

SKRIPSI

**ANALISIS TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH KAWASAN
PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

MOHAMAD FATKHUROHMAN ROMADHONI

D131181017



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH KAWASAN
PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh:

MOHAMAD FATKHUROHMAN ROMADHONI

D131181017



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Fatkhurohman Romadhoni
NIM : D131181017
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{ANALISIS TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH KAWASAN
PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

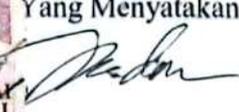
Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, Maret 2023

Yang Menyatakan



60AJX887842485

Mohamad Fatkhurohman Romadhoni

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH KAWASAN PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

Mohamad Fatkhurohman Romadhoni
D131181017

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Asiyanthi T Lando, S.T., M.T.
NIP 198001202002122002

Hardianti Alimuddin, S.T., M.Eng.
SK Rektor No:2579/UN4.3/KEP/2022

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T.
NIP 197204242000122001

ABSTRAK

MOHAMAD FATKHUROHMAN ROMADHONI. *Analisis Timbulan Dan Komposisi Sampah Kawasan Permukiman Kota Makassar* (dibimbing oleh Asiyanthi T. Lando dan Hardianti Alimuddin)

Jumlah timbulan sampah akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, sedangkan komposisi sampah akan mengalami perubahan setiap tahun dikarenakan adanya perubahan pada pola hidup dan taraf ekonomi masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan, timbulan sampah yang dihasilkan oleh penduduk permukiman Kota Makassar adalah 0,57 kg/org/hari. Dengan komposisi sampah yang terdiri atas sampah organik 67%, plastik pet 10%, plastik non pet 6%, kertas 5%, kardus 3%, tisu 5%, logam 2% dan styrofoam 2%. Perumahan pendapatan tinggi berkontribusi menimbulkan sampah sebanyak 54% dari total sampah, sedangkan perumahan pendapatan rendah berkontribusi lebih sedikit yaitu sebanyak 46% menimbulkan sampah di Kota Makassar.. Adapun potensi pemanfaatan sampah di Kota Makassar setelah 8 hari pengukuran timbulan sampah, sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai kompos sebanyak 399,54 kg, sampah plastik pet dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku plastik menggunakan mesin pencacah sebanyak 111,43 kg, sampah plastik non pet dapat dimanfaatkan menjadi minyak/bahan bakar menggunakan teknologi pirolisis sebanyak 36,76 kg, sampah kertas yang dapat dimanfaatkan sebanyak 48,88 kg, sampah kardus yang dapat dimanfaatkan sebanyak 34,4 kg, sampah logam yang dapat dimanfaatkan sebanyak 18,53 kg dan styrofoam dapat dimanfaatkan sebanyak 0,42 kg. Sedangkan sampah tisu tidak dapat dimanfaatkan dan langsung masuk ke Tempat Pembuangan Akhir.

Kata kunci : Timbulan, komposisi, tingkat pendapatan

ABSTRACT

MOHAMAD FATKHUROHMAN ROMADHONI. *Analysis of Solid Waste Generation and Composition in Residential Areas of Makassar City* (supervised by Asiyanthi T. Lando and Hardianti Alimuddin)

The amount of waste generation will increase along with the increase in population, while the composition of waste will change every year due to changes in people's lifestyles and economic levels. The results showed that the waste generated by residents of settlements in Makassar City was 0.57 kg/person/day. With a waste composition consisting of 67% organic waste, 10% pet plastic, 6% non-pet plastic, 5% paper, 3% cardboard, 5% tissue, 2% metal and 2% styrofoam. High-income housing contributes to creating waste as much as 54% of total waste, while low-income housing contributes less, namely as much as 46% creating waste in Makassar City. As for the potential for waste utilization in Makassar City after 8 days of measuring waste generation, organic waste can be used as a 399.54 kg of compost, 111.43 kg of pet plastic waste can be used as raw material for plastic using a chopping machine, 36.76 kg of non-pet plastic waste can be turned into oil/fuel using pyrolysis technology, 36.76 kg of paper waste can be used as much as 48.88 kg, cardboard waste that can be utilized is 34.4 kg, metal waste that can be utilized is 18.53 kg and styrofoam can be utilized as much as 0.42 kg. Meanwhile, tissue waste cannot be utilized and goes directly to the Final Disposal Site.

Keywords : Generation, Composition, Level Of Income

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| KATA PENGANTAR | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup | 4 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Definisi Sampah | 6 |
| 2.2 Klasifikasi Sampah | 6 |
| 2.3 Sumber Sampah | 7 |
| 2.4 Jenis Sampah | 9 |
| 2.5 Timbulan Sampah | 10 |
| 2.6 Keseimbangan Massa | 11 |
| 2.7 Komposisi Sampah | 12 |
| 2.8 Dampak Negatif Sampah | 13 |
| 2.9 Pengelolaan Sampah | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 20 |
| 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian | 21 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 24 |
| 3.4 Teknik Pengambilan Data | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.5 Analisis Data | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Timbulan dan Komposisi Sampah Kota Makassar | 31 |
| 4.2 Hubungan Tingkat Pendapatan Terhadap Timbulan Sampah | 38 |
| 4.3 Kesetimbangan Massa | 42 |
| BAB V PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan | 48 |
| 5.2 Saran | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | 50 |
| LAMPIRAN | 54 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1 Besarnya Timbunan Sampah Berdasarkan Sumbernya | 10 |
| Tabel 2 Komposisi Sampah | 11 |
| Tabel 3 Luas Wilayah dan Persentase Terhadap Luas Wilayah | 22 |
| Tabel 4 Jumlah penduduk dan Rasio Jenis Kelamin Menurut Kecamatan di Kota Makassar Tahun 2020 | 23 |
| Tabel 5 Kepadatan Penduduk per Km ² dan Persentase Penduduk | 23 |
| Tabel 6 <i>Recovery Factor</i> Sampah | 29 |
| Tabel 7 Keseimbangan Massa Sampah | 43 |

