

Terbit online pada laman web jurnal : <http://jurnal dampak.ft.unand.ac.id/>

# Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 | ISSN (Online) 2597-5129 |



Artikel Penelitian

## Studi Timbulan Sampah dan Desain Tempat Penampungan Sementara saat Kondisi Pandemi Covid-19 di Lingkup Kampus: Studi Kasus di Universitas Muhammadiyah Kendari

La Ode Muhamad Said<sup>1</sup>, Sumarlin Sumarlin<sup>1</sup>, Wa Ndibale<sup>1</sup>, Eka Dian Srikandi<sup>1</sup>, Moch. Assidieq<sup>1</sup>, Ilham Ilham<sup>2</sup>, Dwiprayogo Wibowo<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10, Kota Kendar 93117 - Sulawesi Tenggara, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Jl. HEA Mokodompit Kampus Baru UHO, Kota Kendar 93231 - Sulawesi Tenggara, Indonesia.

\*Koresponden: [dwiprayogo@umkendari.ac.id](mailto:dwiprayogo@umkendari.ac.id)

Diterima: 1 Juli 2021

Diperbaiki: 20 Juli 2021

Disetujui: 29 Juli 2021

### A B S T R A C T

The case of garbage accumulated during the COVID-19 pandemic in front of the University of Muhammadiyah Kendari (UM Kendari) Campus showed a drastic change in the volume of waste accumulation. The emergence of lockdown regulations and online learning processes show a small amount of garbage collected, but from the other side, there needs to be anticipation when starting normal lectures. Based on these conditions, this study aims to determine the amount of waste generated by the UM Kendari campus during the covid-19 pandemic and to plan a temporary disposal site (TPS) for waste in accordance with technical standards. The method used in this study is a statistical analysis to calculate waste generation, at the TPS location in front of the Kendari UM campus. The data required include volume and weight of waste, the composition of waste, profile data of UM Kendari, buildings, students, lecturers, staff and the surrounding community as well as other supporting data for waste management. The results showed that the waste in the UM Kendari campus environment consisted of several compositions of organic waste 51.60%, inorganic waste 48.36%, B3 waste 0.16%. The planned waste TPS adopts a sorting system method based on source, semi-fixed laying with structural components consisting of; 3 partitions bucket/bin trash can made of fibre/iron plate, 3 compartments for bin holder made of bricks. Effective dimensions of bucket/bin 1.0 m × 0.5 m × 1.0 m; and dimensions of the seat body 2.16 m × 1.38 m × 1.29 m; while the dimensions of the TPS unit area are 3.16 m × 2.88 m.

**Keywords:** Garbage, Kendari University, COVID-19, campus, Waste Collection Point (TPS)

### A B S T R A K

Kasus penumpukan sampah selama pandemi COVID-19 di depan Kampus Universitas Muhammadiyah Kendari (UM Kendari) menunjukkan perubahan drastis dalam volume akumulasi sampah. Munculnya peraturan lockdown dan proses pembelajaran online menyebabkan jumlah sampah yang terkumpul menjadi sedikit, namun di sisi lain, perlu adaantisipasi saat memulai perkuliahan normal kembali. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah sampah yang dihasilkan oleh kampus UM Kendari selama pandemi covid-19 dan merencanakan tempat pembuangan sementara (TPS) untuk sampah sesuai dengan standar teknis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik untuk menghitung generasi sampah, di lokasi TPS di depan kampus UM Kendari. Data yang diperlukan meliputi volume dan berat sampah, komposisi sampah, data profil UM Kendari, bangunan, mahasiswa, dosen, staf, dan masyarakat sekitar serta data pendukung lainnya untuk pengelolaan sampah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah di lingkungan kampus UM Kendari terdiri dari beberapa komposisi sampah, yaitu sampah organik 51,60%, sampah anorganik 48,36%, dan sampah B3 0,16%. TPS sampah yang direncanakan mengadopsi metode sistem pemilahan berdasarkan sumber, penempatan semi-fiks dengan komponen struktural yang terdiri dari; 3 ember/tempat sampah berbahan serat/lembaran besi, 3 kompartemen untuk penahan ember yang terbuat dari bata. Dimensi efektif ember/tempat sampah adalah 1,0 m × 0,5 m × 1,0 m; dan dimensi tubuh tempat duduk adalah 2,16 m × 1,38 m × 1,29 m; sementara dimensi area unit TPS adalah 3,16 m × 2,88 m.

**Kata Kunci:** Sampah, UM Kendari, covid-19, kampus, TPS

## 1. PENDAHULUAN

Secara harfiah kegiatan manusia tidak terlepas dengan menghasilkan bahan sisa atau buangan yang dikenal dengan sampah atau limbah. Sisa buangan ini tentu

berasal dari kegiatan produksi maupun konsumsi karena manusia merupakan makhluk sosial yang saling membutuhkan satu dan lainnya. Kebutuhan ini tentu berdampak pada bentuk dan jumlah hasil buangan sampah tergantung pada kegiatannya baik secara

perorangan, aktifitas kelompok, perumahan, dan non perumahan yang terjadi di lingkungan pedesaan maupun perkotaan (Damanhuri & Padmi, 2010; Hasibuan, 2016). Wujud sampah sangat beragam baik jenis padat, semi padat, dan cair yang dihasilkan dari kegiatan manusia maupun hewan dimana keberadaannya sudah tidak digunakan dan dimanfaatkan lagi (Pengelolaan et al., 2018; Setyaningsih et al., 2017). Sampah menjadi salah satu masalah serius yang dihadapi kota-kota besar karena seiring dengan tingginya laju pertumbuhan penduduk, perubahan pola konsumsi, serta gaya hidup masyarakat mempengaruhi besarnya produksi sampah yang dihasilkan (Haryanti et al., 2020; Himmah et al., 2014; Sahil et al., 2016).

