kapasitas sekitar 1.960 L/hari dan secara praktis digunakan sebagai angka rekomendasi dalam laporan.

Pencapaian cakupan $\approx 100\%$ dengan 10 unit keranjang sangat bergantung pada kepatuhan jadwal pengangkutan $f = 1$ kali/hari. Untuk mengantisipasi lonjakan timbulan pada jam sibuk tanpa menambah luas tapak (*footprint*), pengelola kampus dapat menerapkan penekanan volume botol secara manual pada wadah serta mengoptimalkan ritasi pengumpulan pada area padat seperti kafetaria.

Tabel 2. Perbandingan kondisi eksisting dan kebutuhan keranjang botol dan gelas plastik

Kondisi	Jumlah Keranjang	Kapasitas/Unit	Kapasitas Total	Timbulan Botol + Gelas	Cakupan
Eksisting	5 unit	196 L	980 L/hari	1.960,6 L/hari	49,98%
Perencanaan	10 unit	196 L	1.960 L/hari	1.960,6 L/hari	≈100%
Penambahan	5 unit	196 L	980 L tambahan	—	—

Kapasitas pengolahan yang direncanakan perlu ditempatkan pada lokasi yang tidak menjadi jalur utama lalu lintas civitas akademika. Peta pada **Gambar 1** menunjukkan sebaran lokasi pengolahan yang ditandai pada area kampus. Penempatan tersebut perlu mempertimbangkan akses petugas, kedekatan dengan sumber sampah organik, serta minimnya gangguan terhadap aktivitas pengguna kampus. Materi lokasi pengolahan memperlihatkan adanya area unit kompos dan wilayah pelayanan gerobak sebagai bagian dari sistem yang saling terhubung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penempatan Wadah
Sumber : Pengolahan Data

3.2 Evaluasi Pengolahan Sampah Organik

Setelah proses pemilahan, sampah organik menjadi salah satu aliran sampah yang diarahkan ke pengolahan. Materi untuk Serambi menggunakan empat jenis unit pengolahan organik, yaitu biopori 20 L, biopori 25 L, karung pengomposan, dan Loseda.

Pengolahan sampah organik dianalisis secara terpisah dari pemilahan botol dan gelas plastik karena karakteristik fasilitas dan alur pengelolaannya berbeda. Kondisi eksisting terdiri atas 4 biopori 20 L, 4 biopori 25 L, 8 karung pengomposan, dan 5 Loseda. Totalnya 21 unit dengan kapasitas gabungan 0,650 m³. Pada perencanaan, masing-masing metode ditetapkan sebanyak 67 unit sehingga total kebutuhan menjadi 268 unit. Selisih tersebut menghasilkan kebutuhan tambahan 247 unit.

Tabel 3. Kondisi eksisting dan kebutuhan unit pengolahan sampah organik

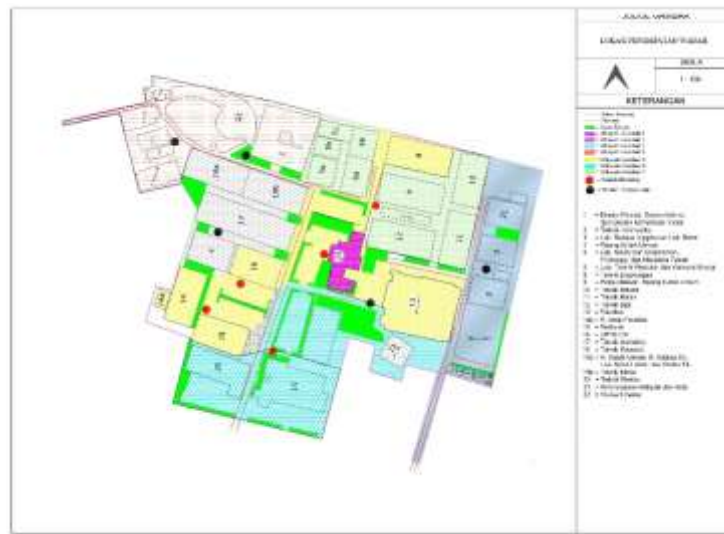
Unit Pengolahan	Eksisting (unit)	Kapasitas/Unit (m ³)	Kapasitas Eksisting (m ³)	Volume Pengolahan (m ³)	Kebutuhan (unit)	Penambahan (unit)
Biopori 20 L	4	0,020	0,080	1,35	67	63
Biopori 25 L	4	0,025	0,100	1,68	67	63
Karung Pengomposan	8	0,050	0,400	3,37	67	59
Loseda	5	0,014	0,070	0,94	67	62
Total	21	—	0,650	7,34	268	247

Jika dilihat dari volume yang dialokasikan untuk pengolahan, karung pengomposan memiliki nilai tertinggi, yaitu 3,37 m³. Nilai pada biopori 20 L, biopori 25 L, dan Loseda masing-masing sebesar 1,35 m³, 1,68 m³, dan 0,94 m³. Dari sisi jumlah tambahan, dua tipe biopori mempunyai kebutuhan penambahan

terbesar, masing-masing 63 unit. Loseda memerlukan tambahan 62 unit, sedangkan karung pengomposan 59 unit. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa evaluasi fasilitas perlu mempertimbangkan kapasitas dan jumlah unit secara bersamaan.