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

| Lambang/Singkatan | Arti dan Keterangan |
|-------------------|-----------------------------|
| BBM | Bahan Bakar Minyak |
| BPS | Badan Pusat Statistik |
| B3 | Bahan Berbahaya dan Beracun |
| Kg | Kilogram |
| KK | Kartu Keluarga |
| Km | Kilometer |
| L | Liter |
| M ³ | Meter Kubik |
| Org | Orang |
| PET | Polietilena Tereftalat |
| RF | Recovery Factor |
| Rp | Rupiah |
| SNI | Standar Nasional Indonesia |
| TPA | Tempat Pembuangan Akhir |
| TPS | Tempat Pembuangan Sementara |
| UMP | Upah Minimum Kota |
| UU | Undang-Undang |
| V | Volume |
| 3R | Reduce, Reuse, Recycle |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1 Kerangka Penelitian | 20 |
| Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian | 21 |
| Gambar 3 Kantong plastik | 24 |
| Gambar 4 Sarung Tangan Plastik | 24 |
| Gambar 5 Wadah | 25 |
| Gambar 6 Masker | 25 |
| Gambar 7 Alat Tulis | 25 |
| Gambar 8 Timbangan Gantung | 25 |
| Gambar 9 Sampah Pemukiman | 26 |
| Gambar 10 Flowchart Penelitian | 28 |
| Gambar 11 Timbulan Sampah Kota Makassar | 31 |
| Gambar 12 Volume Sampah Kota Makasar | 32 |
| Gambar 13 Komposisi Sampah Per Kecamatan Kota Makassar | 33 |
| Gambar 14 Komposisi Sampah Total Kota Makassar | 37 |
| Gambar 15 Densitas Total Sampah Kota Makassar | 38 |
| Gambar 16 Timbulan Sampah Perumahan Pendapatan Tinggi | 39 |
| Gambar 17 Timbulan Sampah Perumahan Pendapatan Rendah | 40 |
| Gambar 18 Persentase Tingkat Pendapatan Terhadap Timbulan Sampah | 41 |
| Gambar 19 Skema Pengolahan Pencacahan Plastik | 45 |
| Gambar 20 Analisis Kesetimbangan Massa Sampah Kota Makassar | 47 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Kuesioner

Lampiran 2 Hasil Jawaban Kuesioner

Lampiran 3 Data Timbulan Sampah Per Hari

Lampiran 4 Data Komposisi Sampah

Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, tak lupa pula untuk mengirimkan shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta para keluarga dan sahabatnya. Berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“ANALISIS TIMBULAN DAN KOMPOSISI SAMPAH KAWASAN PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR”**. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin.

Terdapat banyak hambatan serta masalah yang telah dilalui oleh penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir. Namun dengan adanya bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Eng. Asiyanthi T. Lando, S.T., M.T., selaku Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu serta senantiasa memberikan pengarahan selama penyelesaian tugas akhir
4. Ibu Hardianti Alimuddin, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu serta senantiasa memberikan pengarahan selama penyelesaian tugas akhir
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan yang telah mengajar dan membimbing saya selama masa perkuliahan, serta Ibu Sumi dan Kak Olan selaku staff yang selalu siap sedia membantu mahasiswa dalam menyelesaikan berkas-berkas.

6. Teristimewa untuk Orang Tua dan Adik saya yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan motivasi serta dukungan besar dalam bentuk apapun. Semoga selalu sehat, bahagia dan selalu dalam lindungan Allah SWT.
7. Teman-teman seperjuangan di Laboratorium Riset Sanitasi dan Persampahan, semoga sukses dengan hasil yang kita capai, tiada hentinya memberikan dorongan dan semangat untuk tetap mencapai Gelar S.T
8. Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan, sebagai Organisasi sekaligus keluarga baru . Semoga semakin berjaya.
9. Terima Kasih untuk Nurul Fitri Utami *partner* terbaik selama perkuliahan dan semoga selama-lamanya, terima kasih untuk segala bentuk kerja kerasnya membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan juga tiada hentinya untuk memberikan semangat kepada penulis. Terima kasih sudah mau penulis reportkan selama masa perkuliahan dan meluangkan waktu untuk selalu membantu penulis dari tahap awal hingga akhir.
10. Serta semua pihak yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan karena keterbatasannya pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan ilmiah lainnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan sumbangsih pemikiran untuk perkembangan informasi dalam rangka menambah serta meningkatkan pengetahuan bagi pihak yang berkepentingan.

