

TUGAS AKHIR

**STUDI POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH DOMESTIK KAMPUS
(STUDI KASUS : KAMPUS TAMALANREA UNIVERSITAS HASANUDDIN)**



RIZKYA AISYA DALAULENG ILHAM A. MAMMA

D121 16 511

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

JL. POROS MALINO. KM.6 BONTOMARANNU KAB. GOWA

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Gowa.

Judul : **Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Kampus (Studi Kasus: Kampus Tamalanrea Inuversitas Hasanuddin)**

Disusun Oleh :

Nama : Rzkya Aisyah Dalauleng Ilham A. Mamma

D121 16 511

Telah diperiksa dan disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Gowa, 2 Maret 2021

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin S.T., M. Eng
NIP. 197512142015041001

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan

Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T.
Nip. 197204242000122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Rizky Aisya Dalauleng Ilham A. Mamma, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Kampus (Studi Kasus: Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin)”**, adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dan 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.

Gowa, 04 Maret 2021

Yang membuat



Rizky Aisya Dalauleng Ilham A. Mamma

D121 16 511

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala karena atas berkat rahmat dan ridhoNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Kampus (Studi Kasus: Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin)**”. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW pimpinan dan sebaik-baik teladan bagi ummat yang membawa manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Pencapaian tugas akhir ini tidak terlepas dari jasa-jasa orang tua penulis. Ungkapan terima kasih yang tulus penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta Bapak Ilham A. Mamma dan Ibu A.S Marwiyah atas doa – doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah dan yang telah mencurahkan segenap kasih sayang yang tak terbatas serta segala bentuk motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan sampai di tingkat perguruan tinggi, serta untuk seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan support dan doa demi kelancaran penelitian ini.

Dalam proses penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini, penulis sangat terbantu oleh banyak pihak, karenanya penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, 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. Bapak Dr. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T., selaku Sekretaris Departemen Teknik Lingkungan sekaligus Kepala Laboratorium Sanitasi dan Persampahan Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

4. Ibu Dr. Eng. Asyianthi T. Lando, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, memberi saran dan dukungan selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir, serta banyak mengajarkan kepada penulis tentang pentingnya kerja keras, kegigihan, dan kesabaran untuk meraih sesuatu.
5. Bapak Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukan di tengah kesibukannya selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan atas bimbingan, arahan, didikan, dan motivasi yang telah diberikan selama perkuliahan di kampus.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya selama penulis menempuh perkuliahan terutama kepada staf S1 Teknik Lingkungan Ibu Sumiati dan Kak Olan serta staf S1 Fakultas Teknik Pak Sawali yang banyak membantu dalam proses administrasi tugas akhir dari penulis.
8. Kepada terkasih beda jiwa, Dewi, Cika, Lisa, Ema, Jola, Nat, Almond, Sabe, Winipini, Milea, Sasha, Kanisa, Fachmy a.k.a (KOZONG) yang mengisi hari hari penulis dan selalu setia mendengarkan keluh kesah dari penulis serta tanpa henti mendukung penulis.
9. Untuk saudari Nurhayyu Alam selaku partner tugas akhir penulis, yang telah berbagi ide dan motivasi selama pengerjaan laporan.
10. Untuk Sobat Team Gorra KP Gresik, Olle, Ema, Nia, Asse, Dodi, Iwa, Ai yang telah kuat berjuang penuh drama bersama serta membantu penulis.
11. Kepada sodara Sayang-Nitasi yang telah memotivasi, memberikan canda dan saling share satu sama lain. Terima kasih telah bersedia berjuang bersama dan membuat drama perkuliahan.
12. Untuk saudara(i) PATRON 2016 yang banyak melukiskan dangan mengajarkan kehidupan berharga bagi penulis selama kehidupan bermahasiswa di kampus tercinta.

13. Dan kepada rekan, sahabat, saudara dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih atas setiap bantuan dan doa yang diberikan

Semoga Allah SWT membalaskan kebaikan kepada kalian semua. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun, penulis berharap tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca. Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Gowa, Februari 2021
Penulis,

Rizkya Aisya Dalauleng Ilham A. Mamma

D121 16 511

ABSTRAK

RIZKYA AISYA DALAULENG ILHAM A. MAMMA. *Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Kampus (Studi Kasus: Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin)* (dibimbing oleh Asiyanthi T. Lando dan Ibrahim Djamaluddin).

Sampah dapat artikan sebagai suatu material yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses yang cenderung dapat merusak lingkungan dan sekitarnya. Salah satu tempat yang memiliki potensi produksi sampah dalam suatu kota adalah perguruan tinggi atau universitas. Konsep dalam penanganan sampah adalah pemanfaatan sampah.. Lingkungan yang bebas dari sampah dan polusi merupakan lingkungan yang sehat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pemanfaatan sampah pada tujuh fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin dan mengetahui jenis pengolahan dengan timbulan sampah tersebut.

Tugas Akhir ini berisi pembahasan tentang potensi pemanfaatan limbah domestik kampus menggunakan metode studi literature dan pengambilan data sekunder. Dalam mencari potensi pemanfaatan limbah menggunakan nilai timbulan berdasarkan SNI 19-3983-1995 dan nilai *Recovery Factor* (RF) dari penelitian sebelumnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai potensi pemanfaatan Max sampah pada tujuh fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin diperoleh organik 177,16 kg/hari plastik PET 82,38 kg/hari, plastik non PET 27,18 kg/hari, styrofoam 0 kg/hari, kertas 39,3 kg/hari, kardus 31,06 kg/hari, tisu/pembalut 0 kg/hari, dan 2,48 kg/hari logam. Sedangkan potensi pemanfaatan Min sampah pada tujuh fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin diperoleh organik 74,28 kg/hari, plastik PET 42,24 kg/hari, plastik non PET 22,38 kg/hari styrofoam 0 kg/hari, kertas 4,15 kg/hari, kardus 17,09 kg/hari, tisu/pembalut 0 kg/hari, dan 0,14 kg/hari logam.

Kata Kunci: potensi pemanfaatan, komposisi, sampah, domestik

ABSTRACT

RIZKYA AISYA DALAULENG ILHAM A. MAMMA. Study on the Potential of Campus Domestic Waste Utilization (Case Study: Hasanuddin University Tamalanrea Campus) (supervised by Asiyanthi T. Lando and Ibrahim Djameluddin).

Garbage can be defined as an unwanted material after the end of a process which tends to damage the environment and its surroundings. One of the places that has the potential for waste production in a city is a college or university. The concept of waste management is the use of waste. An environment that is free from garbage and pollution is a healthy environment. This study aims to determine the potential use of waste in seven faculties at the Hasanuddin University Tamalanrea campus and to determine the type of processing with this waste generation.