Faktor lain ditinjau dari keterlambatan pengangkutan sampah di TPS yang berada di kota besar berdampak pada penumpukan sampah dan berserakan di area bak sampah sehingga pemandangan inilah yang menjadi vandalisme dan mengganggu estetika keindahan kota, ditambah lagi bau tidak sedap dari air lindi yang menghasilkan gas metan ( $CH_4$ ) (Djafar et al., 2014; Nahak & Tamelan, 2020). Pada kondisi tertentu bau gas  $CH_4$  dapat mengganggu pernapasan serta merusak indra penciuman (Kausar, 2017; Suyatno & Hermawan, 2016). Kondisi ini sangat mengkhawatirkan kenyamanan dan kesehatan manusia di lingkungan sekitar. TPS sampah tersebut telah menjadi tempat bahan berbahaya, sarang bakteri dan hewan pembawa virus yang berbahaya bagi manusia, seperti lalat, nyamuk, tikus dan organisme berbahaya lainnya (Masyhuda et al., 2017).

Permasalahan dalam pengelolaan sampah tidak hanya terjadi diperkotaan, akan tetapi bisa juga terjadi di lingkungan kampus. Berdasarkan hasil pengamatan awal di lokasi penelitian, kondisi TPS sampah yang berada di depan kampus UM Kendari maupun sekitarnya masih dalam kategori belum ideal, karena tidak mengikuti mekanisme tahapan pengelolaan yang tepat, belum memiliki dokumen tahapan perencanaan teknis tertentu yang dianjurkan dalam regulasi pengolahan persampahan. Jika pemanfaat tidak melakukan upaya yang baik dan tepat, maka TPS sampah tersebut bisa menjadi sumber masalah yang dapat berdampak pada terganggunya lingkungan sekitar (Masyhuda et al., 2017; Pujotomo, 2016). Oleh karena itu, diperlukan solusi dan upaya kontribusi dari pemanfaatan, tanpa hanya menunggu dan mengharap kepada Instansi Pemerintahan. Secara teknis desain dan model wadah TPS sampah yang ada berbentuk umum dan klasik, tanpa didasari perencanaan yang terukur secara keteknikan, serta belum menerapkan konsep pewadahan mengikuti kriteria SNI 19-2454-2002 atau SNI 30-3242-2008 (Hafidzah & Ainun, 2021; Nursalim & Sudibyo, 2020; Setiawan et al., 2015).

Adanya volume timbulan sampah yang ada di depan Kampus UM Kendari merupakan konsekuensi dari proses belajar mengajar dan aktifitas akademik yang

dilakukan. Peristiwa seperti ini tak dapat dihindari setiap harinya, sehingga perencanaan pengelolaan sampah perlu diwujudkan. Pada dasarnya pengelolaan sampah di Kampus UM Kendari sudah memadai dari segi pengadaan fasilitas di sumber dan tenaga kebersihan (*cleaning servis*). Namun proses pengolahan belum terintegrasi dengan pengolahan sampah terpadu, baik dari metode pengumpulan, pengangkutan serta pengolahannya. Hal ini disebabkan belum tersedianya fasilitas pengolahan sampah terpadu di dalam kampus akibat keterbatasan lahan dan anggaran. Meskipun hampir seluruh bin/tong disetiap fasilitas dan gedung sudah tersedia, serta sudah menggunakan prinsip pemilihan di sumber, namun ketika sampah tersebut diantar lalu di letakan di TPS Sampah yang ada di depan Kampus UM Kendari, tidak dilakukan proses pemilahan tersebut. Keterlambatan pengangkutan sampah dari TPS sampah ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) akan banyak menimbulkan berbagai macam dampak negatif yang jika tidak dilakukan penanganan yang tepat dan pewadahan yang sesuai dapat menimbulkan pencemaran yang berbahaya bagi manusia dan lingkungannya (Djafar et al., 2014; Haryanti et al., 2020; Himmah et al., 2014).

Oleh karena hal itulah kami mencoba membuat redesain ulang TPS sampah, dimana TPS yang dimaksud oleh masyarakat didefinisikan sebagai bak sampah. Redesain ini juga diharapkan dapat menjadi contoh konstruksi TPS ideal bagi masyarakat, dengan tujuan dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah itu sendiri. Wadah yang diperlukan adalah TPS sampah yang sesuai dengan SNI 19-2454-2002 dan SNI 3242:2008.

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Gambaran Umum Pengumpulan Sampel

Lokasi tempat penelitian adalah pada area Kampus UM Kendari. Gambar layout lokasi penelitian dan TPS sampah dibahas selanjutnya. Sedangkan waktu yang dibutuhkan dalam penelitian yang sesuai dengan metode SNI 19-3964-1994 adalah delapan (8) hari sedangkan waktu yang diperlukan untuk wawancara data tambahan adalah 1 (satu) hari. Pengambilan sampel diupayakan sesuai dengan prosedur dan dilakukan secara berturut-turut pada lokasi populasi sampel yang sama.

Pemilihan lokasi sampling didasarkan pada fasilitas-fasilitas Kampus UM Kendari baik bangunan dan lahan yang memiliki aktifitas yang beranekaragam. Banyaknya jumlah sampel sampah yang representatif adalah sejumlah sampah yang memiliki populasi besar dari keseluruhan bangunan dan lahan. Namun dalam penelitian ini teknik sampling yang digunakan adalah teknik sensus/sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Kajian bangunan/gedung pada Kampus UM

Kendari yang menghasilkan sampah untuk disampling adalah seperti Tabel 1 dan lahan yang akan dijadikan sampling adalah seperti pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Bangunan/gedung UM Kendari yang dijadikan sampling

No.	Nama Bangunan	Keterangan
1	Gedung A	1 unit
2	Gedung B	1 unit
3	Gedung C	1 unit
4	Gedung D	1 unit
5	Gedung E	1 unit
6	Kantin Kampus	1 unit
7	Toko ATK dan Fotocopi Kampus	1 unit

**Tabel 2.** Lahan UM Kendari yang dijadikan sampling

No.	Nama Lahan	Keterangan
1	Halaman Parkir Depan	1 tempat
2	Area taman tengah kampus	1 tempat
3	Area Kolam	1 tempat