Gowa, Januari 2023

Mohamad Fatkhurohman Romadhoni

D131 18 1017

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah benda atau zat dari aktivitas manusia yang tidak diperlukan lagi. Sampah dapat merusak lingkungan jika tidak dilakukan pengelolaan terlebih dahulu. Sampah timbul bersamaan dengan adanya kegiatan manusia, seperti aktivitas ekstraksi sumber daya alam untuk dijadikan bahan baku kemudian diolah agar menjadi bahan setengah jadi dan seterusnya untuk mencapai kesejahteraan hidup manusia. Permasalahan yang paling sering muncul di kota-kota besar di dunia adalah timbulnya pencemaran lingkungan oleh sampah yang merupakan hasil buangan dari kegiatan masyarakat. Timbulan sampah pada masyarakat dipengaruhi oleh meningkatnya taraf hidup masyarakat dan sebagainya. Tumpukan sampah yang menggunung banyak ditemui di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang. Hal tersebut tentunya dapat menimbulkan masalah yang sampai saat ini belum memiliki penyelesaian dalam pengelolaan sampah tersebut. Pengelolaan sampah yang belum dilaksanakan secara maksimal nantinya dapat berpengaruh pada kondisi lingkungan di sekitarnya. Masih didapatkannya sampah sekitar yang belum dikelola dengan tepat dan semakin besarnya laju timbulan sampah dapat mencerminkan adanya sistem pengelolaan sampah yang belum efektif dilakukan dan masih memerlukan metode pengelolaan sampah yang terstruktur. (Nurhalizah, 2021)

Pada tahun 2020 oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa timbulan sampah di Indonesia yang terdiri dari 292 Kabupaten/Kota mencapai 34 juta ton sampah. Dan terdapat sekitar 12,9 juta ton sampah yang tidak terkelola. Dari total jumlah timbulan sampah tersebut sebagian besar berupa sampah sisa makanan, plastik, kayu/ranting/daun, kertas/karton dan sisanya berupa sampah karet/kulit, kain, kaca, logam dan lainnya. Penghasil sampah terbanyak adalah dari kegiatan dalam rumah tangga. (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, 2021)

Kota Makassar adalah salah satu kota yang tergolong besar di Indonesia bagian timur. Berdasarkan hasil sensus penduduk pada tahun 2020, kota Makassar memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.423.877 jiwa. (Badan Pusat Statistik, 2021). Pemerintah kota Makassar telah melakukan berbagai upaya penanggulangan sampah mulai dari kegiatan penyuluhan dan penyadaran masyarakat tentang kebersihan, penjemputan sampah dari rumah-rumah penduduk untuk diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah. (Nurhalizah, 2021)

Adanya peningkatan jumlah penduduk di sejumlah kota besar di Indonesia, serta mobilitas penduduk yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya jumlah timbulan sampah. Di samping itu, pola konsumsi masyarakat sekitar juga ikut berkontribusi dalam menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam, seperti sampah kemasan yang berbahaya serta sukar untuk diurai secara alami. (Prasojo, 2013)

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Helena Ratya tahun 2017 di Kecamatan Rungkut, Surabaya. Didapatkan hasil timbulan sampah rumah tangga kawasan perumahan sebesar 0,271 kg/orang/hari, timbulan sampah rumah tangga kawasan rumah susun sebesar 0,282 kg/orang/hari, dan timbulan sampah rumah tangga kawasan perkampungan sebesar 0,486 kg/orang/hari.

Penelitian serupa yang dilaksanakan oleh Galih pada tahun 2018, timbulan sampah rumah tangga yang dihasilkan seluruh masyarakat di Kecamatan Ambarawa dengan jumlah penduduk sebanyak 62.025 jiwa sebanyak 106.310,85 liter/hari dengan jumlah timbulan sampah per kapita sebesar 1,714 liter/hari dan volume timbulan sampah di Kecamatan Ambarawa sebanyak 744.175,95 liter/minggu.

Menurut Widyawati, pada tahun 2020 jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di Kelurahan Selamat, Jambi dalam satuan berat adalah 108,71 kg/hari atau dalam satuan volume 1,1186 m³ /hari. Jumlah komposisi sampah yang dihasilkan di Kelurahan Selamat terdiri dari, 65,57% sampah organik dan sampah anorganik 34,43 % yang terdiri dari 12,55% sampah kertas, 0,13% sampah karet, 1,78% sampah tekstil, 17,08% sampah plastik, 0,56% sampah kaca, 0,48% sampah logam dan 1,85% lain-lain.

Pada tahun 2021, Ghina melakukan penelitian terkait timbulan sampah dan didapatkan bahwa timbulan sampah rumah tangga Kota Banjarmasin adalah 0,26 kg/o/h dan 2,08 l/o/h. Komposisi sampah didominasi oleh sampah organik (55,89%) kemudian sampah kain/tekstil (14,93%) dan plastik (12,77%).

Penelitian serupa yang dilaksanakan oleh Nurin Fildzah pada tahun 2022, Berat timbulan sampah rumah tangga yang dihasilkan di kelurahan Sukamaju sebanyak 2.640,4 kg/hari atau hampir mencapai 3 ton/hari. Timbulan sampah terbanyak dihasilkan oleh rumah permanen, sedangkan sampah paling sedikit dihasilkan oleh rumah non permanen. Hal ini disebabkan oleh karena di kelurahan sukamaju didominasi oleh rumah permanen.

Kota Makassar merupakan kota yang padat penduduk, sehingga sampah yang dihasilkan oleh masyarakat perlu dilakukan pendataan guna meningkatkan pelayanan terkait pengelolaan sampah. Dikarenakan data terkait timbulan sampah Kota Makassar tahun 2022 belum diperbarui, maka diperlukan penelitian untuk analisis terkait timbulan dan komposisi sampah yang dihasilkan oleh kegiatan masyarakat Kota Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa jumlah timbulan dan komposisi sampah yang dihasilkan masyarakat Kota Makassar?
2. Apakah ada hubungan antara tingkat penghasilan penduduk terhadap jumlah timbulan sampah yang dihasilkan ?
3. Berapa besar potensi pemanfaatan sampah di Kota Makassar jika dilakukan pengolahan berupa pengomposan, pencacahan plastik dan pirolisis?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis jumlah timbulan dan komposisi sampah yang dihasilkan masyarakat Kota Makassar.
2. Menganalisis hubungan antara tingkat penghasilan penduduk terhadap jumlah timbulan sampah yang dihasilkan.
3. Mengetahui besar potensi pemanfaatan sampah di Kota Makassar dalam melakukan pengolahan sampah berupa pengomposan, pencacahan plastik dan pirolisis.

