

Evaluasi Perilaku Mahasiswa dan Desain Fasilitas Pengelolaan Sampah Berbasis 3R (*Reduce-Reuse-Recycle*) di Perguruan Tinggi

Evaluation of Student Behavior and Design of 3R-Based Waste Management Facilities (Reduce-Reuse-Recycle) in University

Nabiella Taufia Snalles¹, Wathri Fitrada^{2*}, dan Sri Yanti Lisha³

^{1,3} Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Kota Padang, Indonesia

² Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota, Indonesia

Email: ¹ taufianabiella@gmail.com, ² wathrifitrada@politaniptk.ac.id, ³ sriyantilisha@gmail.com

Article history: Received 15-06-2025, Accepted 09-08-2025, Published 31-08-2025

Abstrak

Pengelolaan sampah yang efektif di perguruan tinggi sangat penting untuk memastikan kelestarian lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi timbulan dan komposisi sampah, menilai pengetahuan dan praktik pengelolaan sampah oleh mahasiswa, dan mengusulkan fasilitas pengolahan sampah 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) yang terintegrasi di STTIND Padang. Sebuah survei diberikan kepada 100 mahasiswa yang terdaftar di empat program studi yang berbeda, disertai dengan pengukuran sampah selama delapan hari. Temuan menunjukkan rata-rata timbulan sampah harian sebesar 0,0145 kilogram per orang, atau 0,00015 liter per orang. Komposisi sampah ini terdiri dari 47% sampah organik, 24% kertas, 14% plastik, dan 13% botol. Para siswa menunjukkan pengetahuan yang cukup (skor rata-rata: 3,01-3,25 pada skala 4,0), terutama yang berkaitan dengan pentingnya pengelolaan sampah dan dampaknya terhadap kesehatan. Namun, praktik mereka, khususnya pemilahan sampah dan penerapan 3R, ternyata masih kurang optimal (nilai rata-rata: 2,58-2,81). Ketidakesesuaian ini disebabkan oleh kurangnya peraturan dan infrastruktur yang tidak memadai. Fasilitas pengolahan sampah seluas 109,25 meter persegi, menggunakan desain berbasis 3R, diusulkan untuk mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengolah sampah anorganik untuk dijual.

Kata kunci: pengelolaan sampah; 3R; timbulan sampah; pengetahuan siswa; fasilitas sampah terpadu

Abstract :

Effective waste management in higher education is imperative for ensuring environmental sustainability. The objective of this study was to evaluate waste generation and composition, assess students' knowledge and practices of waste management, and propose an integrated 3R (Reduce, Reuse, Recycle) waste processing facility at STTIND Padang. A survey was administered to 100 students enrolled in four distinct academic programs, accompanied by an eight-day waste measurement. The findings indicated an average daily waste generation of 0.0145 kilograms per person, or 0.00015 liters per person. This waste composition included 47% organic waste, 24% paper, 14% plastic, and 13% bottles. The students exhibited sufficient knowledge (mean score: 3.01–3.25 on a 4.0 scale), particularly with regard to the significance of waste management and its health implications. However, their practices, specifically waste separation and the implementation of the 3Rs, were found to be suboptimal (mean score: 2.58–2.81). This discrepancy was associated with a deficiency in regulations and inadequate infrastructure. A 109.25-square-meter waste processing facility, utilizing a 3R-based design, is proposed to convert organic waste into compost and process inorganic waste for sale.

Keywords: waste management; 3R; waste generation; student knowledge; integrated waste facility

1. Pendahuluan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sumber sampah dibagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu sampah permukiman atau sampah rumah tangga dan sampah non-permukiman yang sejenis sampah rumah tangga seperti dari pasar, daerah komersial, institusi, dll. Sampah permukiman dan sampah non-permukiman dikenal sebagai sampah domestik, sedangkan sampah non-domestik adalah sampah atau limbah yang bukan sejenis sampah rumah tangga [1].

Salah satu area yang menghasilkan sampah dalam suatu kota adalah kampus yang memiliki aktivitas rutin dengan berbagai jenis sampah setiap harinya. Sampah yang ditimbulkan pada kawasan kampus memiliki besaran timbulan dan komposisi sampah yang berbeda-beda. Komposisi sampah kampus dapat didominasi oleh sampah organik pada rentang 33,3 – 760,8 kg/hari [2], [3], [4], [5]. Timbulan sampah yang tinggi baik itu sampah organik memerlukan pengelolaan yang baik. Menerapkan program pengelolaan sampah organik akan mengurangi sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir dan menciptakan sumber daya yang berharga seperti panas dan pupuk organik cair [6].

Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang dibawah oleh Yayasan Muhammad Yamin yang didirikan pada tahun 1982. STTIND Padang merupakan Perguruan Tinggi Swasta Kota Padang dengan jumlah dosen tetap sebanyak 45 orang dan jumlah mahasiswa terdaftar yaitu 1.031 orang [7]. STTIND Padang memiliki 2 gedung dengan area parkir dan lapangan. STTIND Padang mengelola sampah dengan menerapkan paradigma lama kumpul – angkut - buang. Penumpukan sampah ditemukan di beberapa titik seperti di kelas, koridor, kantin, dan laboratorium. Wadah sampah yang digunakan masih tercampur dan belum terdapatnya tempat pengelolaan sampah terpadu di kawasan kampus STTIND Padang. Total rata-rata timbulan sampah pada gedung 1 dan gedung 2 kampus STTIND Padang yaitu 45,75 L/hari dan 24,60 L/hari, dengan komposisi sampah yang dominan adalah sampah anorganik yaitu sebesar 73,81% dan 56,07% di gedung 1 dan gedung 2, sedangkan sampah organik memiliki nilai yang lebih kecil yaitu 26,19% dan 43,94% di gedung 1 dan 2 [8].