Dari sudut pandang kelayakan spasial, penambahan 247 unit pengolahan organik tidak memerlukan pembebasan lahan baru. Dengan asumsi kebutuhan tapak rata-rata biopori $\approx 0,1 \text{ m}^2/\text{unit}$, Loseda $\approx 0,2 \text{ m}^2/\text{unit}$, dan karung pengomposan $\approx 0,5 \text{ m}^2/\text{unit}$, total luas tanah terbuka yang dibutuhkan seluruh unit tambahan hanya $\approx 54,4 \text{ m}^2$. Ketersediaan area hijau di sekitar area parkir, taman, dan zona belakang gedung kampus (sebagaimana dipetakan pada Gambar 1 dan Gambar 2) sangat memadai untuk menyerap kebutuhan tapak tersebut.

Penempatan unit pengolahan perlu dilakukan pada area yang tidak menjadi jalur utama lalu lintas orang sehingga aktivitas pengolahan tidak mengganggu kegiatan akademik maupun aktivitas kampus lainnya. Namun, lokasi tetap harus dapat diakses petugas untuk memasukkan sampah organik, melakukan pemeliharaan, dan mengeluarkan hasil pengolahan.



Gambar 2. Peta Lokasi Penempatan Wadah
Sumber : Pengolahan Data

3.3 Keterkaitan Pemilahan dan Pengolahan dalam Upaya Pengurangan Sampah

Pemilahan dan pengolahan membentuk rangkaian yang saling bergantung. Pada kondisi awal, tersedia 5 wadah pemilahan dan 21 unit pengolahan organik dengan kapasitas 0,650 m³. Kebutuhan yang dihitung dalam perencanaan adalah 10 wadah dan 268 unit pengolahan. Artinya, sistem masih memiliki kekurangan 5 wadah dan 247 unit pengolahan dibandingkan kebutuhan tersebut.

Akumulasi volume pengolahan yang tercantum pada perencanaan mencapai 7,34 m³, sedangkan kapasitas yang tersedia dari 21 unit eksisting hanya 0,650 m³. Perbedaannya adalah 6,69 m³. Selisih ini menggambarkan besarnya jarak antara kemampuan fasilitas yang tersedia dan volume pengolahan yang ditetapkan dalam perencanaan, sehingga penambahan unit menjadi bagian penting dalam upaya peningkatan kapasitas pengolahan.

Penentuan lokasi pengolahan juga merupakan bagian dari optimalisasi fasilitas. Area yang dipilih sebaiknya berada di luar jalur utama pergerakan orang agar kegiatan pengolahan tidak mengganggu fungsi ruang kampus. Pada saat yang sama, akses petugas harus tetap tersedia sehingga pengisian, perawatan, dan pengeluaran hasil pengolahan dapat dilakukan secara rutin.

Oleh karena itu, pengurangan sampah di Itenas perlu dijalankan sebagai alur yang berkesinambungan, dimulai dari pemisahan pada sumber, pengumpulan sesuai jenis, dan pengolahan sampah yang telah dipisahkan. Ketersediaan fasilitas pada setiap tahap perlu dijaga agar sampah yang sebenarnya dapat dikelola tidak kembali bercampur dan menjadi residu.

3.4 Implikasi terhadap Upaya Pengurangan Sampah di Itenas

Perbandingan fasilitas memperlihatkan bahwa kebutuhan peningkatan tidak sama pada setiap komponen. Sarana pemilahan perlu dinaikkan dari 5 menjadi 10 wadah, sedangkan fasilitas pengolahan organik perlu ditingkatkan dari 21 menjadi 268 unit. Tambahan 247 unit tersebut terdiri dari 63 biopori 20 L, 63 biopori 25 L, 59 karung pengomposan, dan 62 Loseda.

Unit pengolahan organik berpotensi mengurangi beban sampah yang masuk ke TPS apabila sampah organik benar-benar dipisahkan sejak sumber dan dialirkan ke unit pengolahan. Sampah organik yang telah diolah tidak lagi masuk ke aliran residu. Kondisi ini sejalan dengan arah pengelolaan sampah di Kota Bandung yang mendorong pengolahan sampah organik di sumber atau kawasan [13].