Sedangkan unit penghasil sampah dalam penelitian ini sesuai dengan SNI 19-3964-1994 adalah sejumlah unit/orang yang melakukan kegiatan dalam hal ini melakukan aktifitas di kampus setiap hari. Karena letak TPS berada di depan Kampus UM Kendari, maka ada sejumlah tambahan timbulan sampah yang berasal dari masyarakat sekitar yang memanfaatkan TPS tersebut seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Tambahan timbulan sampah dari masyarakat sekitar

No.	Nama Sumber	Keterangan
1	Toko	4 tempat
2	Rumah	1 tempat
3	Warung	1 tempat

## 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan dan pengukuran data sampel sampah antara lain, yaitu kantong plastik, alat pengukur volume contoh berupa kotak berukuran  $0.04 \text{ m}^3$  ( $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ ) dengan skala tinggi, kotak volume berukuran  $0.0504 \text{ m}^3$  ( $45 \text{ cm} \times 28 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$ ) untuk mempermudah dropping sampah dan pengukuran, timbangan ( $0 - 10$ ) kg dan ( $0 - 100$ ) kg, alat pengukur volume contoh keseluruhan berupa bak berukuran ( $1,0 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ ) yang dilengkapi dengan skala tinggi, perlengkapan berupa alat pemindah seperti skop atau sarung tangan.

## 2.3. Prosedur Penelitian

Ketentuan umum pada pengambilan dan pengukuran sampel sampah adalah mengikuti tahapan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah yang mengacu pada ketentuan sesuai SNI 19-3964-1994. Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh dari lokasi non perumahan yakni lokasi toko, sekolah dan kantor. Prosedur penelitian ini akan disesuaikan dengan kondisi pengelolaan sampah yang ada di Kampus UM Kendari saat ini dengan mempertimbangkan beberapa alasan sebagai berikut:

- 1) Karena disetiap fasilitas bangunan dan lahan maupun taman di Kampus UM Kendari telah tersedia bin/tong sampah maka peneliti cukup menyediakan kantong plastik kesetiap titik sampling tempat sumber sebagai alat pengangkut ke tempat pengukuran.
- 2) Petugas cleaning servis melakukan pengumpulan sampah dari titik sumber setiap hari sesuai jadwal, selanjutnya dikumpul di tempat penyimpanan sementara sampah.
- 3) Metode perhitungan menggunakan Analisis Berat-Volume (*Weight-Volume Analysis*), jumlah masing masing volume sampah masuk dihitung dengan mencatat volume dan berat sampah. kemudian menghitung jumlah timbulannya.
- 4) Hasil akhir yang menjadi intisari penelitian ini yakni untuk mengetahui total volume dan berat sampah selanjutnya akan menjadi salah satu unsur dalam redesain TPS sampah di depan Kampus UM Kendari.

## 2.4. Pengolahan Data

Data hasil penimbangan berat dan pengukuran volume sampel sampah serta komposisi sampah dilakukan langsung dilapangan setiap hari, di saat penelitian berlangsung. Sedangkan rata-rata berat dan volume total sampah dilakukan setelah selesai waktu normal penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif berupa angka-angka kemudian dituangkan menjadi desain perencanaan serta dideskripsikan secara kualitatif. Perhitungan volume dan berat sampah yaitu:

$$\text{Rerata volume contoh timbulan sampah} = \frac{V_s}{u} \quad (1)$$

$$\text{Rerata berat contoh timbulan sampah} = \frac{B_s}{u} \quad (2)$$

$$\text{Berat jenis (kg/l)} = \left[ \frac{\text{Rerata Berat Sampah (Kg)}}{\text{Rerata Volume Sampah (Liter)}} \right] \quad (3)$$

Dimana:

Rerata volume sampah yang diukur ( $V_s$ )

Rerata berat sampah yang diukur ( $B_s$ )

Jumlah unit/orang penghasil sampah ( $u$ ),

Menghitung luas kotak, luas kotak dapat digunakan untuk menghitung volume kotak dengan tinggi dari sampah di dalam kotak volume setelah di ketuk. Persamaan untuk menghitung Volume Sampah yang diukur yaitu :

$$\text{Luas Kotak (m}^2\text{)} = \text{panjang(m)} \times \text{lebar(m)} \quad (4)$$

$$\text{Volume Kotak (m}^3\text{)} = \text{panjang(m)} \times \text{lebar(m)} \times \text{tinggi(m)} \quad (5)$$

Perhitungan komposisi sampah dilakukan dengan cara menimbang semua sampah yang diambil secara acak yang dimasukan kedalam bak pengukur sampah dengan kapasitas 500 liter. Hasil pengukuran berupa berat total sampah, kemudian dipilah-pilah berdasarkan jenisnya untuk selanjutnya ditimbang. Hasil yang diperoleh merupakan persentase komposisi sampah yang ada.

$$\% \text{Komposisi Sampah} = \frac{\text{Berat Komponen (Kg)}}{\text{Berat total sampah diukur (Kg)}} \times 100\% \quad (6)$$

Catatan :

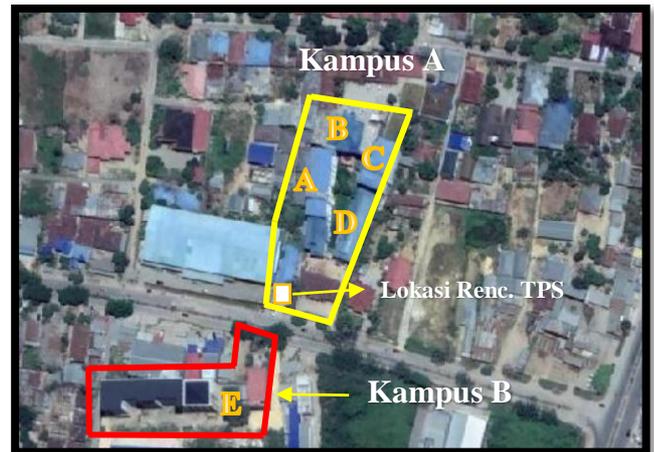
Volume sampah dalam kotak ukur = Volume sampah perjenisnya