Pengelolaan sampah dilakukan dengan kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi kegiatan pembatasan, penggunaan kembali, dan pendauran ulang, sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Kewajiban dalam pelaksanaan pemilahan sampah diatur dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 pasal 13 tentang Pengelolaan Sampah. Pemilahan dan pengolahan sampah dapat mengurangi emisi karbon [9]. Sistem pemilahan di tempat berpotensi menghindari emisi gas rumah kaca yang signifikan karena potensi daur ulang yang lebih tinggi [10].

Pengelola kawasan institusi, khususnya kampus, yang menyediakan fasilitas pengolahan skala kawasan berupa TPS 3R dapat memberikan manfaat bagi lingkungan. Universitas Andalas merancang sistem pengelolaan sampah yang memungkinkan pengangkutan 100% limbah dari sumbernya, dengan 78,77% diolah di Pusat Pengolahan Sampah Terpadu (PPST) dan hanya 21,23% yang dibuang ke TPA untuk meminimalkan dampak lingkungan [11]. Kampus sudah seharusnya memiliki suatu tempat untuk melakukan pemanfaatan sampah menjadi bahan atau barang yang berguna kembali, dengan menerapkan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) [12].

Segala cara pencegahan dan pengelolaan sampah memerlukan partisipasi seluruh civitas akademika. Pendekatan partisipasi berbasis komunitas kampus, yang berfokus pada praktik pembuangan sampah yang terjangkau, dianggap lebih efektif daripada manajemen terpusat dan pemilahan sampah yang kaku dalam pengelolaan sampah [13]. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesadaran dan partisipasi komunitas kampus dalam pengelolaan sampah meliputi tujuan lingkungan, pendidikan lingkungan, pengalaman pribadi terkait limbah, kebijakan lingkungan, kesadaran diri terhadap lingkungan, kontinjensi penguatan, keterlibatan masyarakat, tanggung jawab sosial, kepemimpinan yang patut dicontoh, dan media sosial [14]. Sikap, persepsi, dan praktik siswa terhadap konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dapat ditingkatkan melalui kesadaran, partisipasi, dan strategi yang ditargetkan untuk mempromosikan budaya berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan [15].

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan tersebut maka diperlukan Perencanaan Teknis Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis 3R (*Reduce-Reuse-Recycle*) di Kampus STTIND Padang. Perencanaan tersebut dilakukan dengan mempersiapkan beberapa hal dimana dibutuhkan perhitungan timbulan dan komposisi sampah, analisis tingkat pengetahuan dan sikap atau praktik pengelolaan sampah mahasiswa, dan merencanakan pengolahan sampah terpadu di kampus STTIND Padang.

2. Metode Penelitian

a) Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk merencanakan fasilitas Pengelolaan Sampah Terpadu yang terkait dengan jumlah timbulan sampah dan karakteristik komposisi sampah di STTIND Padang. Pada penelitian ini akan dianalisis secara kuantitatif tingkat pengetahuan dan sikap/praktik pengelolaan sampah mahasiswa untuk mendukung rencana pembangunan fasilitas tersebut.

b) Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kampus STTIND Padang pada bulan November 2023. Pengambilan sampah dilakukan di Gedung 1 dan Gedung 2 kampus STTIND Padang.

c) Prosedur Penelitian

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah didasarkan pada SNI 19-3694-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah perkotaan. Pengukuran timbulan dan komposisi sampah dilakukan di sumbernya dengan pengambilan dan pengukuran sampah di gedung 1 dan gedung 2 STTIND Padang. Pengambilan sampel selama 8 hari ini dilakukan saat hari kuliah dan kerja, termasuk hari libur. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari.

Kuesioner terdiri dari 2 bagian, bagian pertama memiliki 10 pernyataan yang memperhatikan tingkat pengetahuan mahasiswa terhadap pengelolaan sampah. Tingkat pengetahuan terbagi atas: sangat tahu (1), tahu (2), kurang tahu (3), tidak tahu (4). Bagian kedua membahas sikap atau praktik pengolahan sampah dalam hal pemilahan, pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang, dan pembuangan. Sikap atau praktik dikategorikan menjadi tidak pernah (1), jarang (2), sering (3), selalu (4). Pernyataan terkait pengetahuan, sikap/praktik dimodifikasi dari penelitian sebelumnya [16].

d) Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Sampel timbulan sampah dikumpulkan dari Gedung 1 dan 2 kampus STTIND Padang yang dihasilkan dari kegiatan setiap hari (hari kerja dan hari libur). Sampel tersebut dikumpulkan berdasarkan SNI 19-3694-1994 selama 8 hari. Sampel mahasiswa ditentukan berdasarkan rumus Slovin dimana dengan populasi mahasiswa STTIND Padang berjumlah 550 mahasiswa, maka $n = 550 / (550 \times 0,1 \times 0,1 + 1) = 84 \approx 100$. Mahasiswa tersebut akan dibagikan kuesioner untuk mendapatkan tingkat pengetahuan dan sikap/praktik.

Variabel penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu tingkat pengetahuan dan tingkat sikap atau praktik pengelolaan sampah mahasiswa. Kedua variabel tersebut didapatkan melalui hasil kuesioner untuk mendapatkan gambaran awal tingkat pengetahuan pengelolaan sampah dan tingkat sikap/praktik pemilahan, pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang, dan pembuangan sampah.