Kecukupan wadah juga harus didukung pengumpulan yang mempertahankan pemisahan. Apabila sampah yang telah dipilah kembali tercampur pada tahap pengumpulan, fungsi pemilahan menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, optimalisasi perlu mencakup penempatan wadah sesuai sumber timbulan, label yang jelas, pengumpulan terpilah, serta pengaliran sampah organik menuju unit pengolahan. Mengingat penambahan unit pengolahan tersebar di 268 titik komunal, skenario operasional berbasis pembagian zonasi pelayanan gerobak (Gambar 1) perlu diterapkan. Hal ini mencegah pembengkakan beban kerja petugas kebersihan dengan menetapkan rotasi pengisian dan pengadukan unit pengolahan berdasarkan area terdekat.

Secara keseluruhan, evaluasi menunjukkan bahwa pengurangan sampah tidak hanya ditentukan oleh keberadaan fasilitas, tetapi juga oleh kecukupan kapasitas dan kesinambungan operasional. Data timbulan perlu digunakan untuk mengevaluasi kebutuhan fasilitas secara berkala sehingga kapasitas pemilahan dan pengolahan dapat disesuaikan dengan kondisi aktual [2]–[4].

4. Kesimpulan

Evaluasi menunjukkan bahwa upaya pengurangan sampah di Itenas dapat diperkuat melalui pemilahan dan pengolahan. Pada fasilitas pengolahan organik, tersedia 21 unit dengan kapasitas $0,650 \text{ m}^3$, sedangkan perencanaan menetapkan 268 unit untuk menampung target *dosing* harian sebesar $7,34 \text{ m}^3/\text{hari}$. Kesenjangan tersebut menghasilkan kebutuhan penambahan 247 unit, yang secara teknis dapat diakomodasi oleh area hijau kampus eksisting tanpa memerlukan perluasan lahan baru.

Untuk pemilahan, 5 wadah berkapasitas 196 L/unit atau total 980 L tersedia pada kondisi awal. Perencanaan menetapkan 10 wadah, sehingga diperlukan tambahan 5 unit. Pada pengolahan, tambahan terbesar terdapat pada biopori 20 L dan biopori 25 L, masing-masing 63 unit, disusul Loseda 62 unit dan karung pengomposan 59 unit.

Pemilahan dan pengolahan perlu dioperasikan sebagai satu rangkaian. Wadah pemilahan harus mudah dijangkau dan diberi identitas yang jelas, sedangkan unit pengolahan ditempatkan pada area yang tidak banyak dilalui orang tetapi tetap mudah diakses petugas. Optimalisasi kedua komponen tersebut dapat memperkuat upaya pengurangan sampah dan mengurangi aliran sampah menuju TPS dan TPA.

5. Referensi

- [1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- [2] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- [3] Badan Standardisasi Nasional, SNI 19-2454-2002, Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, 2002.
- [4] Badan Standardisasi Nasional, SNI 19-3964-1994, Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, 1994.
- [5] A. Gumilar, “Perencanaan Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah di Institut Teknologi Nasional dalam Mendukung Program Green Campus,” Tugas Akhir, Institut Teknologi Nasional Bandung, 2020.
- [6] I. Juwana, “Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Institut Teknologi Nasional,” Institut Teknologi Nasional Bandung, 2023.
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Peraturan Menteri PUPR Nomor 20 Tahun 2020 tentang Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R), 2020.
- [8] Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, 2012.
- [9] UI GreenMetric World University Rankings, Guideline of UI GreenMetric World University Rankings, Universitas Indonesia, 2024.
- [10] E. Damanhuri and T. Padmi, Pengelolaan Sampah. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [11] E. Damanhuri and T. Padmi, Pengelolaan Sampah Terpadu, edisi revisi. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2016.

- [12] A. Fadhilah, H. Sugianto, K. Hadi, S. W. Firmandhani, T. W. Murtini, and E. E. Pandelaki, "Kajian pengelolaan sampah kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro," Modul, vol. 11, no. 2, 2011.
- [13] Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sampah, Pemerintah Kota Bandung, 2018.
- [14] World Bank, What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, DC: World Bank, 2018.
- [15] S. E. Mbuligwe, "Institutional solid waste management practices in developing countries: A case study of three academic institutions in Tanzania," 2002.
- [16] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2021.
- [17] Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, 2017.
- [18] Badan Standardisasi Nasional, SNI 3242:2008, Pengelolaan Sampah di Permukiman, 2008.