Proses pengolahan analisis hasil penelitian data timbul sampah baik dengan satuan volume dan satuan berat serta komposisi sampah akan disajikan dalam bentuk perhitungan rerata harian atau perhari selama sepekan, dengan mengukur langsung satuan timbul sampah dari sejumlah sampel (non rumah tangga) yang ditentukan secara random proporsional di sumber selama 8 hari berturut- turut (SNI 19- 3964-1994) tetapi mendekati metode *load-count analysis* yakni melakukan pengukuran jumlah berat dan volume sampah yang masuk ke TPS per hari, tidak dengan metode *weight-volume analysis* maupun *material balance analysis* yakni analisa yang lebih cermat dan detail sampah yang masuk atau sampah yang hilang pada setiap sumber. (dalam hal ini melakukan pengukuran langsung bertempat dititik sumber pada setiap fasilitas). Hal itulah sehingga perhitungan timbul sampah tidak berdasarkan fasilitas setiap gedung atau titik sumber sampel, mengingat komposisi sampah tidak signifikan merepresentasikan jenis sampah yang ada di Kampus UM Kendari. Namun dalam penyajian hasil penelitian tetap akan menampilkan skema dan metode perhitungan teknis yang relevan untuk mencapai hasil penelitian yang maksimal. Juga akan menyertakan tabel yang menggambarkan rerata berat timbul, volume rerata timbul, berat jenis (densitas) serta komposisi sampah yang ada. Lalu dari data tersebut akan merencanakan dimensi dan ukuran yang diperlukan untuk perencanaan units TPS sampah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

UM Kendari terletak di Kelurahan Wowawunggu Kecamatan Kadia Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara definitif Izin Operasional Universitas Muhammadiyah Kendari berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 149/D/O/2001 Tanggal 30 Agustus 2001. Lokasi dan layout Kampus UM Kendari serta rencana TPS dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta layout Kampus UM Kendari

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa lokasi kampus UM Kendari memiliki 2 gedung terpisah yang kita kelompokkan dalam bentuk Kampus A dan B. Kampus A memiliki 4 gedung terpisah berbentuk persegi bertingkat dan Kampus B memiliki 1 gedung memanjang dan bertingkat. Hasil analisis pengelolaan sampah dari seluruh gedung UM Kendari bahwa terdapat 58 titik lokasi tempat penampungan sampah sementara yang kita biasa kenal sebagai keranjang sampah atau bin sampah (Tabel 4).

Tabel 4. Data Pengelolaan Sampah di UM Kendari

No	Fasilitas Persampahan	Jumlah	Sat
<b>1.</b>	<b>Jumlah titik peletakan bin/tong sampah</b>		
	Gedung A	7	Titik
	Gedung B	11	Titik
	Gedung C	11	Titik
	Gedung D	11	Titik
	Gedung E	12	Titik
	Halama tengah	2	Titik
	Halaman depan	1	Titik
	Kantin	1	Titik
	Foto copy	2	Titik
	<b>Total Titik Letak Sampah</b>	<b>58</b>	<b>Titik</b>
<b>2.</b>	<b>Detail bin/tong sampah</b>		

3 bilik ukuran ( 3 x 60 liter)	26	Buah
2 bilik ukuran ( 2 x 60 liter)	5	Buah
1 bilik ukuran ( 1 x 60 liter)	17	Buah
1 bilik ukuran ( 1 x 120 liter) dan atau (240 liter)	9	Buah
1 bilik setengah drum ukuran ( 1 x 0.5 liter)	1	Buah

3. Waktu pengumpulan sampah di kampus ke TPS		
Senin	1	Kali
Selasa	1	Kali
Rabu	1	Kali
Kamis	1	Kali
Jumat	1	Kali
Sabtu	1	Kali
Minggu	1	Kali

### 3.2. Kondisi Eksisting dan Luas Area TPS

#### 3.2.1. Kondisi Eksisting TPS

Kondisi awal TPS di depan Kampus UM Kendari sebelum dilakukan pembongkaran oleh pihak Universitas, serta kondisi terkini ketika penelitian ini berlangsung seperti pada Gambar 2A dan 2B.



**Gambar 2.** TPS sampah di depan kampus UM Kendari (A) sebelum pembongkaran, dan (B) lokasi pembuangan setelah pembongkaran

Pembongkaran TPS sampah di depan kampus UM Kendari disebabkan perencanaan kampus untuk membuat gedung rektorat 7 lantai di lokasi depan kampus dan perbaikan TPS yang baik agar dapat digunakan oleh daerah sekitar kampus karena diketahui bahwa daerah sekitar banyak tempat pemukiman rumah-rumah warga yang berdampak pada banyaknya jumlah sampah yang dihasilkan dari lingkungan kampus dan warga sekitar. Data analisa pengamatan langsung di lokasi telah kami himpun dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Kondisi eksisting area TPS yang berada di UM Kendari

No	Nama Data	Kondisi
----	-----------	---------

1	TPS	Rusak/atau tidak ada	Sudah
2	Model TPS	Model klasik/lama	
3	TPS sekitar	Volume untuk individual	
4	Kontur tanah	Kemiringan $\pm 10$ 0	
5	Geometri jalan	Ada bahu jalan dan trotoar	
6	Drainase jalan	Ada di bahu jalan.	
7	Jenis jalan	Jalan arteri	
8	Frekuensi pengangkutan sampah	Setiap hari	

#### 3.2.2. Pengukuran Desain Area TPS

Proses pengukuran lokasi/lahan untuk TPS sampah di depan kampus UM Kendari diperoleh data layout dan ukuran lahan/area TPS tersedia adalah 18 m<sup>2</sup>, dimana diperoleh panjang sebesar 4,5 m dan lebar 4,0 m. Sehingga luas area TPS yang efektif untuk dimaksimalkan untuk direncanakan dengan luas sebesar 10,5 m<sup>2</sup> dengan panjang 3,5 m dan lebar 3,0 m.

#### 3.2.3. Penentuan Timbunan Sampah

Penentuan timbunan sampah disekitaran kampus UM Kendari dilakukan dengan cara pengambilan dan pengukuran sampah terhadap setiap orang atau pegawai diperkirakan menghasilkan beberapa sampah buangan. Unit penghasil sampah sejumlah unit/orang yang melakukan kegiatan menghasilkan sampah dalam hal ini melakukan aktifitas di kampus setiap hari pada waktu *lockdown* covid-19 (tanggal 11 s/d 20 September 2020). Tabel 6 merupakan hasil penelitian yang dirangkum berdasarkan total orang yang berada di lingkup kampus UM Kendari.