Pengukuran timbulan sampah dilakukan berdasarkan SNI 19-3694-1994 dengan rincian sebagai berikut

- a. Mengambil sampah yang telah dikumpulkan petugas kebersihan dihasilkan di titik pengumpulan sampah
- b. Melakukan penimbangan terhadap kotak pengukur yang akan dijadikan wadah dalam pengukuran sampah
- c. Memasukkan sampah yang telah terkumpul ke dalam kotak pengukur
- d. Mengentakkan kotak pengukur sebanyak 3x dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm (lutut) dari permukaan tanah, lalu dijatuhkan
- e. Mengukur, menimbang dan mencatat massa serta volume sampah dalam kotak pengukur
- f. Mengulangi pengukuran untuk sampah selanjutnya hingga semua sampah terukur

Pengukuran komposisi sampah dilakukan berdasarkan SNI 19-3694-1994 dengan rincian sebagai berikut

- a. Mengambil sampah dari timbulan sampah yang terdapat dalam kotak pengukur
- b. Menuangkan timbulan sampah dari kotak pengukur ke terpal untuk dipilah berdasarkan komposisi sampahnya, sisa makanan, plastik, kertas, botol bekas, dan kaca/logam.
- c. Menimbang masing-masing komposisi sampah dan mencatatnya

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Kantong plastik ukuran besar, digunakan sebagai wadah untuk mengumpulkan sampah di tiap gedung
 - b. Timbangan 25 kg, digunakan untuk menimbang berat total timbulan sampah dan berat masing-masing komponen komposisi sampah
 - c. Kotak pengukur, digunakan untuk mengukur volume timbulan sampah yang diukur
 - d. Peralatan lainnya seperti terpal, sekop, sapu, sarung tangan, masker, alat tulis, kamera, dan tabel sortir
- e) Teknik Analisis Data

Analisis data mengenai timbulan dan komposisi sampah di lingkungan kampus STTIND Padang, yaitu

Volume sampah

$$\text{Volume sampah} = \text{luas kotak pengukur} \times \text{tinggi sampah}$$

Berat jenis sampah

$$\text{Berat jenis sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{berat sampah (kg)}}{\text{volume sampah (m}^3\text{)}}$$

Timbulan sampah dalam satuan berat yaitu kg/orang/hari

$$\text{Timbulan sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{orang} \cdot \text{hari}} \right) = \frac{\text{berat sampah dalam 1 hari (kg)}}{\text{jumlah pengguna gedung (orang)}}$$

Timbulan sampah dalam satuan volume yaitu liter/orang/hari

$$\text{Timbulan} \left(\frac{\text{liter}}{\text{orang} \cdot \text{hari}} \right) = \frac{\text{volume sampah dalam 1 hari (liter)}}{\text{jumlah pengguna gedung (orang)}}$$

Komponen komposisi sampah

Komponen komposisi sampah dihitung dengan cara menimbang berat total timbulan sampah terlebih dahulu kemudian memilah total timbulan sampah tersebut berdasarkan komponen yang telah ditentukan seperti sampah plastik, kertas, organik, kayu, kaca, dan logam.

Persentase komposisi sampah

$$\% \text{Komposisi sampah} = \frac{\text{berat tiap komponen sampah (kg)}}{\text{berat total sampah (kg)}} \times 100\%$$

Tingkat Pengetahuan dan Praktik Pengelolaan Sampah

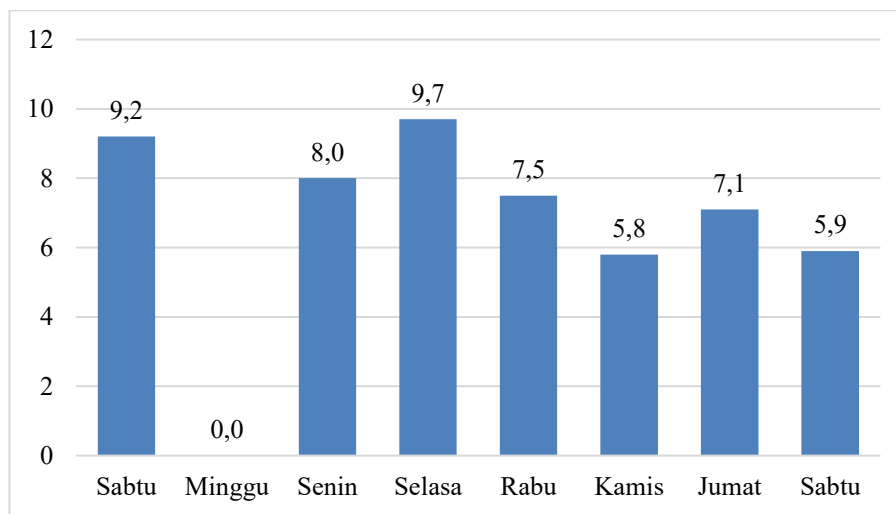
Kuesioner yang telah dirancang kemudian direview oleh 3 orang dosen Program Studi Teknik Lingkungan guna meminimalkan bias. Selanjutnya kuesioner dirancang untuk menganalisis tingkat pengetahuan dan sikap

atau praktik pengelolaan sampah mahasiswa STTIND Padang. Analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif yang mana statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Timbulan dan Komposisi Sampah STTIND Padang

