



Pengolahan Sampah Dari Pasar Rakyat Poopo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan Melalui Pengomposan

Sefrida P. Londa^{#a}, Oktovian B. A. Sompie^{#b}, Isri R. Mangangka^{#c}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^asefridalonda027@student.unsrat.ac.id; ^bbsompie@yahoo.com; ^cisri.mangangka@unsrat.ac.id

Abstrak

Pasar Rakyat Poopo merupakan satu – satunya pasar yang aktif beroperasi di Kecamatan Ranoyapo. Pengelolaan sampahnya sangat kurang memadai karena sampahnya masih berserakan yang disebabkan oleh tidak adanya tempat pewadahan sampah juga tempat pengolahan sampahnya sangat tidak memadai atau memenuhi syarat, serta tidak ada kesadaran masyarakat (pedagang dan pembeli) tentang pentingnya pengelolaan dan pengolahan sampah. Menurut UU No. 18 tahun 2008, Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) adalah tempat pengumpulan, pemilahan, penggunaan Kembali, daur ulang, dan pembuangan akhir sampah. Dalam penelitian ini dalam rangka mencoba mengurangi sampah pengolahan yang digunakan adalah melalui pengomposan untuk penanganan sampah organik karena hasil sampah di Pasar Rakyat Poopo didominasi oleh sampah organik. Hasil dari penelitian ini komposter yang dibutuhkan adalah sebanyak 4 buah, yang di dapatkan berdasarkan jumlah volume timbulan sampah yaitu 1,25 m³ , dengan volume komposter yang digunakan adalah 50 m³ dan tempat pengolahan ini dirancang untuk kapasitas 2,344 m³ per minggu dengan lama proses pengomposan adalah 1 bulan.

Kata kunci: pengolahan sampah, pengelolaan sampah, pengomposan, pasar

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pasar merupakan tempat umum yang biasanya terdapat banyak sekali aktifitas masyarakat. Sebagai tempat umum biasanya pasar memiliki potensi terjadinya penularan penyakit maupun pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh sampah yang dihasilkan oleh pedagang maupun pembeli. Kondisi lingkungan tempat-tempat umum yang tidak terpelihara akan menambah besarnya resiko penyebaran penyakit serta pencemaran lingkungan sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan dengan menerapkan sanitasi lingkungan yang baik.

Sampah pasar memiliki karakteristik yang cukup berbeda dengan sampah yang dihasilkan dari perumahan. Komposisi sampah pasar didominasi oleh sampah sayuran (organik) di bandingkan jenis sampah anorganik. Salah satu cara yang paling efektif dalam menangani sampah yang berada dipasar adalah dengan mengurangi jumlah dan toksisitas sampah yang dihasilkan dengan memanfaatkan sampah menjadi bahan baku pupuk organik atau kompos. Pengomposan sampah Organik dapat dilakukan dalam skala rumah tangga (home composting), skala regional, dan skala besar (centralized composting).

Sampah adalah sesuatu yang tidak dapat digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang terbuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sampah adalah suatu limbah yang berkarakteristik padat yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak bermanfaat lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (SNI 19-2454-2002).

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, sampah adalah sisa kegiatan

sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Pengelolaan sampah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang mencakup pengurangan dan penanganan sampah. Sedangkan, Pengolahan Sampah merupakan suatu kegiatan penanganan sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi dan jumlah sampah yang dihasilkan sebelumnya dapat diproses lebih lanjut, dimanfaatkan, dan/atau dapat dikembalikan ke lingkungan secara aman atau tidak mencemari lingkungan maupun manusia.

Menurut jenisnya Sampah dibagi menjadi 2 (dua) yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik mengacu pada 3 sampah yang mudah terurai, seperti sisa makanan, dedaunan, buah-buahan, sampah dapur dan sampah sayuran. Sedangkan, sampah anorganik merupakan sampah yang tidak mudah terurai yang berasal dari plastik, kertas dan logam. Menurut Dirjen Cipta Karya (2017), salah satu prinsip pengolahan sampah adalah melalui pengomposan. Pengomposan adalah proses pengelolaan sampah menjadi kompos. Sedangkan, proses pengomposan adalah proses penguraian sampah organik yang dapat terbiodegradasi oleh mikroorganisme.