**Tabel 6.** Rincian jumlah unit/orang penghasil sampah lingkup kampus UM Kendari

Hari	Tanggal	Sumber Aktifitas	Jumlah (org)	Total (org)
Jumat	11/09/2020	- Staf dan Dosen	67	256
		- Mahasiswa Tk. atas	20	
		- Maba daftar ulang	30	
		- Rapat IMM	56	
		- Security	9	
Sabtu	12/09/2020	- Rapat IMM	56	
		- Security	9	
Minggu	13/09/2020	- Security	9	
Senin	14/09/2020	- Staf dan Dosen	160	269
		- Mahasiswa Tk. atas	30	

		- Maba daftar ulang	70	
		- Security	9	
Selasa	15/09/2020	- Staf dan Dosen	160	
		- Mahasiswa Tk. atas	18	247
		- Maba daftar ulang	60	
		- Security	9	
Rabu	16/09/2020	- Staf dan Dosen	170	
		- Mahasiswa Tk. atas	20	265
		- Maba daftar ulang	66	
		- Security	9	
Kamis	17/09/2020	- Staf dan Dosen	170	
		- Mahasiswa Tk. atas	30	259
		- Maba daftar ulang	50	
		- Security	9	
Jumat	18/09/2020	- Staf dan Dosen	169	
		- Mahasiswa Tk. atas	30	248
		- Maba daftar ulang	40	
		- Security	9	
Sabtu	19/09/2020	- Staf dan Dosen	50	
		- Mahasiswa Tk. atas	15	74
		- Security	9	
Minggu	20/09/2020	- Security	9	9

Berdasarkan Tabel 6 dari tanggal 11-13 september 2020 terlihat telah terjadi penimbunan sampah di depan kampus sehingga penentuan belum begitu tepat karena petugas pengangkut sampah belum melakukan pembuangan sampah 2 hari sebelumnya. Penelitian dari hari senin sampai minggu 20 september 2020 telah berjalan normal. Hari sabtu tanggal 19 september 2020, ada terdapat sisa sampah yang tak diangkut seluruhnya pada hari jumatnya. Hari minggu tanggal 20 september 2020 aktifitas sudah normal dihari libur sehingga volume sampah sangat sedikit. Hasil pengambilan dan pengukuran langsung di lapangan terhadap berat dan volume sampah selama delapan (8) hari berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan kajian komposisi sampah yang ditemukan dari hari pertama sampai dengan hari kedelapan kami kelompokkan dalam beberapa jenis sampah organik, anorganik, dan B3. Dimana sampah organik yang

ditemukan dalam bentuk dedaunan, sisa makanan, dan kayu/ranting pepohonan. Sampah anorganik yang banyak ditemukan dalam lingkup kampus seperti gelas+botol plastik, kertas, kertas duplex+perkamern, plastik kresek, kardus, kaca, plastik padat/ember, styrofoam, tissue, logam, residu, sedangkan sampah B3 berupa kaleng logam (kaleng semprot). Maka kami mengkaji bahwa kondisi sampah yang ditemukan berisikan air atau tumpahan air yang berada dalam gelas plastik.

Berdasarkan klasifikasinya jumlah sampel yang diambil untuk timbulan sampah harian adalah sebanyak 58 titik bin/tong yang terdapat di 6 gedung dan 3 halaman. Dari pengamatan terlihat angka timbulan sampah harian hampir merata pada setiap harinya terkecuali pada kamis tertinggi dan terendah hari minggu sebagai hari libur. Rekapitulasi rata-rata timbulan sampah harian Kampus UM Kendari yang paling tinggi dalam satuan volume adalah hari kamis sebesar 0,21 liter/orang/hari dan dalam satuan berat adalah sebesar 0,012 kg/orang/hari. Jika kita ingin melihat berapa rata-rata sampah yang dihasilkan selama sepekan, maka kita menggabungkan jumlah timbulan sampah tiap harinya kemudian dibagi dengan jumlah hari.

Tabel 8 menunjukkan bahwa berat sampah apabila ditimbun dalam sepekan menghasilkan 104,47 kg yang berbanding terbalik dengan volume sampah, hal ini mengindikasikan bahwa sampah yang dihasilkan cenderung lebih banyak sampah organik dedaunan dan sampah anorganik dengan ukuran yang kecil, disisi lain juga faktor air sisa minuman mempengaruhi berat sampah. Komposisi sampah rata-rata di Kampus UM Kendari yakni sampah organik 51,60 % yang terdiri atas sampah makanan, sampah halaman, serta sampah kayu sedangkan sampah anorganik 48,36 % yang terdiri atas sampah plastik, kertas, kaca, kardus, Styrofoam, tissue dan lain-lain.

Berdasarkan keberagaman data kita memperoleh rata-rata per-hari seberapa besar sampah yang ditimbulkan dari kampus ketika terjadi *lockdown* yaitu sebesar 13,06 kg. Penurunan jumlah sampah terjadi pada hari ke tujuh dan delapan (sabtu dan minggu) diketahui kegiatan perkuliahan berkurang dan atau libur. Hasil observasi sampah juga memperlihatkan bahwa kebanyakan sampah yang ditimbulkan berupa sampah plastik poybag berbagai ukuran yang sering dijumpai dipasaran, seperti pada Tabel 9.

**Tabel 7.** Jenis kantong plastik *polybag* di yang banyak ditemukan di tong/bin sampah UM Kendari

Jenis Plastik Kresek	Definisi umum	Bekas digunakan	Asal Sampah
PP ( <i>Polypropylene</i> )	Plastik transparan	Pembungkus es lilin, plastik	Salon Mobil, Administrasi kampus

		administrasi jilid buku.	
LLDPE ( <i>Low linear density polyethylene</i> )	Plastik lentur	Industri kimia, perikanan	Loundry, Kantor Ekspedisi
HDPE ( <i>Hight density polyethylene</i> )	Plastik polos, plastik kresek, plastik sampah	Kresek belanja, kresek sampah, <i>polybag</i> tanaman	Rumah tinggal
OPP ( <i>Overheated polypropylene</i> )	Plastik tranparan kualitas baik	Kemasan makanan	Toko, Warung Roti

dari bin TPS sampah didesain berdasarkan hasil yang dianalisa bahwa kebolehjadian adanya limbah cair (lindih) hasil dari pembuangan sampah, sehingga disekeliling bin TPS sampah dibuat drainase untuk membuang cairan lindih dalam maupun diluar sampah. Dengan demikian bahwa yang bersisa dalam *carriage* adalah bahan sampah tanpa lindih.