Sumber sampah yang berasal dari gedung 1 dan gedung 2 adalah tempat-tempat sampah yang berada di kelas, ruangan kantor atau administrasi, koridor, lobi, musala, kamar mandi, dan pantri setiap hari penuh dari pagi sampai sore hari. Berat dan volume sampah di STTIND Padang berada pada rentang 5.8-9.7 kg/hari dan 0.068-0.133 l/hari. Selama 8 hari pengamatan terdapat fluktuasi jumlah sampah di STTIND Padang. Pada hari Sabtu, senin, dan Selasa sampah yang dihasilkan lebih dari 9 kg. Sedangkan hari Kamis dan Sabtu terjadi penurunan kurang lebih 3 kg. Namun, hari Sabtu terjadi perbedaan yang signifikan jumlah sampah pada minggu yang berbeda. Aktivitas mahasiswa menjadi pengatur utama jumlah timbulan sampah di STTIND Padang.

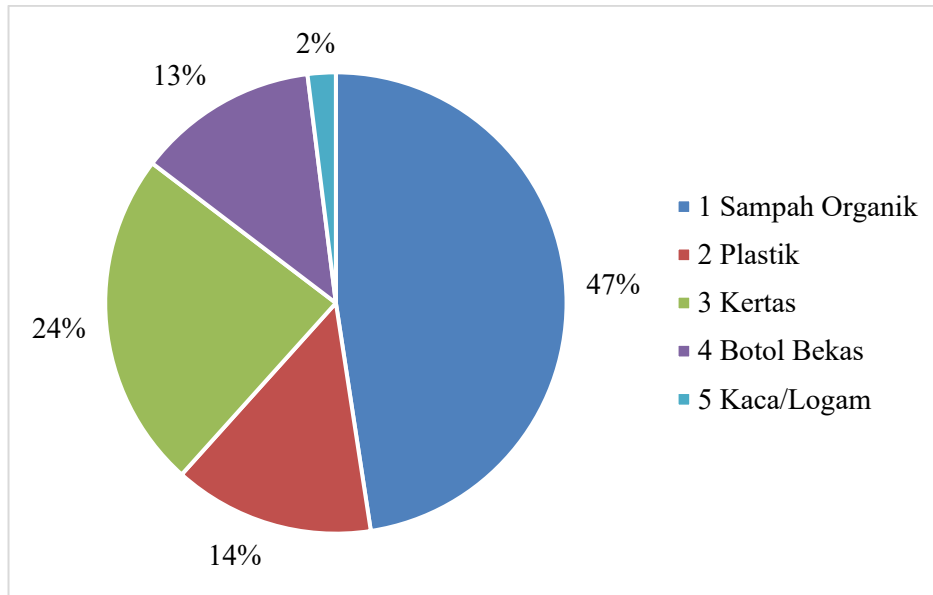


Gambar 1. Berat Sampah Harian STTIND Padang

Timbulan sampah STTIND Padang per hari tidak memiliki variasi yang tinggi. Timbulan sampah STTIND Padang berada pada rentang 0.011-0.018 kg/orang/hari atau 0.0001-0,0002 liter/orang/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah rata-rata adalah 0,0145 kg/orang/hari atau 0,00015 liter/orang/hari. Sampah organik merupakan komposisi sampah tertinggi di STTIND Padang, yaitu 47%. Komposisi sampah lainnya yaitu kertas (24%), plastik (14%), dan botol (13%). Setiap harinya rata-rata komposisi sampah organik mencapai 3.1 kg sedangkan kertas dan plastik masing-masing 1.59 kg dan 0.96 kg. Sampah organik di STTIND Padang memiliki dua karakteristik, yaitu sampah halaman kering dan sisa makanan basah, sampah ini memiliki nilai jual tinggi karena dapat dijadikan kompos.

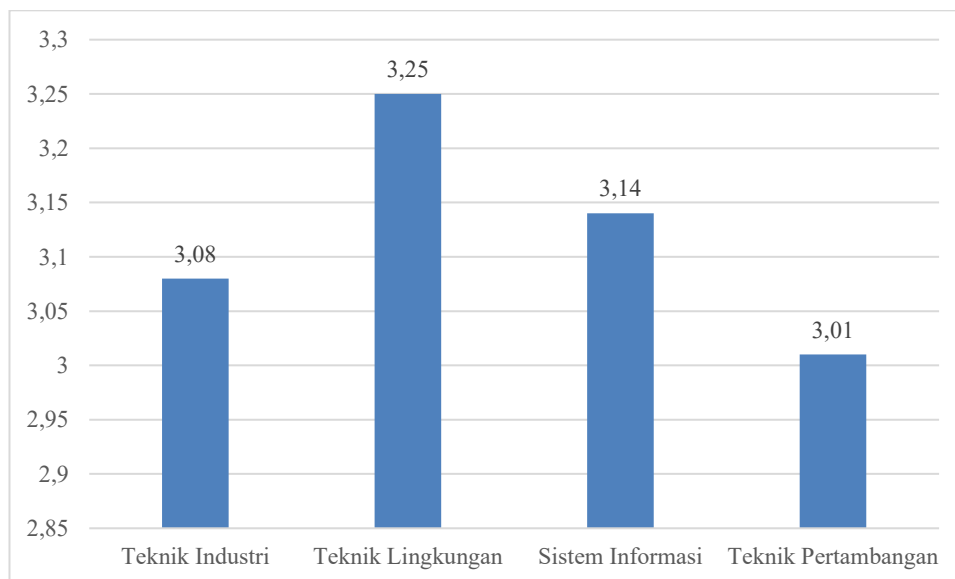
Tingkat Pengetahuan dan Praktik Pengelolaan Sampah di STTIND Padang