1.4 Ruang Lingkup

Untuk mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tanpa mengurangi bobot penelitian, maka dalam studi ini perlu diberikan batasan-batasan. Adapun batasan masalah yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Metode pengumpulan dan perhitungan jumlah timbulan sampah menggunakan tata cara yang terdapat di SNI 19-3964-1994 dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan.
2. Pengukuran timbulan sampah dilakukan di kawasan permukiman.
3. Sampah yang akan menuju proses pemilahan pada penelitian ini hanya sampah organik, daur ulang (plastik pet, plastik non pet, kardus, kertas, logam), dan residu (tisu dan styrofoam) sesuai dengan Buku Manual Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Serta Brand Audit serta tujuan penelitian.
4. Melakukan pengisian kuesioner dengan target penduduk masyarakat Kota Makassar.

1.5 Sistematika Penulisan

Secara umum tulisan ini terbagi dalam lima bab, yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metodologi Penelitian, Hasil Pengujian dan Pembahasan dan diakhiri oleh Kesimpulan dan Saran. Berikut ini merupakan rincian secara umum mengenai kandungan dari kelima bab tersebut di atas:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan hal - hal mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan yang berisi tentang penggambaran secara garis besar mengenai hal - hal yang dibahas dalam bab - bab berikutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori yang menjadi acuan dan landasan pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang prosedur pengumpulan data dan prosedur analisis data berupa jenis penelitian, waktu penelitian, lokasi penelitian dan tahapan tahapan penelitian serta tata laksananya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan penjabaran dari hasil - hasil dari analisis sampel yang dapat dijadikan sebagai briket arang

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan singkat mengenai hasil analisa yang diperoleh saat penelitian dan disertai dengan saran - saran yang diusulkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sampah

Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah merupakan permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat, dan aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat.

Menurut SNI 19-2454-2002, sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah perkotaan adalah sampah yang timbul di kota.

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang memerlukan perhatian serius. Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Sampah yang dibuang ke lingkungan dapat menjadi beban bagi lingkungan. (Tamyiz, 2018)

2.2 Klasifikasi Sampah

Menurut Lingga (2019), sampah diklasifikasikan berdasarkan kondisi sampah yang didasarkan atas sumber sampah, komposisi, bentuk, sifat, dan jenisnya

1. Sampah Basah (*Garbage*)

Sampah basah atau sampah organik merupakan sampah yang sifatnya mudah terurai dan membusuk, yang menghasilkan air lindi. Sampah basah merupakan sisa-sisa makanan dari hasil rumah tangga, dan kegiatan pasar.

2. Sampah Kering (*Rubbish*)

Sampah kering atau sampah anorganik merupakan sampah yang mengandung yang tidak membusuk, tidak mudah terurai, dan tidak mengandung air. Sampah

anorganik ini terdiri atas sampah mudah terbakar (*combustible*) seperti kayu, kertas, kain; sampah tidak mudah terbakar (*non combustible*) seperti logam, kaca, keramik, dan lain-lain.

3. Sampah Abu (*Ashes*)

Sampah abu merupakan semua jenis abu dari hasil pembakaran baik dari rumah, pabrik, restoran dan lain sebagainya.

4. Sampah Jalan

Sampah jalan merupakan sampah dari hasil pembersihan jalanan, seperti halnya, kertas, kotoran, daun-daunan dan lain-lain.

2.3 Sumber Sampah

Berikut 5 kelompok sumber sampah perkotaan yang dikelola di Indonesia yaitu (Damanhuri, 2010):

1. Sampah dari Rumah Tangga

Sampah yang dihasilkan dari aktivitas di lingkungan rumah tangga. Pada umumnya sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga adalah sampah sisa makanan, botol/gelas plastik, kertas, tisu, daun, kaca, logam, dan sampah lainnya. Namun terdapat juga sampah golongan B3 dari aktivitas rumah tangga, seperti lampu, popok, sisa obat-obatan, dan lain-lain.

2. Sampah dari Daerah Komersial

Sampah yang dihasilkan daerah komersial seperti pasar, hotel, pusat perdagangan, dan pertokoan umumnya sampah dengan komposisi tertentu dan memiliki jumlah timbulan yang banyak.

3. Sampah dari Perkantoran / Institusi

Sumber sampah meliputi perkantoran, sekolah, lembaga pemasyarakatan dan lain sebagainya.

4. Sampah dari Jalan / Taman dan Tempat Umum

Sampah dapat bersumber dari jalan kota, tempat parkir, taman, tempat wisata, saluran drainase kota, dan lain sebagainya. Sampah yang dihasilkan pada

kelompok ini umumnya berupa sampah dedaunan, pasir, serta sampah umum seperti plastik dan kertas.

5. Sampah dari industri dan rumah sakit

Sampah yang dihasilkan dari kegiatan industri dan rumah sakit dengan sampah yang dihasilkan berupa sampah domestik dan sampah dengan jenis tertentu.

Menurut Gelbert (1996), terdapat 5 sumber-sumber timbulan sampah yaitu sebagai berikut:

1. Sampah dari Pemukiman

Permukiman adalah kawasan tempat tinggal oleh beberapa kelompok orang atau keluarga. Permukiman menghasilkan sampah dari setiap bangunan yang dihuni suatu keluarga. Sampah yang dihasilkan berupa sampah organik seperti sisa makanan dan juga sampah plastik, kertas, dan lain sebagainya. Sampah yang dihasilkan dari permukiman disebut sampah rumah tangga.