This final project contains a discussion of the potential use of campus domestic waste using literature study methods and secondary data collection. In looking for the potential for waste utilization using the generation value based on SNI 19-3983-1995 and the value of the Recovery Factor (RF) from previous research.

The results showed that the potential value of the Max utilization of waste in seven faculties at the Tamalanrea Campus of Hasanuddin University obtained organic 177,16 kg / day, PET plastic 82,38 kg / day, non-PET plastic 27,18 kg / day, styrofoam 0 kg / day, paper 39,3 kg / day, cardboard 31,06 kg / day, tissue / pads 0 kg / day, and 2,48 kg / day metal. While the potential for utilization of Min waste in seven faculties at the Tamalanrea Campus of Hasanuddin University obtained organic 74,28 kg / day, PET plastic 42,24 kg / day, non-PET plastic 22,38 kg / day styrofoam 0 kg / day, paper 4,15 kg / day, cardboard 17,09 kg / day, tissue / pads 0 kg / day, and 0,14 kg / day of metal.

Keywords: potential utilization, composition, waste, domestic

DAFTAR ISI

	halaman
SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Terdahulu	5
B. Definisi Sampah.....	6
C. Sumber Sampah	7
D. Jenis-Jenis Sampah	9
E. Timbulan Sampah	10
F. Recovery Factor.....	11
G. Karakteristik Sampah.....	12
H. Komposisi Sampah	15

I. Pengelolaan Sampah	17
J. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
A. Rancangan Penelitian	24
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	24
C. Populasi dan Sampel	25
D. Teknik Pengumpulan Data	26
E. Teknik Analisis	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Jumlah Populasi Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin	28
B. Hasil Perhitungan Estimasi Timbulan dan Komposisi Sampah Di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin.....	34
C. Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin	76
PENUTUP	94
A. Kesimpulan.....	94
B. Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR TABEL

	halaman
1. Sumber Sampah di Masyarakat.....	7
2. Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota.....	11
3. Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah.....	11
4. <i>Recovery Factor</i> Sampah.....	11
5. Berat jenis Masing-Masing Karakteristik Sampah	12
6. Kelembaban Sampah Perkotaan	13
7. Sisa Akhir dan Kandungan Energi Limbah Padat Perkotaan	14
8. Kandungan Unsur Kimia Sampah Perkotaan yang Mudah Terbakar (dalam%).....	14
9. Komposisi Sampah Domestik.....	15
10. Tipikal Komposisi Sampah Domestik (% berat basah).....	16
11. Total Jiwa pada Tujuh Fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin	28
12. Jumlah Tenaga Kependidikan pada Tujuh Fakultas Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin.....	29
13. Jumlah Dosen pada Enam Fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin	29
14. Rekapitulasi Mahasiswa Aktif pada Semester Awal T.A. 2019/2020	30
15. Hasil Perhitungan Estimasi Berat Sampah Berdasarkan Jumlah Tenaga Kependidikan.	34
16. Hasil Perhitungan Estimasi Berat Sampah Berdasarkan Jumlah Dosen. ..	35
17. Hasil Perhitungan Estimasi Berat Sampah Berdasarkan Jumlah Mahasiswa Aktif pada Semester Awal T.A. 2019/2020	35

18.	Hasil Perhitungan Estimasi Berat Sampah Total Per Fakultas	37
19.	Hasil Perhitungan Estimasi Berat Sampah untuk Tiap Populasi	38
20.	Hasil Perhitungan Estimasi Volume Sampah Berdasarkan Jumlah Tenaga Kependidikan.....	39
21.	Hasil Perhitungan Estimasi Volume Sampah Berdasarkan Jumlah Dosen.....	39
22.	Hasil Perhitungan Estimasi Volume Sampah Berdasarkan Jumlah Mahasiswa Aktif pada Semester Awal T.A. 2019/2020	39
23.	Hasil Perhitungan Estimasi Volume Sampah Total Per Fakultas	42
24.	Hasil Perhitungan Estimasi Volume Sampah untuk Tiap Populasi	42
25.	Komposisi Sampah dari Berbagai Kampus di Indonesia	44
26.	Hasil Perhitungan Estimasi Timbulan Sampah di Setiap Fakultas	45
27.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas MIPA.....	46
28.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas Pertanian	47
29.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas Peternakan	47
30.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.....	47
31.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas Kehutanan	48
32.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Fakultas Keperawatan	48
33.	Perbandingan Persentase Berat Komposisi Sampah pada Pascasarjana ..	48

34.	Perbandingan Persentase Komposisi Berat Max per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	49
35.	Perbandingan Persentase Komposisi Berat Min per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	52
36.	Perbandingan Persentase Komposisi Berat Max Total Sampah pada Tiap Fakultas	55
37.	Perbandingan Persentase Komposisi Berat Min Total Sampah pada Tiap Fakultas	58
38.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas MIPA.	60
39.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas Pertanian	61
40.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas Peternakan	61
41.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan	61
42.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas Kehutanan	62
43.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Fakultas Keperawatan	62
44.	Perbandingan Persentase Volume Komposisi Sampah pada Pascasarjana... ..	62
45.	Perbandingan Persentase Komposisi Volume Max Sampah per Hari pada Tiap Fakultas	63
46.	Perbandingan Persentase Komposisi Volume Min Sampah per Hari pada Tiap Fakultas	66
47.	Perbandingan Persentase Komposisi Volume Max Sampah Total pada Tiap Fakultas	69

48.	Perbandingan Persentase Komposisi Volume Min Sampah Total pada Tiap Fakultas	72
49.	Hasil Perhitungan Estimasi Timbulan Sampah pada Tujuh Fakultas di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin Per Satuan Individu	75
50.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas MIPA	76
51.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas Pertanian	76
52.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas Peternakan	77
53.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan	77
54.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas Kehutanan	78
55.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Fakultas Keperawatan	78
56.	Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Sekolah Pascasarjana.....	79
57.	Perbandingan Residu Max per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	79
58.	Perbandingan Residu Min per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	82
59.	Perbandingan Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Max per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	85
60.	Perbandingan Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Min per Hari Sampah pada Tiap Fakultas	88
61.	Pengolahan Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik pada Tiap Fakultas.....	91