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pengetahuan serta sikap dan praktik pengelolaan sampah di kalangan mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang. Survei dilakukan terhadap 100 mahasiswa yang berasal dari empat program studi, yaitu Teknik Pertambangan (40 responden), Teknik Lingkungan (30 responden), Teknik Industri (10 responden), dan Sistem Informasi (20 responden). Secara umum, hasil survei menunjukkan bahwa lebih dari 80% responden memiliki tingkat pengetahuan "Sangat Tahu" atau "Tahu" mengenai berbagai aspek pengelolaan sampah, dengan skor rata-rata keseluruhan di atas 3.0 (skala 4.0). Pengetahuan tertinggi teridentifikasi pada aspek urgensi pengelolaan sampah (38% "Sangat Tahu", 54% "Tahu") dan dampak kesehatan yang potensial (37% "Sangat Tahu", 53% "Tahu"), yang mengindikasikan kesadaran tinggi mahasiswa terhadap isu-isu fundamental ini.



Gambar 2. Persentase Komposisi Sampah STTIND Padang

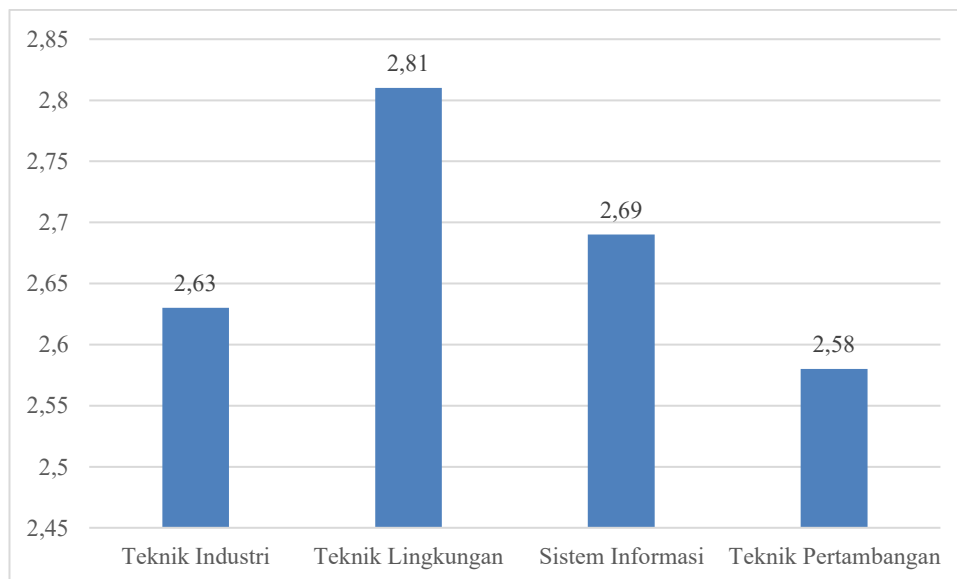
Namun demikian, penelitian ini mengidentifikasi adanya disparitas pengetahuan, khususnya terkait aspek regulasi pengelolaan sampah. Hanya 17% responden yang menyatakan "Sangat Tahu" mengenai Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, sementara 20% responden mengaku "Kurang Tahu" terkait sanksi yang berlaku di Kota Padang. Kesenjangan ini lebih menonjol pada program studi non-Teknik Lingkungan, seperti Teknik Pertambangan (skor rata-rata 3.01), Teknik Industri (3.08), dan Sistem Informasi (3.14) (**Gambar 3**). Sebaliknya, mahasiswa Teknik Lingkungan menunjukkan skor pengetahuan tertinggi (3.25), yang konsisten dengan penekanan kurikulum mereka pada isu-isu lingkungan. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan sampah dan dampak kesehatannya cukup tinggi, pemahaman terhadap kerangka hukum dan kebijakan masih memerlukan peningkatan. Integrasi materi regulatif dalam kurikulum lintas program studi serta peningkatan sosialisasi kebijakan lokal terkait pengelolaan sampah menjadi langkah strategis untuk memperkuat pemahaman dan mendorong praktik berkelanjutan di lingkungan kampus. Meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan sampah yang diatur dalam peraturan menghasilkan pengurangan total sampah [17].



Gambar 3. Rataan Tingkat Pengetahuan Pengelolaan Sampah di STTIND Padang

Analisis terhadap praktik pengelolaan sampah di kalangan mahasiswa STTIND Padang menunjukkan bahwa implementasi tindakan nyata masih tergolong kurang optimal. Skor rata-rata praktik berada di bawah 3.0 (skala 4.0) untuk seluruh program studi, mengindikasikan adanya kesenjangan antara pengetahuan yang memadai dan perilaku sehari-hari. Secara spesifik, aspek pemisahan sampah organik dan anorganik serta pemanfaatan kembali barang bekas (3R: *Reduce, Reuse, Recycle*) merupakan praktik yang paling rendah. Hanya 14% responden yang menyatakan "Selalu" memisahkan sampah organik dan anorganik, dan 10% untuk pemisahan sampah daur ulang. Demikian pula, praktik 3R lainnya, seperti menggunakan kertas bekas sebagai buku catatan atau membawa bekal dari rumah, juga jarang dilakukan, menunjukkan bahwa penerapan prinsip 3R belum terintegrasi dengan baik dalam kebiasaan mahasiswa.