2. Sampah dari Tempat-Tempat Umum dan Perdagangan

Tempat-tempat umum yang dimaksud adalah tempat yang memungkinkan untuk berkumpulnya banyak orang dan juga melakukan kegiatan atau aktivitas lainnya dalam kawasan tersebut. Tempat-tempat tersebut memiliki potensi yang besar dalam menghasilkan sampah. Termasuk tempat perdagangan seperti pertokoan dan pasar karena banyak terjadi aktivitas manusia yang bisa menghasilkan sampah di dalamnya.. Sampah yang dihasilkan dari tempat-tempat umum dan perdagangan umumnya berupa sampah sisa-sisa makanan, kertas, abu, kemasan plastik, botol kaca dan kaleng- kaleng, serta sampah lainnya.

3. Sampah dari Fasilitas Umum Milik Pemerintah

Yang dimaksud fasilitas umum milik pemerintah seperti masjid, tempat hiburan umum, perkantoran, pantai, rumah sakit, dan lain sebagainya. yang dapat menghasilkan sampah kering dan sampah basah serta sampah berbahaya dan beracun yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit.

4. Sampah dari Kegiatan Industri

Pabrik dan perusahaan yang bergerak di bidang perindustrian dalam melakukan kegiatan industri juga dapat menghasilkan sampah. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini umumnya berupa sampah basah, sampah kering, abu, sisa bahan bangunan bahkan sampah atau limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).

5. Sampah dari Pertanian

Pada sektor pertanian, petani sering menggunakan pestisida dan pupuk ataupun bahan kimia lain untuk menjalankan kegiatan pertaniannya. Sampah yang dihasilkan dari pertanian, misalnya sampah dari kebun, ladang atau sawah yang dihasilkan berupa kemasan pupuk kimia maupun bahan pembasmi serangga tanaman seperti pestisida dan juga sampah lainnya.

2.4 Jenis Sampah

Secara garis besar jenis sampah dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu sampah organik/basah, sampah anorganik/kering, dan sampah berbahaya (Prasojo, 2013). Secara terperinci akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Sampah organik

Sampah organik atau basah adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup seperti tanaman, hewan, manusia dan lainnya. Sampah organik berupa daun-daunan, ranting, kayu, sampah dapur, sampah restoran, sisa sayur, sisa buah, dan lain-lain. Sampah organik dapat terurai (membusuk/hancur) dengan proses alami.

2. Sampah anorganik

Sampah anorganik atau kering adalah sampah yang terdiri atas unsur yang tidak dapat terdegradasi secara alami seperti macam-macam logam, besi, dan lain sebagainya. Sampah anorganik umumnya berupa kemasan plastik, kaca, karet, kaleng dan lain-lain.

3. Sampah berbahaya dan beracun

Sampah jenis ini memiliki dampak yang berbahaya dan dapat meracuni manusia jika tidak hati-hati dalam mengelolanya. Sampah berbahaya dan beracun

berupa baterai, jarum suntik bekas, limbah rumah sakit, limbah racun kimia, limbah nuklir, bahan radioaktif dan lain-lain. Sampah jenis ini memerlukan penanganan khusus.

2.5 Timbulan Sampah

Timbulan sampah merupakan banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau per luas bangunan atau perpanjang jalan. Timbulan sampah dapat diketahui dengan melakukan sampling berdasarkan standar yang telah ditetapkan, timbulan sampah dinyatakan dalam satuan berat (kg/orang/hari) dan satuan volume (L/orang/hari). Data timbulan sampah merupakan dasar dalam perencanaan dan pengkajian sistem pengelolaan persampahan. (Fildzah, 2022)

Jumlah timbulan sampah yang didapatkan umumnya akan bervariasi dikarenakan terdapat perbedaan jumlah penduduk, taraf hidup, musim, iklim, dan cara penanganan sampah sehingga dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya, dan antara satu negara dengan negara lainnya memiliki timbulan sampah yang berbeda-beda. (Fildzah, 2022)

Tabel 1. Besarnya timbulan sampah berdasarkan sumbernya

| No | Komponen Sumber Sampah | Satuan | Volume (Liter) | Berat (Kg) |
|----|-------------------------|-----------------------|----------------|-------------|
| 1 | Rumah permanen | /orang/hari | 2,25-2,50 | 0,350-0,400 |
| 2 | Rumah semi permanen | /orang/hari | 2,00-2,25 | 0,300-0,350 |
| 3 | Rumah non-permanen | /orang/hari | 1,75-2,00 | 0,250-0,300 |
| 4 | Kantor | /pegawai/hari | 0,50-0,75 | 0,025-0,100 |
| 5 | Toko/ruko | /petugas/hari | 2,50-3,00 | 0,150-0,350 |
| 6 | Sekolah | /murid/hari | 0,10-0,15 | 0,010-0,020 |
| 7 | Jalan arteri sekunder | /m ² /hari | 0,10-0,15 | 0,020-0,100 |
| 8 | Jalan kolektor sekunder | /m/hari | 0,10-0,16 | 0,010-0,050 |
| 9 | Jalan lokal | /m/hari | 0,05-0,10 | 0,005-0,025 |
| 10 | pasar | /m/hari | 0,20-0,60 | 0,100-0,300 |

Sumber : SNI 19-3983-1995

2.6 Komposisi Sampah

Sampah juga dikelompokkan sesuai komposisinya seperti kertas, kayu, plastik, logam, gelas, kain, makanan, dan lain-lain. Komposisi sampah dinyatakan dalam % berat (umumnya berat basah) atau % volume (basah). Berikut ini tabel komposisi sampah pada permukiman perkotaan di negara maju.