### 3.3. Perencanaan Desain TPS

Desain TPS sampah yang baik juga mempertimbangkan kapasitas volume atau berat beban yang dapat diangkat oleh satu orang tenaga pengangkut sampah, tidak boleh melebihi batas ketentuan. Beban angkat satu laki-laki dewasa adalah 40 kg, maka jika dua orang pekerja mengangkat sesuatu beban keduanya dapat mengangkat benda seberat 80 Kg. Selain itu, memperhitungkan keterangan petugas pengangkut sampah kampus UM Kendari secara lisan tentang perbedaan timbulan sampah pada hari normal sebelum dan saat Pandemi Covid-19 bahwa jumlah sampah 2 (dua) kali lebih banyak ketika belum terjadi pandemik. Sehingga didapat total jumlah timbulan sampah rencana maksimal adalah seperti pada Tabel 10.

Dimensi TPS sampah rencana diatas memilih ukuran wadah sesuai SNI 19-2454-2002 point wadah kontainer 500 liter dan SNI 3242:2008 point wadah komunal 0,5 m<sup>3</sup> – 1,0 m<sup>3</sup>. Perancangan wadah TPS sampah yang dilakukan dengan metode pemilahan dengan 3 partisi di atas, direncanakan untuk volume yang lebih besar dari volume timbulan sampah hasil penelitian. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangan proyeksi pada tahun yang akan datang, apabila terjadi peningkatan timbulan sampah di Kampus UM Kendari.

Desain pada Gambar 2 kami berikan papan nama berfungsi untuk mengarahkan atau membantu dalam menunjukkan jenis sampah yang sesuai untuk dibuang dalam wadah yang tepat sasaran. Warna merah dan kuning dipilih berdasarkan jenis sampahnya. Ukuran dari papan nama menyesuaikan dari bodi tempat sampah yang akan ditopang atau disambung. Tinggi dari papan nama tersebut adalah 135 cm, pertimbangan pemilihan ukuran ini dari aspek estetika. Sistem kerja

Tabel 7. Hasil penelitian pengukuran jumlah berat dan volume sampah di tiap lokasi gedung UM Kendari