Praktik positif yang telah dilakukan dengan cukup konsisten oleh mahasiswa, yaitu membuang sampah pada tempat penampungan yang sesuai dan tidak membuang sampah sembarangan. Sebanyak 37% responden menyatakan "Selalu" membuang sampah pada tempatnya, dan 49% menyatakan "Tidak Pernah" membuang sampah sembarangan. Praktik negatif seperti membakar sampah juga menunjukkan angka yang sangat rendah, dengan 51% responden menyatakan "Tidak Pernah" melakukannya, yang merupakan indikator positif dalam pencegahan polusi udara. Berdasarkan program studi, mahasiswa Teknik Lingkungan kembali mencatat skor praktik tertinggi (2.81), diikuti oleh Sistem Informasi (2.69), Teknik Industri (2.63), dan Teknik Pertambangan (2.58) (**Gambar 4**). Meskipun demikian, skor praktik secara keseluruhan tetap lebih rendah dibandingkan skor pengetahuan, yang menegaskan kesenjangan antara pemahaman konseptual dan implementasi nyata. Temuan ini menunjukkan perlunya intervensi edukatif yang lebih intensif, seperti edukasi praktis dan penyediaan fasilitas yang mendukung pemisahan serta daur ulang sampah, untuk mendorong perubahan perilaku yang lebih signifikan dan menguatkan budaya kampus yang mendukung perilaku pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Program intervensi pengelolaan sampah secara signifikan meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik [18].



Gambar 4. Rataan Tingkat Praktik Pengelolaan Sampah di STTIND Padang

Perbandingan antara skor rata-rata pengetahuan dan praktik pengelolaan sampah di kalangan mahasiswa STTIND Padang menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan. Skor pengetahuan berada dalam rentang 3.01 hingga 3.25, sedangkan skor praktik hanya berkisar antara 2.58 hingga 2.81 di semua program studi. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun mahasiswa memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai konsep dan pentingnya pengelolaan sampah, penerapan dalam kehidupan sehari-hari masih belum optimal. Secara khusus, pengetahuan mengenai prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) tergolong tinggi, dengan 25% responden menyatakan "Sangat Tahu" dan 59% "Tahu". Namun, praktik nyata seperti pemisahan sampah organik dan anorganik (hanya 14% "Selalu" melakukannya) serta kegiatan daur ulang (hanya 10% "Selalu" melakukannya) menunjukkan tingkat implementasi yang rendah.

Kesenjangan antara pengetahuan dan praktik ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk keterbatasan fasilitas pendukung, kurangnya motivasi, serta minimnya pengawasan atau insentif. Selain itu, pengetahuan yang rendah mengenai regulasi pengelolaan sampah, khususnya Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 (hanya 17% "Sangat Tahu", 20% "Kurang Tahu"), turut berkontribusi terhadap rendahnya kesadaran akan sanksi dan kepatuhan terhadap kebijakan pengelolaan sampah di Kota Padang (20% "Kurang Tahu" tentang sanksi). Kondisi ini memperlihatkan bahwa pengetahuan saja belum cukup untuk mendorong perubahan perilaku yang berkelanjutan. Pada penelitian lain sebagian besar mahasiswa mengetahui tentang metode 3R, namun implementasinya masih belum optimal [19]. Tingkat kesadaran yang lebih tinggi dalam pengelolaan limbah padat berkorelasi positif dengan praktik pengelolaan limbah yang tepat, tetapi kesenjangan dalam pengetahuan dan tantangan dalam implementasi menghambat praktik yang efektif [20].

Kesenjangan tersebut dapat diatasi melalui pendekatan edukatif yang lebih komprehensif. Program dan kebijakan kampus secara signifikan berdampak pada perilaku, keterlibatan, dan pengetahuan lingkungan mahasiswa dalam pengelolaan sampah [21]. Penyediaan fasilitas pendukung (misalnya tempat sampah terpilah), integrasi praktik langsung dalam kegiatan akademik, serta kampanye motivasi yang berkelanjutan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan implementasi prinsip 3R. Meningkatkan kesadaran lingkungan siswa melalui pelatihan pengelolaan sampah dapat mengurangi produksi sampah yang berlebihan dan menciptakan produk yang bermanfaat [22]. Dengan demikian, transformasi pengetahuan menjadi tindakan nyata dapat tercapai, sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan di lingkungan pendidikan tinggi.

Perencanaan Teknis Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis 3R (*Reduce-Reuse-Recycle*) di STTIND Padang

Perencanaan Teknis Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis 3R mencakup serangkaian tahapan analisis dan rekayasa dengan tujuan merancang sistem pengelolaan sampah yang efisien dan berkelanjutan. Aspek utama perencanaan teknis meliputi analisis timbulan dan komposisi sampah sebagai dasar perhitungan *loading rate*, penentuan fasilitas pengolahan dan penunjang, estimasi kapasitas operasional dan kebutuhan lahan, serta perancangan tata letak area kerja.

Fasilitas TPS 3R STTIND Padang yang direncanakan mencakup pengolahan sampah organik dan anorganik. Pengolahan sampah organik direncanakan terdiri dari area penampungan, pencacahan, pengomposan, dan pengayakan. Pengolahan sampah anorganik direncanakan terdiri atas ruang penampungan, ruang penyortiran, dan ruang pengemasan. Fasilitas tersebut dilengkapi dengan sarana penunjang, yaitu gudang, toilet, kantor, bak residu, parkir, dan pos. Proporsi penanganan sampah di TPS 3R adalah minimum 4 – 6 m³. Sampah yang masuk pada TPS 3R akan dipilah berdasarkan jenisnya. Sampah organik akan diolah menjadi kompos, sedangkan sampah anorganik dijual ke Bandar lapak.