Tabel 2. Komposisi sampah

| No | Kategori Sampah | %Berat | %Volume |
|----|---------------------------------|--------|---------|
| 1 | Kertas dan bahan-bahan kertas | 32,98 | 62,61 |
| 2 | Kayu dan produk dari kayu | 0,38 | 0,15 |
| 3 | Plastik, kulit dan produk karet | 6,84 | 9,06 |
| 4 | Kain dan produk tekstil | 6,36 | 5,1 |
| 5 | Gelas | 16,06 | 5,31 |
| 6 | Logam | 10,74 | 9,12 |
| 7 | Bahan batu dan pasir | 0,26 | 0,07 |

Sumber : Damanhuri, 2008

Komposisi sampah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor (Damanhuri, 2008), yaitu:

1. Cuaca: tingkat kelembaban sampah tinggi jika di daerah tersebut memiliki kandungan air yang tinggi
2. Frekuensi pengumpulan: apabila sampah sering dikumpulkan akan menghasilkan tumpukan sampah yang tinggi pula. Namun sampah organik dapat berkurang dikarenakan sebagian besar cepat mengalami degradasi, hal yang berbeda pada sampah seperti kertas dan sampah kering akan terus bertambah karena sulit terdegradasi.
3. Musim: jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung
4. Tingkat sosial ekonomi: Daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya
5. Pendapatan per kapita: pada umumnya masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi lebih tinggi.
6. Kemasan produk: kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju cenderung tambah banyak yang menggunakan

kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas. Dari data komposisi sampah yang diketahui dapat menentukan bagaimana cara pengolahan sampah yang tepat dan efisien sesuai daerah tersebut.

2.7 Dampak Negatif Sampah

Menurunnya kualitas estetika lingkungan, timbulan sampah yang menghasilkan bau, kotor dan berserakan akan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata. Demikian juga pembakaran sampah akan mengakibatkan pencemaran udara, pembuangan sampah ke sungai akan mengakibatkan pencemaran air, tersumbatnya saluran air dan banjir (Sicular, 1989).

Ada tiga dampak negatif sampah terhadap manusia dan lingkungan (Prasojo, 2013) yaitu :

1. Dampak Terhadap Kesehatan Lokasi dan pengelolaan sampah yang kurang memadai (pembuangan sampah yang tidak terkontrol) merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi binatang, seperti lalat dan anjing yang dapat menjangkitkan penyakit. Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah:
 - a. Penyakit diare, kolera, dan tifus yang dapat menyebar dengan cepat karena virus yang berasal dari sampah yang dikelola dengan tidak tepat dapat bercampur dengan air minum. Penyakit demam berdarah (*haemorrhagic fever*) dapat juga meningkat dengan cepat di daerah yang pengelolaan sampahnya kurang memadai.
 - b. Penyakit jamur juga dapat menyebar (misalnya jamur kulit).
 - c. Penyakit yang dapat menyebar melalui rantai makanan. Salah satu contohnya adalah penyakit yang dijangkitkan oleh cacing pita (*taenia*). Cacing ini sebelumnya masuk ke dalam pencernaan binatang ternak melalui makanannya yang berupa sisa makanan/sampah.
2. Dampak Terhadap Lingkungan Cairan rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan

dapat mati sehingga beberapa spesies akan lenyap, hal ini mengakibatkan berubahnya ekosistem perairan biologis. Penguraian sampah yang dibuang ke dalam air akan menghasilkan asam organik dan gas cair organik, seperti metana. Selain berbau kurang sedap, gas ini pada konsentrasi tinggi dapat meledak.

3. Dampak Terhadap Keadaan Sosial dan Ekonomi Dampak-dampak keadaan sosial dan ekonomi adalah:
 - a. Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan kesehatan masyarakat terganggu. Hal penting dalam hal ini adalah meningkatnya pembiayaan untuk berobat ke rumah sakit.
 - b. Pengelolaan sampah yang tidak memadai juga dapat mempengaruhi infrastruktur lain, seperti tingginya biaya yang diperlukan untuk pengolahan air. Selain itu, jika sarana penampungan sampah kurang atau tidak efisien, orang juga akan cenderung membuang sampahnya di jalan. Hal ini mengakibatkan jalan perlu lebih sering dibersihkan dan diperbaiki.

2.8 Pengelolaan Sampah

Menurut Kuncoro Sejati (2009), pengelolaan sampah merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan guna menangani sampah sejak sampah itu ditimbulkan hingga pembuangan akhir. Secara umum, proses alur pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Penimbulan sampah (*solid waste generated*)

Sampah pada dasarnya tidak diproduksi, tetapi sampah ditimbulkan. Oleh sebab itu dalam menentukan metode pengelolaan sampah yang tepat, perlu diketahui jenis, komposisi dan besarnya timbulan sampah. Besarnya timbulan sampah ditentukan oleh jumlah pelaku dan jenis kegiatan. (Kuncoro Sejati, 2009)

2. Penanganan di tempat (*on site handling*)

Penanganan sampah di tempat merupakan semua tindakan yang dilakukan terhadap sampah sebelum sampah tersebut dibuang di tempat pembuangan akhir. Sampah yang dibuang atau tidak diperlukan biasanya masih memiliki nilai

ekonomis atau dapat didaur ulang. Penanganan sampah di tempat dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap pengelolaan sampah pada tahap selanjutnya karena pada tahap ini bertujuan untuk mereduksi atau memperkecil besarnya timbulan sampah. Kegiatan penanganan sampah di tempat bervariasi sesuai dengan jenis sampahnya, beberapa di antaranya adalah pemilahan, daur ulang dan pemanfaatan kembali (Kuncoro Sejati, 2009).