Berdasarkan survei pendahuluan di lapangan diketahui bahwa Pasar Rakyat Poopo, Kecamatan Ranoyapo, Kabupaten Minahasa Selatan sampai saat ini masih tidak melakukan pengolahan sampah, yang mengakibatkan Tempat Pembuangan Sampah-nya mengalami penumpukan/timbunan sampah. Maka dari itu, salah satu solusi/cara yang perlu dilakukan dalam menangani sampah adalah melakukan pengolahan sampah dengan cara Pengomposan terhadap sampah yang dihasilkan di Pasar Rakyat Poopo agar dapat menunjang pengelolaan sampah disekitarnya.

1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana kondisi sarana prasarana persampahan yang ada di Pasar Rakyat Poopo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan?
- Bagaimana ketersediaan sarana prasarana pengolahan sampah yang ada di Pasar Rakyat Poopo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan?
- Bagaimana perencanaan pengomposan berdasarkan data yang ada dapat membantu mereduksi timbunan sampah yang ada di Pasar Rakyat Poopo Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan?

1.3. Batasan Masalah

- Sampah yang diambil merupakan sampah yang hanya berada di sekitar kios/ruko di Pasar Rakyat Poopo tidak dengan wilayah sekitar.
- Penelitian ini hanya difokuskan pada perhitungan pengolahan sampah organik melalui pengomposan
- Desain bangunan pengomposan dikembangkan sebagai prototipe dengan skala terbatas, dengan focus untuk mengurangi sampah organik di Pasar Rakyat Poopo melalui efektivitas pengomposan

1.4. Tujuan

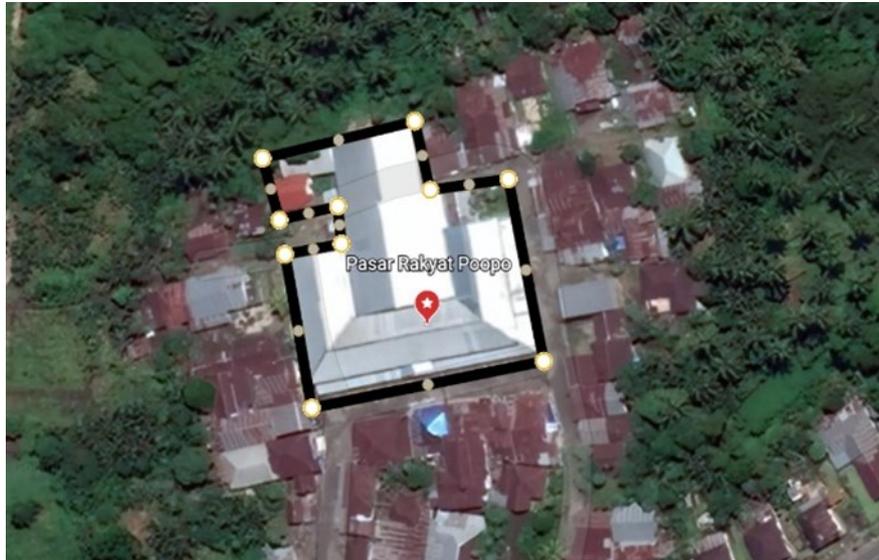
- Mengidentifikasi kondisi sarana prasarana persampahan yang ada di Pasar Rakyat Poopo
- Mendesain bangunan pengomposan untuk mengurangi sampah organik di Pasar Rakyat Poopo