Waktu rencana operasional TPS 3R adalah 8 jam, dimulai pukul 08.00 – 12.30 ; 13.30 – 18.00 (istirahat pukul 12.30 – 13.30 dan 15.30 – 16.30). Berdasarkan data kapasitas sampah yang akan dikelola di TPS 3R didapatkan *loading rate*, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Loading rate} &= \frac{\text{volume sampah}}{\text{waktu proses}} \\ &= \frac{4 \text{ m}^3 / \text{hari}}{8 \text{ jam/hari}} \\ &= 0,5 \text{ m}^3 / \text{jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan pengkajian kebutuhan unit-unit pengolahan organik dan anorganik, serta sarana penunjang Total kebutuhan lahan TPS 3R STTIND Padang, yaitu 109, 25 m². Pengolahan Sampah Organik merupakan area terbesar kedua dimana Ruang Pengomposan menempati porsi lahan paling dominan. Pengaturan aerasi meningkatkan efisiensi pengomposan dengan meningkatkan interaksi mikroba dan meningkatkan degradasi dan kandungan humus [23]. Pengomposan lebih memungkinkan daripada

dekomposisi termal untuk pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan [24]. Pengolahan Sampah Anorganik direncanakan dengan fokus pemilahan dan pengemasan material dengan nilai jual. Komposisi sampah dan harga pasar secara signifikan mempengaruhi profitabilitas *Material Recovery Facilities* (MRF), sementara kapasitas fasilitas, biaya modal tetap, dan biaya pengelolaan sampah menjadi parameter penting yang menentukan kelayakan ekonominya [25].

Tabel 1. Total Kebutuhan Lahan TPS 3R STTIND Padang

No.	Ruang	Kebutuhan Lahan (m ²)
1	Pengolahan Sampah Organik	
	Ruang penampung sampah organik	4
	Ruang pencacahan sampah organik	8
	Ruang pengomposan	12,25
	Ruang pengayakan	6
	Total	30,25
2	Pengolahan Sampah Anorganik	
	Ruang penampungan sampah anorganik	6
	Ruang penyortiran sampah anorganik	4
	Ruang pengemasan sampah anorganik	4
	Total	14
3	Sarana Penunjang	
	Gudang	9
	Toilet	3
	Kantor	16
	Bak residu	6
	Parkir	26
	Pos	4
	Total	65
Total Keseluruhan		109, 25

Kesimpulan

Setelah menghitung jumlah timbulan dan komposisi sampah, perencanaan tempat pengelolaan sampah terpadu berbasis 3R, dan analisis pengetahuan dan sikap atau praktik pengelolaan sampah di STTIND Padang. Timbulan sampah rata-rata sebesar 0,0145 kg/orang/hari atau 0,0001 liter/orang/hari. Sedangkan komposisi sampah di STTIND Padang terdiri dari 47% sampah organik yang berasal dari sisa makanan dan halaman, 24% kertas, 14% plastik, 13% botol bekas, dan 2 % kaca/logam. Mahasiswa STTIND. Padang memiliki tingkat pengetahuan yang cukup baik dalam pengelolaan sampah. Namun sikap atau praktik pengelolaan sampah masih kurang. Hal ini menggambarkan bahwa mahasiswa sudah di tahap sadar bahwa pengelolaan sampah itu penting namun dalam implementasinya masih memiliki kategori kurang sehingga pengetahuan pengelolaan sampah hanya sekedar teori dan tidak dipraktikkan di kehidupan sehari-hari. Tempat pengolahan sampah terpadu berbasis 3R (Reuce-Reuse-Recycle) direncanakan memiliki luas lahan sebesar 109,25 m². Pengolahan yang dilakukan terdiri dari pengolahan sampah organik menjadi kompos, dan Pengolahan sampah anorganik

seperti sampah plastik, sampah kertas dan kaca/logam yang layak dijual, terdiri dari 3 ruang yaitu ruang penampungan sampah anorganik, ruang penyortiran sampah anorganik, ruang pengemasan sampah anorganik.