DAFTAR GAMBAR

	halaman
1. Skema Sistem Pengolahan Sampah	18
2. Peta Lokasi Penelitian	25
3. Grafik Berat Sampah Per Fakultas	38
4. Grafik Volume Sampah Per Fakultas	42
5. Grafik Persentase Komposisi Sampah	45
6. Grafik Komposisi Berat Max Sampah per Hari	50
7. Grafik Komposisi Berat Min Sampah per Hari	53
8. Grafik Komposisi Berat Max Sampah Total	56
9. Grafik Komposisi Berat Min Sampah Total	58
10. Grafik Komposisi Volume Max Sampah per Hari	64
11. Grafik Komposisi Volume Min Sampah per Hari	67
12. Grafik Komposisi Volume Max Sampah Total	70
13. Grafik Komposisi Volume Min Sampah Total	73
14. Grafik Residu Max per Hari	80
15. Grafik Residu Min per Hari	83
16. Grafik Potensi Pemanfaatan Max per Hari	86
17. Grafik Potensi Pemanfaatan Min per Hari	89
18. Skema Pemilihan dan Pengolahan Sampah Max pada Tiap Fakultas.....	92
19. Skema Pemilihan dan Pengolahan Sampah Max pada Tiap Fakultas.....	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lingkungan yang bebas dari sampah dan polusi merupakan lingkungan yang sehat, sampah adalah faktor yang paling penting karena masalah sampah tidak akan ada habisnya, selama masih ada kehidupan maka sampah tidak akan berhenti di timbulkan meskipun tidak di inginkan. Istilah sampah sudah tidak asing lagi di telinga masyarakat luas, jika kita mendengar istilah sampah, yang terlintas di benak kita adalah sekumpulan sampah yang bias mengganggu pemandangan. Sampah dapat artikan sebagai suatu material yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses yang cenderung dapat merusak lingkungan dan sekitarnya.

Salah satu tempat yang memiliki potensi produksi sampah dalam suatu kota adalah kampus perguruan tinggi atau universitas. Dengan penggunaan tetap yang berada di universitas yang memiliki aktivitas rutin, bahkan dihari libur, tentu terdapat berbagai jenis sampah setiap harinya. Sampah yang biasa dihasilkan pada setiap bangunan di universitas berupa sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang, dan sampah yang tidak dapat didaur ulang. (Armanda, dkk, 2014).

Pada umumnya institusi Perguruan Tinggi terletak di dalam suatu kawasan yang setiap waktu mengalami perkembangan dari segi kuantitas bangunan hingga perkembangan dalam jumlah mahasiswa dan karyawan. Salah satu pusat kegiatan terbesar di Sulawesi Selatan adalah Universitas Hasanuddin yang terletak di Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Banyaknya warga kampus seperti jumlah karyawan dan mahasiswa beserta dengan segala aktivitasnya, maka akan semakin banyak pula sampah yang mereka hasilkan, sehingga timbulan sampah yang terjadi juga meningkat.

Penanganan timbunan sampah Kampus Unhas Tamalanrea, timbunan sampah domestik dikumpulkan lalu dibuang ke TPA Tamangapa. Melihat aktivitas yang banyak dilakukan di kampus dan juga volume sampah dimungkinkan cukup besar, maka dipandang perlu melakukan kajian guna mengetahui karakteristik sampah di Kampus Tamalanrea. Data tentang karakteristik dan komposisi sampah sangat penting dan akan sangat berguna untuk kajian lebih lanjut mengenai kemungkinan potensi pemanfaatan sampah kampus. sehingga diharapkan dapat menurunkan volume sampah yang selama ini semuanya langsung dibuang ke TPA Tamangapa.

Berpijak dari paparan di atas, maka penulis terdorong untuk membahas dan menganalisis potensi pemanfaatan limbah hasil aktivitas dari kampus Tamalanrea yang diwakili oleh tujuh fakultas yaitu (1) Fakultas Pertanian, (2) Fakultas MIPA, (3) Fakultas Peternakan, (4) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, (5) Fakultas Kehutanan, (6) Fakultas Keperawatan, dan (7) Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin. Dengan demikian judul penelitian **“Studi Potensi Pemanfaatan Limbah Domestik Kampus (Studi Kasus: Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin)”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dapat disusun sebagai berikut:

1. Berapa besar timbunan dan komposisi limbah domestik yang terdapat pada Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin?
2. Berapa besar potensi pemanfaatan limbah domestik pada Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin?
3. Bagaimana potensi pengolahan pemanfaatan limbah domestik pada Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan

Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar timbulan dan komposisi limbah domestik yang terdapat pada Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin.
2. Mengetahui besar potensi pemanfaatan limbah domestik pada Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin.
3. Mengetahui potensi pengolahan pemanfaatan limbah domestik di lingkungan Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin.

D. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini dapat berjalan efektif dan mencapai sasaran, maka batasan masalah penelitian ini mencakup sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kampus Tamalanrea Universitas Hasanuddin.
2. Sehubungan dengan adanya pandemi covid-19, maka bentuk penelitian yang akan dilakukan adalah mengasumsikan jumlah timbulan sampah berdasarkan data sekunder.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada rencana potensi pemanfaatan limbah domestik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai seberapa besar timbulan dan komposisi limbah domestik serta potensi pemanfaatan limbah domestik di Fakultas Pertanian, Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Fakultas Kehutanan, Fakultas Keperawatan, dan Sekolah Pascasarjana di Universitas Hasanuddin.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dimana masing-masing bab membahas masalah tersendiri. Sistematika penulisan penelitian ini memuat tentang:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat uraian tentang kajian pustaka dari penelitian dan dasar teori yang diambil dari buku, jurnal dan laporan penelitian terdahulu dibutuhkan dalam analisis penelitian secara detail.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari rancangan penelitian, waktu dan lokasi penelitian, alat pengukuran, teknik pengambilan data, dan teknik analisis.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan uraian hasil penelitian yang diperoleh beserta dengan analisis data dan pembahasan Tugas Akhir.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan untuk memberikan gambaran akhir dari pembahasan dan saran penelitian yang berupa rekomendasi kepada pihak terkait yang membutuhkan untuk tindak lanjut hasil penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu sebagai panduan, contoh, ataupun perbandingan dalam melakukan penelitian yang terkait dengan pemanfaatan sampah di lingkungan kampus.

Taghizadeh, S. et al, 2012 dalam penelitiannya menggambarkan sebuah metode dan alat yang dapat digunakan dalam menilai kuantitas dan kualitas sampah untuk pengelolaan sampah yang berkelanjutan di Universitas Tarbiz, Iran. Diperkirakan bahwa bangunan kampus utama Universitas Tabriz menghasilkan sekitar 2500 kg (2,5 metrik ton) limbah per hari, dari yang lebih dari 80% dapat ditangani melalui limbah kegiatan pengurangan, daur ulang, dan pembuatan kompos. Kompos bahan organik adalah jenis limbah yang paling signifikan. Karena itu beberapa strategi harus diambil untuk mengelola limbah organik ini. Selain itu, untuk mengelola komponen lain dari limbah yang dihasilkan di universitas, harus ada beberapa rencana untuk menggunakan kembali dan / atau daur ulang.