1.5. Manfaat Penelitian

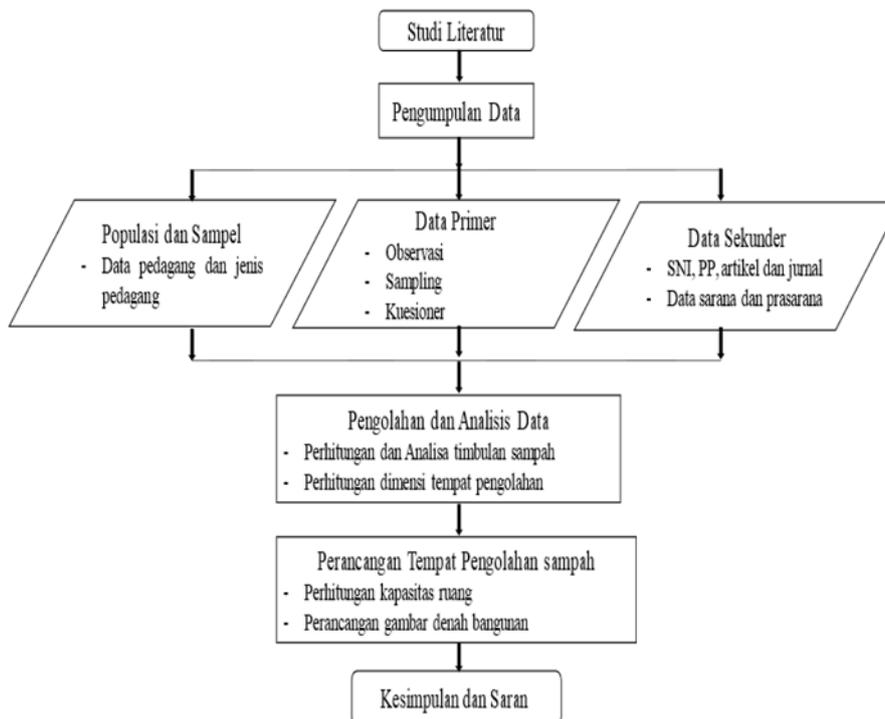
- Menyediakan informasi yang bermanfaat mengenai pengolahan sampah yang berwawasan lingkungan sebagai acuan bagi Tindakan lanjutan.
- Memberikan masukan dan pertimbangan untuk pemerintah setempat maupun masyarakat dalam pengolahan sampah
- Dapat merancang desain bangunan pengomposan untuk mereduksi sampah di daerah tersebut

2. Metode

Tempat penelitian berlokasi di Pasar Rakyat Poopo yang merupakan satu – satunya pasar yang masih aktif beroperasi di Kecamatan Ranoyapo, Kabupaten Minahasa Selatan. Adapun diagram alir prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Pasar Rakyat Poopo

3.1.1 Keadaan Geografis

Pasar Rakyat Poopo merupakan salah satu pasar dari 2 pasar yang berada di Kecamatan Ranoyapo dan merupakan satu – satunya pasar yang aktif beroperasi. Pasar Rakyat Poopo memiliki sekitar 104 unit lapak dan 28 kios. Dengan hari beroperasi tiap hari senin, rabu, jumat

yang dimulai sekitar pukul 07.30 pagi sampai selesai.

Pasar Rakyat Poopo terletak di Desa Poopo Utara Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan. Di sekelilingnya terdapat pemukiman masyarakat dan toko – toko yang mengitari.

3.1.2 Keadaan Demografi

Jumlah pedagang/populasi di Pasar Rakyat Poopo berjumlah sekitar 180 orang. Jumlah ini di dapatkan dari kuesioner yang telah dibagikan sebelumnya. Para pedagang tidak hanya berasal dari kecamatan ranoyapo, tetapi ada juga yang berasal dari daerah lain, seperti kecamatan motoling, tompaso baru, dan kecamatan amurang. Dari hasil penelitian diketahui bahwa karakteristik responden beragam mulai dari jenis kelamin, jenis dagangan dan jenis sampah yang dihasilkan.

3.2 Hasil dan Pembahasan Penelitian

3.2.1 Timbulan Sampah

Pengukuran timbulan sampah Di Pasar Rakyat Poopo dilakukan selama 7 hari berturut-turut terhadap 64 sampel. Hasil perhitungan pengolahan data timbulan sampah di Pasar Rakyat Poopo dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Timbulan Sampah Di Pasar Rakyat Poopo

Hari ke	Volume (m3)	Berat (kg)	Satuan Timbulan (per hari) kg/org	Densitas Sampah (kg/m3)
I	0,263	24,3	0,380	92,3954
II	-	-	-	-
III	0,257	25,0	0,391	97,2763
IV	-	-	-	-
V	0,231	20,9	0,327	90,4762
VI	-	-	-	-
VII	-	-	-	-
Total	0,751	70,200	1,097	280,148