3. Pengumpulan Sampah (*collecting*)

Pengumpulan sampah merupakan tindakan untuk mengumpulkan timbulan sampah dari sumbernya kemudian ditempatkan ke tempat pembuangan sementara (TPS) dengan menggunakan gerobak dorong atau mobil *pick-up* khusus sampah (Kuncoro Sejati, 2009).

4. Pengangkutan sampah (*transfer/transport*)

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memindahkan atau mengangkut sampah dari tempat pembuangan sementara (TPS) menuju ke tempat pembuangan akhir (TPA). Proses pengangkutan sampah umumnya menggunakan transportasi berupa truk sampah (Kuncoro Sejati, 2009).

5. Pengolahan sampah (*treatment*)

Menurut Kuncoro Sejati (2009), sampah dapat diolah tergantung pada jenis dan komposisinya. Berbagai alternatif yang tersedia dalam proses pengolahan sampah adalah:

- a. Transformasi fisik, meliputi pemisahan sampah dan pemadatan yang bertujuan untuk mempermudah penyimpanan dan pengangkutan.
- b. Pembakaran (*incinerate*), merupakan teknik pengolahan sampah yang dapat mengubah sampah yang memiliki bentuk padat menjadi bentuk gas, sehingga volumenya dapat direduksi hingga 90-95% dari total berat sampah. Pengolahan sampah dengan metode pembakaran memang cukup efektif untuk mengurangi besarnya timbulan sampah, namun metode ini bukan merupakan metode yang dianjurkan, hal ini dikarenakan teknik tersebut sangat berpotensi untuk menimbulkan pencemaran udara yang dapat memberikan dampak negatif terhadap makhluk hidup yang terpapar. Teknik pembakaran dapat berfungsi

dengan baik dan efektif jika kualitas sampah yang akan dibakar memenuhi syarat tertentu, seperti tidak terlalu banyak mengandung air atau sampah basah dan mempunyai nilai kalori yang cukup tinggi.

- c. Pembuatan kompos (*composting*) merupakan teknik mengolah sampah basah atau organik dengan mengubah sampah organik menjadi produk lain berupa pupuk organik (kompos) dan biogas melalui proses mikrobiologi. Kompos dapat digunakan untuk pertanian dan biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak dan lain sebagainya.
 - d. *Energy recovery*, merupakan suatu proses transformasi sampah menjadi suatu energi, seperti energi panas dan energi listrik. Metode ini telah banyak dikembangkan di negara maju contohnya Jepang.
6. Pembuangan akhir

Pada tahap ini sampah yang sudah tidak dapat diolah akan diangkut menuju tempat pembuangan akhir (TPA). Pembuangan akhir sampah harus memenuhi syarat kesehatan dan kelestarian lingkungan serta peraturan yang berlaku. Saat ini teknik yang dilakukan di tempat pembuangan akhir adalah teknik *open dumping*, yaitu sampah yang dibawa ke TPA hanya ditempatkan begitu saja sehingga lama-kelamaan kapasitas TPA sudah mencapai batasnya dan tidak sanggup menerima sampah lagi. Teknik *open dumping* berpotensi menimbulkan gangguan terhadap lingkungan seperti bau yang tak sedap, timbulan penyakit dan pencemaran air tanah. Adapun teknik yang direkomendasikan adalah *sanitary landfill*, yaitu pada lokasi TPA dilakukan kegiatan-kegiatan tertentu untuk mengolah timbunan sampah (Kuncoro Sejati, 2009).

Menurut Artiningsih (2008) tindakan atau perlakuan yang dapat dilakukan pada setiap sumber timbulan sampah adalah 3R (*reduce, reuse, recycle*).

1. *Reduce* (Mengurangi), dapat dilakukan melalui tindakan seperti:
 - a. Menghindari pemakaian dan pembelian produk yang dapat menimbulkan sampah dalam jumlah besar.
 - b. Memakai produk yang dapat diisi ulang (*refill*), seperti penggunaan cairan pewangi pakaian yang menggunakan wadah yang dapat diisi ulang.

- c. Mengurangi atau menghindari penggunaan bahan sekali pakai, misalnya penggunaan tisu dapat dikurangi, dan menggantinya dengan kain seperti sapu tangan.
 - d. Menggunakan produk yang ramah lingkungan, seperti produk yang terbuat dari bahan alami sehingga mudah untuk terurai dengan alami.
2. *Reuse* (menggunakan kembali), dapat dilakukan melalui tindakan seperti :
- a. Menggunakan kembali wadah/ kemasan untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya, misalnya botol minuman yang dapat dipakai sebagai wadah cairan pewangi atau pencuci pakaian. Contoh lainnya berupa penggunaan ban mobil bekas sebagai pot tanaman.
 - b. Menggunakan wadah atau kantong yang dapat digunakan berulang kali misalnya kantong atau tas untuk belanja kebutuhan pokok yang terbuat dari bahan yang tahan lama sehingga dapat digunakan dalam kurun waktu lebih lama. Contoh lainnya seperti botol minuman (*thumblor*) yang dapat digunakan sebagai wadah penyimpan air minum dan dapat dipakai berkali-kali.
3. *Recycle* (daur ulang), melalui tindakan:
- a. Memilih produk atau kemasan yang masih bisa didaur ulang dan mudah terurai.
 - b. Menggunakan sampah organik untuk dijadikan kompos dengan berbagai metode yang telah ada atau dimanfaatkan sesuai kreativitas.
 - c. Mengolah sampah anorganik untuk dijadikan kembali menjadi barang yang bermanfaat. Seperti sampah plastik yang diolah kembali menjadi biji plastik. Biji plastik digunakan sebagai bahan baku produk berbahan dasar plastik.