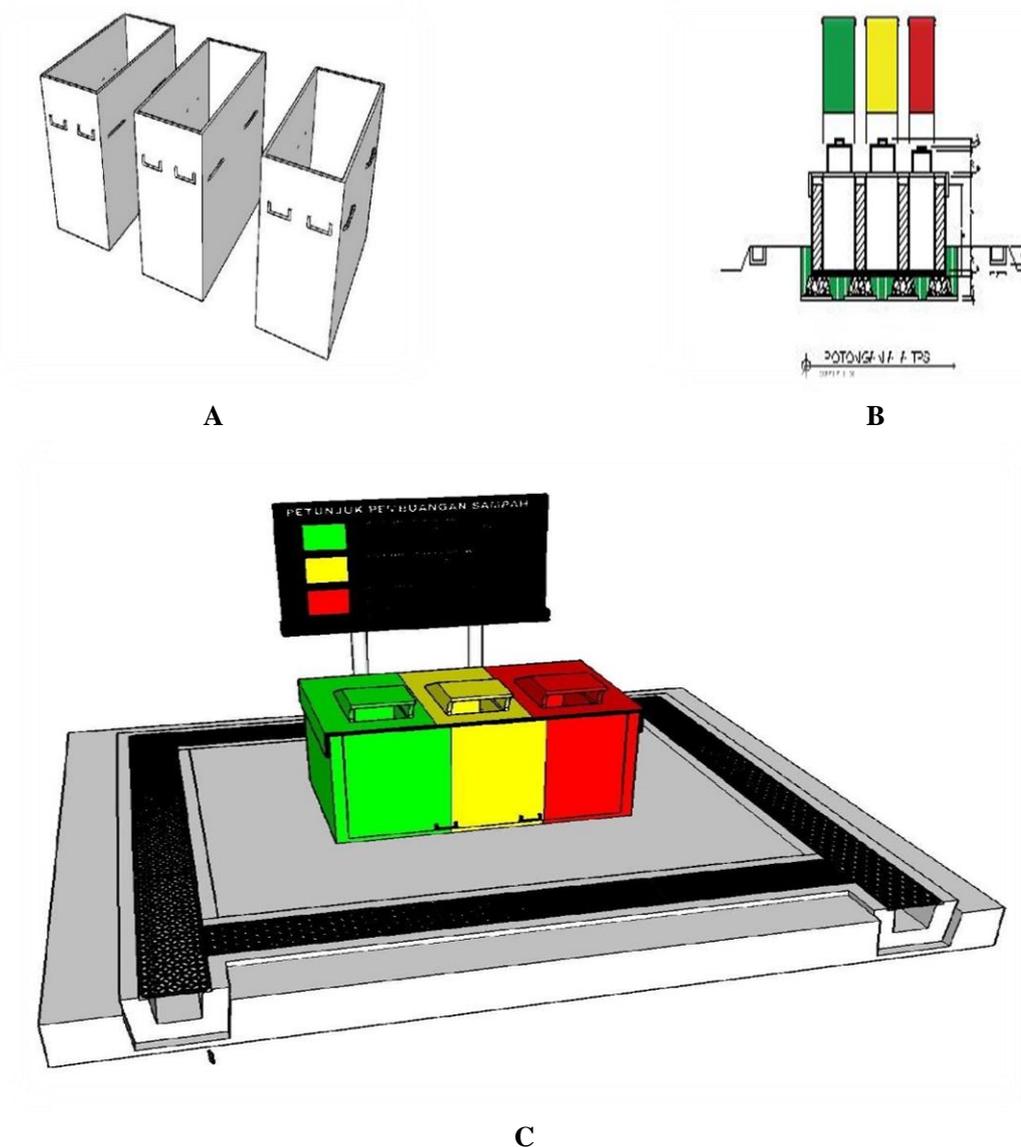
No	Lokasi Sumber	Hari pertama		Hari kedua		Hari ketiga		Hari keempat		Hari kelima		Hari keenam		Hari ketujuh		Hari kedelapan	
		Berat (Kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Vol. (m <sup>3</sup> )						
1	Gedung A	1,00	0,034	1,20	0,026	2,70	0,055	0,75	0,019	1,10	0,030	1,00	0,024	1,40	0,029	0	0
2	Gedung B	9,80	0,150	8,30	0,110	7,90	0,110	9,50	0,145	9,50	0,155	7,60	0,110	1,25	0,032	1,24	0,009
3	Gedung GMC	0,50	0,017	0,50	0,017	1,20	0,025	1,80	0,032	2,20	0,040	0,80	0,020	0,5	0,011	0	0
4	Gedung D	0,30	0,015	0,00	0,000	0,30	0,017	0	0	0,30	0,015	0	0	0	0	0	0
5	Gedung E	6,00	0,085	2,70	0,057	2,90	0,057	1,30	0,028	5,60	0,085	2,00	0,046	1,00	0,026	0,23	0,008
6	Kantin & fotocopy	0,70	0,018	0,80	0,021	0,80	0,022	0,20	0,013	0,90	0,021	0,70	0,018	0,10	0,005	0	0
7	Halaman	1,20	0,025	1,00	0,022	1,00	0,027	1,20	0,025	1,20	0,029	0,80	0,020	0,5	0,002	0	0
	<b>Jumlah Total</b>	<b>19,50</b>	<b>0,344</b>	<b>14,50</b>	<b>0,253</b>	<b>16,80</b>	<b>0,313</b>	<b>14,75</b>	<b>0,263</b>	<b>20,80</b>	<b>0,376</b>	<b>12,90</b>	<b>0,238</b>	<b>4,75</b>	<b>0,105</b>	<b>0,47</b>	<b>0,017</b>
	<b>Sampah Organik</b>	<b>7,95</b>	<b>0,086</b>	<b>7,10</b>	<b>0,068</b>	<b>7,10</b>	<b>0,079</b>	<b>7,40</b>	<b>0,079</b>	<b>7,98</b>	<b>0,111</b>	<b>5,85</b>	<b>0,066</b>	<b>1,70</b>	<b>0,019</b>	<b>0,23</b>	<b>0,006</b>
	<b>Sampah Anorganik</b>	<b>7,90</b>	<b>0,220</b>	<b>6,75</b>	<b>0,186</b>	<b>7,80</b>	<b>0,218</b>	<b>5,65</b>	<b>0,183</b>	<b>9,70</b>	<b>0,264</b>	<b>5,28</b>	<b>0,171</b>	<b>1,80</b>	<b>0,083</b>	<b>0,18</b>	<b>0,016</b>
	<b>Sampah B3</b>	<b>0,10</b>	<b>0,004</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,10</b>	<b>0,004</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	$\frac{Vs}{u}$ (Liter/orang/hari)	<b>0,20</b>		<b>0,10</b>		<b>0,20</b>		<b>0,14</b>		<b>0,21</b>		<b>0,10</b>		<b>0,20</b>		<b>0,20</b>	
	$\frac{Bs}{u}$ (Kg/orang/hari)	<b>0,011</b>		<b>0,010</b>		<b>0,010</b>		<b>0,010</b>		<b>0,012</b>		<b>0,010</b>		<b>0,010</b>		<b>0,010</b>	
	$\rho$ (densitas) (Kg/Liter)	<b>0,0569</b>		<b>0,0559</b>		<b>0,0545</b>		<b>0,0555</b>		<b>0,055</b>		<b>0,0588</b>		<b>0,0335</b>		<b>0,027</b>	

Tabel 8. Perhitungan total sampah dalam sepekan

Hari Ke-	Jumlah Sampah (Berat (kg))	Jumlah Sampah (Volume (m <sup>3</sup> ))	$\frac{Vs}{u}$ (Liter/orang/hari)	$\frac{Bs}{u}$ (Kg/orang/hari)	$\rho$ (densitas) (Kg/Liter)	Sampah Organik		Sampah Anorganik		Sampah B3	
						Berat (Kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (Kg)	Volume (m <sup>3</sup> )
1	19,50	0,344	0,20	0,011	0,0569	7,95	0,086	7,90	0,220	0,10	0,004
2	14,50	0,253	0,10	0,010	0,0559	7,10	0,068	6,75	0,186	0	0
3	16,80	0,313	0,20	0,010	0,0545	7,10	0,079	7,80	0,218	0,10	0,004
4	14,75	0,263	0,14	0,010	0,0555	7,40	0,079	5,65	0,183	0	0
5	20,80	0,376	0,21	0,012	0,055	7,98	0,111	9,70	0,264	0	0
6	12,90	0,238	0,10	0,010	0,0588	5,85	0,066	5,28	0,171	0	0
7	4,75	0,105	0,20	0,010	0,0335	1,70	0,019	1,80	0,083	0	0
8	0,47	0,017	0,20	0,010	0,027	0,23	0,006	0,18	0,016	0	0
<b><math>\Sigma</math> (total)</b>	<b>104,47</b>	<b>1,909</b>	<b>1,35</b>	<b>0,083</b>	<b>0,3971</b>	<b>45,31</b>	<b>0,514</b>	<b>45,06</b>	<b>1,341</b>	<b>0,2</b>	<b>0,008</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>13,06</b>	<b>0,238</b>	<b>0,16875</b>	<b>0,010375</b>	<b>0,049638</b>	<b>5,66375</b>	<b>0,06425</b>	<b>5,6325</b>	<b>0,167625</b>	<b>0,025</b>	<b>0,001</b>
<b>STD</b>	<b>7,05</b>	<b>0,121</b>	<b>0,047641</b>	<b>0,000744</b>	<b>0,012163</b>	<b>3,00009</b>	<b>0,034952</b>	<b>3,211038</b>	<b>0,08045</b>	<b>0,046291</b>	<b>0,001852</b>