Tabel 2. Prediksi Total Timbulan dan Volume Timbulan Selama Sampling

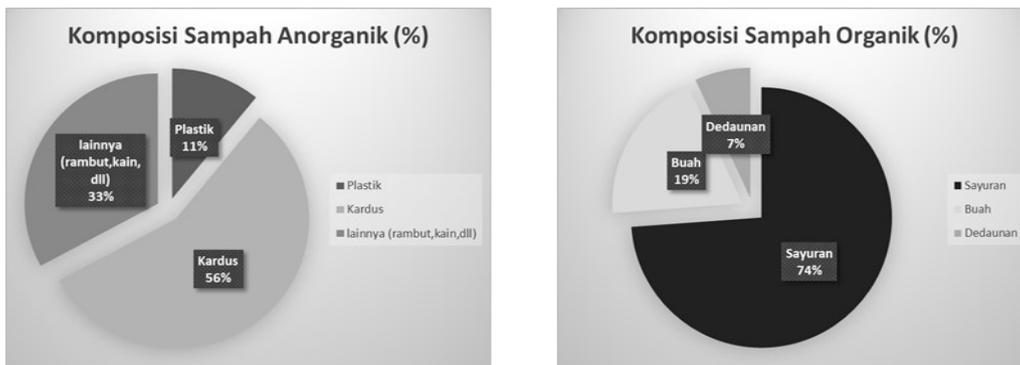
Populasi	Timbulan	Densitas (kg/m3)	Prediksi total timbulan	Satuan timbulan
180	1,097	94	197,46	kg/hari
			2,10	m3/hari

3.2.2 Komposisi Sampah

Setelah melakukan pendataan komposisi sampah dilakukan Analisa komposisi sampah. Dalam sampling ini dilakukan pengelompokan sampah menjadi 2 kelompok yaitu sampah organik dan sampah Anorganik. Hasil persentase komposisi sampahnya dapat dilihat pada Gambar 3.

3.2.3 Pemilahan Sampah

Berdasarkan Table 3 dapat diketahui bahwasannya dari 64 responden yang menjadi sampel, seluruhnya tidak melakukan pemilahan terhadap sampah yang mereka hasilkan.



Gambar 3. Komposisi Sampah

Tabel 3. Distribusi Pedagang Menurut Pemilahan Sampah

Pemilahan Sampah	Jumlah (n)	Persentase (%)
Dilakukann	0	0
Tidak Dilakukan	64	100
Total	64	100

3.2.4 Pengumpulan Sampah

Diketahui bahwasannya dari 64 responden yang menjadi sampel, hanya 3 responden atau sekitar 7~8 pedagang (sudah termasuk petugas kebersihan) yang melakukan pengumpulan sampah dan itupun beberapanya hanya mengumpulkannya (disapu) menumpuk disalah satu sudut atau sekitar ruko/lapak yang kemudian akan dikumpulkan oleh petugas kebersihan menggunakan gerobak.

3.2.5 Pengangkutan Sampah

Setelah melakukan penelitian diketahui bahwa pengangkutan sampah dilakukan oleh petugas kebersihan setempat. Dan berdasarkan hasil penellitian bahwa alat pengangkutan sampah ke tempat pewadahan sampah hanya menggunakan sebuah gerobak/sorong dan untuk pengangkutan sampah dari TPS ke TPA tidak tersedia.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengangkutan sampah yang dilakukan di Pasar Rakyat Poopo masih sangat memiliki keterbatasan. Hal ini disebabkan karena kurangnya peralatan dan sarana prasarana yang digunakan untuk mengangkut sampah. Hal lain yang menyebabkan adalah kurangnya peranan pemerintah dalam permasalahan sampah yang terjadi pada pasar. Dampaknya, sampah yang berada di TPS sampah mengalami penumpukan/terjadi timbulan yang juga mencemari lingkungan.