Syakinah,S, 2018 dalam penelitiannya menjelaskan permasalahan kondisi eksisting pengelolaan sampah di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang masih menerapkan pola kumpul-angkut-buang. Sampah yang berupa kemasan plastik yang masih memiliki nilai jual kembali seperti botol minuman dikumpul lalu ditimbang oleh pengumpul sampah plastik, selain dari sampah ini kemudian dibawa ke lahan terbuka untuk dibakar. Hal inilah yang tidak sesuai dengan Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan. Menilik dari permasalahan yang ada dalam penelitian, Fakultas Teknik terdorong untuk melakukan perencanaan pengelolaan sampah secara terpadu di kampus Fakultas Teknik Gowa Universitas Hasanuddin. Dengan

membuat Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Reuse, Reduce, Recycle (TPST-3R)

William & Mary (W & M) adalah sebuah universitas publik yang berdedikasi pada inisiatif lingkungan, sosial, dan ekonomi yang berkelanjutan menuju kampus yang tanpa sampah (*zero waste campus*). W&M mempraktikkan daur ulang aliran tunggal di lokasi indoor dan outdoor di kampus utama, dimana semua daur ulang standar dikumpulkan dalam satu wadah, lalu disortir di dalam fasilitas pengelolaan sampah terpadu (Acheson et al., 2017).

Perguruan tinggi dapat memainkan peran penting dalam mempromosikan praktik dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan karenanya berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan. Misalnya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan memberikan penekanan pada pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Strategi untuk mencapai tujuan ini adalah pembuangan limbah yang lebih baik dan mengurangi bisnis dan konsumen dan mendaur ulang limbah. Perguruan tinggi seperti bidang studi, adalah pusat keunggulan akademik bersama menghubungkan berbagai pemangku kepentingan. Karenanya, mereka menyediakan jendela melalui keberlanjutan akan tercapai (Aseto Etieno,S, 2016).

B. Definisi Sampah

Sampah adalah suatu bagian yang tidak dipakai lagi, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk di dalamnya) dan umumnya bersifat padat (Azrul Aswar, 1981).

Menurut *World Health Organization (WHO)* dalam Chandra (2006) sampah adalah sesuatu yang tidak dipakai, tidak digunakan, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan juga tidak terjadi dengan sendirinya.

Menurut SNI 19-2454-2002 mengenai Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, sampah merupakan limbah yang bersifat padat

terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan serta melindungi investasi pembangunan.

C. Sumber Sampah

Sumber dari sampah di masyarakat pada umumnya, berkaitan erat dengan penggunaan lahan dan penempatan (Tchobanoglous, dkk 1993). Beberapa klasifikasi sumber sampah dapat dilihat lebih jelas pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Sumber Sampah di Masyarakat

Sumber	Fasilitas, aktifitas, lokasi sampah dihasilkan	Tipe Sampah
Perumahan	Keluarga kecil atau beberapa keluarga tinggal bersama, apartemen kecil, menengah, dan tingkat tinggi	Sampah makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, kaleng timah, aluminium, logam lainnya, debu daun dari jalan, sampah khusus (termasuk barang-barang besar, elektronik, barang elektronik besar, sampah kebun yang dikumpulkan terpisah; baterai, oli dan ban), sampah rumah tangga berbahaya.
Komersil	Toko, restoran, pasar, bangunan kantor, hotel, motel, percekatan unit pelayanan, bengkel, dan lain-lain.	Kertas, kardus, plastik, kayu, sampah makanan, kaca, logam, sampah khusus, sampah berbahaya, dan lain-lain.
Institusi	Sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan	Kertas, kardus, plastik, kayu, sampah makanan, kaca, logam, sampah khusus, sampah berbahaya, dan lain-lain.
Konstruksi dan Pembongkaran	Area konstruksi baru, area renovasi/ perbaikan jalan, peruntuhan bangunan, perkerasan yang rusak	Kayu, baja, beton, tanah
Pelayanan perkotaan (tidak termasuk fasilitas pengolahan)	Pembersihan jalan, pertamanan, pembersihan cekungan, area parkir dan pantai, tempat rekreasi lainnya.	Sampah khusus, kotoran, hasil penyapuan jalan, sisa penghiasan pohon dan pertamanan, pusing dari cekungan, sampah umum

Sumber	Fasilitas, aktifitas, lokasi sampah dihasilkan	Tipe Sampah
		dari area parkir, pantai dan tempat rekreasi.
Unit pengolahan; insinerator kota	Proses pengolahan air, air limbah, indusir, dan lain-lain	Limbah unit pengolahan, pada dasarnya terdiri dari residu lumpur.
Sampah Perkotaan	Toko, perumahan, restoran, pasar, bangunan kantor, hotel, motel, percekatan, unit pelayanan, bengkel, area kontruksi, sekolah, rumah sakit, penjara, pusat pemerintahan	Sampah makanan, kertas, kardus, plastik, tekstil, kulit, sampah kebun, kayu, kaca, kaleng timah, aluminium, logam lainnya, baja, beton, hasil penyapuan jalan, sampah khusus (termasuk barang-barang besar, barang elektronik besar dan kecil, sampah kebun yang dikumpulkan terpisah; baterai, oli dan ban), sampah rumah tangga berbahaya.
Industry	Konstruksi, fabrikasi, produksi ringan dan berat, perpipaan, unit kimia, pembangkit energi, pembongkaran dan lain-lain	Limbah proses industri, potongan material, dan lain-lain. Sampah non-industri meliputi sampah makanan, debu, pembongkaran dan konstruksi, sampah khusus, sampah berbahaya.
Pertanian	Tanaman baris, kebun buah-buahan, kebun anggur, produksi susu, penggemukan, peternakan, dan lain-lain.	Sampah makanan yang rusak, sampah pertanian, kotoran, sampah berbahaya.

Sumber : Tchobanoglous, 1993

Klasifikasi sumber timbulan sampah yang digunakan di Indonesia sesuai dengan SNI 19-3964-1994 Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia:

- Perumahan

Sumber perumahan terdiri atas rumah permanen, rumah semi permanen dan rumah non permanen.

- Non Perumahan

Sumber non perumahan terdiri atas kantor, toko atau ruko, pasar, sekolah, tempat ibadah, jalan, hotel, restoran, industri, rumah sakit, dan fasilitas umum lainnya.