Untuk mengolah sampah agar lebih mudah dan efektif saat ini terdapat beberapa teknologi untuk mengolah sampah, berikut ini adalah beberapa teknologi untuk mengolah sampah:

1. Pengomposan

Proses pengomposan adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap bahan organik yang *biodegradable*. Tujuan pengomposan adalah untuk mengubah bahan organik yang *biodegradable* menjadi

bahan yang secara biologi bersifat stabil, dengan demikian mengurangi volume atau massanya (Damanhuri, 2019). Proses alamiah ini menguraikan materi organik menjadi humus dan bahan mineral. Menurut Sutedjo (2002), kompos adalah zat akhir suatu proses fermentasi tumpukan sampah/serasah tanaman dan adakalanya pula termasuk bangkai binatang. Kompos adalah pupuk yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan seperti pupuk kandang, pupuk hijau daun dan kompos, berbentuk cair maupun padatan yang dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, meningkatkan daya menahan air tanah, kimia tanah dan biologi tanah. Terdapat tiga tahap proses pengomposan, yaitu:

- a. Proses pendahuluan agar sampah lebih layak untuk menjalani proses pengomposan. Pada proses ini dilakukan pemilahan pada sampah yaitu dipilah antara sampah organik layak kompos dan tidak layak kompos. Kemudian dilakukan pencacahan pada sampah organik agar luas permukaan sampah mengecil sehingga dapat mempercepat proses penguraian.
- b. Pengomposan yaitu proses sampah untuk menghasilkan kompos setengah matang. Menurut Damanhuri (2019), didasarkan pada waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan kompos setengah matang, dikenal pengomposan biasa (tradisional) dan pengomposan dipercepat (*accelerated composting*). Pengomposan tradisional dimulai dengan sampah yang telah dipotong-potong dimasukkan ke reaktor atau area pengomposan dan dilakukan pembalikan secara periodik untuk mendapatkan oksigen baru. Sedangkan pengomposan dipercepat dimulai dengan sampah yang telah dipotong-potong dimasukkan ke dalam reaktor pengompos. Waktu pengomposan dipercepat dengan berbagai upaya seperti mengalirkan udara yang kaya oksigen, mengatur kelembaban, temperatur yang sesuai, memasukkan nutrisi yang dibutuhkan, dan jika diperlukan, menambahkan mikroorganisme atau enzim yang sesuai.
- c. Pematangan kompos yaitu proses aerasi lanjut secara alamiah atau pemberian udara atau oksigen, biasanya berupa timbunan kompos setengah matang yang diangin-angin di udara terbuka, agar bahan tersebut menjadi stabil dan siap digunakan. Kompos yang telah matang tidak memiliki bau dan tidak

mengandung pathogen, berwarna cokelat kehitaman. Proses pengomposan akan menghasilkan bahan yang mempunyai karakter seperti tanah humus dengan kandungan unsur hara yang tinggi. Pada pengomposan tradisional, proses pematangan membutuhkan waktu sekitar tiga minggu, sedangkan pada pengomposan modern waktu proses dipercepat hingga dapat menjadi satu minggu.

2. Pencacah Plastik

Menurut Nugroho (2016) definisi dari pencacah plastik adalah memotong bagian-bagian dari plastik dengan pisau pemotong yang berputar mengiris dengan kedalaman yang ditentukan dan laju pencacahan yang diperhitungkan, maka kedua bagian tersebut menjadi terpisah atau terpotong. Mesin pencacah sampah plastik bertujuan untuk mengolah sampah plastik menjadi serpihan-serpihan kecil sehingga memudahkan untuk di olah kembali. Menurut Hendri, dkk (2016), teknologi pencacahan limbah plastik tersebut umumnya menggunakan mesin pencacah yang terdiri dari pisau-pisau bergerak dan diam. Pisau-pisau bergerak tersusun lurus memanjang pada silinder dan berputar secara horizontal, sambil berputar pisau tersebut memotong plastik secara berulang kali yang mengakibatkan plastik semakin lama semakin kecil ukurannya dan kemudian masuk kesaringan.

3. Pirolisis

Menumpuknya sampah plastik akan berdampak negatif terhadap lingkungan karena tidak dapat terurai dengan cepat dan dapat mengurangi kesuburan tanah. Dengan mesin pengolah sampah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM), limbah plastik yang tidak dimanfaatkan untuk menjadi bijih plastik dan kerajinan, bisa diolah menjadi BBM. Dengan mesin pengolah sampah plastik jadi BBM, dua permasalahan penting bisa diatasi, yaitu bahaya menumpuknya sampah plastik dan mendapatkan sumber energi alternatif. Teknologi untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak yaitu dengan metode Pirolisis *Cracking*/perekahan. Plastik terbuat dari minyak bumi, sehingga proses mengkonversi sampah plastik menjadi BBM hanya mengembalikan plastik ke

bentuk asalnya. Teknologi mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak ini menggunakan metode pirolisis, yaitu memanaskan plastik pada suhu tertentu tanpa oksigen. Pada suhu tertentu plastik akan mencair dan kemudian berubah menjadi gas. Gas dari hasil pemanasan tersebut mengalami proses pendinginan dan membentuk cairan. Sehingga cairan inilah yang menjadi bahan bakar berupa minyak plastik yang setara dengan solar dan premium (Nurlang, 2019)