3.2.6 Pewadahan dan TPS

Tabel 4. Keadaan Tempat Pewadahan Pasar Rakyat Poopo

Keadaan TPS	Persyaratan
Kedap air/kontainer, mudah dibersihkan	Tidak memenuhi syarat
Lokasi TPS berjarak minimal 10 m dari bangunan pasar	Tidak memenuhi syarat

Hal ini disebabkan karena tidak adanya tempat pewadahan yang dipakai di Pasar Rakyat Poopo sehingga sampah yang dikumpulkan oleh petugas kebersihan hanya dibuang begitu saja di TPS tanpa penanganan lebih lanjut atau bisa dibilang menjadi tempat pembuangan sampah yang menggunakan metode sistem *open dumping* yang sangat tidak efektif.

3.2.7 Pengolahan Sampah

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pengolahan sampah yang berada di Pasar Rakyat Poopo tidak pernah digunakan yang juga tidak cocok dengan hasil komposisi sampah yang sebagian besar merupakan sampah organik karena tempat pengolahan yang tersedia adalah hanya gedung pembakaran sampah. Hal yang menyebabkan hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran pedagang maupun masyarakat akan pentingnya mengelolah sampah. Karena tempat yang seharusnya digunakan untuk pembakaran sampah malah terkadang dijadikan tempat berternak dan sekarang telah menjadi bangunan terbengkalai, dan juga kurangnya peranan serta pemerintah.

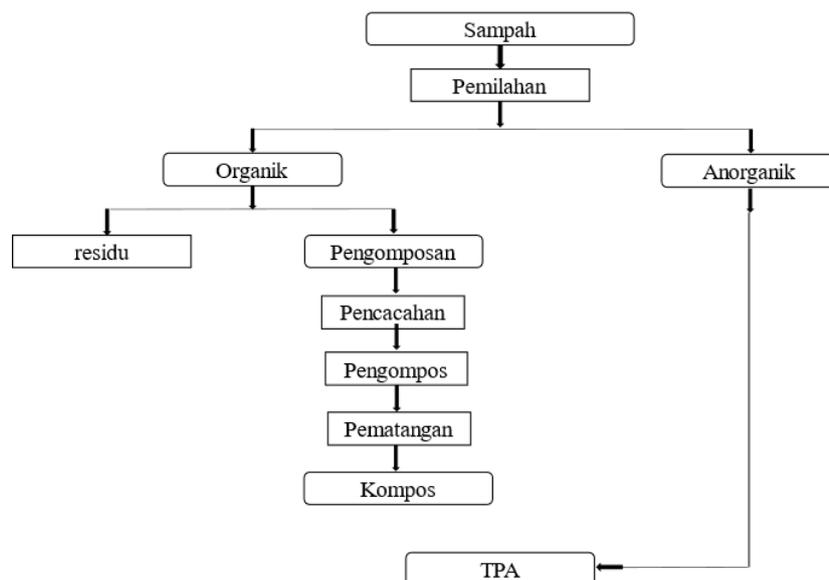
Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pengolahan sampah melalui pengomposan lebih cocok di Pasar Rakyat Poopo karena jumlah sampah organik sangat jauh lebih banyak dari sampah anorganik.

3.2.8 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di Pasar Rakyat Poopo, sampah residu/sampah yang tidak terolah tidak pernah diantarkan ke TPA. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya kendaraan/transportasi untuk mengangkut sampah ke TPA.

3.2.9 Alur Pengolahan dan Gedung Penanganan Sampah

Dalam pengolahan ini direncanakan setiap sampah yang ada dipilah menjadi sampah organik dan anorganik kemudian akan melewati proses pengolahan yang berbeda dengan berfokus kepada sampah organik dengan menggunakan teknik pengomposan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat di Gambar 4.



Gambar 4. Alur Pengolahan Sampah

Perhitungan Kebutuhan Ruang Pengolahan Sampah

a. Ruang Pemilahan dan Pewadahan

Sampah yang masuk dibawah ke ruangan pemilahan sampah untuk memisahkan sampah organik dan sampah anorganik. Dan untuk sampah anorganik yang tidak di olah dimasukkan kedalam keranjang sampah dan sementara diletakkan di tempat pewadahan yang kemudian akan di buang ke tempat pengolahan lain atau TPA. Dimensi rencana spesifikasi ruang pemilahan dan pewadahan dapat dilihat di Tabel 5.