D. Jenis-Jenis Sampah

Menurut Widyatmoko dan Sintorini (2002) jenis-jenis sampah dibagi menjadi :

1. Sampah Domestik

Sampah yang berasal dari aktifitas di kampus ini dapat terdiri dari macam-macam jenis sampah yaitu:

- a. Sampah basah atau sampah yang terdiri dari bahan-bahan organik yang mudah membusuk yang sebagian besar adalah sisa makanan, sayuran, potongan hewan, dan lain-lain.
- b. Sampah kering yaitu sampah yang terdiri dari logam seperti besi tua, kaleng bekas, dan sampah kering yang non logam misalnya kertas, kayu, kaca, keramik, batu-batuan, dan sebagainya.
- c. Sampah lembut misalnya sampah debu yang berasal dari penyapuan lantai rumah, gedung, penggergajian kayu dan abu yang berasal dari sisa pembakaran kayu.
- d. Sampah besar atau sampah yang terdiri dari buangan kampus yang besar-besar seperti meja, kursi, televisi radio, dan peralatan kantin.

2. Sampah bangunan

Sampah yang bersal dari kegiatan pembangunan termasuk pemugaran dan pembongkaran suatu bangunan seperti semen, kayu, batu bata dan genting.

3. Sampah fasilitas umum

Sampah pada fasilitas umum berasal dari pembersihan dan penyapuan jalan, trotoar, lapangan, taman, tempat rekreasi serta fasilitas umum lainnya.

Menurut (Sucipto, 2012) berdasarkan bahan asalnya sampah dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Sampah Organik

Sampah organik yaitu hasil dari buangan sisa makanan misalnya daging, sayuran, buah dan sebagainya.

2. Sampah anorganik

Sampah anorganik merupakan sisa material sintetis misalnya keramik, kertas, logam, kaca, plastik dan sebagainya. Contoh sampah dari zat anorganik adalah: pelat-pelat / potongan-potongan dari logam, berbagai jenis batu-batuan, tulang belulang, pecahan-pecahan gelas, dan lain-lain. Jenis sampah ini, melihat fisiknya keras maka baik untuk peninggian tanah rendah atau dapat pula untuk memperluas jalan setapak. Tetapi jika rajin mengusahakannya sampah dari logam tersebut dapat kembali dilebur untuk dijadikan barang yang berguna, batu-batuan untuk mengurung tanah yang rendah atau memperkeras jalan setapak, tulang-belulang bila dihaluskan (dan diproses) dapat untuk pupuk, pecahan gelas dapat dilebur kembali dan dijadikan barang-barang berguna, dan lain-lain.

E. Timbulan Sampah

Definisi timbulan sampah menurut SNI 19-2452-2002 mengenai Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Laju timbulan sampah dapat dinyatakan dalam beberapa satuan (Damanhuri, 1999), antara lain :

1. Satuan Berat : kilogram per orang per hari (kg/orang/hari) atau kilogram per meter-persegi bangunan per hari ($\text{kg/m}^2/\text{hari}$) atau kilogram per tempat tidur perhari ($\text{kg}/\text{bed}/\text{day}$), dan sebagainya.
2. Satuan volume : liter/orang/hari (Liter/hari), liter/meter-persegi bangunan/hari (Liter/hari), liter/tempat tidur/hari ($L/\text{bed}/\text{day}$), dan sebagainya.

Besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota dapat dilihat pada Tabel 2. Sementara besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

No.	Klasifikasi Kota	Volume (l/orang/hari)	Berat (kg/orang/hari)
1	Kota Sedang (100.000 – 500.000 jiwa)	2,75-3,25	0,70-0,80
2	Kota Kecil (20.000 – 100.000 jiwa)	2,50-2,75	0,625-0,70

Sumber: SNI 19-3983-1995

Tabel 3. Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen-Komponen Sumber Sampah

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

Sumber : SNI 19-3983-1995

F. Recovery Factor

Perhitungan nilai *Recovery Factor* (RF) bertujuan untuk mengetahui persentase setiap komponen sampah yang dapat dimanfaatkan kembali. Persentase nilai RF merujuk pada penelitian sebelumnya disajikan pada *Recovery Factor* (RF) pada tabel 4.

Tabel 4. *Recovery Factor* Sampah

No.	Komponen Sampah	<i>Recovery Factor</i>
1	Plastik PET	¹ 80%
2	Plastik non PET	² 51%
3	Kertas	³ 40%
4	Tissue/Pembalut	⁴ 0%
5	Kardus	⁵ 50%
6	Styrofoam	⁷ 0%
7	Logam	⁴ 80%
8	Organik	⁶ 92%

Sumber :

¹ : Tchobanoglous, 1993

- ² : Hasil Perhitungan, 2021
³ : Trihadiningrum dkk, 2006
⁴ : Wahyono, 2001
⁵ : Syarifatul hidayah, 2018
⁶ : Teguh Jaya Permana, dan Yulinah Trihadiningrum, 2010
⁷ : Gabrielle Niswar, 2019

G. Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah sangat diperlukan dalam desain sistem pengelolaan sampah kota, terutama dalam hal pengolahan sampah. Menurut Sulistyoweni (2002) karakteristik sampah perlu diketahui untuk mengevaluasi kebutuhan alat, sistem dan program manajemen dan rencana, terutama penerapan pembuangan dan perlindungan sumber daya dan energi. Sampah diklasifikasi dalam karakteristiknya sebagai berikut :

1. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik sampah meliputi hal-hal dibawah ini:

a. Berat jenis sampah

Dinyatakan sebagai berat per unit (kg/m^3). Dalam pengukuran berat jenis sampah, harus disebut dimana dan dalam keadaan bagaimana sampah diambil sebagai sampling untuk menghitung berat spesifik sampah. Berat spesifik sampah dapat dipengaruhi oleh letak geografis, musim, lokasi dan lama waktu penyimpanan. Hal ini sangat penting agar mengetahui volume sampah yang diolah. Sebagai gambaran dapat dilihat pada Tabel 5 berat jenis masing-masing karakteristik sampah

Tabel 5. Berat Jenis Masing-Masing Karakteristik Sampah

No.	Karakteristik Sampah	Berat Jenis (kg/m^3)	
		Rentang	Tipikal
1	Limbah makanan	120 – 480	290
2	Kertas	30 – 130	85
3	Karton	30 – 80	50
4	Plastik	30 – 130	65
5	Kain	30 – 100	65
6	Karet	90 – 200	130
7	Kulit	90 – 260	160
8	Sampah taman	60 – 225	105

No.	Karakteristik Sampah	Berat Jenis (kg/m ³)	
		Rentang	Tipikal
9	Kayu	120 – 320	240
10	Misc. organik	90 – 360	140
11	Kaca	160 – 480	195
12	Timah	45 – 160	90
13	Logam nonferrous	60 – 240	160
14	Logam ferrous	120 – 2000	320
15	Debu, abu, dan lainnya	320 – 960	480
16	Limbah padat perkotaan <i>Uncompacted</i>	90 – 180	130
	<i>compacted</i>	180 – 450	300
17	Pada <i>landfill</i> (normal padat)	350 – 550	474
18	Pada <i>landfill</i> (<i>padat baik</i>)	600 - 750	600

Sumber: Sulistyoweni (2002)

b. Kadar Kelembaban

Kadar Kelembaban didefinisikan sebagai massa air per unit massa sampah basah atau sampah kering. Dapat dilihat kandungan kelembaban pada sampah perkotaan pada tabel 6.