**Tabel 9.** Total Jumlah Timbulan Sampah dan volume dimensi bucket/bin TPS UM Kendari

No	Data Timbulan Sampah	Kode Bin	Faktor pengali ( $\times 2$ )	Besar ( $m^3/hr$ )	Dimensi Rencana			Volume bin ( $m^3$ )
					Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	
1	Volume sampah organik	Warna Hijau	0,167 $\times 2$	0,3	1,0	0,50	1,0	0,5
2	Volume sampah anorganik	Warna Kuning	0,299 $\times 2$	0,5	1,0	0,50	1,0	0,5
3	Volume sampah B3	Warna Merah	0,008 $\times 2$	0,02	1,0	0,40	1,0	0,4



**Gambar 3.** Perencanaan Desain TPS sampah di depan kampus UM Kendari (A) Bucket/carriage dalam bin sampah, (B) Sistem kerja dalam sampah (pemisahan dengan air lindi), (C) Tampak secara visual dari luar TPS

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan bahwa timbulan sampah harian rata-rata di Kampus UM Kendari adalah 13,06 Kg dengan kondisi lockdown pandemik covid-19, sedangkan bila ditinjau karena 2 kali dikondisi normal kemungkinan menghasilkan 26,12 Kg  $\approx$  30,0 Kg. Komposisi sampah rata-rata di Kampus UM Kendari yakni sampah organik 51,60 % yang terdiri atas sampah makanan, sampah halaman, serta sampah kayu sedangkan sampah anorganik 48,36 % yang terdiri atas sampah plastik, kertas, kaca, kardus, styrofoam, tisu dan lain-lain. Perencanaan TPS sampah yang dikembangkan mengadopsi metode sistem pemilahan disumber, peletakan semi tetap dengan komponen struktur terdiri dari 3 partisi bucket/bin tempat sampah bahan dari fiber/plat besi, 3 ruang bak dudukan bin bahan terbuat dari pasangan batu bata. Dimensi efektif bucket/bin 1,0 m x 0,5 m x 1,0 m; dan dimensi bak dudukan 2,16 m x 1,38 m x 1,29 m; sedangkan dimensi area unit TPS 3,16 m x 2,88 m.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika UM Kendari dalam berpartisipasi membantu pelaksanaan penelitian mengumpulkan sampah dan membantu peneliti dalam perencanaan TPS terpadu untuk UM Kendari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Damanhuri, E., & Padi, T. (2010). Pengelolaan sampah. *Diktat Kuliah TL, 3104*, 5–10.
- Djafar, J., Ainun, S., & Dirgawati, M. (2014). Identifikasi Timbulan Sampah di Pasar Induk Caringin Bandung. *Jurnal Reka Lingkungan*, 2(1), 1–9.
- Hafidzah, Y. R., & Ainun, S. (2021). Pengembangan Penentuan Daerah Prioritas Terhadap Sistem Pengelolaan Sampah Berdasarkan SNI 19-2454-2002 (Studi Kasus: Wilayah Pelayanan Bandung Selatan). *Jurnal Reka Lingkungan*, 9(2), 119–131.
- Haryanti, S., Gravitiani, E., & Wijaya, M. (2020). Studi Penerapan Bank Sampah dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kota Yogyakarta. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 6(1), 60–68.
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 4(1), 42–52.
- Himmah, E. A., Wahyuningsih, N. E., & Joko, T. (2014). Aplikasi Pengelolaan Sampah Terpadu Di Kelurahan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 2(1), 62–66.
- Kausar, E. (2017). Studi Evaluasi Pemanfaatan Sampah Menjadi Biogas untuk Menghasilkan Energi Listrik (Studi kasus di TPS 3R Taruna Kompos Kelurahan Mulyaharja, TPS 3R Ceremai Kelurahan Cipaku dan TPS 3R Dharmais Kelurahan Kencana Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Bogor). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1), 1–17.
- Masyhuda, M., Hestningsih, R., & Rahadian, R. (2017). Survei Kepadatan Lalat Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(4), 560–569.
- Nahak, Y. V., & Tamelan, P. G. (2020). Penanganan Masalah Sampah Rumah Tangga Di Kawasan Penfui Timur Kupang: Handling Problems Of Household Waste In The Area Penfui East Kupang. *BATAKARANG*, 1(1), 1–4.
- Nursalim, R., & Sudiby, P. I. (2020). Model 3R pada Pengelolaan Sampah di Lingkungan Universitas Bengkulu. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 159–169.
- Pengelolaan, P., Sampah, P., & Manna, K. A. B. (2018). Pendampingan pengelolaan/penyuluhan sampah (3r) kab. manna. *NGABDIMAS*, 1(1), 23–28.
- Pujotomo, I. (2016). Pemanfaatan Sampah menjadi Sumber Energi. *Energi & Kelistrikan Jurnal Ilmiah*, 8(2), 109–113.
- Sahil, J., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem pengelolaan dan upaya penanggulangan sampah di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *BIOeduKASI*, 4(2).
- Setiawan, A. E., Meidiana, C., & Agustin, I. W. (2015). Effectiveness of Waste Transportation in Temporary Waste Dump (TPS)/Container in Maumere, Sikka Regency. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 2(4), 212–219.
- Setyaningsih, E., Astuti, D. S., & Astuti, R. (2017). Kompos daun solusi kreatif pengendali limbah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 45–51.
- Suyatno, A., & Hermawan, D. (2016). Analisis Campuran KOH dan H<sub>2</sub>O terhadap Proses Penyerapan CO<sub>2</sub> pada Biogas Hasil Ternak dan Biogas Hasil Tempat Pembuangan Sampah (TPS). *Widya Teknika*, 24(1), 1–5.

#### NOMENKLATUR

- Vs : Rerata volume sampah yang diukur  
Bs : Rerata berat sampah yang diukur  
u : Jumlah unit/orang penghasil sampah