$$\begin{aligned}
 \text{Volume sampah organik} &= \text{vol. timbulan sampah} \times \% \text{ sampah organik} \\
 &= 2,10 \text{ m}^3/\text{hari} \times 59,52 \% \\
 &= 1,25 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampah organik} &= \text{berat timbulan sampah} \times \% \text{ sampah organik} \\
 &= 0,950 \text{ kg/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Vol. sampah anorganik} &= \text{vol.timbulun sampah} \times \% \text{ sampah anorganik} \\
 &= 2,10 \text{ m}^3/\text{hari} \times 40,48 \% \\
 &= 0,85 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{Berat sampah anorganik} &= \text{berat timbulun sampah} \times \% \text{ sampah anorganik} \\
 &= 0,147 \text{ kg/hari} \\
 \text{Bak pewadahan sampah} &= 1,5 \times 1 \times 1 = 1,5 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Spesifikasi Ruang Pemilahan dan Pewadahan Sampah

Spesifikasi	Ukuran
Volume sampah	1,25 m ³ /hari dan 0,85 m ³ /hari
Tinggi tumpukan	1 m
Panjang : lebar	3 m : 1,5 m
Luas lahan	4,5 m ²

b. Ruang Pencacahan

Sampah yang berada di tempat pewadahan kemudian dicacah oleh mesin pencacah. Menurut Nur Lailis (2018) Spesifikasi alat yang dipakai untuk mencacah sampah adalah sebagai berikut:

Bahan Material	: Pelat Besi Plattezer.
Dimensi Mesin	: 800 mm x 700 mm x 800 mm.
Material Rangka	: Besi siku 40/40 mm.
Diameter Drum	: 30 cm.
Tebal Drum	: 2 mm.
Penggerak	: motor bensin
Daya (Power)	: 5,5 PK
Energi	: bensin
Material Pisau	: Baja.
Pisau Gerak	: 9 Buah.
Pisau Diam	: 9 Buah.
Kapasitas	: 100 Kg –200 Kg / Jam.

Dalam perencanaan ini sampah organik yang dikomposkan adalah sebanyak 75% dari jumlah total sampah, sehingga 25% sisanya adalah residu. Berdasarkan perhitungan kapasitas sampah yang dikomposkan adalah 0,94 m³ /hari, berat sampah dikomposkan adalah 0,713 kg/hari sehingga jumlah mesin pencacahnya adalah 1 buah. Rencana spesifikasi ruang pencacah dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi Ruang Pencacah Sampah

Spesifikasi	Ukuran
Volume sampah	0,94 m ³ /hari
Dimensi ruang pencacah	2,5 m : 2 m : 0,8
Luas lahan	2 m × 1,5 = 3 m ²

c. Ruang Pengomposan

Para perancangan ini, metode pengomposan yang digunakan adalah proses pengomposan dengan menggunakan teknik bata berongga.

$$\begin{aligned}
 \text{Total volume sampah yang dikomposkan} &= \text{Total volume sampah organik} \\
 \text{Densitas sampah dicacah} &= \frac{\text{berat sampah dicacah}}{\text{volume sampah dicacah}} = 0,76 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{volume}_{\text{sampah kompos}} &= \frac{\text{waktu} \times \text{berat sampah dicacah}}{\text{densitas sampah dicacah}} \\
 &= \frac{30 \times 0,713}{0,76} = 28,13 \approx 28 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

- Volume setiap Bata berongga

Kriteria desain bata berongga adalah :

- Panjang	: 5,0 m
- Lebar	: 1,2 m
- Tinggi boks	: 1,3 m

$$\text{Volume setiap boks} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

$$= 5,0 \times 1,2 \times 1,3$$

$$= 7,8 \text{ m}^3$$

- Penentuan Jumlah bata berongga

$$\text{Volume timbunan kompos} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times (\text{tinggi box} - \text{tinggi pipa alas})$$

$$= 5 \times 1,2 \times (1,3 - 0,2)$$

$$= 6,6 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah boks yang dibutuhkan} = \frac{\text{total volume pengomposan (m}^3\text{)}}{\text{vol. timbunan kompos dalam boks (m}^3\text{)}}$$

$$= \frac{28 \text{ (m}^3\text{)}}{6,6 \text{ (m}^3\text{)}}$$

$$= 4,24 \approx 4 \text{ buah}$$

- Luas kebutuhan ruang komposter

Panjang per unit bata berongga :