Tabel 6. Kelembaban Sampah Perkotaan

Komponen Sampah	Rentang %	Tipikal %
Limbah makanan	50 – 80	70
Kertas	4 – 10	6
Karton	4 – 8	5
Plastik	1 – 4	2
Tekstil	6 – 15	10
Karet	1 – 4	2
Kulit	8 – 12	10
Sampah perkebunan	30 – 80	60
Kayu	15 – 40	20
Misc. organik	10 – 60	25
Kaca	1 – 4	2
Timah	2 – 4	3
Logam non ferrous	2 – 4	2
Logam ferrous	2 – 6	3
Abu, debu	6 – 12	8
Limbah padat perkotaan	15 – 40	20

Sumber : Sulistyoweni (2002)

c. Ukuran partikel

Ukuran partikel sangat penting dalam pengolahan akhir sampah, terutama pada tahap mekanis, untuk mengetahui pemisahan mekanik dan ukuran penyaringan.

2. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia dalam sampah sangat penting dalam mengevaluasi proses alternatif dan pilihan pemulihan energi.

a. Kandungan energi

Jumlah energi yang dibutuhkan untuk membakar limbah padat semuanya hingga menjadi abu (sisa akhir), dipengaruhi oleh berat limbah padat dan kadar kelembaban didalamnya. Gambaran tentang besaran tipikal dari abu yang dihasilkan dan jumlah energi yang dibutuhkan untuk membakar limbah padat tersebut menurut komponen sampahnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Sisa Akhir dan Kandungan Energi Limbah Padat Perkotaan

No	Komponen Sampah	Sisa akhir (%)		Energy (kJ/kg)	
		Rentang	Tipikal	Retang	Tipikal
1	Limbah makanan	2-8	5	3.500-7.000	4.650
2	Kertas	4-8	6	11.600-18.600	16.750
3	Karton	3-6	5	13.950-17.450	16.300
4	Plastik	6-20	10	27.900-37.200	32.600
5	Kain	2-4	2,5	15.000-18.600	17.450
6	Karet	8-20	10	20.900-27.900	23.250
7	Kulit	8-20	10	15.100-19.800	17.450
8	Sampah taman	2-6	4,5	2.300-18.600	6.500
9	Kayu	0,6-2	1,5	17.450-19.800	18.600
10	Misc. organik	2-8	6	11.000-26.000	18.000
11	Kaca	96-99	98	100-250	150
12	Timah	96-99	98	250-1.200	700
13	Logam nonferrous	90-99	96		
14	Logam ferrous	94-99	98	250-1.200	700
15	Debu, abu, dan lainnya	60-80	70	2.300-11.650	7.000

Sumber : Sulistyoweni (2002)

b. Kandungan kimia

Kandungan kimia diperlukan untuk mengetahui bahan-bahan yang mudah terbakar dan tak mudah terbakar. Kandungan unsur kimia sampah perkotaan yang mudah terbakar dijelaskan dalam tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Unsur Kimia Sampah Perkotaan yang Mudah Terbakar
(dalam %)

Komponen Sampah	Karbon	Hidrogen	Oksigen	Nitrogen	Sulfur	Abu
Limbah makanan	48	6,4	37,6	2,6	0,4	5
Kertas	43,5	6	44	0,3	0,2	6
Komponen Sampah	Karbon	Hidrogen	Oksigen	Nitrogen	Sulfur	Abu
Karton	44	5,9	44,6	0,3	0,2	5
Plastik	60	7,2	22,8	-	-	10
Tekstil	55	6,6	31,2	4,6	0,15	2,5
Karet	78	10	-	2	-	10
Kulit	60	8	11,6	10	0,4	10
Sampah perkebunan	47,8	6	38	3,4	0,3	4,5
Kayu	49,5	6	42,7	0,2	0,1	1,5
Misc. organik	48,5	6,5	37,5	2,2	0,3	5
Abu, debu	26,3	3	2	0,5	0,2	68

Sumber : Sulistyoweni (2002)

H. Komposisi Sampah

Komposisi sampah menyatakan komponen- komponen pada sampah, biasanya dinyatakan dengan persen (%) berat. Data komposisi sampah diperlukan dalam penentuan peralatan yang diperlukan, sistem, dan manajemen program dan perencanaan (Tchobanoglous, dkk, 1993).

Dalam Damanhuri dan Padmi (2010) menggambarkan tipikal komposisi sampah domestik atau sampah pemukiman di kota Negara maju, dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Komposisi Sampah Domestik

Kategori Sampah	% Berat	% Volume
Kertas dan bahan-Bahan Kertas	32,98	62,61
Kayu/Produk dari Kayu	0,38	0,15
Plastik, Kulit dan Produk Karet	6,84	9,06
Kain Dan Produk Tekstil	6,36	5,1
Gelas	16,06	5,31
Logam	10,74	9,12
Bahan Batu, Pasir	0,26	0,07
Sampah Organik	26,38	8,58

Sumber: Damanhuri dan Padmi (2010)

Pengelompokan sampah yang cukup sering dilakukan yaitu berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat atau % volume dari kayu,

kertas, kulit, karet, logam, plastik, kain, kaca, makanan dan sebagainya. Cara pengolahan yang tepat dan yang paling efisien dapat ditentukan apabila diketahui komposisi sampahnya, sehingga dapat diterapkan proses pengolahannya. Tipikal komposisi sampah berdasarkan atas tingkat pendapatan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tipikal Komposisi Sampah Domestik (% berat basah)

Komposisi	Pemukiman (<i>Low Income</i>)	Pemukiman (<i>Midle Income</i>)	Pemukiman (<i>High Income</i>)
Kertas	1-10	15-40	15-40
Kaca, Keramik	1-10	1-10	4-10
Logam	1-5	1-5	3-13
Plastik	1-5	2-6	2-10
Kulit, Karet	1-5	-	-
Kayu	1-5	-	-
Tekstil	1-5	2-10	2-10
Sisa Makanan	40-85	20-65	20-50
Lain-lain	1-40	1-30	1-20

Sumber: Damanhuri dan Padmi (2010)

Adapun komposisi sampah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut (Darmasetiawan, 2004):

1. Sumber limbah padat

Komposisi limbah padat dari suatu sumber sampah akan berbeda dari suatu sumber sampah lainnya.

2. Aktifitas penduduk

Profesi dari masing-masing penduduk akan membedakan jenis sampah yang dihasilkan dari aktifitas sehari-hari.

3. Sistem pengumpulan dan pembuangan yang dipakai

Sistem pengumpulan dan pembuangan yang berbeda dari masing-masing tempat akan membedakan komposisi sampah yang perlu diketahui.

4. Geografi

Daerah yang satu dengan daerah yang lain berdasarkan letaknya akan membedakan komposisi sampah yang dihasilkan, daerah pertanian dan perindustrian akan mempunyai komposisi sampah yang berbeda.

5. Sosial ekonomi

Factor ini yang sangat mempengaruhi jumlah timbulan sampah suatu daerah termasuk disini adat istiadat, taraf hidup, perilaku serta mental dan masyarakatnya.

6. Musim/iklim

Faktor ini mempengaruhi jumlah sampah, contohnya di Indonesia misalnya musim hujan, kelihatannya sampah meningkat karena adanya sampah terbawa oleh air.

7. Teknologi

Dengan majunya teknologi maka jumlah sampah juga meningkat. Sebagai contoh, dulu tidak dikenal sampah jenis plastik tetapi sekarang plastik menjadi masalah dalam pembuangan sampah.

8. Waktu

Jumlah timbulan sampah dan komposisinya sangat dipengaruhi oleh factor waktu (harian, mingguan, bulanan, tahunan). Jumlah timbulan pada sampah dalam satu hari dapat bervariasi menurut waktu. Ini erat hubungannya dengan kegiatan manusia sehari-hari.

I. Pengelolaan Sampah

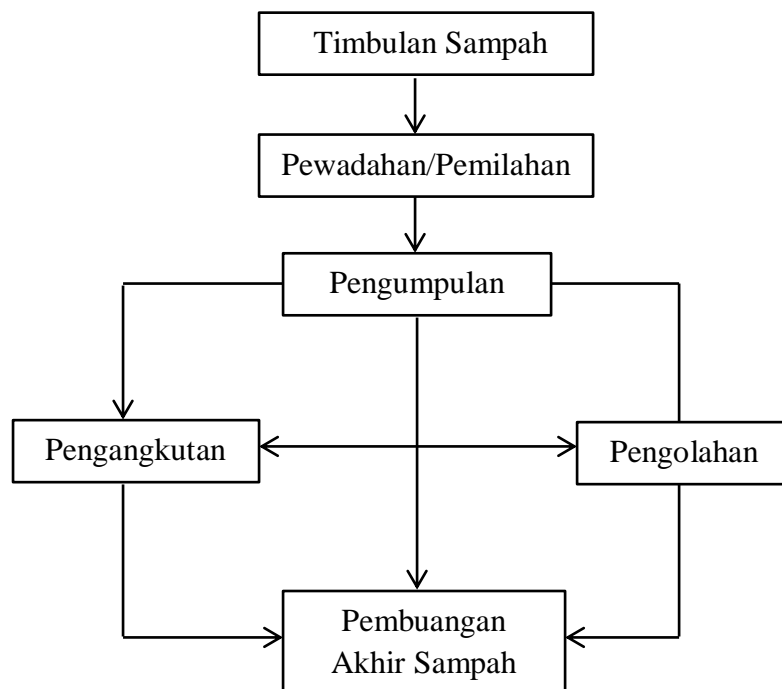
Pengelolaan pada sampah menyangkut kegiatan yang dilakukan dalam menangani sampah sejak ditimbulkan sampai dengan pembuangan akhir. Secara garis besar, dalam proses pengelolaan sampah meliputi beberapa kegiatan pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transport, pengolahan hingga ke pembuangan akhir (Kartikawan, 2009).

Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2012 pengelolaan sampah didefinisikan sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

Dalam pengelolaan sampah menyangkut semua kegiatan yang dilakukan dalam menangani sampah sejak ditimbulkan hingga dengan pembuangan akhir. Menurut UU No.18 Tahun 2008 pasal 19 kegiatan penanganan sampah adalah sebagai berikut:

1. Pemilahan sampah
2. Pewadahan sampah
3. Pengumpulan sampah
4. Pengangkutan sampah
5. Pengolahan Sampah
6. Pembuangan akhir sampah

Adapun skema pola pengelolaan sampah dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Skema Sistem Pengolahan Sampah

Sistem Pengelolaan sampah adalah suatu proses pengelolaan sampah yang meliputi lima komponen/aspek yang saling mendukung antara satu dengan lainnya saling berinteraksi untuk mencapai tujuan (SNI 19-2454-2002). Kelima aspek tersebut meliputi:

1. Aspek Teknik Operasional

Teknis operasional dalam pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari beberapa kegiatan pewadahan hingga sampai dengan pembuangan akhir sampah yang harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya.

Teknis operasional persampahan meliputi :

a. Penyimpanan/Pewadahan Sampah

Penyimpanan/pewadahan sampah adalah tempat sampah sementara, sebelum sampah tersebut terkumpul, untuk kemudian diangkat serta dibuang (dimusnahkan). Dalam pewadahnya sampah umumnya dibedakan menjadi dua, yaitu:

- i. *Individual* : di mana disetiap sumber timbulan sampah terdapat tempat sampah. Misalnya didepan setiap ruangan, kantor, dan kantin.
- ii. *Komunal* : yaitu timbulan sampah dikumpulkan pada suatu tempat sebelum sampah tersebut diangkut ke TPA.

b. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah merupakan beberapa proses penanganan sampah dengan cara meliputi pengumpulan dari sumber-sumber sampah lalu kemudian diangkut ke tempat pembuangan sampah sementara, atau ke pengolahan sampah skala kawasan, ataupun langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses pemindahan lagi. Pada dasarnya pengumpulan sampah dapat dikelompokkan empat pola pengumpulan sebagai berikut:

i. Pola individual langsung

Pengumpulan dilakukan oleh petugas kebersihan yang mendatangi tiap-tiap bangunan atau sumber sampah dan langsung diangkut untuk dibuang ke TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). Pola ini menggunakan kendaraan truk sampah biasa, *dump truck* atau *compactor truck*.

ii. Pola individual tidak langsung

Daerah yang dilayani kedua cara tersebut diatas umumnya adalah lingkungan pemukiman yang sudah teratur, daerah perkotaan, tempat-tempat umum, jalan dan taman.

iii. Pola komunal langsung

Pengumpulan sampah dilakukan sendiri oleh masing-masing penghasil sampah (rumah tangga) ke tempat-tempat penampungan sampah komunal yang telah disediakan atau langsung ke truk sampah yang mendatangi titik pengumpulan.

iv. Pola komunal tidak langsung

Pengumpulan sampah dilakukan sendiri oleh masing-masing penghasil sampah (rumah tangga, dan lain-lain) ke tempat-tempat yang telah disediakan atau langsung ke becak/gerobak sampah pada titik pengumpulan komunal.

Faktor-faktor lain yang perlu diperhatikan juga adalah jarak antara tempat-tempat pengumpulan sementara. Jarak tersebut akan menentukan cara apa yang akan digunakan, apakah menggunakan kendaraan bermotor, gerobak, atau tenaga manusia.

c. Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah proses memindahkan sampah dari suatu tempat atau berbagai tempat ke suatu lokasi pengumpulan sampah. Operasi pengangkutan yang ekonomis ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain:

- i. Dipilih rute yang sependek-pendeknya dan sedikit hambatan.
- ii. Mempergunakan truk yang kapasitas daya angkutan maksimal yang memungkinkan.
- iii. Mempergunakan kendaraan yang hemat bahan bakar.
- iv. Jumlah trip pengangkutan sebanyak mungkin dalam waktu yang diizinkan.

TPS (Tempat Penampungan Sementara) merupakan tempat pemindahan sampah dari alat pengumpul ke alat angkut sampah yang dapat dipindahkan secara langsung atau melalui tempat tempat penampungan sampah sementara (SNI 03-3242-1994).

2. Aspek Kelembagaan

Perancangan dan pemilihan organisasi disesuaikan dengan peraturan pemerintah yang membinanya, pola sistem operasional yang ditetapkan, kapasitas kerja sistem dan lingkup tugas pokok dan fungsi yang harus ditangani. Bentuk kelembagaan pengelola sampah disesuaikan dengan kategori kampus.

3. Aspek Pembiayaan

Pembiayaan merupakan sumber daya penggerak agar pada roda sistem pengelolaan persampahan di kampus tersebut dapat bergerak dengan lancar. Sistem pengelolaan persampahan di Indonesia lebih diarahkan pada pembiayaan sendiri termasuk membentuk perusahaan daerah.

4. Aspek Hukum dan Peraturan

Hukum dan peraturan didasarkan atas kenyataan bahwa negara Indonesia adalah negara hukum, dimana sendi-sendi kehidupan bertumpu pada hukum yang berlaku. Manajemen persampahan pada kota di Indonesia membutuhkan dasar hukum dan kekuatan, seperti dalam pembentukan suatu organisasi, pemungutan retribusi, serta ketertiban masyarakat dan sebagainya.

5. Aspek Peran Serta Masyarakat

Tanpa adanya ikut serta peran masyarakat semua program pengelolaan persampahan yang direncanakan akan sia-sia begitu saja. Salah satu contoh pendekatan pada masyarakat agar dapat berperan dalam membantu program pemerintah dalam kebersihan adalah dengan membiasakan masyarakat pada tingkah laku yang sesuai dengan program persampahan yaitu merubah persepsi masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang tertib, merata dan lancar, merubah penerapan kebiasaan masyarakat dalam hal pengelolaan sampah yang kurang baik dan faktor sosial, struktur serta budaya setempat.

J. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Menurut UU No.18 Tahun 2008, yang disebut dengan TPST adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, hingga pemrosesan akhir sampah.

Berkaitan dengan amanat yang diisyaratkan Permen PU No.21/PRT/M/2006, universitas merupakan salah satu sumber sampah pada system perkotaan maka, universitas sebagai salah satu sumber sampah perkotaan sudah sepatutnya memiliki tempat pengolahan sampah terpadu secara mandiri.

Pengelolaan sampah di TPST berdasarkan Pedoman 3R kementerian PU (2008) meliputi kegiatan :

1. Penampungan Sampah

Sampah yang masuk merupakan sampah yang sudah terpilah di warga. Pengangkutan sampah dari sumber menggunakan alat angkut yang sudah terpilah sesuai jenisnya.

2. Pemilahan Sampah

Pemilahan dilakukan dengan memilih dan menempatkan sampah sesuai jenisnya. Umumnya dibedakan atas sampah kertas, plastik, gelas, kaca, karet, kuli, dan lain-lain, serta sampah material kompos dan sampah organik yang tidak dapat dikomposkan seperti sabut dan batok kelapa.

3. Pengepakan Sampah Non Organik

Pengepakan dilakukan sebagai pemadatan sampah agar volumenya berkurang. Pengepakan dilakukan terhadap sampah kertas, plastik dan kaleng serta material organik yang tidak dapat dikomposkan. Pengepakan dilakukan secara manual atau mekanik. Pengepakan secara manual dilakukan dengan cara memasukan sampah dalam kotak kayu. Kedalam kotak kayu tersebut dimasukan kantong plastik dan pada keempat sisi kotak diluar plastik dipasang tali rafia. Sampah diinjak merata sampai penuh satu kotak. Plastik bagian atas dilipat kemudian diikat. Sampah dikeluarkan dari kotak berbentuk seperti bata pres. Untuk pengepakan secara manual sampah botol minuman dan kaleng dipipihkan terlebih dahulu. Pengepakan secara mekanik dilakukan menggunakan mesin pres. Sampah terpilah dimasukan langsung dalam mesin mesin pres. Jika sudah padat sampah tercetak dikeluarkan kemudian ditutup plastik dan diikat.

4. Penempatan sampah terpilah

Sampah yang sudah di pres ditempatkan tersendiri sesuai jenisnya. Ditempatkan dalam gudang atau diluar gudang pada tempat beratap.

5. Pembuatan Kompos

Sampah material kompos adalah sampah mudah membusuk. Pengomposan dilakukan secara *aerob* melalui metoda *open bin*, *open windrow* dan *caspary*.

6. Pengolahan Residu

Sampah yang tidak terolah dianggap sebagai residu dan diangkut ke TPA. Pengolahannya dilakukan secara *landfill*.