Daftar Pustaka

- [1] E. Damanhuri dan T. Padmi, *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: Penerbit ITB, 2016.
- [2] Ika wahyuning Widiarti dkk., “Studi Timbulan, Komposisi dan Karakteristik Sampah Institusi di UPN Veteran Yogyakarta,” *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan*, vol. 6, no. 1, hlm. 19–26, Agu 2022, doi: 10.31315/JMEL.V6I1.5650.
- [3] G. T. Rancak dan M. S. Ramdhan, “Desain Pengelolaan Sampah Terpadu di Nahdlatul Ulama Provinsi Nusa Tenggara Barat,” *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*, vol. 2, no. 1, hlm. 24–40, Nov 2021, Diakses: 1 November 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://unu-ntb.e-journal.id/ije/article/view/42>
- [4] G. S. Gumilar dan S. Ainun, “Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah di Kampus Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas),” *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 22, no. 1, hlm. 096–103, Feb 2021, doi: 10.29122/JTL.V22I1.3956.
- [5] C. O. Ugwu, C. G. Ozoegwu, dan P. A. Ozor, “Solid waste quantification and characterization in university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management,” *Heliyon*, vol. 6, no. 6, hlm. e04255, Jun 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e04255.
- [6] E. J. Kumaat, I. S. Manembu, S. M. Mambu, dan G. M. C. Mangindaan, “Sustainable Campus Through Organic Waste Management Program Implementation,” *Journal of Sustainability Perspectives*, hlm. 581–586, Nov 2023, doi: 10.14710/jsp.2023.21647.
- [7] “PDDikti.” Diakses: 17 Juni 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://pddikti.kemdiktisaintek.go.id/>
- [8] R. K. Putra, “Studi Pengelolaan Sampah di Kampus Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang,” Skripsi, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Padang, 2018.
- [9] H. Lian, D. Wang, dan H. Li, “Waste sorting and its effects on carbon emission reduction: Evidence from China,” *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, vol. 18, no. 1, hlm. 26–34, Mar 2020, doi: 10.1016/j.cjpre.2021.04.027.
- [10] Md. U. Hossain, Z. Wu, dan C. S. Poon, “Comparative environmental evaluation of construction waste management through different waste sorting systems in Hong Kong,” *Waste Management*, vol. 69, hlm. 325–335, Nov 2017, doi: 10.1016/j.wasman.2017.07.043.
- [11] S. Raharjo, T. Ihsan, dan Y. Ruslinda, “Perencanaan Sistem Reduce, Reuse dan Recycle Pengelolaan Sampah Di Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang,” *Jurnal Dampak*, vol. 11, no. 2, hlm. 79, Jul 2014, doi: 10.25077/dampak.11.2.79-87.2014.
- [12] M. Lingga, “Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Kawasan Kampus UIN Ar-Raniry,” Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://core.ac.uk/download/pdf/293472861.pdf>
- [13] R. K. D. Susilo, A. M. Arrozy, dan S. Soewignyo, “Developing Campus-Community Based on Waste Management: Learning from Universitas Muhammadiyah Malang,” *Jurnal Studi Sosial dan Politik*, vol. 6, no. 1, hlm. 112–125, Jun 2022, doi: 10.19109/JSSP.V6I1.9798.
- [14] M. Baba-Nalikant, S. M. Syed-Mohamad, M. H. Husin, N. A. Abdullah, M. S. Mohamad Saleh, dan A. Abdul Rahim, “A Zero-Waste Campus Framework: Perceptions and Practices of University Campus Community in Malaysia,” *Recycling*, vol. 8, no. 1, hlm. 21, Feb 2023, doi: 10.3390/recycling8010021.

- [15] A. C. Saviour, "Attitude and Perception Regarding 3 Rs for Sustainability," *international journal of scientific research in engineering and management*, vol. 09, no. 04, hlm. 1–9, Apr 2025, doi: 10.55041/IJSREM45260.
- [16] M. C. Paghasian, "Awareness and Practices on Solid Waste Management among College Students in Mindanao State University Maigo School of Arts and Trades," Atlantis Press, Sep 2017, hlm. 5–12. doi: 10.2991/ICET-17.2017.2.
- [17] K. Perrego, "Improving Staff Knowledge of Perioperative Regulated-Waste Management," *AORN J*, vol. 105, no. 1, hlm. 85–91, Jan 2017, doi: 10.1016/j.aorn.2016.11.005.
- [18] E. Khashaba, A. H. El-Gilany, dan K. Denewar, "Effect of a waste management intervention program on knowledge, attitude, and practice (KAP) of nurses and housekeepers: a quasi-experimental study, Egypt," *Journal of the Egyptian Public Health Association*, vol. 98, no. 1, hlm. 15, Agu 2023, doi: 10.1186/s42506-023-00140-w.
- [19] I. R. D. A. Muarifa dan Sudarti, "Analysis of Student Treatment of 3R Implementation in Waste Management in the Surrounding Environment," *Jurnal Multidisiplin Madani*, vol. 3, no. 1, hlm. 188–194, Jan 2023, doi: 10.55927/mudima.v3i1.2198.
- [20] A. M. Aquino *dkk.*, "Assessing Knowledge and Behaviors in Solid Waste Management: Building Blocks for Sustainable Programs," *Int J Innov Sci Res Technol*, hlm. 298–311, Mar 2025, doi: 10.38124/ijisrt/25mar369.
- [21] R. Yusuf dan I. Fajri, "Differences in behavior, engagement and environmental knowledge on waste management for science and social students through the campus program," *Heliyon*, vol. 8, no. 2, hlm. e08912, Feb 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e08912.
- [22] M. Nizaar, S. Sukirno, D. Djukri, S. Muhardini, dan M. Mas'ad, "Improving Students' Environmental Awareness Using 3R Principles," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 11B, hlm. 6146–6151, Nov 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.082251.
- [23] Y. Zhao, Y. Lou, W. Qin, J. Cai, P. Zhang, dan B. Hu, "Interval aeration improves degradation and humification by enhancing microbial interactions in the composting process," *Bioresour Technol*, vol. 358, hlm. 127296, Agu 2022, doi: 10.1016/j.biortech.2022.127296.
- [24] R. A. Firmansyah dan K. Hidayat, "A Study Of Benefit And Cost Analyis Of The Composting And Thermal Decomposition For Organic Waste Management," *Agroindustrial Technology Journal*, vol. 7, no. 2, Jun 2023, doi: 10.21111/atj.v7i2.8741.
- [25] O. Olafasakin *dkk.*, "Techno-Economic and life cycle assessment of standalone Single-Stream material recovery facilities in the United states," *Waste Management*, vol. 166, hlm. 368–376, Jul 2023, doi: 10.1016/j.wasman.2023.05.011.