$$\text{Space ujung A} + \text{panjang boks} + \text{space ujung B} + \text{panjang pasangan bata}$$

$$0,4 + 5 + 0,4 + (2 \times 0,2) = 6,2 \text{ m}$$

Lebar per unit kompos :

$$\text{Space ujung A} + \text{lebar boks} + \text{space ujung B} + \text{lebar pasangan bata}$$

$$0,3 + 1,2 + 0,3 + (2 \times 0,1) = 2 \text{ m}$$

Ruang untuk satu unit takakura :

$$\text{panjang} \times \text{lebar} = 6,2 \times 2 = 12,5 \text{ m}^2$$

- Kebutuhan ruang total :

$$\text{Jumlah Komposter} \times \text{ruang untuk 1 unit}$$

$$= 12,5 \times 4$$

$$= 50 \text{ m}^2$$

d. Ruang Pengemasan Kompos

Saat mengolah sampah organik menjadi kompos akan terjadi penyusutan sampai sekitar 40 - 50 % (Harsono, 2007). Pada perencanaan ini, diambil persentase penyusutan 50%. Dimensi luas ruang pengemasan kompos adalah $2 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$. Maka jumlah kompos yang dihasilkan adalah :

$$\text{Kapasitas kompos} = \text{vol. sampah yang dikompos} \times 50\%$$

$$= 0,98 \text{ m}^3/\text{hari} \times 50 \%$$

$$= 0,47 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Berat kompos} = \text{berat sampah yang dikompos} \times 50\%$$

$$= 0,49 \text{ kg/hari} \times 50 \%$$

$$= 0,356 \text{ kg/hari}$$

e. Gudang

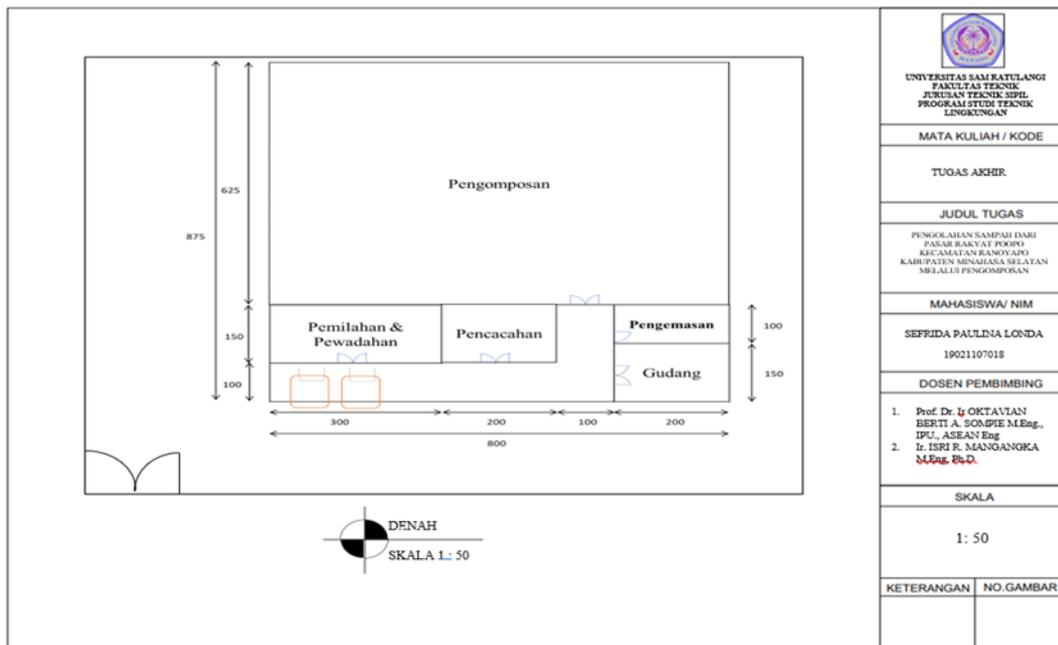
Gudang akan digunakan untuk penyimpanan kompos sehingga ukuran bangunan harus sesuai dengan jumlah produk yang akan disimpan. Dengan perencanaan kapasitas selama 1 minggu adalah $2,344 \text{ m}^3/\text{minggu}$, dengan tinggi tumpukan 1,5 m maka dimensi luas kebutuhan ruang adalah $2 \times 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$.

f. Total Kebutuhan Ruang

Dari perhitungan diatas, maka total lahan yang dibutuhkan untuk pembangunan tempat pengolahan sampah organic dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Kebutuhan Ruang

No.	Ruang	Kebutuhan Lahan (m ²)
1	Pemilahan dan Pewadahan	4,5
2	Pencacahan	3
3	Pengomposan	50
4	Pengemasan kompos	2
5	Gudang	3
Total		62,5



Gambar 5. Desain Denah Tempat Pengolahan Sampah

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah selesai diuraikan diatas, kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Kondisi sarana prasarana persampahan dan system pengelolaan sampah di Pasar Rakyat Poopo sangat tidak baik karena tidak adanya tempat pewadahan sampah misalnya keranjang sampah atau ember untuk tempat membuang sampah sehingga sampah yang ada hanya dibiarkan di sembarang tempat juga tidak adanya TPS yang memenuhi syarat dan layak untuk pembuangan sampah karena dibiarkan menumpuk seperti memakai system open dumping tanpa ada tindakan lebih lanjut. Juga tidak adanya ketersediaan kendaraan atau transporasi untuk mengantar sampah ke TPA. Dalam melakukan penanganan sampah di Pasar Rakyat Poopo pengolahan yang efektif adalah dengan melalui pengomposan dari pada dengan membakar sampah. Hal ini disebabkan karena sampah organik sangat lebih banyak dari pada sampah anorganik
2. Berdasarkan perhitungan desain perencanaan tempat pengolahan sampah di atas luas kebutuhan lahannya kurang lebih sekitar $62,5 m^2$ yang tidak memerlukan lahan yang sangat luas.

Referensi

- Agnes M. 2023. Pengelolaan Sampah. Manado. Fakultas Teknik., Universitas Sam Ratulangi
- [Damanhuri, E.](#), Padmini T. 2016. Pengelolaan Sampah Terpadu Edisi Pertama. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- [Direktorat Jendral Cipta Karya.2017. Petunjuk Teknis Tempat Pengolahan Sampah \(TPS 3R\). Jakarta: Dirjen Cipta Karya.](#)
- DR Andani, Hardianto, A Artiyani. 2022. Sistem Pengelolaan Sampah Pasar Di Pasar Tradisional Higienis Bahari Berkesan Kota Ternate. Jurnal Enviro. ITN Malang
- DSK Suhendra., IR Mangangka., RRI Legrans. 2023. Evaluasi Sistem Pengelolaan Persampahan Di Kecamatan Airmadidi Kabupaten Minahasa Utara. TEKNO. Vol.21, No.85
- JS Sumarab., IR Mangangka., CJ Supit. 2022. Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Di Kecamatan Amurang Raya. TEKNO, Vol.20, No.81.
- JIJ Lawa., IR Mangangka., H Riogilang. 2021. Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Di Kecamatan Mapanget Kota Manado. TEKNO, Vol. 19, No.78
- Lalu, S. 2019. System Pengelolaan Sampah Terpadu Yang Berwawasan Lingkungan (Studi Pada Sampah Pasar Di Kecamatan Praya). Skripsi Universitas Mataram. NTB
- M. Chaerul, TP Dewi. 2020. Analisis Timbulan Sampah Pasar Tradisional (Studi Kasus: Pasar Ujungberung, Kota Bandung). Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan, Vol.5, No.2.

- Suwatanti, E. dan Widiyaningrum, P. 2017. Pemanfaatan Mol Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*. 40(1):1-6
- Standar Nasional Indonesia, SNI 19-2454-2002 – Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2002
- Standar Nasional Indonesia, SNI 19-3964-1994. Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 1994.
- TMS Sitorus., OBA Sompie., SG Rondonuwu. 2023. Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Kecamatan Malalayang Kota Manado. *TEKNO*. Vol. 21, No. 85.
- Nur Lailis Aprilia. 2018. Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. Fakultas Sains dan Teknologi. Teknik Lingkungan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya
- Undang – Undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah