



BAPPEDA



LAPORAN

PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH DI LINGKUNGAN KAMPUS UIN AR RANIRY BANDA ACEH

KERJASAMA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
DENGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) AR-RANIRY
TAHUN 2018

ISSN :

TIM PENYUSUN

**PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH
DI LINGKUNGAN KAMPUS UIN AR RANIRY BANDA ACEH**

1. Ir. Gusmeri , MT
2. Dr. Azhari Amsal, S. Pd., M. Pd.,
3. Parmakope, SE., MM
4. Aulia Rohendi, ST, M.Sc
5. Zainuddin, ST
6. Ridha Yaza Saputri
7. Surayya Ulfa Rina

Dilarang mengumumkan, mendistribusikan , mengomunikasikan, dan/atau mengandakan sebagian atau seluruh isi buku ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Dia-lah yang telah menganugerahkan al-Qur'an sebagai hudan lin naas (petunjuk bagi seluruh manusia) dan rahmatan lil'alamin (rahmat bagi segenap alam). Dia-lah yang Maha Mengetahui makna dan maksud kandungan al-Qur'an. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW utusan dan manusia pilihan, dialah penyampai, pengamal dan penafsir pertama al-Qur'an.

Berkat pertolongan dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulisan Laporan Akhir ini sebagai salah satu kerja sama antara pihak UIN Ar-raniry dan Pemerintah Kota Banda Aceh. Saya menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Gusmeri, M.T., selaku Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Banda Aceh.
2. Bapak Parmakope, S.E., M.M., selaku Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan di Bappeda Kota Banda Aceh.
3. Bapak DR. Azhari Amsal, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu Eriawati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Ibu Yeggi Darnas, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
6. Bapak Fathul Mahdariza M.Sc., selaku Dosen yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Bapak Aulia Rohendi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu dan mendukung selama proses pembuatan Laporan Akhir ini.

8. Secara khusus, Terima kasih untuk Papa dan Mama tercinta, Bapak Yalni dan Ibu Zurmalita, serta adik-adik saya, Tiara Aprillia dan Farras Febrina, atas doa, bantuan dan semangat yang selalu diberikan kepada saya.
9. Laudza Rakin Taufiq, selaku sahabat terbaik yang telah memberikan waktu dan tenaga, juga tidak henti-hentinya memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
10. Aji Dermawan, Risna Mauriza, Surayya Ulfarina dan Yuscha Miranda, selaku sahabat yang telah banyak membantu dan mendukung selama proses pembuatan Laporan Akhir ini.
11. Fathul Hakim, Muhammad Mefan Juansah, Riza Mardhatillah, dan Syarifah Seicha Fathma, selaku sahabat sesama peneliti dan surveyor yang telah bekerja sama, banyak membantu dan mendukung selama proses pembuatan Laporan Akhir ini.
12. Sahabat seperjuangan Teknik Lingkungan yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta atas kerjasamanya.
13. Serta semua pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari Laporan Akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu saran dan masukan demi perbaikan ke depan sangat diperlukan. Semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi banyak pihak, khususnya bagi perkembangan keilmuan Teknik Lingkungan.

Banda Aceh, 03 November 2018

Ridha Yaza Saputri

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Sampah	6
2.2 Sumber Sampah	6
2.3 Karakteristik Sampah	7
2.3.1 Karakteristik Fisik	7
2.3.2 Karakteristik Kimia	9
2.3.3 Karakteristik Biologi	10
2.4 Dampak Sampah Terhadap Manusia dan Lingkungan	11
2.5 Laju Timbulan Sampah	12
2.6 Komposisi Sampah	14
2.7 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah	15
2.7.1 Sistem Pemilahan, Pewadahan dan Pengolahan Sampah di Sumber	15
2.7.2 Sistem Pengumpulan Sampah	17
2.7.3 Sistem Pemindahan dan Pengangkutan Sampah	18
2.7.4 Tempat Pemrosesan Akhir	21
2.8 Daur Ulang Sampah	24
2.9 Pengomposan Sampah	25
2.9.2 Manfaat komposting	27

2.9.1	Proses komposting	27
2.10	Bank Sampah	33
2.11	Insenerasi Sampah	34
2.12	Nilai Jual Sampah	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1	Metode Penelitian	36
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	36
3.2.1	Lokasi Penelitian	36
3.2.2	Waktu Penelitian	36
3.3	Alat dan bahan	36
3.3.1	Alat – alat	36
3.3.2	Bahan – bahan	37
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	37
3.4.1	Populasi Penelitian	37
3.4.2	Sampel Penelitian	37
3.5	Variabel Penelitian	39
3.6	Data dan Analisis Data	39
3.6.1	Pengumpulan Data	39
3.6.2	Metode Pengumpulan Data	39
3.6.3	Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Gambaran Umum Objek Studi	44
4.1.1	Letak Geografis	44
4.1.2	Sarana Dan Prasarana	44
4.1.3	Jumlah Mahasiswa Dan Karyawan	45
4.1.4	Kondisi Pengelolaan Sampah Eksisting	47
4.2	Hasil Pengukuran Dan Analisa Berat Jenis Sampah.....	50
4.2.1	Fakultas	50
4.2.2	Fasilitas Sosial	59
4.2.3	Jalan	73

4.3	Analisa Timbulan Dan Komposisi Sampah	76
4.3.1	Fakultas	76
4.3.2	Fasilitas Sosial	83
4.3.3	Jalan	95
4.4	Analisa Karakteristik Sampah	98
4.5	Timbulan Dan Komposisi Sampah UIN Ar-Raniry	103
4.6	Aspek Teknik Operasional Di Lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry	107
4.6.1	Pemilahan dan Pewadahan Sampah di Sumber	108
4.6.2	Pengumpulan Sampah.....	110
4.6.3	Pemilahan dan Pengolahan Sampah	111
4.6.4	Pengangkutan Sampah	112
4.6.5	Pemrosesan Akhir Sampah	112
	BAB V PENUTUP.....	113
5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran	114
	DAFTAR PUSTAKA	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sumber dan Tipe Sampah dari Sumber yang Berbeda pada Perguruan Tinggi	7
Tabel 3.1	Matriks Jadwal Penelitian	36
Tabel 4.1	Jumlah gedung dilingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry	45
Tabel 4.2	Jumlah penduduk Universitas Islam Negeri Ar-Raniry	46
Tabel 4.3	Jumlah Mahasiswa UIN Ar-Raniry Tahun 2016/2017	46
Tabel 4.4	Berat Timbulan Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	51
Tabel 4.5	Volume Timbulan Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	51
Tabel 4.6	Berat Jenis Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	52
Tabel 4.7	Berat Timbulan Sampah Fakultas Sains dan Teknologi	54
Tabel 4.8	Volume Timbulan Sampah Fakultas Sains dan Teknologi	54
Tabel 4.9	Berat Jenis Sampah Fakultas Sains dan Teknologi	55
Tabel 4.10	Berat Timbulan Sampah Psikologi	57
Tabel 4.11	Volume Timbulan Sampah Psikologi	57
Tabel 4.12	Berat Jenis Sampah Psikologi	58
Tabel 4.13	Berat Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi ..	60
Tabel 4.14	Volume Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	60
Tabel 4.15	Berat Jenis Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	61
Tabel 4.16	Berat Timbulan Sampah Kantin Solong	63
Tabel 4.17	Volume Timbulan Sampah Kantin Solong	63
Tabel 4.18	Berat Jenis Sampah Kantin Solong	64
Tabel 4.19	Berat Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah	65
Tabel 4.20	Volume Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah	66
Tabel 4.21	Berat Jenis Sampah Kantin Al-Jamiah	66
Tabel 4.22	Berat Timbulan Sampah Masjid	68
Tabel 4.23	Volume Timbulan Sampah Masjid	68
Tabel 4.24	Berat Jenis Sampah Masjid	69

Tabel 4.25	Berat Timbulan Sampah Perpustakaan	71
Tabel 4.26	Volume Timbulan Sampah Perpustakaan	71
Tabel 4.27	Berat Jenis Sampah Perpustakaan	72
Tabel 4.28	Berat Timbulan Sampah Jalan	74
Tabel 4.29	Volume Timbulan Sampah Jalan	74
Tabel 4.30	Berat Jenis Sampah Jalan	75
Tabel 4.31	Timbulan Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	77
Tabel 4.32	Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi (Timbulan/orang/hari)	79
Tabel 4.33	Timbulan Sampah Gedung Fakultas Psikologi (Timbulan/orang/hari)	82
Tabel 4.34	Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi (Timbulan/m ² /hari)	84
Tabel 4.35	Timbulan Sampah Kantin Solong (Timbulan/m ² /hari)	87
Tabel 4.36	Timbulan Sampah kantin Al-Jamiah (Timbulan/m ² /hari)	89
Tabel 4.37	Timbulan Sampah Mesjid (Timbulan/m ² /hari)	91
Tabel 4.38	Timbulan Sampah Perpustakaan (Timbulan/m ² /hari)	93
Tabel 4.39	Timbulan Sampah Jalan (Timbulan/m/hari)	96
Tabel 4.40	Berat Jenis Sampah Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan	98
Tabel 4.41	Timbulan Sampah Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan	103
Tabel 4.42	Komposisi Sampah Fakultas di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017	104
Tabel 4.43	Komposisi Sampah Fasilitas Sosial di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017	105
Tabel 4.44	Komposisi Sampah Jalan di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017	106
Tabel 4.45	Usulan Pewadahan Sampah pada Fakultas, Fasilitas Sosial, dan Jalan	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Kerangka Penelitian	43
Gambar 4.1	Peta lokasi UIN Ar-Raniry	44
Gambar 4.2	Pewadahan Sampah di UIN Ar-Raniry	47
Gambar 4.3	Pengumpulan Sampah Fakultas	48
Gambar 4.4	Pengumpulan Sampah Fasilitas Sosial	48
Gambar 4.5	Pengumpulan Sampah Jalan	49
Gambar 4.6	Sampah Kering yang Akan Diproses Melalui <i>Open Burning</i>	49
Gambar 4.7	Kontainer Sampah UIN Ar-Raniry	49
Gambar 4.8	Pengukuran Volume Sampah Gedung	50
Gambar 4.9	Sampel Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	51
Gambar 4.10	Pemilahan Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	52
Gambar 4.11	Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	53
Gambar 4.12	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	54
Gambar 4.13	Pemilahan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	55
Gambar 4.14	Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	56
Gambar 4.15	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Gedung Psikologi	57
Gambar 4.16	Pemilahan Sampah Gedung Psikologi	58
Gambar 4.17	Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Psikologi	59
Gambar 4.18	Pengukuran Volume Timbulan Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi	60
Gambar 4.19	Pemilahan Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi	61
Gambar 4.20	Grafik Berat Jenis Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi	62
Gambar 4.21	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Kantin Solong	62
Gambar 4.22	Pemilahan Sampah Kantin Solong	63
Gambar 4.23	Grafik Berat Jenis Sampah Kantin Solong	64

Gambar 4.24	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah	65
Gambar 4.25	Pemilahan Sampah Kantin Al-Jamiah	66
Gambar 4.26	Grafik Berat Jenis Sampah Kantin Al-Jamiah	67
Gambar 4.27	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Mesjid	68
Gambar 4.28	Pemilahan Sampah Mesjid	69
Gambar 4.29	Grafik Berat Jenis Sampah Mesjid	70
Gambar 4.30	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Perpustakaan	71
Gambar 4.31	Pemilahan Sampah Perpustakaan	72
Gambar 4.32	Grafik Berat Jenis Sampah Perpustakaan	73
Gambar 4.33	Pengukuran Volume Timbulan Sampah Jalan	73
Gambar 4.34	Pemilahan Sampah Jalan	74
Gambar 4.35	Grafik Berat Jenis Sampah Jalan	75
Gambar 5.36	Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	76
Gambar 5.37	Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	78
Gambar 4.38	Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	79
Gambar 4.39	Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi	80
Gambar 4.40	Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Psikologi	81
Gambar 4.41	Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Psikologi	83
Gambar 5.42	Grafik Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	84
Gambar 5.43	Diagram Persentase Komposisi Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	85
Gambar 4.44	Grafik Timbulan Sampah Kantin Solong	86
Gambar 4.45	Diagram Persentase Komposisi Sampah Kantin Solong	87
Gambar 4.46	Grafik Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah	88
Gambar 4.47	Diagram Persentase Komposisi Sampah Kantin Al-Jamiah	89

Gambar 5.48	Grafik Timbulan Sampah Gedung Mesjid	90
Gambar 5.49	Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Mesjid	92
Gambar 4.50	Grafik Timbulan Sampah Gedung Perpustakaan	93
Gambar 4.51	Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Perpustakaan ..	94
Gambar 4.52	Grafik Timbulan Sampah Jalan	95
Gambar 4.53	Diagram Persentase Komposisi Sampah Jalan	96
Gambar 5.54	Grafik Komposisi Sampah Fakultas	99
Gambar 4.55	Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Sampah Fakultas	100
Gambar 4.56	Grafik Komposisi Sampah Fasilitas Sosial	100
Gambar 4.57	Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Fasilitas Sosial	101
Gambar 4.58	Grafik Komposisi Sampah Jalan	101
Gambar 5.59	Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Sampah Jalan	102
Gambar 4.60	Sketsa Usulan Aspek Teknik Operasional di Lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry	107
Gambar 4.61	Usulan Tipe Wadah untuk Sampah di Area Fakultas dan Fasilitas Sosial	109
Gambar 4.62	Usulan Tipe Wadah untuk Sampah di Area Jalan	109
Gambar 4.63	Usulan Peletakan Tempat Pengumpul	110
Gambar 4.64	Usulan Jenis Kendaraan Pengumpul Sampah	111

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan sisa benda yang sudah tidak diinginkan lagi dari suatu kegiatan sehingga sampai saat ini sampah menjadi suatu permasalahan terutama di Indonesia. Rata-rata aktivitas manusia menghasilkan sampah. Sampah yang berada di sekitar lingkungan untuk saat ini berasal dari berbagai sumber seperti dari pemukiman, komersial, institusi, konstruksi dan pembongkaran, pelayanan umum, instalasi pengolahan, industri, dan agrikultur (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993). Sampah yang ditimbulkan Indonesia semakin meningkat dikarenakan semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka dari itu kegiatan konsumsi dan kegiatan lainnya akan bertambah pula. Total jumlah penduduk di Indonesia tahun 2010 adalah 238.518.800 jiwa dan jumlah penduduk di Indonesia tahun 2016 adalah 258.705.000 jiwa, laju pertumbuhan penduduk pertahun dari 2010-2016 adalah 1,36% (BPS Indonesia, 2017).

Bertambahnya penduduk di Indonesia tidak merata, tetapi jumlah penduduk di daerah perkotaan diperkirakan akan terus bertambah, khususnya di kota-kota seperti DKI Jakarta, Bandung, Medan, Banda Aceh, dan sebagainya. Di Indonesia, Pulau Sumatera merupakan pulau yang perkotaannya dengan jumlah penduduknya 14.102.911 jiwa (BPS Provinsi Sumatera, 2017). Banda Aceh merupakan salah satu daerah perkotaan yang berkembang pesat. Banda Aceh terdiri dari 9 kecamatan dan memiliki luas wilayah 61,36 km² dengan total jumlah penduduk pertengahan tahun 2016 mencapai 254.904 jiwa (BPS Kota Banda Aceh, 2017). Dari beberapa sumber sampah yang telah dijelaskan, sampah yang berasal dari institusi terutama perguruan tinggi atau universitas merupakan hal yang paling menarik untuk dianalisis.

UIN Ar-Raniry merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang berada di Banda Aceh yang telah berdiri sejak tahun 1960 hingga sampai saat ini. Nama Ar-Raniry diberi oleh seorang Ulama penasehat Kesultanan Aceh pada saat masa kepemimpinan Sultan Iskandar Tsani. Jumlah mahasiswa UIN Ar-Raniry tahun

2017/2018 semester genap adalah 21.622 jiwa dan jumlah staf sebanyak 580 jiwa (Biro Rektorat UIN Ar-Raniry, 2017). UIN Ar-Raniry terletak di Darusalam yang terdiri dari 9 fakultas dan 1 program pascasarjana. Setiap tahunnya UIN Ar-Raniry menerima mahasiswa baru, dengan bertambahnya mahasiswa baru tiap tahun maka jumlah timbulan sampah yang dihasilkan dan permasalahan pengelolaan sampah akan meningkat pula.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dijelaskan bahwa “pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah” (Pasal 1 angka 5). Kegiatan penanganan sampah meliputi proses pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Dari penanganan tersebut, penanganan sampah yang dilakukan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry masih berupa proses pengumpulan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara menuju ke tempat pemrosesan akhir. Penanganan sampah seperti hal tersebut akan menjadi beban dalam pengangkutan sampah dan ketersediaan lahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Program pengelolaan sampah yang dilakukan pada lingkungan kampus bertujuan untuk membangkitkan kepedulian civitas akademik pada kampus dalam menghadapi permasalahan persampahan (Smyth, Fredeen, dan Booth, 2009). Pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry untuk saat ini belum tepat dikarenakan belum ada proses untuk pemilahan sampah di sumber, pengumpulan sampah juga belum efektif, dan pengolahan sampah dengan cara daur ulang maupun kompos belum juga diterapkan di kampus ini. Pasti untuk mengumpulkan sampah-sampah yang berpotensi didaur ulang untuk proses pemilahan memberatkan pekerjaan petugas kebersihan kampus. Namun jika tidak dilakukan proses pemilahan, pengelolaan tersebut bisa juga menurunkan nilai sampah yang berpotensi didaur ulang dikarenakan sampah tersebut telah bercampur dan memberatkan proses pengangkutan sampah.

Sampai saat ini di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry belum memiliki sistem pengelolaan pengolahan sampah sendiri. Jika dibiarkan begini terus tanpa adanya pengelolaan pengolahan sampah yang baik maka volume sampah di

lingkungan kampus UIN Ar-Raniry akan bertambah seiring dengan bertambahnya juga aktivitas dan jumlah warga di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry mengakibatkan bertambahnya dan meningkatnya penumpukan sampah di TPA. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu perencanaan pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry yang diharapkan mampu mengurangi volume sampah yang akan dibuang ke TPA Regional Aceh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Berapa timbulan sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry?
- b. Bagaimana komposisi sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry?
- c. Bagaimana perencanaan pengelolaan sampah berdasarkan aspek teknik operasional di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengukur timbulan sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.
- b. Mengukur jenis komposisi sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.
- c. Merencanakan teknik operasional pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Peneliti

- a. Penelitian ini sebagai pengalaman mahasiswa di lapangan yang berkaitan dengan teknik operasional pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.
- b. Penelitian ini dapat menjadi dasar penelitian lainnya untuk terus mengembangkan program-program alternatif dalam pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

1.4.2 Bagi UIN Ar-Raniry

- a. Penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan masukan untuk bahan pertimbangan dalam membuat perencanaan teknik operasional pada pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.
- b. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dan referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

1.4.3 Bagi Pemerintah

- a. Penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan masukan bagi pemerintah dalam menentukan besaran timbulan sampah yang dihasilkan per orang per hari di sebuah institusi pendidikan di jenjang perguruan tinggi.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan acuan dalam menentukan kebijakan pengelolaan sampah yang ada di lingkungan perguruan tinggi seluruh Indonesia.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dilakukan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.
- b. Sumber sampah berasal dari sampah kampus UIN Ar-Raniry tetapi tidak termasuk laboratorium.

- c. Penelitian dilakukan saat masa perkuliahan semester ganjil pada bulan September. Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turut tetapi tidak termasuk hari liburnya.
- d. Perencanaan pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-raniry ini meliputi pewadahan, pengumpulan, pemilahan dan pengolahan (bank sampah).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan mendefinisikan sampah sebagai limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah pasal 1 ayat (1) berbunyi: Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sementara setiap orang atau kelompok orang atau badan hukum yang menghasilkan timbulan sampah adalah penghasil sampah.

2.2 Sumber Sampah

Dalam Undang-undang No.18 Tahun 2008 disebutkan bahwa penghasil sampah adalah setiap orang dan proses alam yang menghasilkan timbulan sampah, sedangkan sumber sampah yang harus dikelola terdiri atas:

- a. Sampah rumah tangga, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga kecuali tinja dan sampah spesifik
- b. Sampah sejenis sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, fasilitas sosial dan fasilitas umum.
- c. Sampah spesifik, yang meliputi: Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun; Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun; Sampah yang timbul akibat bencana; Puing bongkaran bangunan; Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan/atau sampah yang timbul secara tidak periodik.

Sementara itu, klasifikasi sumber-sumber sampah pada institusi perguruan tinggi atau universitas berasal dari asrama mahasiswa, kantin, area tempat tinggal, kantor, perkumpulan (*club*), workshop, dan pusat kesehatan. Berikut ini adalah

jenis sampah yang berasal dari masing-masing sumber sampah di perguruan tinggi atau universitas (Mbuligwe, 2002):

Tabel 2.1 Sumber dan Tipe Sampah dari Sumber yang Berbeda pada Perguruan Tinggi

Sumber	Jenis Sampah
Asrama Mahasiswa	Kertas, sisa makanan, sampah sayuran, pakaian, plastik, dan pasir halus
Kantin	Tulang, sisa makanan, sampah sayuran dan abu
Area Tempat Tinggal	Sisa makanan, sampah sayuran, kertas, abu dan sayuran
Kantor	Sebagian besar kertas
Perkumpulan (<i>club</i>)	Sampah makanan, sisa sayuran segar, kertas, kaleng dan botol
<i>Workshop</i>	Serbuk gergaji
Pusat Kesehatan	Botol, plastik, sisa makanan dan sisa sayuran

Sumber: (Mbuligwe, 2002)

2.3 Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah dibedakan menjadi tiga, yaitu karakteristik fisik, kimia, dan biologi. Berikut ini adalah penjelasan mengenai masing-masing karakteristik sampah (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993):

2.3.1 Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik sampah yang paling penting adalah berat jenis (*specific weight*), kelembaban (*moisture content*), ukuran partikel dan distribusi partikel, kapasitas lapang (*field capacity*), dan permeabilitas sampah yang dipadatkan (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993).

a. Berat jenis (Specific weight)

Berat jenis merupakan sebagai berat material per unit volume (contohnya, lb/ft³, lb/yd³, kg/m³). Data berat jenis sampah sering diperlukan untuk memperkirakan beban massa dan volume total sampah yang harus dikelola/ditangani. Berat jenis sampah sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis,

musim tahunan, dan lamanya waktu penyimpanan maka dari itu harus berhati-hati dalam menentukan nilai berat jenis tipikal dari suatu daerah.

b. Kelembaban (*Moisture content*)

Kelembaban pada sampah biasanya diungkapkan dengan satu atau dua cara, yaitu dengan metode pengukuran berat basah yang dinyatakan dalam persentase berat basah dari material dan metode pengukuran berat kering yang dinyatakan dalam persentase berat kering dari material. Metode berat basah umumnya sering digunakan di lapangan dalam pengelolaan sampah.

c. Ukuran partikel dan distribusi partikel

Pengamatan terhadap ukuran dan distribusi partikel sangat penting dilakukan, terutama terhadap usaha pemisahan yang mempergunakan alat, baik manual maupun mekanis. Pengukuran secara individual dari setiap komposisi pada sampah akan memberikan informasi yang diperlukan untuk aplikasi yang spesifik.

d. *Field capacity*

Field capacity dari sampah merupakan total jumlah kelembaban yang dapat ditampung dalam subjek sampel sampah terhadap gaya tarik gravitasi atau kemampuan sampah untuk menahan cairan. *Field capacity* material sampah penting untuk mengetahui pembentukan lindi di *landfill* atau TPA.

e. Permeabilitas sampah yang dipadatkan

Kemampuan sampah yang telah terkompaksi atau dipadatkan untuk dilalui air dan gas adalah salah satu sifat penting yang harus diperhatikan dalam hubungannya dengan usaha pengelolaan sampah, jika sampah tersebut akan dibuang ke TPA. Nilai tipikal untuk permeabilitas intrinsik pada sampah yang terkompaksi di TPA berkisar antara 10^{-11} – 10^{-12} m² pada arah vertikal dan sekitar 10^{-10} m² pada arah horizontal.

2.3.2 Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia sampah penting untuk mengevaluasi proses alternatif dan pilihan penanganan sampah. Karakteristik kimia yang harus diketahui pada sampah meliputi *proximate analysis*, *fusing point of ash* (titik asap), *ultimate*

analysis (elemen penting), komponen energi, dan nutrisi esensial serta elemen lainnya (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993).

a. *Proximate analysis*

Proximate analysis untuk komponen mudah terbakar pada sampah perkotaan meliputi:

- Kelembaban (kehilangan kelembaban ketika dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam)
- Kadar volatil (pada penentuan kadar volatil sampel dibakar pada suhu 950°C)
- *Fixed carbon* (residu material setelah zat yang mudah menguap menghilang)
- Abu (berat residu pembakaran)

b. *Fusing point of ash*

Titik asap (*fusing point of ash*) didefinisikan sebagai suhu dimana abu dihasilkan dari proses pembakaran sampah yang menjadi padat (arang) oleh peleburan dan penggumpalan. Suhu peleburan sampah sampai membentuk arang berkisar antara 2000 sampai 2200°F (1100 sampai 1200°C).

c. *Ultimate analysis*

Ultimate analysis atau analisa unsur penyusun dari komponen limbah meliputi penentuan persentase karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), belerang (S), dan abu. Analisis ini diperlukan untuk mendapatkan karakteristik komposisi kimia dari bahan organik pada sampah perkotaan. Selain itu, analisis ini juga digunakan untuk menentukan rasio perbandingan C/N untuk proses konversi biologi.

d. Komponen energi

Komponen energi dari bahan organik pada sampah perkotaan dapat ditentukan dengan menggunakan boiler skala besar sebagai kalorimeter, dengan menggunakan kalorimeter laboratorium, dan dengan perhitungan, jika komposisi elemen diketahui.

e. Nutrisi esensial dan elemen lainnya

Ketika fraksi organik dari sampah akan digunakan untuk menghasilkan produk biologi seperti kompos, metana, dan etanol, maka informasi mengenai nutrisi esensial dan elemen di dalam material sampah menjadi penting berkaitan

dengan keseimbangan nutrisi mikroba dan perkiraan kegunaan akhir material setelah melalui konversi biologi.

2.3.3 Karakteristik Biologi

Karakteristik biologi sampah perkotaan terlepas dari plastik, karet, dan komponen kulit dapat dilasifikasikan sebagai berikut (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993):

- a. Bahan yang larut dalam air, seperti gula, zat tepung, asam amino, dan asam organik lainnya,
- b. Hemiselulosa, hasil kondensasi lima atau enam karbon pada gula,
- c. Selulosa, hasil kondensasi enam karbon pada glukosa,
- d. Lemak, minyak, dan linin yang merupakan ester dari alkohol dan rantai panjang asam lemak,
- e. Lignin, sebuah senyawa polimer yang mengandung cincin aromatik dengan kelompok metosil (-OHC3),
- f. Lignoselulosa, sebuah kombinasi dari lignin dan selulosa,
- g. Protein, tersusun dari rantai asam amino.

Parameter-parameter yang telah disebutkan di atas menentukan beberapa hal berikut ini:

- a. Biodegradabilitas komponen organik limbah

Senyawa *volatile solid* (VS) dipengaruhi oleh pembakaran pada suhu 550°C. *Volatile solid* (VS) sering digunakan sebagai pengukuran biodegradabilitas fraksi organik pada sampah perkotaan. Namun, penggunaan *Volatile Solid* terkadang menyesatkan, beberapa senyawa organik pada sampah perkotaan yang memiliki nilai *Volatile Solid* tinggi justru rendah dalam biodegradabilitas.

- b. Produksi bau

Bau bisa berkembang ketika sampah disimpan untuk jangka waktu yang lama di tempat pengumpulan, pemindahan (*transfer stations*), dan di TPA. Potensi perkembangan bau di tempat penyimpanan on-site semakin meningkat dengan adanya iklim panas. Bau dihasilkan dari proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat pada sampah perkotaan secara anaerob.

- c. Pembiakan lalat

Sepanjang berjalannya semua musim pada iklim panas, perkembangbiakan lalat adalah hal penting yang harus diperhatikan dalam tempat penyimpanan sampah *on-site*. Lalat bisa berkembang dalam waktu kurang dari dua minggu setelah telurnya menetas. Karakteristik sampah juga dapat digunakan untuk menentukan perbaikan, pengurangan, dan daur ulang pada program pengelolaan sampah kampus (Espinosa et al., 2008).

2.4 Dampak Sampah Terhadap Manusia dan Lingkungan

Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menjadi penyebab gangguan dan ketidakseimbangan lingkungan. Sampah padat yang menumpuk akan membuat lingkungan menjadi kotor dan kumuh. Sampah dapat menyebabkan pencemaran udara. Hal ini terjadi dikarenakan sampah mengalami pembusukan dan mengeluarkan gas seperti metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂). Gas-gas ini merupakan gas yang dapat menyebabkan peningkatan suhu karena gas tersebut tergolong di dalam efek rumah kaca (Tobing, 2005).

Sampah dapat menyebabkan pencemaran air. Salah satunya adalah lindi yang dikenal sebagai air sampah yang baunya sangat menyengat. Sebenarnya lindi merupakan substansi cairan yang dihasilkan dalam proses pembusukan sampah. Jika lindi tidak diolah secara khusus, lindi dapat mencemari sumur air tanah, air sungai, hingga air laut dan menyebabkan kematian biota (makhluk hidup) laut (Usaid, 2010).

Sampah dapat menyebabkan banjir. fisik sampah (sampah padat), baik yang masih segar maupun yang sudah membusuk; yang terbawa masuk ke got/selokan dan sungai akan menghambat aliran air dan memperdagkal sungai. Pendangkalan mengakibatkan kapasitas sungai akan berkurang, sehingga air menjadi tergenang dan meluap menyebabkan banjir. Banjir tentunya akan mengakibatkan kerugian secara fisik dan mengancam kehidupan manusia (hanyut / tergenang air). Tetapi yang paling meresahkan adalah akibat lanjutan dari banjir yang selalu membawa penyakit (Tobing, 2005).

Sampah sebagai sumber penyakit, baik secara langsung maupun tak langsung. Secara langsung sampah merupakan tempat berkembangnya berbagai

parasit, bakteri dan patogen; sedangkan secara tak langsung sampah merupakan sarang berbagai vektor (pembawa penyakit) seperti tikus, kecoa, lalat dan nyamuk. Sampah yang membusuk; kaleng, botol, plastik; merupakan sarang patogen dan vektor penyakit. Berbagai penyakit yang dapat muncul karena sampah yang tidak dikelola antara lain adalah, diare, disentri, cacangan, malaria, kaki gajah (elephantiasis) dan demam berdarah. Penyakit-penyakit ini merupakan ancaman bagi manusia, yang dapat menimbulkan kematian (Tobing, 2005).

Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri indeks lalat maksimal 8 ekor/*fly grill* (100x100 cm) dalam pengukuran 30 detik. Lalat dapat berkembang biak pada tempat pengumpulan sampah dalam waktu kurang dari dua minggu. Jangka waktu perkembangbiakan lalat mulai dari telur sampah tahap pupa dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Perkembangbiakan telur	: 8 – 12 jam
b. Periode pertama perkembangan larva	: 20 jam
c. Periode kedua perkembangan larva	: 24 jam
d. Periode ketiga perkembangan larva	: 3 hari
e. Periode pupa	: 4 – 5 hari
Total	: 9 – 11 hari

2.5 Laju Timbulan Sampah

Dalam SNI S-04-1993-03 ditetapkan suatu spesifikasi timbulan sampah untuk kota sedang dan kota kecil di Indonesia yang dimaksudkan sebagai pegangan bagi perencana dan pengelola persampahan di kota-kota yang ada di Indonesia. Besaran timbulan sampah dapat dilihat berdasarkan:

1. Komponen – Komponen Sumber Sampah

SNI 19-2454-2002 mendefinisikan timbulan sampah sebagai banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat per kapita per hari, atau per luas bangunan, atau per panjang jalan. Untuk standar angka timbulan limbah padat, yaitu:

- a. Satuan timbulan limbah padat pada kota besar: 2-2,5 L/orang/hari atau 0,4-0,5 kg/orang/hari
- b. Satuan timbulan limbah padat pada kota sedang/kecil: 1,5-2 L/orang/hari atau 0,3-0,4 kg/orang/hari

Timbulan sampah yang dihasilkan dari sebuah kota dapat diperoleh dengan survei pengukuran atau analisis langsung di lapangan, yaitu:

- a. Menghitung timbulan sampah juga dapat dilakukan dengan cara mengambil sampel secara langsung (rumah tangga dan non rumah tangga) yang ditentukan secara acak selama 8 hari berturut-turut sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Selain itu dilaksanakan dalam 2 pertengahan musim tahun pengambilan sampel dan dilakukan paling lama 5 tahun sekali.
- b. *Load-count analysis* yaitu dengan mengukur jumlah (berat dan/atau volume) sampah yang masuk ke TPS, misalnya diangkut dengan gerobak, selama 8 hari berturut-turut. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk;
- c. *Weigh-volume analysis* yaitu apabila tersedia jembatan timbang, maka jumlah sampah yang masuk ke fasilitas penerima sampah akan dapat diketahui dengan mudah dari waktu ke waktu. Jumlah sampah harian kemudian digabung dengan perkiraan area yang layanan, dimana data penduduk dan sarana umum terlayani dapat dicari, maka akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekuivalensi penduduk (Damanhuri, 2010); dan
- d. *Material balance analysis* merupakan analisis yang lebih mendasar, dengan menganalisa secara cermat aliran bahan masuk, aliran bahan yang hilang dalam *system*, aliran bahan yang menjadi sampah dari sebuah sistem yang ditentukan batas-batasnya (*system boundary*) (Damanhuri, 2010).

Penentuan jumlah sampel yang biasa digunakan dalam analisis timbulan sampah adalah dengan pendekatan statistika, yaitu:

- a. Metode *stratified random sampling* yang biasanya didasarkan pada komposisi pendapatan penduduk setempat, dengan anggapan bahwa kuantitas dan kualitas sampah dipengaruhi oleh tingkat kehidupan masyarakat.

- b. Jumlah sampel minimum ditaksir berdasarkan berapa perbedaan yang bisa diterima antara yang ditaksir dengan penaksir, berapa derajat kepercayaan yang diinginkan, dan berapa derajat kepercayaan yang bisa diterima.
- c. Pendekatan praktis dapat dilakukan dengan pengambilan sampel sampah berdasarkan atas jumlah minimum sampel yang dibutuhkan untuk penentuan komposisi sampah, yaitu minimum 500 liter atau sekitar 200 kg. Biasanya sampling dilakukan di TPS atau pada gerobak yang diketahui sumber sampahnya (Damanhuri, 2010).

2.6 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah karakter dari suatu sampah yang ditunjukkan dalam persentase berat dari masing-masing komponen sampah yang telah dipisahkan secara spesifik. Yang dimaksud komponen sampah adalah suatu kategori dari sampah dimana material-material yang ada di dalam kategori tersebut memiliki sifat fisik dan sifat kimia yang sama (ASTM D5231-92-2008 *Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste*). Komponen sampah dapat dikelompokkan menjadi:

- a. Komponen organik, seperti sampah sisa makanan, kertas, karton, plastik, kain, karet, kulit, sampah halaman, dan kayu.
- b. Komponen anorganik, seperti kaca, kaleng, aluminium, logam lain, kotoran, debu, dan lain-lain.

Pengelompokkan sampah yang sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan, dan lain-lain. Dengan mengetahui komposisi sampah dapat ditentukan cara pengolahan yang tepat dan yang paling efisien untuk mereduksi timbulan sampah yang terbentuk.

Penelitian yang dilakukan di institusi universitas yaitu *University of Northern British Columbia*, Kanada memperlihatkan bahwa komposisi sampah terdiri dari beragam jenis sampah yang berasal dari sumber berbeda-beda, seperti

ruang kelas, laboratorium, area administrasi, kafetaria, pusat kesehatan, dan lain sebagainya.

Komposisi sampah yang ada di kampus *University of Northern British Columbia* terdiri dari sampah koran, *paper towel*, *disposable hot beverage cups*, plastik (1- 7), wadah minuman, *durable plastic*, wadah susu, *expanded polystyrene*, kaca, logam besi, logam non-besi, *printer paper*, *mixed paper*, dan *old corrugated cardboard* (OCC). Persentase komposisi sampah tiga terbesar ditunjukkan pada sampah *mixed paper* sebesar 18%, *disposable hot beverage cups* sebesar 15%, dan *paper towel* sebesar 13%. Sedangkan sampah yang memiliki persentase paling kecil atau hanya sebesar 0,11% adalah sampah logam non-besi.

2.7 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Teknik operasional penanganan sampah sangat berkaitan dengan manajemen sampah. Manajemen sampah memiliki dua pendekatan (R.C. Gaur, 2009). Pertama adalah minimisasi sampah pada sumbernya dan yang kedua adalah kontrol terhadap polusi pada saat penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan sampah. Apabila timbulan sampah dapat dikurangi pada sumbernya, maka pembiayaan terhadap proses pengangkutan dan pembuangan akan berkurang. Aspek teknik operasional penanganan sampah terbagi menjadi beberapa bagian.

2.7.1 Sistem Pemilahan, Pewadahan dan Pengolahan Sampah di Sumber

Menurut PERMEN PU 03/PRT/M/2013 pemilahan sampah merupakan kegiatan mengelompokkan dan memisahkan sampah sesuai dengan jenis sampah menjadi paling sedikit (lima) jenis sampah yang terdiri atas:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun
- b. Sampah yang mudah terurai
- c. Sampah yang dapat digunakan kembali
- d. Sampah yang dapat di daur ulang
- e. Sampah lainnya

Damanhuri (2010) mengatakan bahwa pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sementara di sumbernya baik individual maupun komunal. Wadah sampah individual ditempatkan di muka rumah atau bangunan lainnya. Sedangkan wadah sampah komunal ditempatkan di tempat terbuka yang mudah diakses. Sampah di wadah sehingga memudahkan dalam pengangkutannya. Idealnya jenis wadah disesuaikan dengan jenis sampah yang akan dikelola agar memudahkan dalam penanganan berikutnya, khususnya dalam upaya daur-ulang. Di samping itu, dengan adanya wadah yang baik, maka:

- a. Bau akibat pembusukan sampah yang juga menarik datangnya lalat
- b. Air hujan yang berpotensi menambah kadar air di sampah
- c. Pencampuran sampah yang tidak sejenis

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, sistem pewadahan yang dilakukan lebih baik dipisahkan berdasar jenis sampah, yaitu:

- a. Sampah organik, untuk sampah halaman, sisa makan, dan sampah dapur yang diletakkan di wadah berwarna gelap.
- b. Sampah anorganik, untuk gelas, plastik, logam, dan lainnya yang diletakkan di wadah berwarna terang
- c. Sampah bahan berbahaya dan beracun, diletakkan di wadah dengan warna merah.

Pengumpulan pertama umumnya didukung oleh prasarana yang terdiri dari pewadahan dan gerobak pengangkut. Bentuk, ukuran dan bahan prasarana pendukung ini sangat bervariasi. Prinsipnya, pewadahan sampah yang ditempatkan di area terbuka harus dilengkapi dengan penutup agar air hujan tidak masuk. Tong atau bak sampah juga perlu mempertimbangkan kemudahan bagi petugas sampah untuk mengeluarkan sampah dan memindahkannya ke dalam gerobak sampah (Usaid, 2010). Wadah sampah adalah tempat untuk menyimpan sampah sementara di sumber sampah. Sedangkan pewadahan sampah adalah kegiatan menampung sampah sementara sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diolah, dan dilakukan pemrosesan akhir sampah di TPA.

Tujuan utama dari pewadahan adalah:

- a. Untuk menghindari terjadinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk kepada kesehatan, kebersihan lingkungan, dan estetika.
- b. Memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah.

Fungsi pemilahan dapat dilaksanakan dengan pengaturan:

- a. Penyekatan sarana pengumpulan-pengangkutan sesuai dengan jenis sampah
- b. Penjadwalan waktu pengumpulan sampah yang mudah membusuk, hendaknya diangkut paling lama 2 hari sekali, sedang sampah non-hayati (anorganik) diangkut dengan frekuensi seminggu sekali.

2.7.2 Sistem Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan). Pengumpulan dapat dilakukan dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS) atau langsung ke tempat pembuangan akhir (TPA) tanpa melalui proses pemindahan terlebih dahulu.

Pengumpulan sampah membutuhkan pengetahuan dasar mengenai karakteristik dari masing-masing sampah agar tidak menimbulkan permasalahan, baik biaya operasi maupun keselamatan kerja dan lingkungan. Pada saat proses pengumpulan, sampah yang telah dipilah sebaiknya tidak dicampur kembali. Sampah seharusnya dikumpulkan berdasarkan jenis sampah yang telah dipilah di sumber. Pengumpulan sampah yang telah dipilah dilakukan dengan pengaturan jadwal pengumpulan sesuai dengan jenis sampah terpilah dan sumber sampah serta penyediaan sarana pengumpul khusus sampah terpilah. Untuk sampah yang berpotensi didaur ulang maupun dikompos, tidak ikut ke dalam proses pengumpulan melainkan sampah akan diolah lebih lanjut.

Berdasarkan PerMen PU No. 03/PRT/M/2013, pola pengumpulan sampah dibagi menjadi:

a. Pola individual langsung

Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari rumah-rumah sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan.

b. Pola individual tidak langsung

Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah dibawa ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.

c. Pola komunal langsung

Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut ke lokasi pembuangan akhir.

d. Pola komunal tidak langsung

Merupakan kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik pewadahan komunal ke lokasi pemindahan untuk diangkut selanjutnya ke tempat pembuangan akhir.

e. Pola penyapuan jalan

Merupakan kegiatan pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan.

2.7.3 Sistem Pemindahan dan Pengangkutan Sampah

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk di bawa ke tempat pembuangan akhir. Sedangkan, Pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari lokasi pemindahan atau langsung dari sumber sampah menuju ke tempat pembuangan akhir (SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan). Lokasi pemindahan sampah hendaknya memudahkan bagi sarana pengumpul dan pengangkut sampah untuk masuk dan keluar dari lokasi pemindahan, dan tidak jauh dari sumber sampah.

Pemindahan sampah biasanya dilakukan oleh petugas kebersihan, yang dapat dilakukan secara manual atau mekanik, atau kombinasi misalnya pengisian kontainer dilakukan secara manual oleh petugas pengumpul, sedangkan pengangkutan kontainer ke atas truk dilakukan secara mekanis (*load haul*). Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan

membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila (Damanhuri dan Padmi, 2011):

- a. Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
- b. Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh
- c. Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area
- d. Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti
- e. Masalah lalu lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah

Dengan optimasi sub-sistem seperti di atas maka diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah. Bila mengacu pada sistem di negara maju, maka pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu *hauled container system* dan *Stationary Container System* (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993):

a. Sistem Kontainer Angkat (*Hauled Container System/HCS*)

Sistem kontainer angkat atau sistem HCSs adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya dapat dipindah-pindah dan ikut dibawa ke tempat pembuangan akhir. Sistem HCSs dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut dikembalikan ke tempatnya semula.
- Wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut dan tempatnya akan langsung diganti oleh wadah kosong yang telah dibawa. Sistem HCSs ini merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial.

b. Sistem Kontainer Tetap (*Stationary Container System/SCS*)

Sistem kontainer tetap atau sistem SCSs adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. Sistem SCSs merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman. SCSs terdiri dari dua jenis sistem yaitu:

- Kendaraan pengangkut berperangkat mekanis Berbagai ukuran kontainer tersedia untuk digunakan dalam sistem ini, mulai dari ukuran relatif kecil (1 yd³) hingga ukuran yang sama dengan yang digunakan pada hoist truck. Penggunaan kontainer berukuran kecil memberikan fleksibilitas lebih besar pada bentuk, kemudahan memuat, dan ketersediaan fitur khusus.
- Kendaraan pengangkut berperangkat manual Perhatian khusus harus diberikan dalam hal perencanaan kendaraan pengangkut tipe ini dengan satu orang petugas. Kompaktor dengan sistem muat-samping sangat cocok untuk pengumpulan di sepanjang trotoar dan gang. Kebutuhan tenaga pengangkut dari SCSs berperangkat manual bervariasi dari satu hingga tiga, tergantung pada tipe pelayanan dan peralatan pengangkut.

Selain sistem yang digunakan untuk mengangkut sampah, terdapat jenis peralatan atau kendaraan angkut yang biasa digunakan dalam pengelolaan sampah adalah sebagai berikut (PerMen PU No. 03/PRT/M/2013):

a. Truk biasa (terbuka)

Merupakan truk yang hanya berfungsi sebagai pengangkut sampah, tanpa ada perlakuan lain. Bak pada truk ini biasanya terbuat dari bahan kayu atau plat besi. Penggunaan truk ini menurunkan estetika dan kurang sehat sehingga perlu penutupan timbunan sampah di truk agar tidak berterbangan. Penggunaan truk ini memerlukan waktu pengoperasian lebih lama dan diperlukan tenaga yang lebih banyak.

b. *Dump truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m³, 8 m³, 10 m³, dan 14 m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan dump truck dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah awak maksimum 3. Sebaiknya dump truck dilengkapi dengan tutup terpal dalam perjalanan menuju ke TPA agar tidak mengganggu lingkungan.

c. *Arm roll truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap dilakukan secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m³, 8 m³, dan 10 m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan arm roll truck dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah awak maksimum 1. Penggunaan truk ini biasanya dianjurkan untuk sumber sampah yang besar seperti pasar. Efisiensi penggunaan truk ini relatif praktis dan cepat.

d. *Compactor truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap dilakukan secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m³, 8 m³, dan 10 m³. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan compactor truck dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah awak maksimum 2.

e. *Trailer truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi dengan sistem hidrolis untuk mengangkat bak dan berdaya besar sehingga mampu mengangkut sampah dalam jumlah besar hingga 30 ton. *Trailer* memiliki kapasitas 20 sampai dengan 30 ton. Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan *trailer truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 5 dan jumlah awak maksimum 2. Truk ini cocok untuk mengangkut sampah yang besar (*bulky waste*).

2.7.4 Tempat Pemrosesan Akhir

Timbulan residu sampah yang sudah tidak bernilai atau sudah tidak dapat diolah kembali, selanjutnya akan dibawa menuju ke tempat pembuangan akhir (TPA). Ketika residu sampah telah berada di TPA, maka tidak ada penanganan lebih lanjut untuk mengolah residu sampah tersebut menjadi material yang dapat dimanfaatkan kembali. Pembuangan residu sampah dengan aman dan berjangka panjang adalah hal penting pada pengelolaan sampah. Residu sampah merupakan

komponen limbah yang tidak bisa didaur ulang, yang tetap ada setelah diolah pada suatu fasilitas pendaur ulangan material, atau tetap ada setelah pendaur ulangan dari konversi produk dan/atau energi.

TPA harus dirancang, dioperasikan, dan dimonitor untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan pemerintah. TPA harus dirancang untuk melindungi lingkungan dari kontaminan yang mungkin ada dalam aliran sampah. TPA biasanya menerima sampah rumah tangga, selain itu juga dapat menerima lumpur tidak berbahaya, limbah padat industri, dan sisa konstruksi atau puing-puing pembongkaran (EPA, 2014). TPA yang berkaitan dengan aspek ekonomi dan lingkungan sudah diterima sebagai metode untuk pembuangan sampah. Walaupun telah diimplementasikan dengan reduksi sampah, daur ulang, dan teknologi transformasi, pembuangan residu sampah pada TPA masih merupakan komponen penting pada strategi pengelolaan sampah. TPA merupakan fasilitas fisik yang digunakan untuk pembuangan residu sampah pada permukaan tanah bumi.

Pemrosesan akhir yang dilakukan di TPA meliputi kegiatan penimbunan/pemadatan, penutupan tanah, pengolahan lindi, dan penanganan gas. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk pengelolaan TPA adalah dengan menerapkan metode sanitary landfill yang merupakan pembuangan sampah secara terkontrol di daratan. Metode ini cocok diterapkan di negara-negara berkembang sebagai sarana pengelolaan pembuangan sampah karena fleksibilitas dan teknologi relatif sederhana.

Sanitary landfill di TPA harus memenuhi tiga syarat berikut: 1) pemadatan sampah; 2) penutupan harian sampah (dengan tanah atau bahan lain seperti kompos) untuk menghapusnya dari pengaruh lingkungan luar; dan 3) kontrol dan pencegahan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (misalnya, bau, pasokan air yang terkontaminasi, dan lain-lain). Tujuan jangka panjang *sanitary landfill* harus memenuhi semua aspek-aspek tertentu dari kondisi desain dan operasi. Kondisi paling penting adalah pencegahan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (Diaz et al., 2005).

Dalam melakukan pemrosesan akhir sampah, pemerintah kabupaten atau kota wajib menyediakan dan mengoperasikan TPA. TPA harus memenuhi

beberapa persyaratan yang meliputi penyediaan dan pengoperasian. Selain itu, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan mengenai pemilihan lokasi, kondisi fisik, kemudahan operasi, aspek lingkungan, dan aspek sosial. Pemilihan lokasi TPA paling sedikit memenuhi kriteria aspek geologi, hidrogeologi, kemiringan zona, jarak dari lapangan terbang, jarak dari permukiman, tidak berada di kawasan lindung/cagar alam, dan bukan merupakan daerah banjir periode ulang dua puluh lima tahun.

Secara teknis, umur TPA paling sedikit (minimal) sepuluh tahun. Untuk penentuan luas lahan dan kapasitas TPA harus mempertimbangkan timbulan sampah, tingkat pelayanan, dan kegiatan yang akan dilakukan di dalam TPA. TPA harus beroperasi dengan metode lahan urug terkendali atau lahan urug saniter yang meliputi (PerMen PU No. 03/PRT/M/2013):

- a. Melakukan penutupan timbunan sampah dengan tanah penutup secara periodik.
- b. Mengolah lindi yang dihasilkan sehingga efluen yang keluar sesuai dengan baku mutu.
- c. Mengelola gas bio yang dihasilkan sesuai persyaratan teknis yang berlaku.
- d. Membangun area tanaman penyangga di sekeliling lokasi TPA tersebut.

Adapun peralatan dan perlengkapan yang digunakan di TPA sampah sebagai berikut (SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan):

- a. *Bulldozer* untuk peralatan, pengurugan, dan pemadatan.
- b. *Crawl/track dozer* untuk pemadatan pada tanah lunak.
- c. *Wheel dozer* untuk perataan dan pengurugan.
- d. *Loader* dan *power shovel* untuk penggalian, perataan, pengurugan, dan pemadatan.
- e. *Dragline* untuk penggalian dan pengurugan.
- f. *Scraper* untuk pengurugan tanah dan perataan.
- g. Kompaktor (*landfill compactor*) untuk pemadatan timbunan sampah pada lokasi dalam.

2.8 Daur Ulang Sampah

Daur ulang adalah serangkaian kegiatan yang meliputi pengumpulan barang yang dapat digunakan, digunakan kembali, atau tidak terpakai yang seharusnya dapat dianggap sampah; memilah dan mengolah produk yang dapat didaur ulang menjadi bahan baku; dan remanufaktur bahan baku daur ulang menjadi produk baru. Daur ulang juga dapat termasuk pembuatan kompos dari sisa makanan, hiasan halaman, dan bahan organik lainnya (EPA, 2013).

Daur ulang sampah adalah proses pemanfaatan sampah kembali untuk menghasilkan produk baru. Kegiatan daur ulang sampah dapat dilakukan secara individual yang dapat dilakukan di rumah maupun secara komunal yang dapat dilakukan di UPS. Langkah awal yang dapat dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan daur ulang sampah yaitu proses pemilahan sampah berdasarkan komposisi sampah sejak dari sumbernya sampai dengan pembuangan akhir sampah. Daur ulang sampah dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengelolaan sampah untuk mereduksi timbulan sampah yang dihasilkan pada suatu sumber.

Beberapa kelebihan yang diperoleh dari penerapan metode daur ulang yaitu:

- a. Pemanfaatan kembali bahan-bahan (anorganik) yang sudah tidak terpakai
- b. Volume sampah yang terbuang berkurang sehingga dapat menghemat lahan pembuangan akhir
- c. Dari sisi informal, merupakan lapangan kerja bagi pemulung sampah (informal)

Selain itu, metode daur ulang ini juga memiliki beberapa kelemahan pada penerapannya yaitu:

- a. Tidak semua jenis sampah bisa didaur ulang
- b. Memerlukan peralatan yang relatif mahal bila dilaksanakan secara mekanis
- c. Dari sisi informal menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan pemulung sampah

Pada penelitian yang dilakukan oleh De Vega, Benítez, dan Barreto (2008), sampah dibagi menjadi tiga sub-kategori yaitu sub-kategori sampah yang dapat didaur ulang, sampah yang berpotensi didaur ulang, dan sampah yang tidak

dapat didaur ulang. Potensi daur ulang sampah berdasarkan sub-kategorinya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Potensi daur ulang sampah ditunjukkan pada nomor 1, 2, dan 3. Nomor 1 merupakan kategori sampah yang dapat didaur ulang, nomor 2 merupakan kategori sampah yang berpotensi didaur ulang, dan nomor 3 merupakan kategorisampah yang tidak dapat didaur ulang. Sampah yang dapat didaur ulang adalah kertas dan kardus (kertas berwarna, koran, majalah, dan kardus); plastik (wadah 1 dan 2, PET dan HDPE); logam (aluminium, kaleng, dan berbagai macam logam); dan kaca (kaca hijau dan amber).

Sedangkan sampah yang berpotensi didaur ulang adalah plastik (wadah 3-7, kantong plastik); organik (sampah makanan, daun, rumput, dan batang pohon); kaca lainnya; konstruksi (kerikil, batu, kayu dan lain-lain); dan sampah berbahaya berupa baterai. Menurut Vesilind, Worrel, dan Reinhart (2002) dalam buku yang berjudul *Solid Waste Engineering*, proses daur ulang memiliki persyaratan dimana pemilik sampah harus melakukan pemisahan sampah di awal sehingga bisa dikumpulkan sesuai dengan potensi untuk diolah kembali.

Banyak sampah yang dapat didaur ulang, yang terpenting adalah kertas, baja, aluminium, plastik, kaca, dan sampah halaman. Pemisahan sampah dilakukan sesuai dengan karakteristik masing-masing. Karakteristik ini dapat diketahui melalui kode sampah, dan kode ini digunakan untuk pemisahan material dari campuran sampah. Kode ini sangat sederhana dan visual. Setiap orang pasti bisa membedakan antara kertas koran dengan kaleng aluminium.

2.9 Pengomposan Sampah

Pembuatan kompos merupakan cara untuk menghancurkan sampah secara biologis menjadi pupuk alami sehingga sampah kembali ke tanah atau bisa disebut dengan *return waste to the land* (Bahar, 1986). Pengomposan merupakan penguraian bahan organik secara biologis dengan bantuan mikroorganisme dalam suasana hangat, basah dan berudara dengan hasil akhir humus. Terdapat proses fermentasi yang sangat cepat di dalam pengomposan.

Hasil pengolahan kompos tidak berbahaya bagi lingkungan, seperti lemak yang terurai menjadi asam lemak dan gliserol, karbohidrat menjadi monosakarida dan disakarida, dan protein menjadi asam amino. Kompos merupakan bahan yang kaya akan berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu Nitrogen (N), Fosfor (F), Kalium (K), dan berbagai mineral lainnya. Kompos baik digunakan di daerah beriklim tropis karena pada umumnya tanah yang terdapat di daerah tropis rusak akibat pancaran sinar matahari yang kuat. Oleh karena itu, dengan penambahan kompos di tanah, kompos dapat digunakan untuk melindungi tanah dengan cara menahan sinar matahari masuk ke tanah sehingga tanah tersebut dapat menjadi lembab, tahan terhadap erosi, dan dapat menutup akar tanaman (Bahar, 1986).

Sampah yang mudah dijadikan kompos adalah sampah organik basah, seperti sampah *garbage*, sisa makanan, residu peternakan, sisa ternak, hasil industri kehutanan, dan sebagainya. Jika terdapat sampah yang terlalu kering, maka dapat ditambahkan sedikit air untuk membasahkan sampah tersebut agar proses pembuatan kompos berjalan cepat. Menurut Bahar (1986) dan Outerbridge (1991), beberapa hal yang mempengaruhi proses komposting, yaitu derajat keasaman (pH), karbon (C), kelembaban nisbi (*relative humidity*), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), mineral, suhu, ukuran partikel, kandungan air, mikroorganisme, aerasi,

Menurut Sudrajat (2007) dalam bukunya yang berjudul *Mengelola Sampah Kota*, terdapat berbagai perubahan hayati yang dilakukan oleh mikroorganisme sebagai aktivator selama dalam suatu proses dekomposisi bahan organik mentah (sampah) menjadi kompos. Berikut adalah perubahannya:

- a. Karbohidrat, selulosa, semiselulosa, lemak, dan lilin menjadi karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O).
- b. Protein menjadi ammonia, CO₂, dan air.
- c. Adanya suatu pembebasan unsur hara dari beberapa senyawa organik menjadi suatu senyawa yang dapat diserap oleh tanaman.
- d. Adanya peningkatan beberapa jenis unsur hara di dalam sel di mikroorganisme, terutama adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K).

2.9.1 Manfaat komposting

Berikut ini adalah beberapa manfaat dari komposting memiliki beberapa manfaat dari berbagai aspek, yaitu :

- Pengomposan merupakan suatu proses daur ulang bahan-bahan *organic* (sampah) secara alami. Kompos bermanfaat mengembalikan bahan-bahan *organic* tersebut menjadi kompos (ke dalam siklus biologisnya).
- Dapat mereduksi tumpukan sampah, pembakaran sampah, dan pembuangan sampah ke sungai juga akan berkurang sehingga lingkungan dapat menjadi lebih bersih, sehat, dan mengurangi pencemaran.
- Dapat menguntungkan organism tanah seperti cacing.
- Menjaga sampah organik dari landfills dan menyediakan unsur hara bagi tanah.

2.9.2 Proses komposting

Pada proses komposting, suhu dapat meningkat sampai 800C karena produk metabolisme yang dihasilkan adalah CO², air, dan panas. Pada proses aerobik, sampah dapat didegradasikan secara sempurna. Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan:

1. Nilai nisbah C/N

Proses pembuatan kompos dipengaruhi oleh kerja mikroorganisme dan mikroorganisme memerlukan unsur Karbon untuk mendapatkan energi dan Nitrogen untuk membangun sel (Yul H. Bahar, 1986). Biasanya, jika unsur Nitrogen sudah cukup tersedia dalam bahan organik, maka unsur hara lainnya akan tersedia pula dalam jumlah yang cukup (H. W. Dalzell, et al.,1987 dalam Thomas Outerbridge, 1991). Oleh karena itu, pada saat pengomposan, unsur Karbon dan Nitrogen diusahakan agar tidak terlalu terdekomposisi. Kecepatan suatu bahan organik menjadi kompos dipengaruhi oleh nilai nisbah C/N.

Nilai C/N merupakan suatu hasil perbandingan antara Karbon (C) dan Nitrogen (N). Perbandingan C/N pada campuran pertama sekitar 25 : 1 sampai dengan 35 : 1 (Dalzell, et al.,1987 dalam Outerbridge, 1991). Pada umumnya, bahan-bahan organik memiliki nilai C/N yang tinggi, seperti jerami padi (50-70), dedaunan (>50), cabang tanaman (15-60), dan kayu yang telah tua dapat memiliki nilai C/N 400. Sedangkan, nilai C/N tanah berkisar 10-12. Prinsip pengomposan

adalah menurunkan nilai C/N bahan organik hingga sama dengan nilai C/N tanah (Sudrajat, 2007).

Jika perbandingan C/N jauh lebih tinggi, maka proses pengomposan akan membutuhkan waktu lebih lama untuk mengoksidasi karbon menjadi karbon dioksida. Namun, jika perbandingan C/N jauh lebih rendah, maka Nitrogen, yang merupakan salah satu unsur terpenting dalam pengomposan, akan dibebaskan menjadi ammonia. Jadi, semakin tinggi nilai C/N suatu bahan organik, maka proses pengomposan semakin lama karena C/N bahan organik harus diturunkan.

Oleh karena itu, waktu untuk menurunkan C/N bermacam-macam, mulai dari tiga bulan bahkan sampai dengan tahunan. Dari bahan-bahan organik menjadi suatu humus (hasil proses dari pengomposan) diperlukan waktu sampai bertahun-tahun. Untuk mempercepat proses pengomposan dapat ditambahkan berbagai mikroorganisme ke dalam bahan-bahan sampah. Dengan perubahan bahan-bahan organik menjadi suatu kompos yang dilakukan oleh mikroba dapat menyebabkan kadar Karbohidrat menurun dan senyawa Nitrogen yang larut (ammonia) meningkat.

2. Mikroorganisme

Organisme berperan penting sebagai aktivator proses komposting aerobik. Organisme berperan dalam dekomposisi bahan-bahan organik (sampah) menjadi kompos agar berlangsung cepat dan sempurna (Sudrajat, 2007). Beberapa aktivator yang tersedia di pasaran yang dapat ditambahkan ke dalam pembuatan kompos, yaitu cacing tanah (*Casting*). Bakteri menghasilkan enzim yang dapat mendekomposisikan senyawa organik, actinomycete berperan dalam pemecahan senyawa selulosa dan lignin, kitin, dan protein. Sementara itu, enzim actinomycete dapat berguna untuk mendekomposisikan ranting-ranting dan kertas. Jamur mendekomposisikan senyawa-senyawa polimer dari tanaman, seperti selulosa dan lignin. Jamur mendekomposisi beberapa residu organik yang terlalu kerig, asam, atau rendah kadar nitrogennya. Lignin merupakan salah satu senyawa tanaman yang sulit didekomposisi. Namun, beberapa mikroorganisme seperti jamur dan actinomycete dapat mendekomposisi lignin.

3. Jenis Bahan (sampah)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kecepatan suatu proses bahan-bahan organik menjadi kompos dipengaruhi oleh nilai C/N tersebut. Nilai C/N suatu bahan organik berkaitan erat dengan ketersediaan nitrogen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme perombak untuk berkembang biak. Nisbah C/N yang paling baik untuk mendekomposisi bahan-bahan organik adalah $30 : 1$. Namun, nilai C/N bahan-bahan organik berbeda-beda dan pada umumnya tinggi, bahkan ada yang mencapai $70 : 1$.

4. Ukuran Bahan (sampah)

Ukuran partikel sampah memengaruhi kecepatan proses pengomposan. Jika ukuran partikel sampah semakin kecil, maka proses dekomposisi akan semakin cepat karena bidang permukaan bahan organik yang kontak dengan mikroorganisme aktivator semakin luas (Sudrajat, 2007). Jika ukuran partikel sampah terlalu besar, maka permukaan bahan organik yang kontak dengan mikroorganisme aktivator akan semakin sempit dan menyebabkan proses dekomposisi berjalan lambat (Dalzell, et al., 1987 dalam Outerbridge, 1991). Oleh karena itu, sampah dapat dipotong-potong atau dicacah dengan menggunakan mesin pencacah menjadi lebih kecil untuk mempercepat proses dekomposisi.

5. Kandungan Air

Mikroorganisme memerlukan air untuk keberlangsungan hidup. Kandungan air dalam mempengaruhi kecepatan reaksi biologis proses pengomposan suatu bahan organik. Jika kandungan air pada tumpukan bahan-bahan organik kurang dari 30%, maka kecepatan reaksi biologis yang terdapat dalam pengomposan berjalan lambat. Untuk mencegah kekurangan oksigen, biasanya dapat digunakan blower untuk menambah oksigen dan bisa dengan membalikkan tumpukan tersebut.

Sedangkan, jika kandungan air yang terdapat di dalam tumpukan bahan-bahan organik tersebut terlalu tinggi, maka akan menyebabkan kondisi anaerobic sehingga proses pengomposan berjalan lambat karena mikroorganisme tidak dapat berfungsi dengan baik (R. Sudrajat, 2007). Ruang antara partikel dan bahan menjadi penuh dengan air sehingga dapat mengganggu gerakan udara dalam

tumpukan sampah tersebut (Dalzell, et al.,1987 dalam Outerbridge, 1991). Kandungan air yang baik dalam pengomposan adalah 40% -- 60% dan pada kondisi kandungan air tersebut, mikrobiologi bekerja optimal dan proses dekomposisi berjalan cepat (Sudrajat, 2007).

Air dapat dihasilkan pada saat proses pembuatan kompos oleh mikroorganisme dan menguap saat evaporasi ke dalam aliran udara (Dalzell, et al.,1987 dalam Outerbridge, 1991). Kondisi iklim yang terlalu panas dapat menimbulkan penguapan berlebih. Oleh karena itu, kandungan air dapat ditambahkan dengan cara menambahkan air biasa atau berbagai bahan lain yang mengandung air tinggi, seperti limbah buah semangka. Berikut adalah beberapa cara untuk membuat kompos agar tidak kekurangan kandungan air di dalam kompos menurut Dalzell, et al.,(1987) :

- Membasahi campuran kompos pada saat awal proses dan menambahkan air secukupnya pada saat proses pengomposan.
- Untuk menghindari evaporasi berlebih pada saat cuaca panas, membuat kompos di dalam lubang. Sedangkan, pada saat musim hujan dapat membuat kompos di atas tanah untuk menghindari kelebihan air.
- Membuat kompos di tempat teduh dan menggunakan penahan angin buatan untuk mencegah rusaknya tumpukan sampah tersebut.
- Melindungi tumpukan sampah dari sinar matahari langsung agar tidak terjadi penguapan berlebih.
- Menaruh tumpukan sampah tersebut dengan sisi panjang tegak lurus pada arah angin.

6. Aerasi

Udara dibutuhkan dalam pembuatan kompos untuk memasok oksigen pada mikroorganisme dan mengeluarkan karbon dioksida yang dihasilkan. Tidak adanya oksigen atau kondisi *anaerobic* dapat menyebabkan pembusukan tumpukan sampah yang dapat menimbulkan bau yang tidak enak. Aerasi dapat diperoleh dengan cara membolak-balikkan tumpukan sampah secara berkala dan jika diperlukan, dapat meniupkan udara ke dalam tumpukan sampah tersebut.

7. Suhu

Berdasarkan penelitian yang dikemukakan oleh Dalzell, et al.(1987) dalam Outerbridge (1991), ketika bahan-bahan organik dikumpulkan menjadi untuk pengomposan, maka sebagian energi yang dilepaskan proses penguraian dibebaskan menjadi panas dan hal tersebut menyebabkan adanya kenaikan suhu. Pada umumnya, mikroorganisme aktif pada sekitar suhu 400C - 600C. Suhu yang tepat akan dapat membunuh mikroba-mikroba pathogen, serangga dan telurnya, dan sebagainya sehingga tidak menimbulkan bau busuk.

Terdapat empat tahap suhu pada tumpukan kompos, yaitu tahap penghangatan atau mesofilik, tahap suhu puncak atau termofilik, tahap pendinginan, dan tahap pematangan.

- Tahap penghangatan - mesofilik

Pada tahap penghangatan, mikroorganisme yang terdapat dalam bahan- bahan organic berkembang biak dengan cepat dan suhu naik. Senyawa reaktif, seperti gula, tepung, dan lemak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Pada tahap ini suhu mencapai kurang dari 600C. Pada saat suhu mencapai 600C, masuk ke tahap termofilik.

- Tahap termofilik - suhu puncak

Pada tahap termofilik, ketika suhu 600C jamur berhenti bekerja (berhenti menguraikan) karena pada suhu ini jamur mati. Kemudian penguraian dilanjutkan oleh actinomycetes dan galur bakteri pembentuk spora. Penguraian berjalan lambat hingga mencapai suhu puncak (titik keseimbangan) yaitu 700C. Pada suhu 700C (puncak), bahan-bahan organic (sampah) kehilangan panas yang telah dihasilkan oleh mikroorganisme.

Ketika bahan-bahan organic kompos sudah melewati suhu puncak, tumpukan mencapai titik stabil di mana bahan-bahan yang mudah terurai telah teruraikan oleh mikroorganisme. Ketika melewati suhu puncak, bahan-bahan organic tersebut sudah tidak menimbulkan bau busuk karena sebagian besar oksigen yang banyak dibutuhkan oleh mikroorganisme tersebut telah terpenuhi sehingga bahan-bahan kompos tersebut sudah memiliki kandungan oksigen (yang tidak terpakai) lebih banyak.

- Tahap pendinginan

Pada tahap pendinginan, suhu menurun kurang dari 60°C. Hal ini menyebabkan jamur kembali menyerang berbagai bahan organik dan senyawa yang kurang reaktif. Senyawa kurang reaktif, seperti hemiselulosa dan selulosa, diurai menjadi senyawa gula yang lebih sederhana. Jamur juga bekerja membusukkan bahan-bahan organik, seperti jerami dan tangkai pepohonan. Pada tahap ini, actinomycetes juga ikut berpartisipasi dalam menguraikan senyawa-senyawa tersebut. Pada masa akhir tahap pendinginan, sebagian besar pasokan makanan sudah mulai habis, persaingan antar mikroorganisme dimulai, antibiotik mulai dilepaskan, dan hewan tanah seperti cacing mulai masuk ke dalam komposan tersebut selama beberapa minggu.

- Tahap pematangan

Pada tahap pematangan, proses penguraian rendah dan panas yang dilepaskan kecil. Bahan-bahan yang sulit terdekomposisi sudah terurai dan terbentuk ikatan kompleks lempeng-humus. Produk yang dihasilkan pada saat tahap ini adalah kompos matang. Hal tersebut tergantung kepada kecepatan dekomposisi. Kecepatan dekomposisi tergantung kepada sifat bahan-bahan organik, kondisi aerasi dan air dalam tumpukan sampah tersebut. Tahap pematangan akan semakin berlangsung cepat di daerah tropis. Selain itu, tumpukan kompos juga harus dilindungi dari angin dan ukuran tumpukan kompos harus dibatasi untuk mencegah pemanasan yang berlebihan di tengah dan sulitnya pasokan udara di bagian dalam kompos.

8. Agitasi

Pembuatan kompos juga tergantung pada aliran udara alami. Biasanya, seringkali bagian bawah tumpukan mungkin kekurangan oksigen karena kekurangan jumlah udara yang bergerak ke dalam tumpukan bagian bawah tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu proses membalikkan tumpukan tersebut dengan tangan dan atau dengan mesin agar udara dapat masuk ke bagian bawah tersebut. Selain itu, menurut Dalzell, et al.(1987) dalam Outerbridge (1991), agitasi juga bertujuan untuk membantu memecahkan bahan-bahan organik yang besar sehingga dapat membuka permukaan baru untuk dikerjakan oleh

mikroorganisme. Pembalikan tumpukan tidak dilakukan terlalu sering, biasanya dua sampai tiga kali pembalikan.

9. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau biasa disebut pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam proses pengomposan. Jika pH terlalu basa, maka akan menyebabkan kehilangan Nitrogen yang berlebih karena telah menjadi Ammonia (Dalzell, et al.,1987 dalam Outerbridge 1991). pH yang ideal dalam pengomposan menurut Ryak (1992) adalah 6,5 – 8.0. Proses pengomposan tersebut akan mempengaruhi perubahan pH itu sendiri. Pelepasan asam akan menyebabkan penurunan pH (menjadi asam). pH kompos yang sudah matang mendekati netral (Isroi, 2008).

2.10 Bank Sampah

UU No. 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah menyatakan bahwa perlu memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan, misalnya untuk energi, kompos, pupuk, ataupun bahan baku industri, pengelolaan sampah dilakukan dengan adanya kegiatan pengurangan sampah dan penanganan sampah yang baik. Bank sampah merupakan suatu tempat yang dibangun untuk mengurangi volume sampah buangan dengan cara menabung sampah yang masih memiliki nilai ekonomis sehingga mendapatkan nilai ekonomis juga (Bank Sampah, 2011).

Tujuan lain dibangunnya bank sampah ini adalah untuk menanamkan kesadaran dengan melibatkan masyarakat dalam pengelolaan sampah kering yang tujuan akhirnya adalah untuk mengurangi volume sampah dan pengembangan implementasi ataupun unit bisnis secara mandiri. Sampah yang dijual ke bank sampah yaitu sampah seperti kertas, botol plastik, kaleng, besi, koram, ember dll (Yayasan *Unilever* Indonesia, 2011)

Sampah yang dijual ke bank sampah dipilah dan dikumpulkan terlebih dahulu sesuai dengan komponen komposisi masing-masing. Setelah sampahnya terkumpul, sampah tersebut ditimbang agar dapat diketahui berat sampah tersebut.

Kemudian, sampah tersebut akan ditukar dengan uang. Harganya mulai dari Rp. 200,- per kg sampai dengan Rp. 30.000 (Yayasan Unilever Indonesia, 2011).

Sampah yang telah masukkan ke dalam bank sampah dapat didaur ulang kembali atau dapat dijual kembali ke para pelapak sampah sehingga dapat berputaran uang di dalam proses bank sampah tersebut. Kelebihan bank sampah (Yayasan Unilever Indonesia, 2011 dan Bank Sampah Malang, 2011) :

1. Mampu mengurai beban volume sampah.
2. Lingkungan menjadi bersih dan terhindar dari penyakit.
3. Menanamkan kesadaran kepada masyarakat terhadap pengelolaan sampah.
4. Menciptakan lapangan kerja bagi para masyarakat.
5. Mendapat keuntungan ekonomi masyarakat yang ikut berpartisipasi.

2.11 Insenerasi Sampah

Insinerasi sampah merupakan proses pembakaran sampah yang berlangsung sempurna dengan mengatur kondisi tertentu pada temperatur yang tinggi (Bahar, 1986). Anjuran yang berguna untuk memenuhi fungsi dasar insenerator menurut (Mantell, C. L.,1975 dalam Ruhyadi, 2005):

1. Mampu menampung volume sampah yang tercampur dan bervariasi.
2. Mampu mengukur kuantitas sampah yang telah diterima.
3. Sampah yang akan diinsenerasi dipersiapkan.
4. Sampah dalam jumlah yang diawasi dimasukkan ke dalam insinerator.
5. Sampah harus kering sebelum dimasukka ke insinerator.
6. Panas hasil pembakaran tidak terhamburkan.
7. Gas dan cairan buangan yang dikeluarkan yang dapat diterima lingkungan.

Beberapa kelebihan dari insinerasi sebagai berikut (Ruhyadi, 2005 dan Bahar, 1986) :

1. Tanpa proses pemilahan sampah dalam jumlah yang besar, sampah dapat dimusnahkan.
2. Industri yang membutuhkan residu dapat memakai hasil residu pembakaran insinerator.
3. Dapat mereduksi volume sampah sampai 80%.

Namun, insinerasi memiliki beberapa kelemahan yaitu biaya operasional yang cukup mahal, seperti biaya pembelian alat dan perawatan alat.

2.12 Nilai Jual Sampah

Dalam penerapan pengelolaan sampah diperlukan anggaran biaya yang meliputi biaya investasi, operasi dan pemeliharaan, manajemen, dan biaya untuk pengembangan. Hal tersebut dikarenakan fasilitas sampah merupakan investasi jangka panjang, dimana harga adalah sangat penting, dan ekonomi teknik akan memainkan peranannya dalam memutuskan jenis fasilitas pengelolaan sampah yang akan dibangun atau direncanakan (Vesilind, Worrell, dan Reinhart, 2002).

Pengelolaan sampah yang dapat mengeluarkan anggaran biaya, juga dapat memberikan keuntungan dari segi ekonomi. Sampah memiliki harga tinggi apabila dikelola dengan baik. Untuk mendapatkan nilai jual atau harga sampah di pasar terbuka (open market), maka pemisahan sampah harus dilakukan diawal. Pemisahan sampah ini terdiri dari sampah sisa makanan/organik dan sampah yang dapat didaur ulang. Kemudian sampah organik akan diolah dengan pengomposan dan sampah yang dapat didaur ulang akan dijual, sehingga diperoleh harga sampah sebagai keuntungan (Krishna et al., 2013).

Umumnya, sampah yang dapat didaur ulang akan dijual kepada pihak yang biasa mengolah sampah lebih lanjut. Penjualan sampah ini biasanya dilakukan dengan harga jual tinggi. Oleh karena itu, hal ini dapat menguntungkan pihak penghasil sampah, sehingga keuntungan yang didapat dari penjualan sampah dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menutupi anggaran biaya pengelolaan sampah. Penelitian yang dilakukan oleh Espinosa et al. (2008) menunjukkan bahwa institusi universitas melaksanakan program “pemilahan” dimana dilakukan pemilahan sampah di sumber untuk dapat memperoleh sampah yang dapat didaur ulang. Sampah yang dapat didaur ulang nantinya akan dijual kepada perusahaan daur ulang. Pada program pemilahan sampah ini terjadi peningkatan sampah sepanjang tahun 2005-2006.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif deskriptif dengan menggunakan data yang bersifat primer dan sekunder. Metode ini dilakukan dengan proses turun langsung ke lapangan, analisis data, dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya menggunakan aspek pengukuran, perhitungan rumus, dan kepastian data numerik.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari pada bulan September sampai dengan November 2018.

Tabel 3.1 Matriks Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Proposal Penelitian	√	√	√	√								
2.	Pengumpulan Data			√	√	√	√	√	√				
3.	Sampling Timbulan dan Komposisi Sampah							√	√				
4.	Pengolahan dan Analisis Data							√	√	√			
5.	Hasil Penelitian									√	√		

3.3 Alat dan bahan

3.3.1 Alat – alat

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kantong plastik ukuran besar, digunakan sebagai wadah untuk mengumpulkan sampah di sumber (Fakultas, Fasilitas Sosial, dan Jalan).

- b. Timbangan, digunakan untuk menimbang berat total timbulan sampah dan berat masing-masing komponen komposisi sampah.
- c. Kotak pengukur, digunakan untuk mengukur volume timbulan sampah yang diukur.
- d. Peralatan lainnya seperti terpal, sekop, sapu, sarung tangan, masker, dan tabel sortir.

3.3.2 Bahan – bahan

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer (Timbulan sampah)
2. Data Sekunder (Data Fisik UIN Ar-Raniry dan demografi)

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh fakultas dan fasilitas umum yang ada di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

3.4.2 Sampel Penelitian

Penentuan jumlah sampel sumber non domestik (sekolah) adalah sebagai berikut (SNI 19-3962-1994):

$$S = Cnd \sqrt{Ts}$$

Keterangan:

S = Jumlah Sampah masing-masing jenis bangunan non domestik

Cnd = Koefisien bangunan non domestik (=1)

Ts = Jumlah bangunan non domestik atau 10% dari jumlah bangunan, minimal 1 unit (unit di sekolah adalah murid dan guru)

Jumlah bangunan non domestik ada 53 gedung yang terdapat di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Karena masing-masing bangunan domestik jumlah bangunannya tidak representatif maka yang digunakan dalam perhitungan sampel kali ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel sampah fakultas

Jumlah gedung fakultas di UIN Ar-raniry Banda Aceh 9 fakultas dan 1 Pasca Sarjana. Maka perhitungan sampah untuk sampah fakultas sebagai berikut:

$$S = Cnd \sqrt{Ts}$$

$$S = 1 \sqrt{10} \text{ total gedung fakultas UIN Ar-raniry}$$

$$S = 3,16$$

$$S = 3 \text{ gedung}$$

Jadi, jumlah sampel sampah fakultas adalah 3 gedung.

Dari gedung tersebut dipilih 3 fakultas secara acak:

- a. Sampel sampah gedung Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 - b. Sampel sampah gedung Fakultas Syari'ah dan Hukum
 - c. Sampel sampah gedung Fakultas Sains dan Teknologi
2. Sampel sampah fasilitas sosial

Jumlah gedung fasilitas sosial di UIN Ar-raniry Banda Aceh ada 32 gedung pada tahun 2017. Maka perhitungan sampah untuk sampah fasilitas sosial sebagai berikut:

$$S = Cnd \sqrt{Ts}$$

$$S = 1 \sqrt{32} \text{ total gedung fasilitas sosial UIN Ar-raniry}$$

$$S = 5,3$$

$$S = 5 \text{ gedung}$$

Jadi, jumlah sampel sampah fasilitas sosial adalah 6 gedung.

Dari 6 gedung tersebut diambil dalam beberapa katerogi, yaitu:

- a. Sampel sampah kantin, yaitu 3 gedung
 - b. Sampel sampah mesjid, yaitu 1 gedung
 - c. Sampel sampah perpustakaan, yaitu 1 gedung
3. Sampel sampah jalan

Panjang jalan Kampus UIN Ar-raniry Banda Aceh mencapai 4336,44 m (sumber: google maps). Maka perhitungan sampel untuk sampah jalan adalah sebagai berikut:

$$S = Cnd \sqrt{Ts}$$

$$S = 1 \sqrt{4336,44}$$

$$S = 1 \times 65,85 \text{ meter}$$

$$S = 65,85 \text{ meter}$$

Jadi, jumlah sampel sampah jalan adalah 65,85 meter.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian dalam pelaksanaan penelitian. Adapun objek penelitian dalam penelitian ini yaitu:

- a. Jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di UIN Ar-Raniry setiap harinya selama 8 hari *sampling*.
- b. Komposisi sampah gedung di UIN Ar-Raniry setiap harinya selama 8 hari *sampling*.
- c. Kondisi pengelolaan sampah eksisting berdasarkan aspek teknik operasional di UIN Ar-Raniry yang terdiri dari pewadahan, pengumpulan, pemilahan dan pemrosesan, dan pembuangan sampah.
- d. Berat dan persentase sampah yang dapat melalui proses pengolahan sampah.

3.6 Data dan Analisis Data

3.6.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan data primer dan sekunder. Berikut ini adalah data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

1. Data primer

Pengambilan data primer dilakukan dengan cara pemantauan secara langsung ke lapangan. Data primer yang dibutuhkan selama penelitian yaitu timbulan sampah, komposisi sampah, kondisi pengelolaan sampah eksisting, pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pemilahan dan pemrosesan sampah, pembuangan sampah dan harga penjualan sampah.

2. Data Sekunder

Pengambilan data sekunder didapat dari Biro Rektorat UIN Ar-Raniry. Data sekunder yang dibutuhkan selama penelitian terkait kondisi fisik UIN Ar-raniry dan demografi.

3.6.2 Metode Pengumpulan Data

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah didasarkan pada modifikasi dari SNI 19-3694-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pengukuran timbulan dan komposisi sampah dilakukan secara langsung di sumbernya dengan pengambilan dan

pengukuran sampah gedung fakultas, kantor, mesjid, perpustakaan, kantin, dan jalan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

Pengambilan sampel selama 8 hari ini dilakukan saat hari kuliah dan kerja, tidak termasuk hari libur, baik libur akhir pekan (Sabtu dan Minggu) maupun libur nasional. Berikut cara mengukur timbulan sampah gedung di masing-masing sampel per harinya:

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

Selain melakukan pengukuran timbulan sampah gedung, dilakukan pengukuran komposisi sampah dengan cara:

- a. Mengambil sampah dari timbulan sampah yang terdapat dalam kotak pengukur
- b. Menuangkan timbulan sampah dari kotak pengukur ke terpal untuk dipilah berdasarkan komposisi sampahnya, plastik, kertas, organik, kayu, kaca, logam dll
- c. Menimbang masing-masing komposisi sampah dan mencatatnya

3.6.3 Analisis Data

Setelah seluruh data diperoleh, maka dilakukan analisa data mengenai timbulan dan komposisi sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry sebagai berikut:

1. Volume sampah

Volume sampah dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

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

2. Berat jenis sampah

Berat jenis sampah diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

3. Timbulan sampah dalam satuan berat yaitu kg/orang/hari dan kg/m²/hari

Data timbulan sampah gedung yang diperoleh kemudian dihitung dalam satuan berat kg/orang/hari dengan rumus sebagai berikut:

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

Sedangkan sampah kantin dan jalan dihitung dalam satuan berat kg/m²/hari dari data timbulan sampahnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Timbulan sampah } \left(\frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}}{\text{hari}} \right) = \frac{\text{berat sampah dalam 1 hari (kg)}}{\text{luas area yang ditinjau (m}^2\text{)}}$$

4. Timbulan sampah dalam satuan volume yaitu liter/orang/hari dan liter/m²/hari

Data timbulan sampah gedung juga dapat dihitung dalam satuan volume yaitu liter/orang/hari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Untuk sampah kantin dan jalan juga dapat dihitung dalam satuan volume yaitu liter/m²/hari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Timbulan } \left(\frac{\frac{\text{liter}}{\text{m}^2}}{\text{hari}} \right) = \frac{\text{volume sampah dalam 1 hari (liter)}}{\text{luas area yang ditinjau (m}^2\text{)}}$$

5. Komponen komposisi sampah

Komponen komposisi sampah dihitung dengan cara menimbang berat total timbulan sampah terlebih dahulu kemudian memilah total timbulan sampah tersebut berdasarkan komponen yang telah ditentukan seperti organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, elektronik, kayu, tekstil, dan lainnya. Masing-masing komponen sampah yang telah dipilah atau dipisahkan selanjutnya ditimbang beratnya.

6. Persentase komposisi sampah

Persentase komposisi sampah dihitung setelah berat masing-masing komponen sampah yang telah dipilah diketahui. Persentase komposisi sampah dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

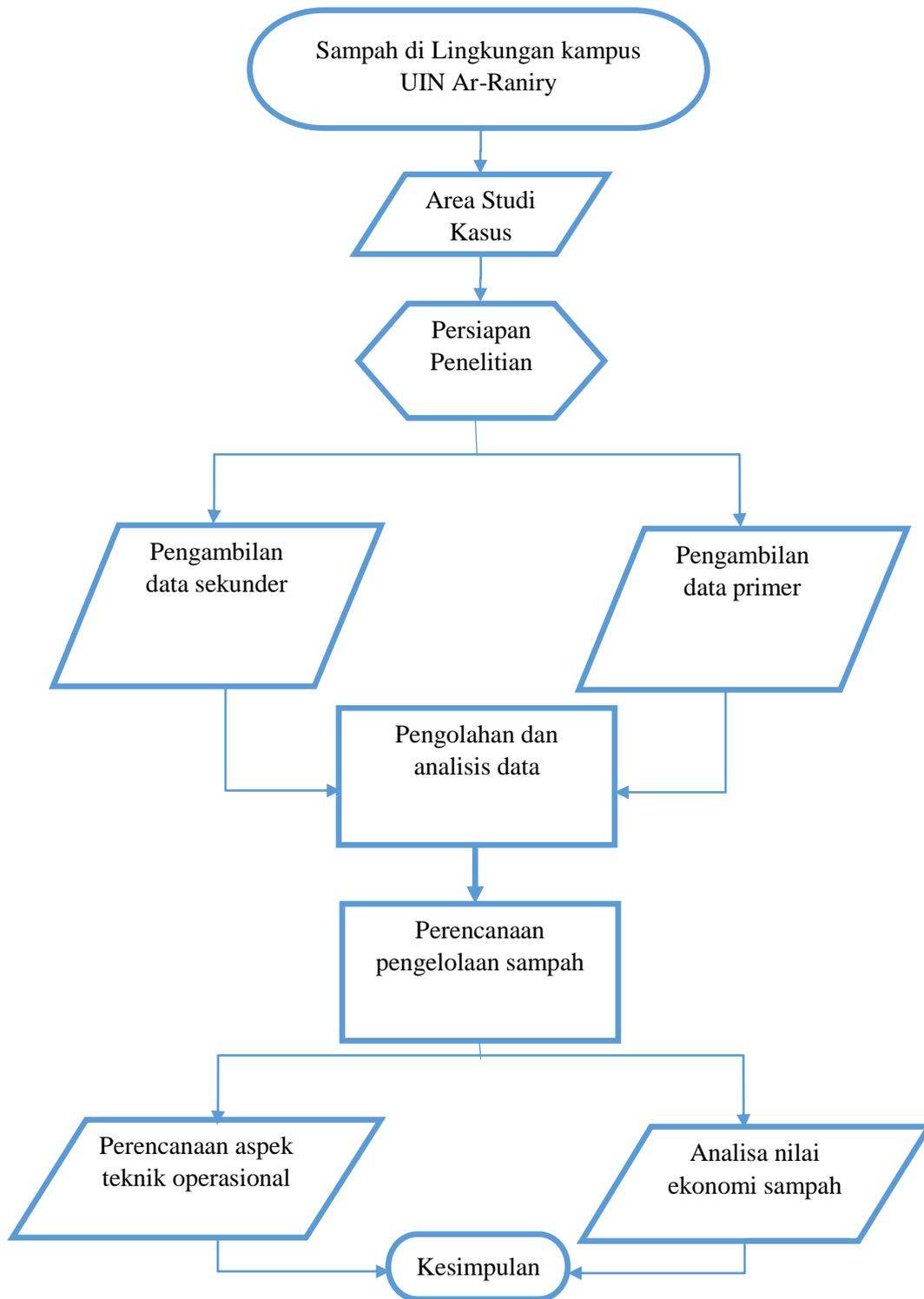
$$\%Komposisi\ sampah = \frac{berat\ tiap\ komponen\ sampah\ (kg)}{berat\ total\ sampel\ sampah\ (kg)} \times 100\%$$

7. Timbulan sampah UIN Ar-raniry pada tahun 2018

Timbulan sampah gedung tahun 2018 dihitung dengan cara mengalikan rata-rata timbulan sampah dalam satuan kg/orang/hari dengan jumlah mahasiswa, dosen, dan karyawan tahun 2018. Sedangkan untuk timbulan sampah kantin dari tahun 2018 dihitung dengan cara mengalikan rata-rata timbulan sampah dalam satuan kg/m²/hari dengan luas kantin tahun 2018. Untuk timbulan sampah jalan dari tahun 2018 dihitung dengan cara yang sama seperti sampah kantin. Timbulan sampah dalam satuan volume yaitu liter/orang/hari atau liter/m²/hari sama seperti timbulan sampah dalam satuan berat yaitu kg/orang/hari atau kg/m²/hari.

8. Komposisi sampah UIN Ar-raniry pada tahun 2018

Komposisi sampah UIN Ar-raniry pada tahun 2018 dihitung dengan cara mengalikan persentase rata-rata komposisi sampah yang ditinjau dengan timbulan sampah pada tahun 2018.



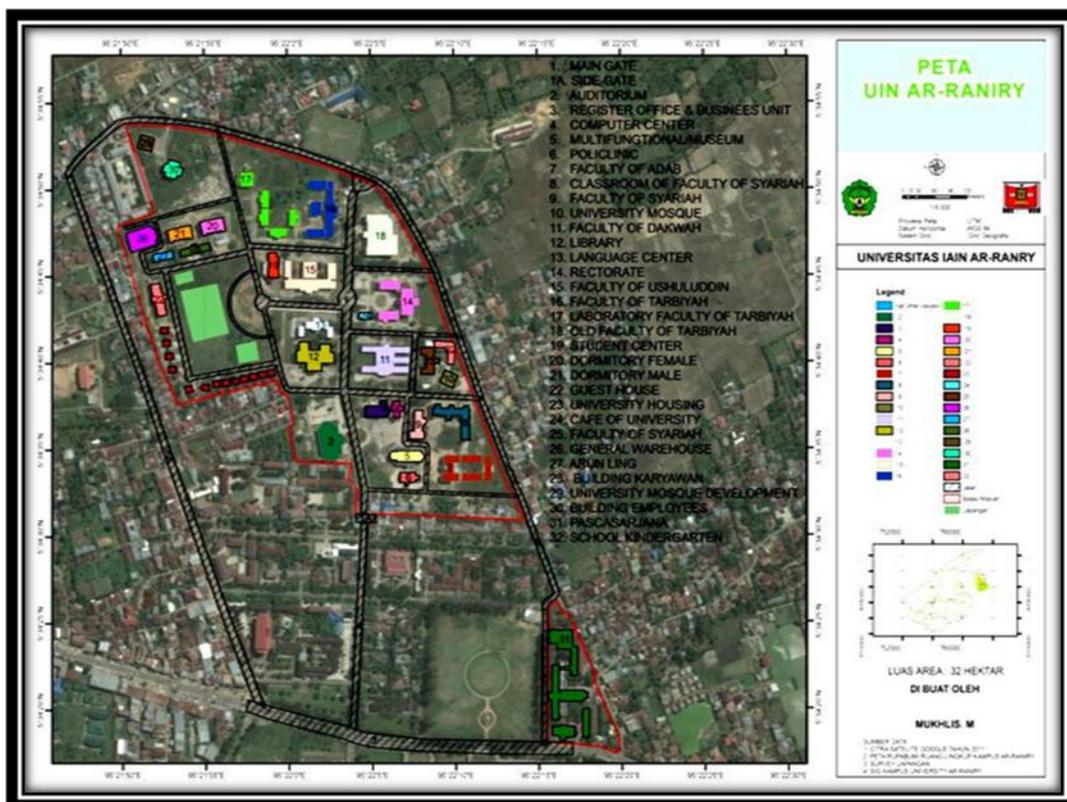
Gambar 3.1. Diagram Alir Kerangka Penelitian
 Sumber: Pengolahan Penulis (2018)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Studi

4.1.1 Letak Geografis

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, disingkat UINAR, merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang terletak di Banda Aceh Provinsi Aceh. UIN Banda Aceh diberi nama Ar-Raniry yaitu seorang Ulama penasehat Kesultanan Aceh pada masa kepemimpinan Sultan Iskandar Tsani. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry beralamat di jalan Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh.



Gambar 4.1 Peta lokasi UIN Ar-Raniry

4.1.2 Sarana dan Prasarana

Kampus Universitas Islam Negeri Ar-Raniry juga memiliki berbagai gedung dan sarana bangunan pendukung berbagai macam aktivitas dan kegiatan akademik, yang diantaranya yaitu memiliki gedung dari masing-masing fakultas

yang berjumlah 9 gedung, Asrama Ma'had Al-Jami'ah yang berjumlah 7 gedung, Laboratorium yang berjumlah 4 gedung, dan berbagai gedung dan sarana bangunan lainnya dengan total jumlah 43 gedung yang terdapat dilingkungan kampus Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Adapun jumlah gedung dilingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah gedung dilingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

No.	Gedung dan Bangunan	Jumlah Gedung
1	Fakultas	9
2	Biro Rektorat	1
3	ICT	1
4	Biro Akademik	1
5	Auditorium	1
6	LDC	1
7	Perpustakaan	1
8	Asrama	7
9	Laboratorium	4
10	TK	1
11	Masjid Fathun Qarib	1
12	Wisma Tamu	1
13	Kantin Al-Jami'ah	1
14	Kanting Solong	1
15	Rumah Dosen	10
16	Mushalla Kompas	1
17	Pasca Sarjana	1
Total		43

(Sumber: Biro Rektorat UIN Ar-Raniry)

4.1.3 Jumlah Mahasiswa dan Karyawan

Jumlah mahasiswa dan karyawan di setiap fakultas sangat penting untuk diketahui karena kedua data ini merupakan data sekunder dalam penelitian ini. Jumlah mahasiswa dan karyawan ini akan mempengaruhi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di setiap fakultas yang berasal dari gedung perkuliahan, administrasi, departemen (tidak termasuk laboratorium), dan kantin. Jumlah

mahasiswa dan karyawan berbanding lurus dengan jumlah timbulan sampah, sehingga semakin banyak jumlah mahasiswa dan karyawan, semakin banyak pula timbulan sampah yang dihasilkan.

Di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, jumlah mahasiswa yang aktif sebanyak 21.662 orang dan jumlah dosen serta karyawan yang bekerja dilingkungan kampus Universitas Islam Negeri Ar-Raniry adalah sebanyak 580 orang. Sehingga total jumlah penduduk yang berada dilingkungan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry adalah berjumlah 22.242 orang.

Tabel 4.2 jumlah penduduk Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

No.	Uraian Penduduk	Jumlah Jiwa
1	Mahasiswa	21.662
2	Dosen	490
3	Perawat	1
4	Dokter	2
5	Pegawai non PNS	74
6	Pustakawan	13
Total		22.242

(Sumber: Biro Rektorat UIN Ar-Raniry)

Tabel 4.3 Jumlah Mahasiswa UIN Ar-Raniry Tahun 2016/2017

No.	Fakultas	Jumlah Mahasiswa
1	Adab dan Humaniora	1531
2	Dakwah dan Komunikasi	2344
3	Ekonomi dan Bisnis Islam	2707
4	Ilmu Sosial dan Ilmu Pemerintahan	763
5	Psikologi	498
6	Sains dan Teknologi	1157
7	Syari'ah dan Hukum	3128
8	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	8030
9	Ushuluddin dan Filsafat	1243
Total		21401

4.1.4 Kondisi Pengelolaan Sampah Eksisting

Timbulan sampah yang dihasilkan di institusi seperti UIN Ar-Raniry pastinya semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan penambahan jumlah mahasiswa. Selain itu, komposisi sampah institusi pun berbeda dengan tempat lain, sehingga diperlukan penanganan sampah yang berbeda pula. Pengelolaan sampah di lingkungan kampus harus dilaksanakan dengan baik. Program pengelolaan sampah di lingkungan kampus sebenarnya dilakukan untuk membangun kepedulian civitas akademik di dalam kampus dalam menghadapi masalah sampah. Pengelolaan sampah di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry saat ini dilakukan secara mandiri oleh pihak kampus. Berikut ini adalah kondisi pengelolaan sampah eksisting yang diterapkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry:

a. Timbulan sampah

Timbulan sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry sebagian besar berasal dari setiap fakultas, yaitu berupa sampah yang berasal dari gedung perkuliahan dan administrasi, kantin, dan halaman. Sedangkan sisanya berasal dari fasilitas lainnya seperti gedung rektorat, pusat kegiatan mahasiswa, serba guna, tempat peribadahan, dan lain-lain.

b. Pewadahan sampah

Sistem pewadahan sampah yang diterapkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry menggunakan tempat sampah gabungan atau tidak terpisah. Wadah atau tempat sampah yang digunakan hanya satu sehingga semua sampah dari berbagai jenis dan komposisi bercampur dalam satu wadah sampah.



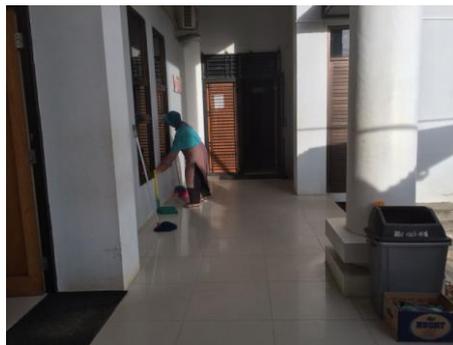
Gambar 4.2 Pewadahan Sampah di UIN Ar-Raniry

c. Pemilahan sampah

Pemilahan sampah yang telah berada di dalam wadahnya atau tempat sampah belum diterapkan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry.

d. Pengumpulan sampah

Pengumpulan sampah di UIN Ar-Raniry dilakukan dengan sistem yang sama semua. Pada sampah fakultas, fasilitas sosial dan jalan pengumpulan sampah dilakukan dengan dikumpulkan ke tempat sampah yang berada di belakang gedung. Terkadang sampah fakultas, fasilitas sosial dan jalan yang bersifat kering tidak dikumpulkan ke kontainer melainkan dibawa menuju ke halaman yang terletak di sekitar tersebut untuk diproses dengan menggunakan pembakaran sampah (*open burning*). Berikut ini adalah gambaran mengenai kondisi pengumpulan sampah gedung di UIN Ar-Raniry.



Gambar 4.3 Pengumpulan Sampah Fakultas



Gambar 4.4 Pengumpulan Sampah Fasilitas Sosial



Gambar 4.5 Pengumpulan Sampah Jalan



Gambar 4.6 Sampah Kering yang Akan Diproses Melalui *Open Burning*

e. Pengangkutan sampah

Kontainer yang berada di UIN Ar-Raniry terdapat 4 kontainer, sedangkan seharusnya timbulan sampah yang berasal dari seluruh fakultas dan fasilitas lainnya dibuang menuju ke kontainer tersebut.



Gambar 4.7 Kontainer Sampah UIN Ar-Raniry

4.2 Hasil Pengukuran dan Analisa Berat Jenis Sampah

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di UIN Ar-Raniry dilakukan pada 3 fakultas, 6 fasilitas sosial dan jalan. Pengukuran ini dilakukan selama 8 hari. Pengukuran tidak dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu dikarenakan pada hari tersebut kegiatan perkuliahan mahasiswanya tidak sebanyak seperti biasanya, sehingga sampah yang dihasilkan tidak banyak. Pengukuran timbulan dan komposisi sampah yang dilakukan mengacu pada metode sampling sampah yang telah dijelaskan pada Bab 3.

Setelah diperoleh data hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan analisis terhadap berat jenis sampah untuk masing-masing fakultas, fasilitas sosial dan jalan berdasarkan hasil pengukuran massa timbulan sampah (kg) dan volume timbulan sampah (L) yang dihasilkan oleh beberapa sumber seperti gedung fakultas, fasilitas sosial, dan jalan untuk masing-masing ditinjau. Untuk pengukuran volume sampah digunakan kotak pengukur yang memiliki volume sebesar 46,53 L atau 0,04653 m³.



Gambar 4.8 Pengukuran Volume Sampah Gedung

4.2.1 Fakultas

4.2.1.1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dilakukan untuk sampah gedung. Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan memiliki luas sebesar 8.986,70 m² dan gedung ini terdiri dari 3 lantai. Sampah gedung yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait gedung diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan dan karyawan pada Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.



Gambar 4.9 Sampel Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Berat timbulan sampah gedung ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4 Berat Timbulan Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Tarbiyah	45,20	58,50	60,30	42,10	70,60	65,50	55,30	59,60

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.5 Volume Timbulan Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Tarbiyah	372,24	465,30	434,28	232,65	775,50	418,77	449,79	310,20

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah gedung dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.



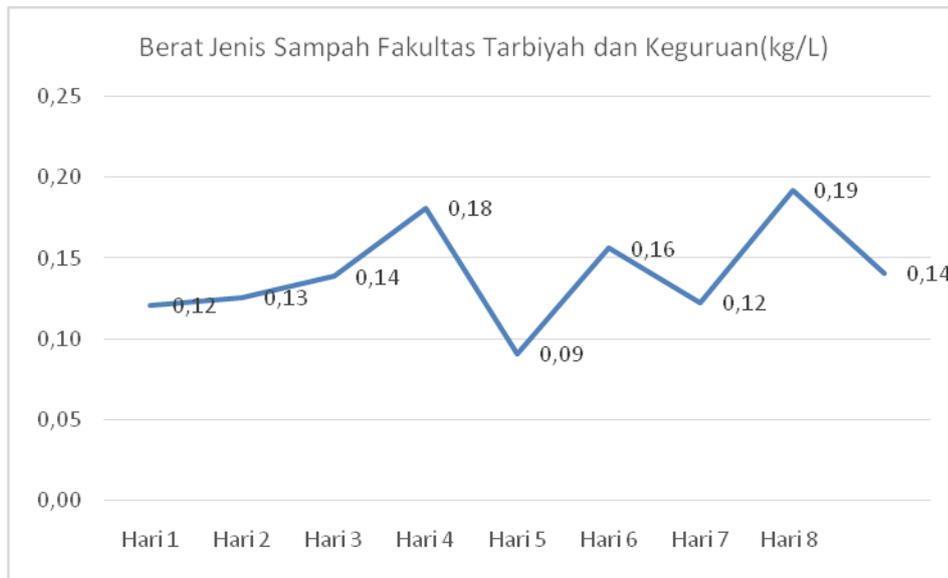
Gambar 4.10 Pemilahan Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dari Tabel 4.4 dan 4.5 mengenai berat dan volume timbulan sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan selama 8 hari sampling.

Tabel 4.6 Berat Jenis Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Tarbiyah	0,12	0,13	0,14	0,18	0,09	0,16	0,12	0,19

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah gedung berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah gedung yang besarnya 0,141 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah gedung pada Tabel 4.6 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.11 Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Kamis (hari ke-8 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,192 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,121 kg/L.

4.2.1.2 Fakultas Sains dan Teknologi

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Fakultas Sains dan Teknologi dilakukan untuk sampah gedung. Gedung Fakultas Sains dan Teknologi memiliki luas sebesar 1.813,52 m² dan gedung ini terdiri dari 3 lantai. Sampah gedung yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait gedung diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan dan karyawan pada gedung Fakultas Sains dan Teknologi. Sampel sampah yang diukur tidak termasuk sampah yang berasal dari laboratorium.



Gambar 4.12 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Berat timbulan sampah gedung ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.7 Berat Timbulan Sampah Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Saintek	20,6	10,5	13,2	10,2	24,4	13,6	11	19,6

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8 Volume Timbulan Sampah Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Saintek	186,12	217,14	139,59	97,713	246,609	138,039	114,774	310,2

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah gedung dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu gedung di Fakultas Sains dan Teknologi.



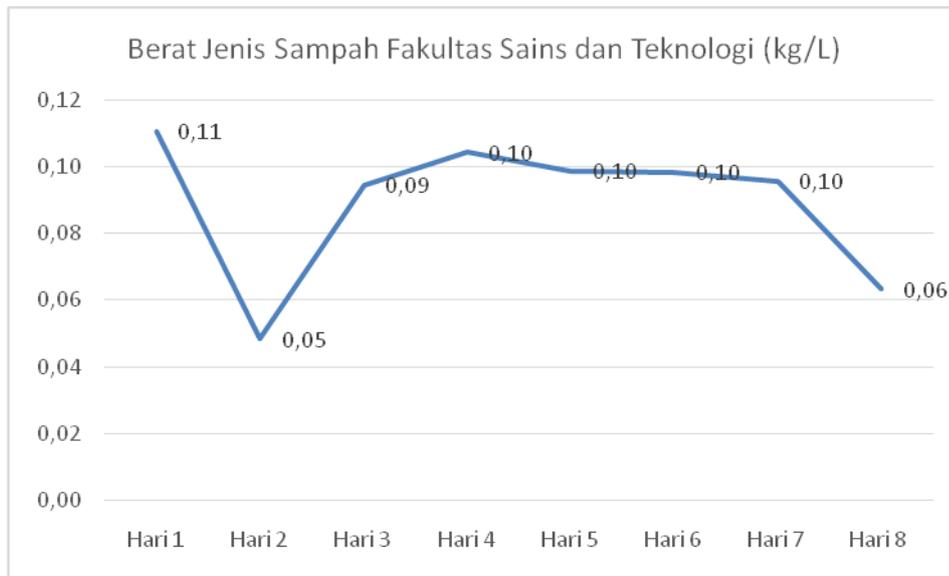
Gambar 4.13 Pemilahan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Dari Tabel 4.7 dan 4.8 mengenai berat dan volume timbulan sampah Fakultas Sains dan Teknologi, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Fakultas Sains dan Teknologi yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah gedung Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling.

Tabel 4.9 Berat Jenis Sampah Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Saintek	0,1106813	0,048356	0,094563	0,104387	0,098942	0,098523	0,095841	0,063185

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah gedung berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah gedung yang besarnya 0,063 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah gedung pada Tabel 4.9 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah gedung untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.14 Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,111 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Rabu (hari ke-2 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,048 kg/L.

4.1.1.3 Fakultas Psikologi

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Psikologi dilakukan untuk sampah gedung. Gedung Psikologi merupakan gedung perkuliahan dan administrasi yang memiliki luas sebesar 1.254,25 m² dan gedung ini terdiri dari 3 lantai. Sampah gedung yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait gedung diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan dan karyawan pada Gedung Psikologi.



Gambar 4.15 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Gedung Psikologi

Berat timbulan sampah gedung ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah gedung di Psikologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.10 Berat Timbulan Sampah Psikologi

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Psikologi	15,7	6,5	8,3	7,2	13,4	10,8	9,1	14,1

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah gedung di Psikologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.11 Volume Timbulan Sampah Psikologi

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Psikologi	170,61	52,734	44,979	29,469	37,224	102,366	85,305	66,693

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah gedung dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu gedung di Psikologi.



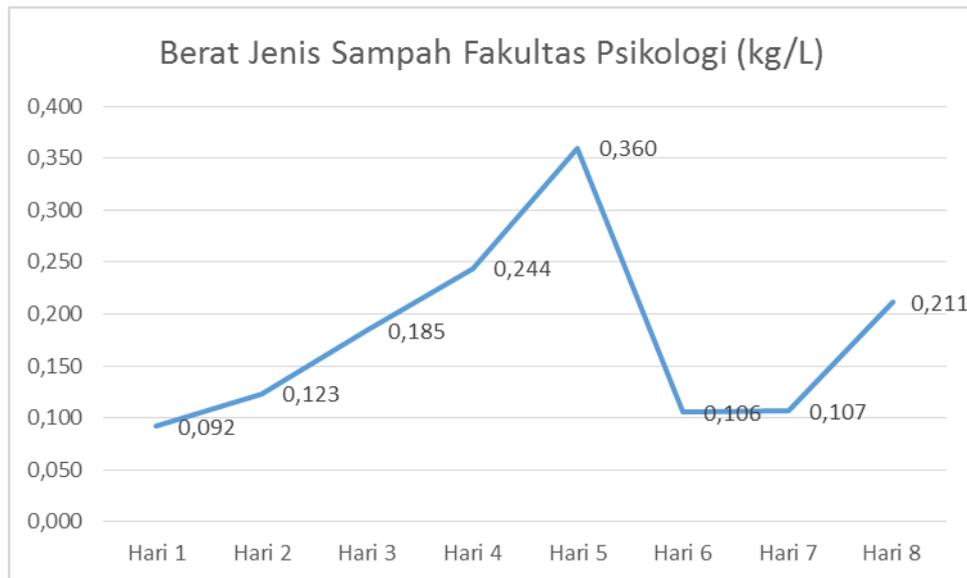
Gambar 4.16 Pemilahan Sampah Gedung Psikologi

Dari Tabel 4.10 dan 4.11 mengenai berat dan volume timbulan sampah Psikologi, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Psikologi yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah gedung Psikologi selama 8 hari sampling.

Tabel 4.12 Berat Jenis Sampah Psikologi

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Psikologi	0,0920227	0,12326	0,184531	0,244325	0,359983	0,105504	0,106676	0,211416

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah gedung berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah gedung yang besarnya 0,211 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah gedung pada Tabel 4.12 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah gedung untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.17 Grafik Berat Jenis Sampah Gedung Psikologi

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah gedung di Psikologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,360 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,092 kg/L.

4.2.2 Fasilitas Sosial

4.2.2.1 Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di kantin Fakultas Sains dan Teknologi dilakukan untuk sampah gedung. Kantin Fakultas Sains dan Teknologi memiliki luas sebesar 192,65 m². Sampah kantin yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait kantin diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada kantin Fakultas Sains dan Teknologi.



Gambar 4.18 Pengukuran Volume Timbulan Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Berat timbulan sampah kantin ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.13 Berat Timbulan kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Saintek	6,3	6,5	7	6,1	8,3	7,8	6,6	7,1

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.14 Volume Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Saintek	80,652	46,53	49,632	43,428	38,775	46,53	93,06	18,612

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah kantin dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu kantin Fakultas Sains dan Teknologi.



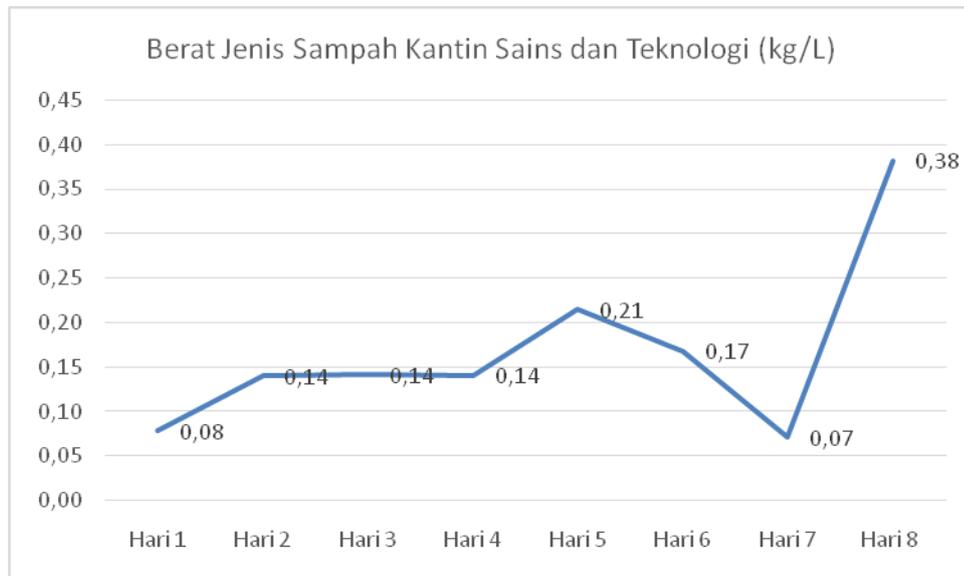
Gambar 4.19 Pemilahan Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Dari Tabel 4.13 dan 4.14 mengenai berat dan volume timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi, kemudian dihitung berat jenis sampah pada kantin Fakultas Sains dan Teknologi yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah gedung kantin Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling.

Tabel 4.15 Berat Jenis Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Saintek	0,0781134	0,139695	0,141038	0,140462	0,214055	0,167634	0,070922	0,381474

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah kantin berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi yang besarnya 0,167 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah kantin pada Tabel 4.15 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah gedung untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.20 Grafik Berat Jenis Sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Kamis (hari ke-8 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,381 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Rabu (hari ke-7 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,071 kg/L.

4.2.2.2 Kantin Solong

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Kantin Solong dilakukan untuk sampah gedung. Kantin Solong memiliki luas sebesar 139,52 m². Data terkait kantin diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada Kantin Solong.



Gambar 4.21 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Kantin Solong

Berat timbulan sampah kantin ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah Kantin Solong yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.16 Berat Timbulan Kantin Solong

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Solong	12,4	12,2	14,5	13,2	15,6	14,2	13,5	13,6

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah Kantin Solong yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.17 Volume Timbulan Sampah Kantin Solong

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Solong	62,04	40,326	74,448	69,795	103,917	54,285	44,979	32,571

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah kantin dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu Kantin Solong.



Gambar 4.22 Pemilahan Sampah Kantin Solong

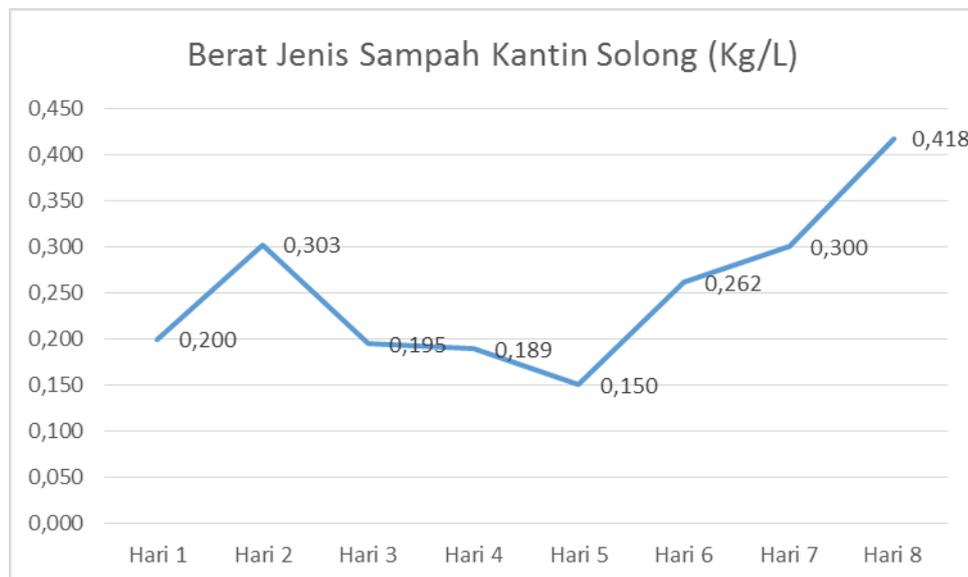
Dari Tabel 4.16 dan 4.17 mengenai berat dan volume timbulan sampah Kantin Solong, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Kantin Solong yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah

diperoleh dengan membagi berat timbunan sampah (kg) dengan volume timbunan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah Kantin Solong selama 8 hari sampling.

Tabel 4.18 Berat Jenis Sampah Kantin Solong

Sumber Timbunan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Solong	0,1998711	0,302534	0,194767	0,189125	0,15012	0,261582	0,30014	0,417549

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah kantin berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah Kantin Solong yang besarnya 0,252 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah kantin pada Tabel 4.18 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah gedung untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.23 Grafik Berat Jenis Sampah Kantin Solong

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah Kantin Solong selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Kamis (hari ke-8 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,418 kg/L, sedangkan berat jenis

sampah minimum terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,150 kg/L.

4.2.2.3 Kantin Al-Jamiah

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Kantin Al-Jamiah dilakukan untuk sampah gedung. Kantin Al-Jamiah memiliki luas sebesar 353,85 m². Sampah kantin yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait kantin diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada Kantin Al-Jamiah.



Gambar 4.24 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah

Berat timbulan sampah kantin ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah Kantin Al-Jamiah yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.19 Berat Timbulan Kantin Al-Jamiah

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Al-Jamiah	22,5	23,6	20,9	22,6	25,7	23,7	24,4	24,8

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah Kantin Al-Jamiah yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.20 Volume Timbulan Sampah Kantin Al-Jamiah

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Al-Jamiah	139,59	142,692	125,631	170,61	201,63	96,162	136,488	139,59

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah kantin dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu Kantin Al-Jamiah.



Gambar 4.25 Pemilahan Sampah Kantin Al-Jamiah

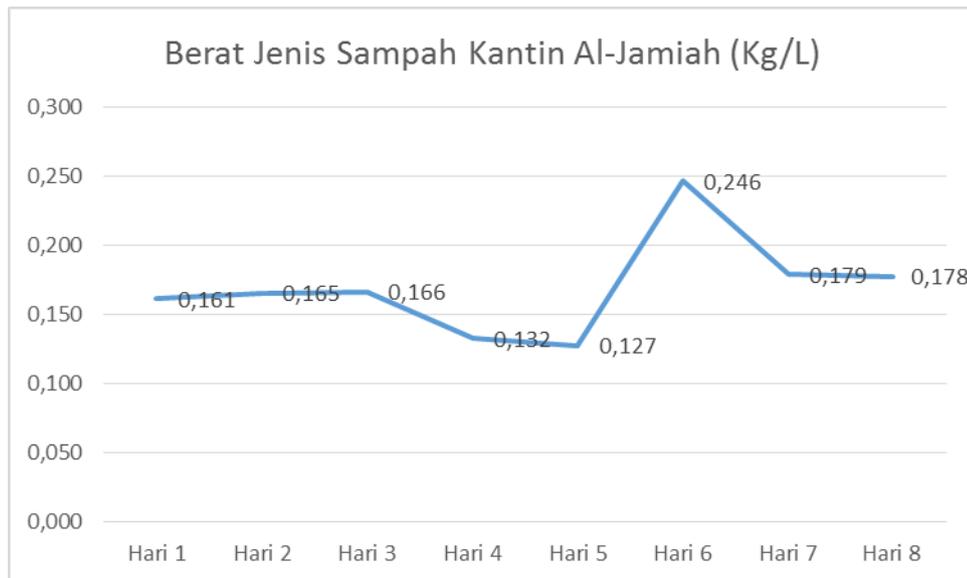
Dari Tabel 4.19 dan 4.20 mengenai berat dan volume timbulan sampah Kantin Al-Jamiah, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Kantin Al-Jamiah yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah Kantin Al-Jamiah selama 8 hari sampling.

Tabel 4.21 Berat Jenis Sampah Kantin Al-Jamiah

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Kantin Al-Jamiah	0,1611863	0,165391	0,16636	0,132466	0,127461	0,246459	0,17877	0,177663

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah kantin berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis

rata-rata sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi yang besarnya 0,169 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah kantin pada Tabel 4.21 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah kantin untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.26 Grafik Berat Jenis Sampah Kantin Al-Jamiah

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah Kantin Al-Jamiah selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-6 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,246 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,127 kg/L.

4.2.2.4 Masjid

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Masjid dilakukan untuk sampah gedung. Masjid memiliki luas sebesar 1.152,80 m². Sampah Masjid yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait Masjid diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada Masjid.



Gambar 4.27 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Masjid

Berat timbulan sampah Masjid ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah Masjid yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.22 Berat Timbulan Masjid

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Mesjid	3,6	2,7	3,1	3,2	4,8	4,1	3,5	4,5

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah Masjid yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.23 Volume Timbulan Sampah Masjid

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Mesjid	93,06	44,979	34,122	51,183	124,08	46,53	46,53	151,998

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah Masjid dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu Masjid.



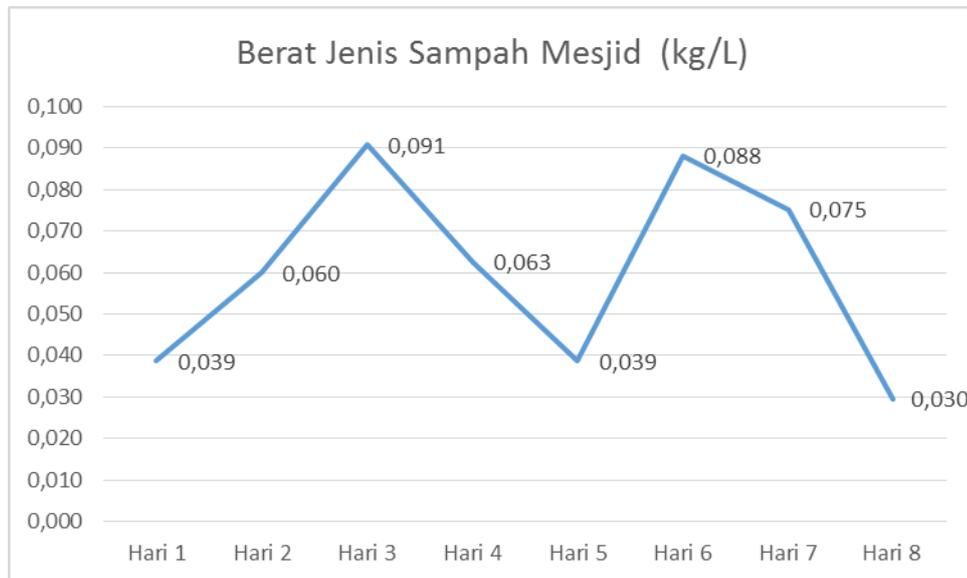
Gambar 4.28 Pemilahan Sampah Masjid

Dari Tabel 4.22 dan 4.23 mengenai berat dan volume timbunan sampah Masjid, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Masjid yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbunan sampah (kg) dengan volume timbunan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah Masjid selama 8 hari sampling.

Tabel 4.24 Berat Jenis Sampah Masjid

Sumber Timbunan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Mesjid	0,0386847	0,060028	0,09085	0,062521	0,038685	0,088115	0,07522	0,029606

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah Masjid berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah Masjid yang besarnya 0,060 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah Masjid pada Tabel 4.24 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah Masjid untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.29 Grafik Berat Jenis Sampah Masjid

Berdasarkan grafik berat jenis sampah Masjid di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah Masjid selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Kamis (hari ke-3 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,091 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Kamis (hari ke-8 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,030 kg/L.

4.2.2.5 Perpustakaan

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Perpustakaan dilakukan untuk sampah gedung. Perpustakaan memiliki luas sebesar 2.464,88 m². Sampah Perpustakaan yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait Perpustakaan diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada Perpustakaan.



Gambar 4.30 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Perpustakaan

Berat timbulan sampah Perpustakaan ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah Perpustakaan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.25 Berat Timbulan Perpustakaan

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Perpustakaan	14,2	13,9	12,6	9,7	14,6	13,5	12,2	13,6

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah Perpustakaan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.26 Volume Timbulan Sampah Perpustakaan

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Perpustakaan	69,795	51,183	103,917	93,06	93,06	46,53	151,998	108,57

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah Perpustakaan dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu Perpustakaan.



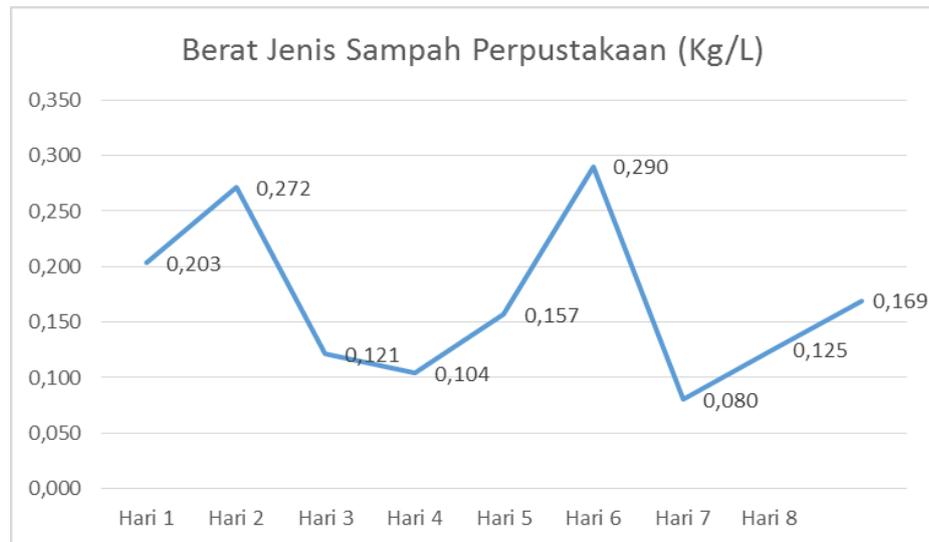
Gambar 4.31 Pemilahan Sampah Perpustakaan

Dari Tabel 4.25 dan 4.26 mengenai berat dan volume timbunan sampah Perpustakaan, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Perpustakaan yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbunan sampah (kg) dengan volume timbunan sampah (L). Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah gedung Perpustakaan selama 8 hari sampling.

Tabel 4.27 Berat Jenis Sampah Perpustakaan

Sumber Timbunan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Perpustakaan	0,203453	0,271575	0,121251	0,104234	0,156888	0,290135	0,080264	0,125265

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah Perpustakaan berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah Perpustakaan yang besarnya 0,169 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah kantin pada Tabel 4.27 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah gedung untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.32 Grafik Berat Jenis Sampah Perpustakaan

Berdasarkan grafik berat jenis sampah gedung di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah Perpustakaan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-6 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,290 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Rabu (hari ke-7 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,080 kg/L.

4.2.3 Jalan

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Jalan dilakukan untuk sampah Jalan. Jalan memiliki luas sebesar 4336,44 m². Sampah Jalan yang diukur adalah sampah yang dikumpulkan pada pagi hari. Data terkait kantin diperoleh berdasarkan hasil survei dan wawancara dengan petugas kebersihan pada Jalan.



Gambar 4.33 Pengukuran Volume Timbulan Sampah Jalan

Berat timbulan sampah Jalan ditimbang dengan menggunakan timbangan 20 kg. Dari penimbangan yang telah dilakukan kemudian diperoleh data berat timbulan sampah Jalan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.28 Berat Timbulan Jalan

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (kg)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Jalan	3	5,5	4,1	6,1	8,2	6,8	4,4	13,1

Sedangkan volume timbulan sampah diukur dengan menggunakan kotak pengukur berukuran 46,53 L. Dari pengukuran yang telah dilakukan kemudian diperoleh data volume timbulan sampah Jalan yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.29 Volume Timbulan Sampah Jalan

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Jalan	85,305	69,795	51,183	103,917	139,59	29,469	60,489	170,61

Setelah berat dan volume timbulan sampah diukur, selanjutnya sampah Jalan dipilah berdasarkan komponen jenis sampah seperti sampah organik, plastik, logam, karet, kaca, kertas, dan lainnya untuk mengetahui komposisi dari timbulan sampah yang dihasilkan oleh masing-masing sumber yaitu Jalan.



Gambar 4.34 Pemilahan Sampah Jalan

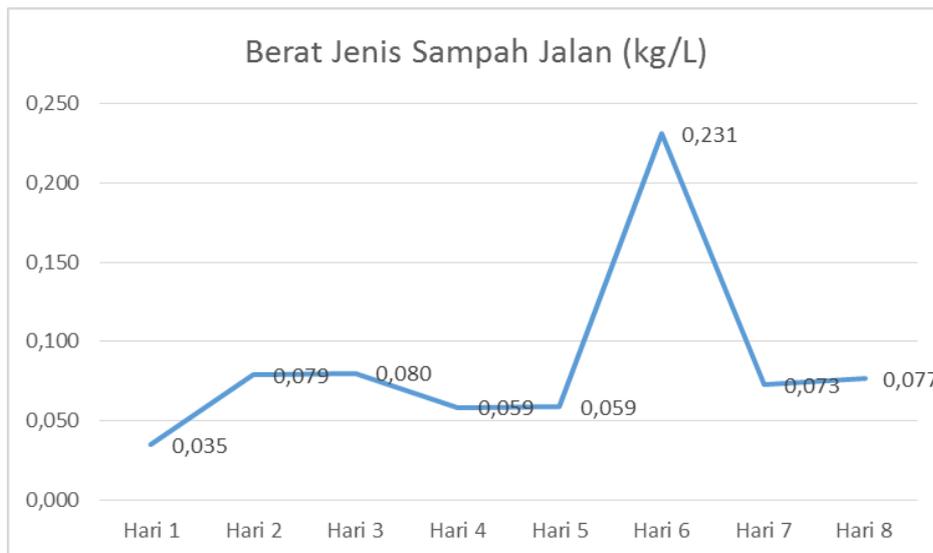
Dari Tabel 4.28 dan 4.29 mengenai berat dan volume timbulan sampah Jalan, kemudian dihitung berat jenis sampah pada Jalan yang diukur setiap hari selama sampling dilakukan. Perhitungan berat jenis sampah diperoleh dengan membagi berat timbulan sampah (kg) dengan volume timbulan sampah (L).

Berikut ini adalah hasil pengukuran berat jenis sampah Jalan selama 8 hari sampling.

Tabel 4.30 Berat Jenis Sampah Jalan

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)							
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8
Jalan	0,0351679	0,078802	0,080105	0,058701	0,058743	0,230751	0,07274	0,076783

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berat jenis sampah Jalan berbeda-beda setiap harinya, hal tersebut dapat disebabkan karena komponen jenis sampah yang menyusun sampah tersebut juga berbeda setiap harinya. Berat jenis rata-rata sampah Jalan yang besarnya 0,086 kg/L. Dari data hasil perhitungan berat jenis sampah Jalan pada Tabel 4.30 kemudian dibuat grafik berat jenis sampah Jalan untuk melihat fluktuasi atau perubahan berat jenis sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.35 Grafik Berat Jenis Sampah Jalan

Berdasarkan grafik berat jenis sampah Jalan di atas dapat dilihat perubahan berat jenis sampah Jalan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui berat jenis sampah maksimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-6 sampling dengan berat jenis sampah sebesar 0,231 kg/L, sedangkan berat jenis sampah minimum terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan berat jenis sampah sebesar 0,035

kg/L.

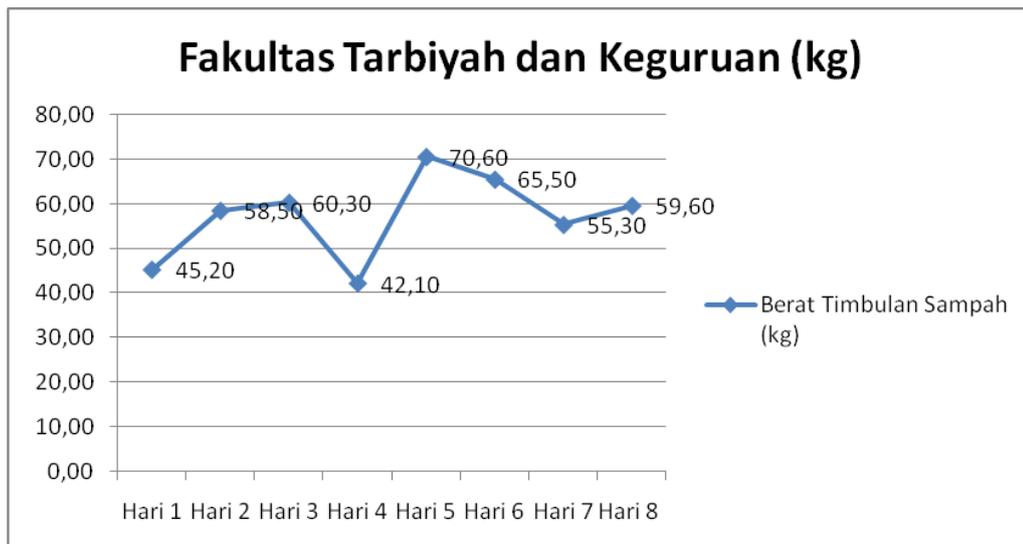
4.3 Analisa Timbulan dan Komposisi Sampah

Timbulan dan komposisi sampah dianalisis untuk masing-masing fakultas, fasilitas sosial dan jalan yang ditinjau berdasarkan perhitungan timbulan sampah per hari dan persentase komposisi sampah yang dihasilkan oleh beberapa sumber seperti fakultas, fasilitas sosial dan jalan.

4.3.1 Fakultas

4.3.1.1 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Timbulan dan komposisi sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah tersebut ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Tabel 4.4 dibuat grafik timbulan sampah gedung untuk melihat fluktuasi timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 5.36 Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Berdasarkan grafik timbulan sampah di atas dapat dilihat perubahan timbulan sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 70,60 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Kamis (hari ke-4 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 42,10 kg. Perubahan timbulan sampah gedung

menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah gedung rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 57,14 kg.

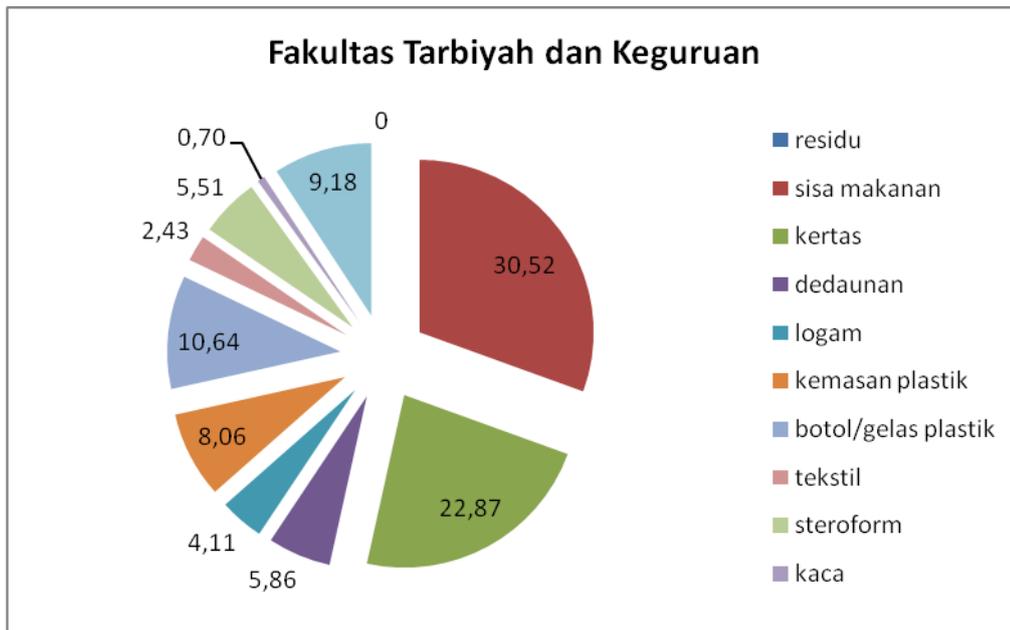
Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah gedung dalam satuan timbulan/orang/hari dengan jumlah rata-rata pengguna Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan sebanyak 8030 orang.

Tabel 4.31 Timbulan Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
(Timbulan/orang/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/orang/hari)	(liter/orang/hari)
Maksimum	70,6	0,0088	0,0966
Minimum	42,1	0,0052	0,029
Rata-rata	57,14	0,0071	0,0538

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/orang/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan jumlah rata-rata pengguna gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (orang). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah gedung maksimum di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan adalah sebesar 0,0088 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0966 liter/orang/hari dan untuk jumlah timbulan sampah gedung minimum adalah sebesar 0,0052 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,029 liter/orang/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah gedung rata-rata adalah sebesar 0,0071 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0538 liter/orang/hari.

Setelah dilakukan pengukuran timbulan sampah, selanjutnya adalah pengukuran komposisi sampah untuk mengetahui persentase masing-masing komponen penyusun sampah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Berdasarkan data komposisi sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Lampiran, berikut ini adalah grafik yang menunjukkan persentase komposisi sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

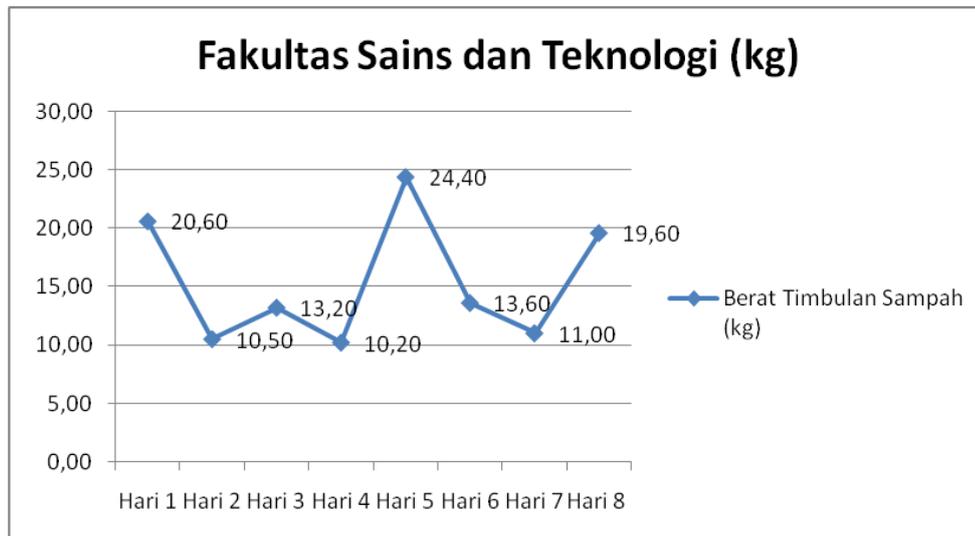


Gambar 5.37 Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dari grafik persentase komposisi sampah gedung di atas dapat dilihat komponen penyusun sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang terbesar adalah sampah sisa makanan dengan persentase sebesar 30,52% dan penyusun sampah gedung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang terkecil adalah sampah kaca dengan persentase sebesar 0,70%

4.3.1.2 Fakultas Sains dan Teknologi

Timbulan dan komposisi sampah gedung di Fakultas Fakultas Sains dan Teknologi diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah dari ketiga sumber tersebut ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah gedung pada Tabel 4.7 dibuat grafik timbulan sampah gedung untuk melihat fluktuasi timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.38 Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Berdasarkan grafik timbulan sampah di atas dapat dilihat perubahan timbulan sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 24,40 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Jumat (hari ke-4 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 10,20 kg. Perubahan timbulan sampah gedung menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah gedung rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 15,39 kg.

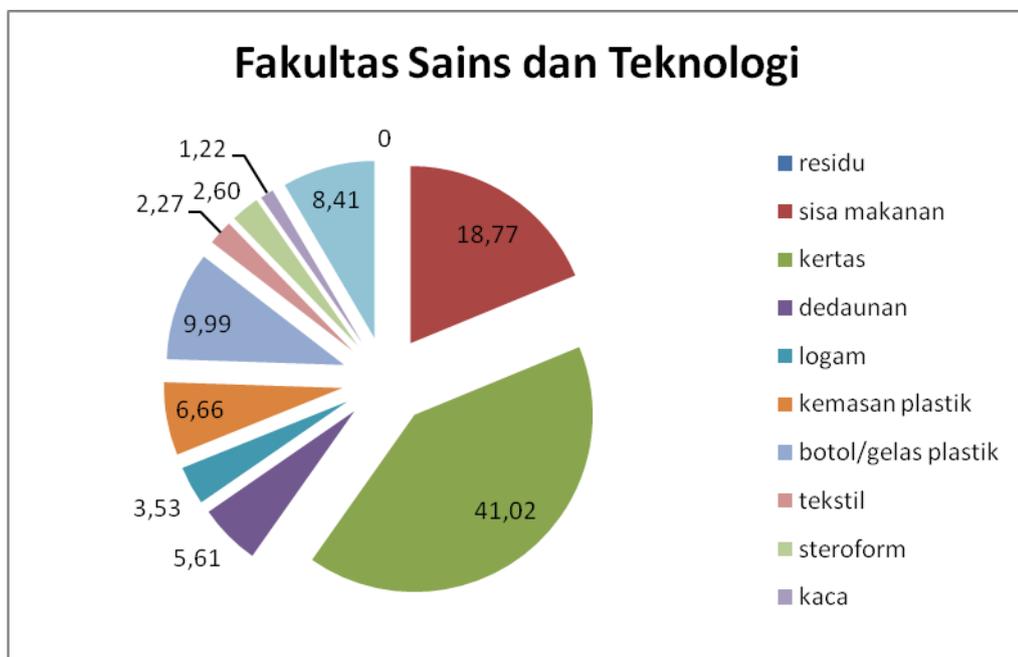
Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah gedung dalam satuan timbulan/orang/hari dengan jumlah rata-rata pengguna Gedung Fakultas Sains dan Teknologi sebanyak 1157 orang.

Tabel 4.32 Timbulan Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi
(Timbulan/orang/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/orang/hari)	(liter/orang/hari)
Maksimum	24,40	0,0211	0,2131
Minimum	10,20	0,0088	0,0845
Rata-rata	15,39	0,0133	0,1567

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/orang/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan jumlah rata-rata pengguna gedung di Fakultas Sains dan Teknologi (orang). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah gedung maksimum di Fakultas Sains dan Teknologi adalah sebesar 0,0211 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,2131 liter/orang/hari dan untuk jumlah timbulan sampah gedung minimum adalah sebesar 0,0088 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0845 liter/orang/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah gedung rata-rata adalah sebesar 0,0133 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,1567 liter/orang/hari.

Setelah dilakukan pengukuran timbulan sampah, selanjutnya adalah pengukuran komposisi sampah untuk mengetahui persentase masing-masing komponen penyusun sampah di Fakultas Sains dan Teknologi. Berdasarkan data komposisi sampah Fakultas Sains dan Teknologi pada Lampiran, berikut ini adalah grafik yang menunjukkan persentase komposisi sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi.

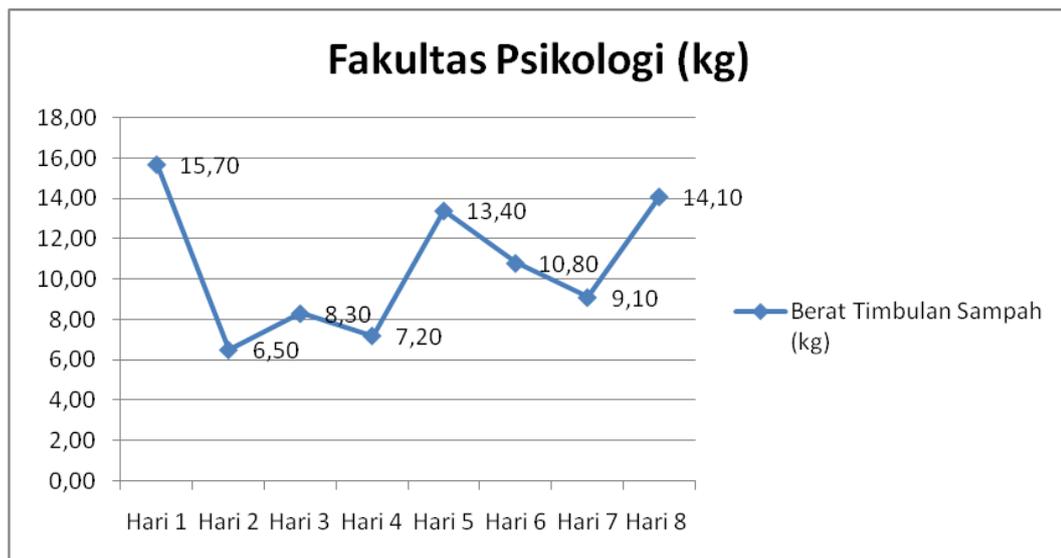


Gambar 4.39 Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Dari grafik persentase komposisi sampah gedung di atas dapat dilihat komponen penyusun sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi yang terbesar adalah sampah kertas dengan persentase sebesar 41,02% dan komponen penyusun sampah gedung di Fakultas Sains dan Teknologi yang terkecil adalah sampah kaca dengan persentase sebesar 1,22%.

4.3.1.3 Fakultas Psikologi

Timbulan dan komposisi sampah gedung di Fakultas Psikologi diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah dari ketiga sumber tersebut ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah gedung pada Tabel 4.10 dibuat grafik timbulan sampah gedung untuk melihat fluktuasi timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.40 Grafik Timbulan Sampah Gedung Fakultas Psikologi

Berdasarkan grafik timbulan sampah di atas dapat dilihat perubahan timbulan sampah gedung di Fakultas Psikologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 15,70 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Rabu (hari ke-2 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 6,50 kg. Perubahan timbulan sampah gedung menunjukkan perbedaan yang cukup

signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah gedung rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 10,64 kg.

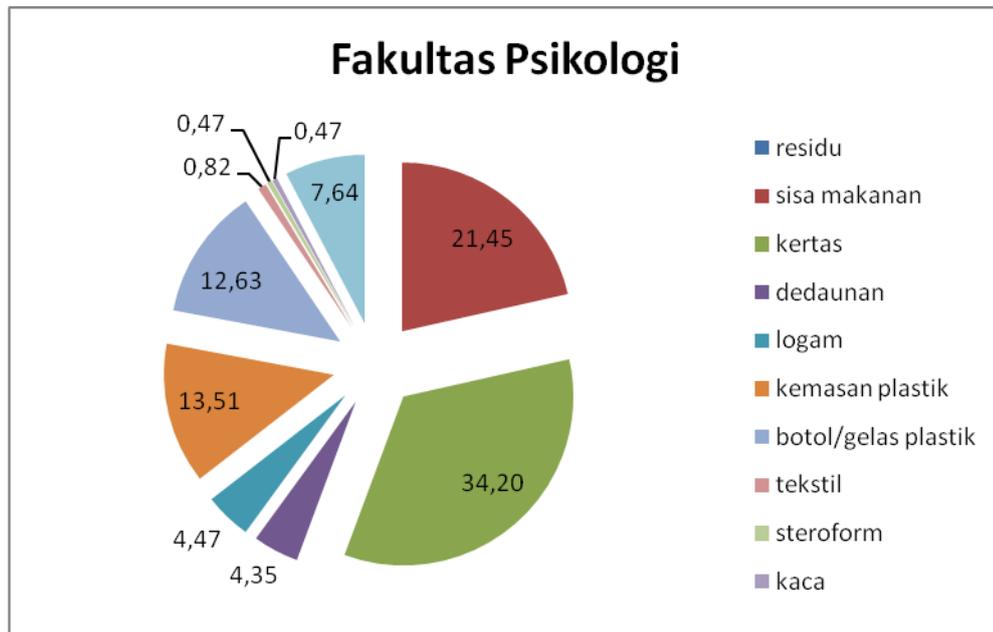
Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah gedung dalam satuan timbulan/orang/hari dengan jumlah rata-rata pengguna Gedung Fakultas Psikologi sebanyak 498 orang.

Tabel 4.33 Timbulan Sampah Gedung Fakultas Psikologi (Timbulan/orang/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/orang/hari)	(liter/orang/hari)
Maksimum	15,70	0,0315	0,3426
Minimum	6,50	0,0131	0,1059
Rata-rata	10,64	0,0214	0,1479

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/orang/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan jumlah rata-rata pengguna gedung di Fakultas Psikologi (orang). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah gedung maksimum di Fakultas Psikologi adalah sebesar 0,0315 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,3426 liter/orang/hari dan untuk jumlah timbulan sampah gedung minimum adalah sebesar 0,0131 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,1059 liter/orang/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah gedung rata-rata adalah sebesar 0,0214 kg/orang/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,1479 liter/orang/hari.

Setelah dilakukan pengukuran timbulan sampah, selanjutnya adalah pengukuran komposisi sampah untuk mengetahui persentase masing-masing komponen penyusun sampah di Fakultas Psikologi. Berdasarkan data komposisi sampah Fakultas Psikologi pada Lampiran, berikut ini adalah grafik yang menunjukkan persentase komposisi sampah gedung di Fakultas Psikologi.



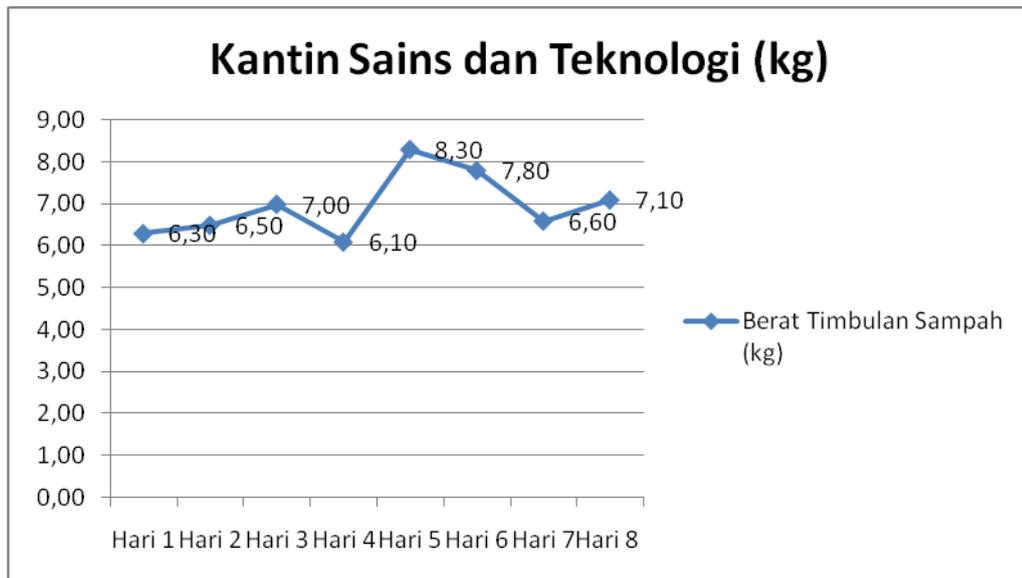
Gambar 4.41 Diagram Persentase Komposisi Sampah Gedung Fakultas Psikologi

Dari grafik persentase komposisi sampah gedung di atas dapat dilihat komponen penyusun sampah gedung di Fakultas Psikologi yang terbesar adalah sampah kertas dengan persentase sebesar 34,20% dan komponen penyusun sampah gedung di Fakultas Psikologi yang terkecil adalah sampah steroform dan kaca dengan persentase sebesar 0,47%.

4.3.2 Fasilitas Sosial

4.3.2.1 Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Timbulan dan komposisi sampah di kantin Fakultas Sains dan Teknologi diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah kantin pada Tabel 4.13 juga dibuat grafik timbulan sampah kantin untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.42 Grafik Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

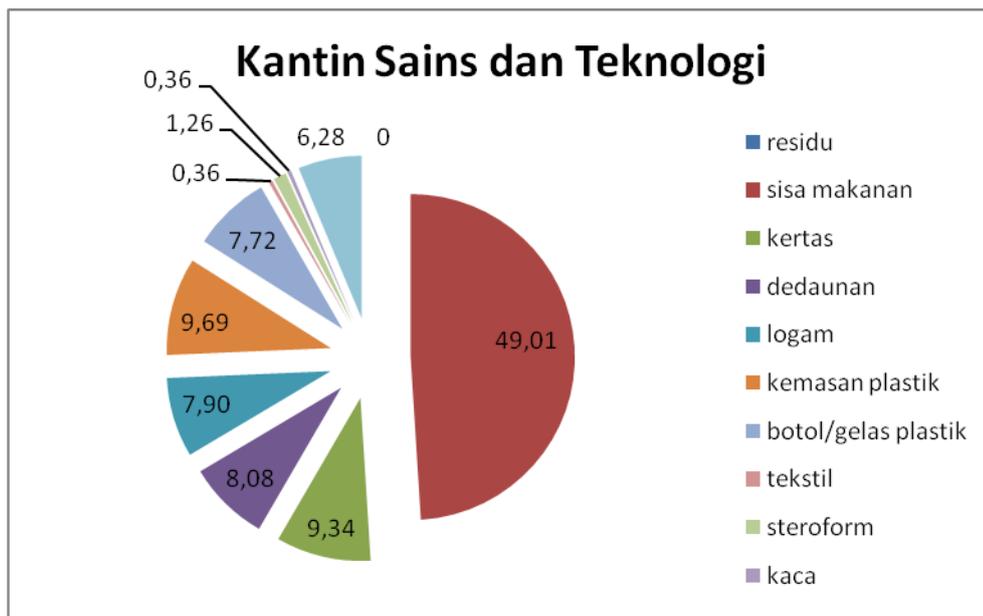
Grafik timbulan sampah kantin di atas menunjukkan perubahan timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 8,30 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Jum'at (hari ke-4 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 6,10 kg. Perubahan timbulan sampah kantin menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah kantin rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 6,96 kg. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah kantin dalam satuan timbulan/m²/hari dengan luas kantin sebesar 158,46 m².

Tabel 4.34 Timbulan Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi (Timbulan/m²/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/m ² /hari)	(liter/m ² /hari)
Maksimum	8,30	0,0524	0,2447
Minimum	6,10	0,0385	0,2741
Rata-rata	6,96	0,0439	0,3291

Jumlah timbulan sampah dalam satuan $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan luas kantin Fakultas Sains dan Teknologi (m^2). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi maksimum adalah sebesar $0,0524 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,2447 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$ dan untuk jumlah timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi minimum adalah sebesar $0,0385 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,2741 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$. Sedangkan jumlah timbulan sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi rata-rata adalah sebesar $0,0439 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,3291 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$.

Dari data komposisi sampah kantin pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah kantin untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah kantin Fakultas Sains dan Teknologi.

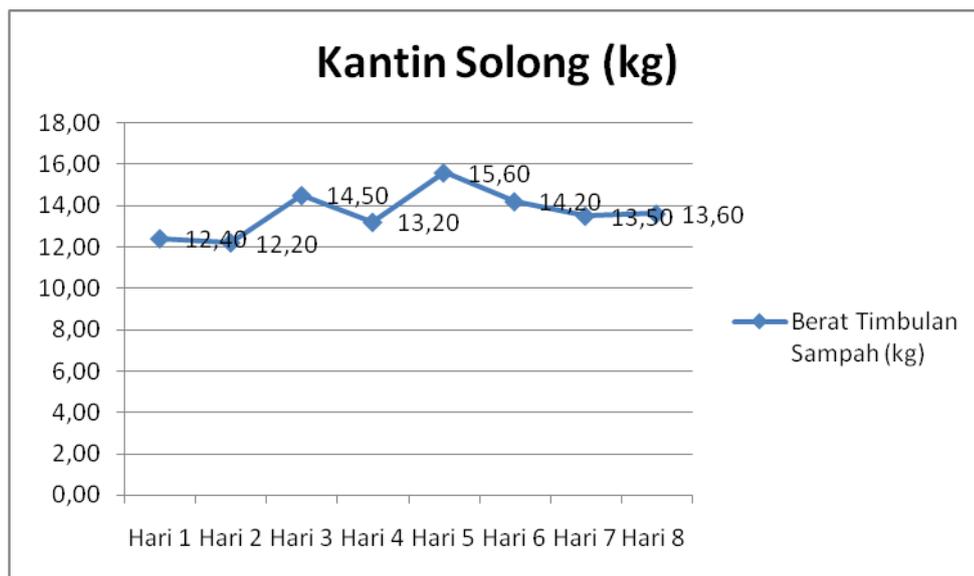


Gambar 4.43 Diagram Persentase Komposisi Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

Grafik persentase komposisi sampah kantin di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah kantin terbesar adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 49%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,36% adalah sampah tekstil dan kaca.

4.3.2.2 Kantin Solong

Timbulan dan komposisi sampah di kantin Solong diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah kantin pada Tabel 4.16 juga dibuat grafik timbulan sampah kantin untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.44 Grafik Timbulan Sampah Kantin Solong

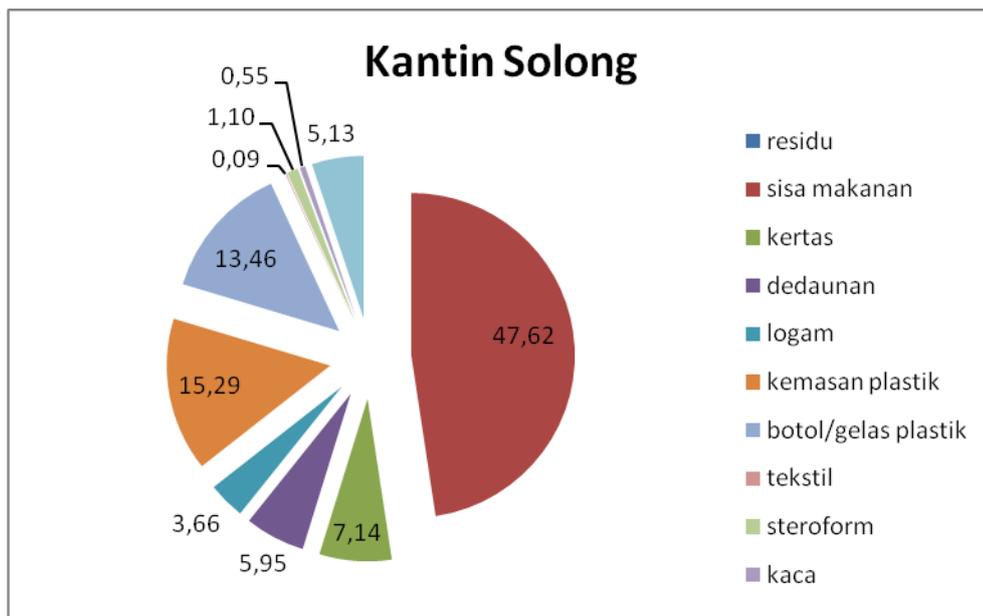
Grafik timbulan sampah kantin di atas menunjukkan perubahan timbulan sampah kantin Solong selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 15,60 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Rabu (hari ke-2 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 12,20 kg. Perubahan timbulan sampah kantin menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah kantin rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 13,65 kg. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah kantin dalam satuan timbulan/m²/hari dengan luas kantin sebesar 159 m².

Tabel 4.35 Timbulan Sampah Kantin Solong (Timbulan/m²/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/m ² /hari)	(liter/m ² /hari)
Maksimum	15,60	0,0981	0,6536
Minimum	12,20	0,0767	0,2536
Rata-rata	13,65	0,0858	0,3792

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/m²/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan luas kantin Solong (m²). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah kantin Solong maksimum adalah sebesar 0,0981 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,6536 liter/m²/hari dan untuk jumlah timbulan sampah kantin Solong minimum adalah sebesar 0,0767 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,2536 liter/m²/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah kantin Solong rata-rata adalah sebesar 0,0858 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,3792 liter/m²/hari.

Dari data komposisi sampah kantin pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah kantin untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah kantin Solong.

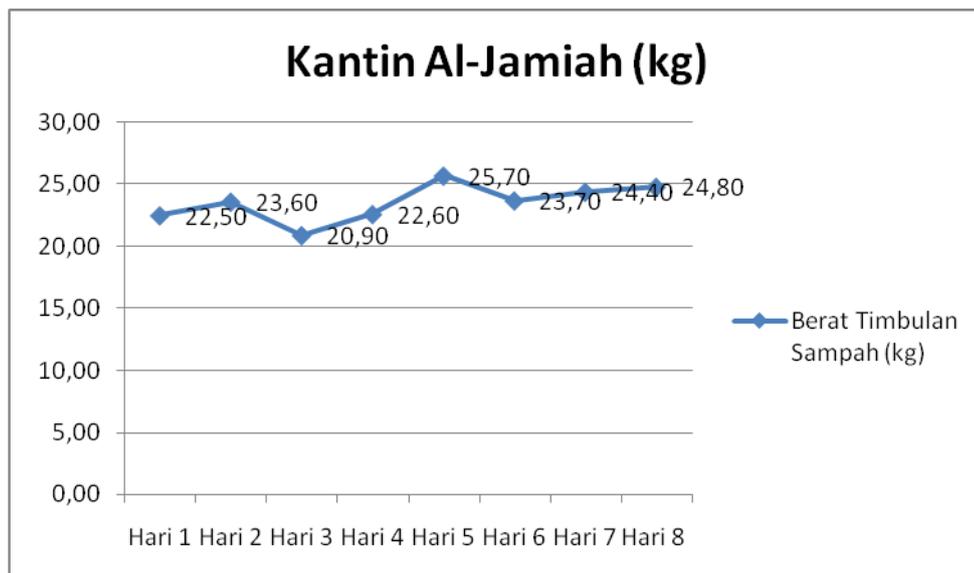


Gambar 4.45 Diagram Persentase Komposisi Sampah kantin Solong

Grafik persentase komposisi sampah kantin di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah kantin terbesar adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 47,62%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,09% adalah sampah tekstil.

4.3.2.3 Kantin Al-Jamiah

Timbulan dan komposisi sampah di kantin Al-Jamiah diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah kantin pada Tabel 4.19 juga dibuat grafik timbulan sampah kantin untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.46 Grafik Timbulan Sampah kantin Al-Jamiah

Grafik timbulan sampah kantin di atas menunjukkan perubahan timbulan sampah kantin Al-Jamiah selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 25,70 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Kamis (hari ke-3 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 20,90 kg. Perubahan timbulan sampah kantin menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah kantin rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 23,53 kg. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan

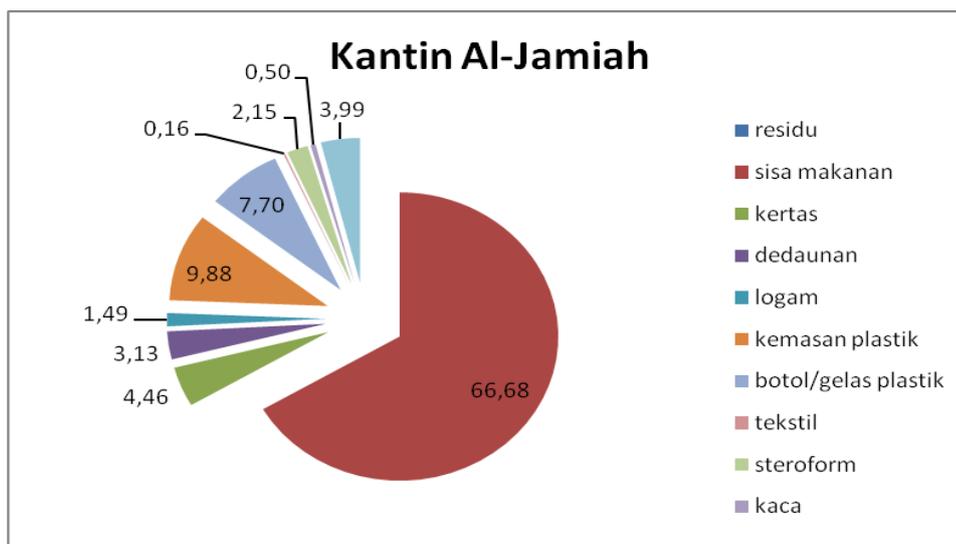
jumlah timbulan sampah kantin dalam satuan timbulan/m²/hari dengan luas kantin sebesar 414,43 m².

Tabel 4.36 Timbulan Sampah kantin Al-Jamiah (Timbulan/m²/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/m ² /hari)	(liter/m ² /hari)
Maksimum	25,70	0,0620	0,4865
Minimum	20,90	0,0504	0,3368
Rata-rata	23,53	0,0568	0,3476

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/m²/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan luas kantin Al-Jamiah (m²). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah kantin Al-Jamiah maksimum adalah sebesar 0,0620 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,4865 liter/m²/hari dan untuk jumlah timbulan sampah kantin Al-Jamiah minimum adalah sebesar 0,0504 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,3368 liter/m²/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah kantin Al-Jamiah rata-rata adalah sebesar 0,0568 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,3476 liter/m²/hari.

Dari data komposisi sampah kantin pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah kantin untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah kantin Al-Jamiah.

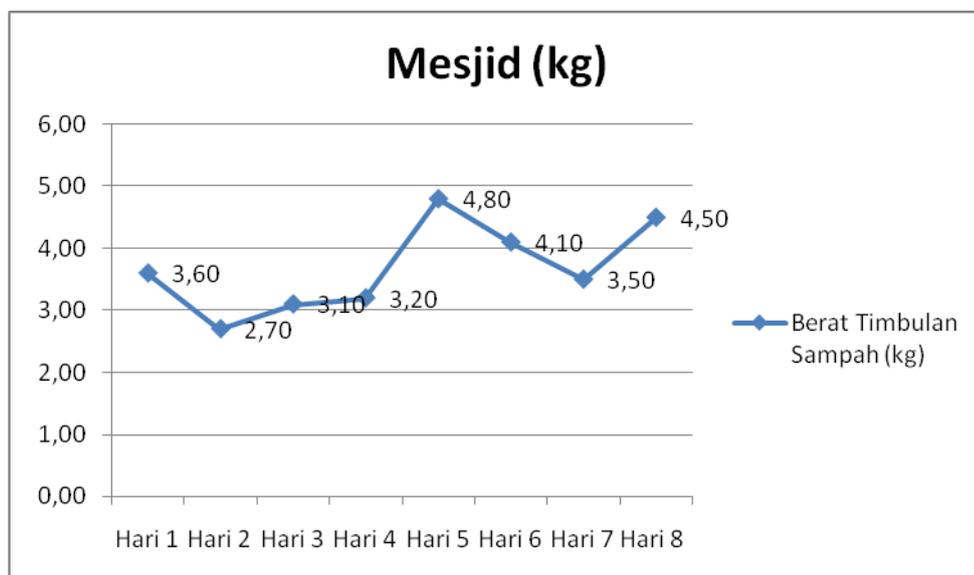


Gambar 4.47 Diagram Persentase Komposisi Sampah kantin Al-Jamiah

Grafik persentase komposisi sampah kantin di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah kantin terbesar adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 66,68%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,16% adalah sampah tekstil.

4.3.2.4 Mesjid

Timbulan dan komposisi sampah di Mesjid diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah kantin pada Tabel 4.22 juga dibuat grafik timbulan sampah Mesjid untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.48 Grafik Timbulan Sampah Mesjid

Grafik timbulan sampah Mesjid di atas menunjukkan perubahan timbulan sampah Mesjid selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 4,80 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Rabu (hari ke-2 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 2,70 kg. Perubahan timbulan sampah Mesjid menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah Mesjid rata-rata dari hasil sampling selama

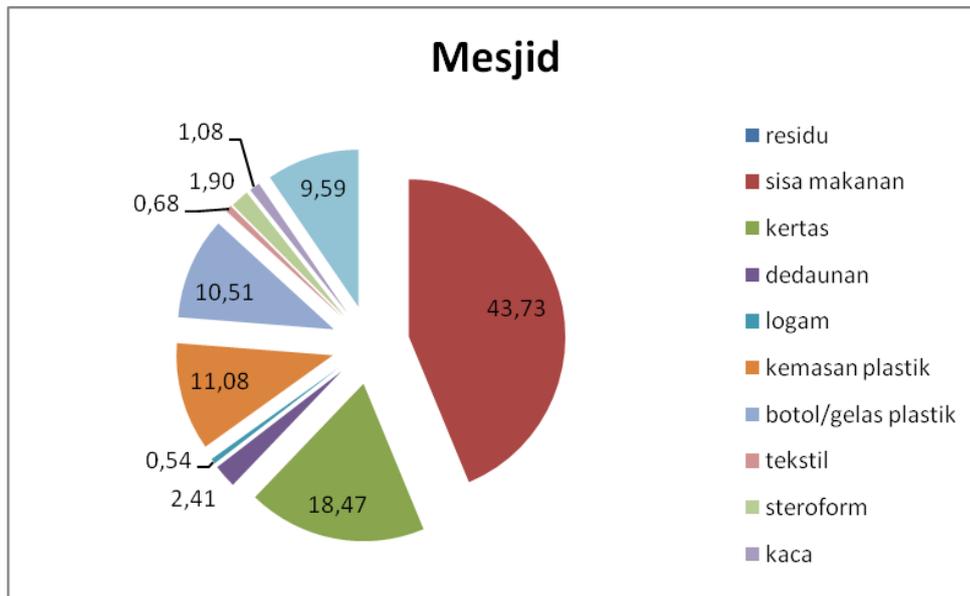
8 hari adalah sebesar 3,69 kg. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah Mesjid dalam satuan timbulan/m²/hari dengan luas Mesjid sebesar 1.176,54 m².

Tabel 4.37 Timbulan Sampah Mesjid (Timbulan/m²/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/ m ² /hari)	(liter/ m ² /hari)
Maksimum	4,80	0,0041	0,1055
Minimum	2,70	0,0023	0,0382
Rata-rata	3,69	0,0031	0,0629

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/m²/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan luas Mesjid (m²). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah Mesjid maksimum adalah sebesar 0,0041 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,1055 liter/m²/hari dan untuk jumlah timbulan sampah Mesjid minimum adalah sebesar 0,0023 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0382 liter/m²/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah Mesjid rata-rata adalah sebesar 0,0031 kg/m²/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0629 liter/m²/hari.

Dari data komposisi sampah Mesjid pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah Mesjid untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah Mesjid.

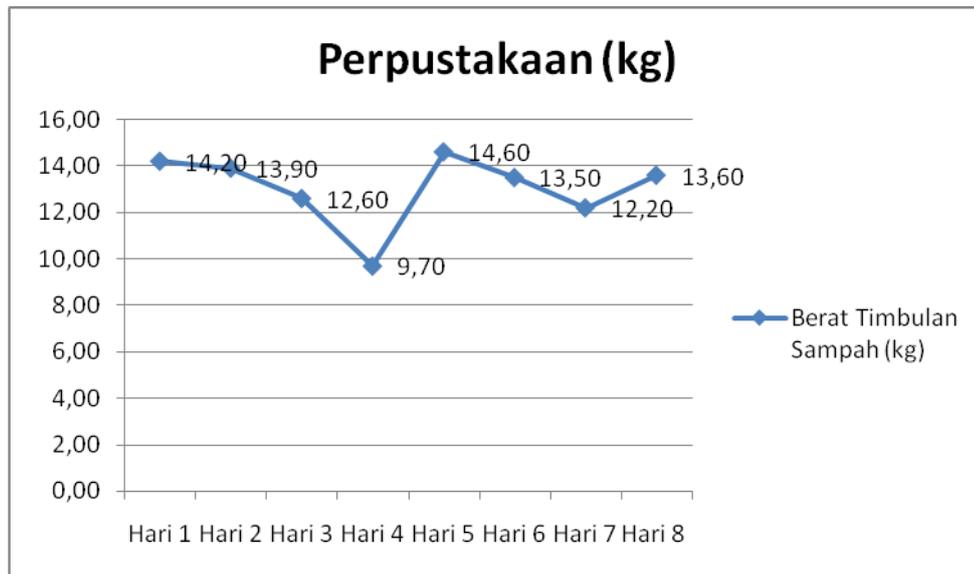


Gambar 4.49 Diagram Persentase Komposisi Sampah Mesjid

Grafik persentase komposisi sampah Mesjid di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah Mesjid terbesar adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 43,73%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,68% adalah sampah tekstil.

4.3.2.5 Perpustakaan

Timbulan dan komposisi sampah di Perpustakaan diukur setiap hari selama sampling dilakukan setelah sampah ditimbang beratnya dan diukur volumenya. Dari data timbulan sampah Perpustakaan pada Tabel 4.25 juga dibuat grafik timbulan sampah Perpustakaan untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.50 Grafik Timbulan Sampah Perpustakaan

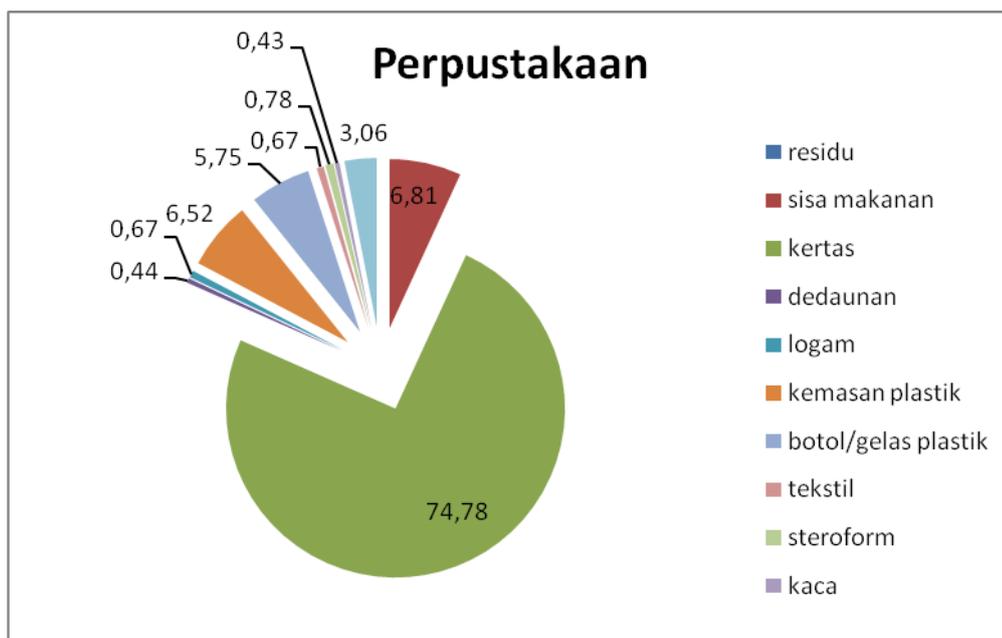
Grafik timbulan sampah Perpustakaan di atas menunjukkan perubahan timbulan sampah Perpustakaan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Senin (hari ke-5 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 14,60 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Jum'at (hari ke-4 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 9,70 kg. Perubahan timbulan sampah Perpustakaan menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah Perpustakaan rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 6,40 kg. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah Perpustakaan dalam satuan timbulan/m²/hari dengan luas Perpustakaan sebesar 2.366,45 m².

Tabel 4.38 Timbulan Sampah Perpustakaan (Timbulan/m²/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/m ² /hari)	(liter/m ² /hari)
Maksimum	14,60	0,0062	0,0393
Minimum	9,70	0,0041	0,0642
Rata-rata	13,04	0,0055	0,0379

Jumlah timbulan sampah dalam satuan $\text{kg/m}^2/\text{hari}$ dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan luas Perpustakaan (m^2). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah Perpustakaan maksimum adalah sebesar $0,0062 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,0393 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$ dan untuk jumlah timbulan sampah Perpustakaan minimum adalah sebesar $0,0041 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,0642 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$. Sedangkan jumlah timbulan sampah Perpustakaan rata-rata adalah sebesar $0,0055 \text{ kg/m}^2/\text{hari}$ atau dalam satuan volume sebesar $0,0379 \text{ liter/m}^2/\text{hari}$.

Dari data komposisi sampah Perpustakaan pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah Perpustakaan untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah Mesjid.

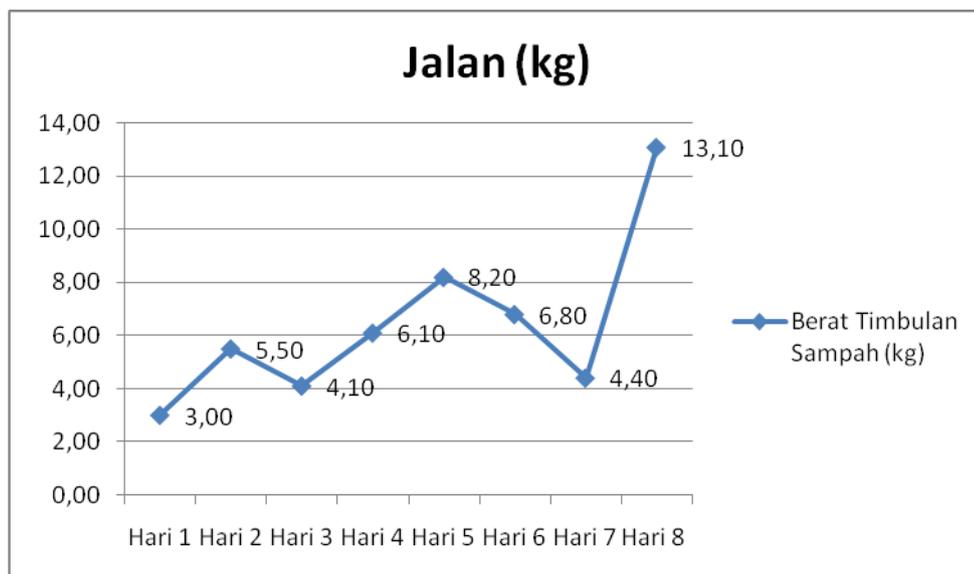


Gambar 4.51 Diagram Persentase Komposisi Sampah Perpustakaan

Grafik persentase komposisi sampah Perpustakaan di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah Perpustakaan terbesar adalah sampah sisa makanan yaitu sebesar 74,78%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,43% adalah sampah kaca.

4.3.3 Jalan

Dari data timbulan sampah jalan pada Tabel 4.28 juga dibuat grafik timbulan sampah jalan untuk melihat fluktuasi atau perubahan timbulan sampah yang terjadi selama sampling dilakukan.



Gambar 4.52 Grafik Timbulan Sampah jalan

Pada grafik timbulan sampah jalan di atas dapat dilihat perubahan timbulan sampah jalan selama 8 hari sampling dan dapat diketahui timbulan sampah terbesar terjadi pada hari Kamis (hari ke-8 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 13,10 kg, sedangkan timbulan sampah terkecil terjadi pada hari Selasa (hari ke-1 sampling) dengan timbulan sampah sebesar 3,00 kg. Perubahan timbulan sampah jalan menunjukkan perbedaan yang jauh selama sampling sampah dilakukan. Timbulan sampah halaman rata-rata dari hasil sampling selama 8 hari adalah sebesar 15,38 kg.

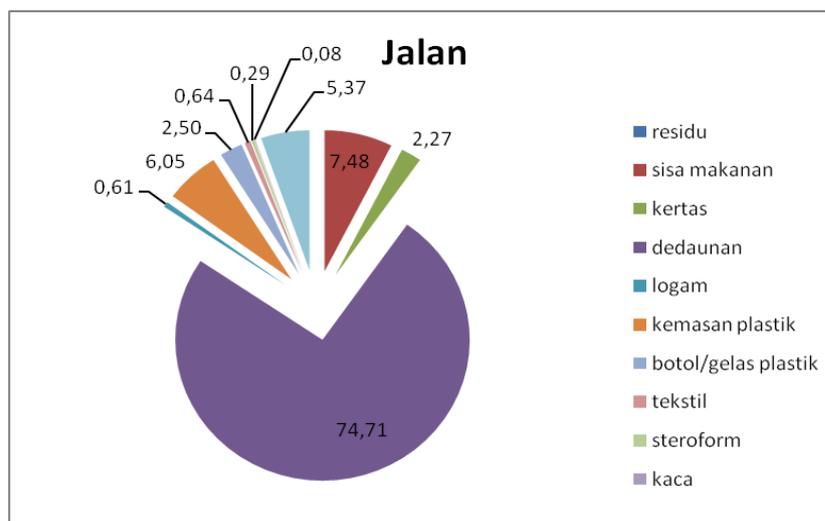
Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan jumlah timbulan sampah jalan dalam satuan timbulan/m/hari dengan panjang jalan sebesar 4336,44 m.

Tabel 4.39 Timbulan Sampah Jalan (Timbulan/m/hari)

Timbulan	Jumlah Timbulan (kg)	Timbulan Sampah	
		(kg/m/hari)	(liter/m/hari)
Maksimum	13,10	0,0030	0,0393
Minimum	3,00	0,0007	0,0197
Rata-rata	6,40	0,0015	0,0205

Jumlah timbulan sampah dalam satuan kg/m/hari dihitung dari jumlah timbulan sampah (kg) dibagi dengan panjang jalan (m). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah timbulan sampah jalan maksimum adalah sebesar 0,0030 kg/m/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0393 liter/m/hari dan untuk jumlah timbulan sampah jalan minimum adalah sebesar 0,0007 kg/m/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0197 liter/m/hari. Sedangkan jumlah timbulan sampah jalan rata-rata adalah sebesar 0,0015 kg/m/hari atau dalam satuan volume sebesar 0,0205 liter/m/hari.

Dari data komposisi sampah jalan pada Lampiran juga dibuat grafik komposisi sampah jalan untuk melihat besarnya persentase masing-masing komponen penyusun sampah di jalan.



Gambar 4.53 Diagram Persentase Komposisi Sampah Jalan

Grafik persentase komposisi sampah Jalan di atas menunjukkan bahwa komposisi sampah Jalan terbesar adalah sampah dedaunan yaitu sebesar 74,71%. Sampah yang memiliki persentase paling kecil sebesar 0,08% adalah sampah kaca.

4.4 Analisa Karakteristik Sampah

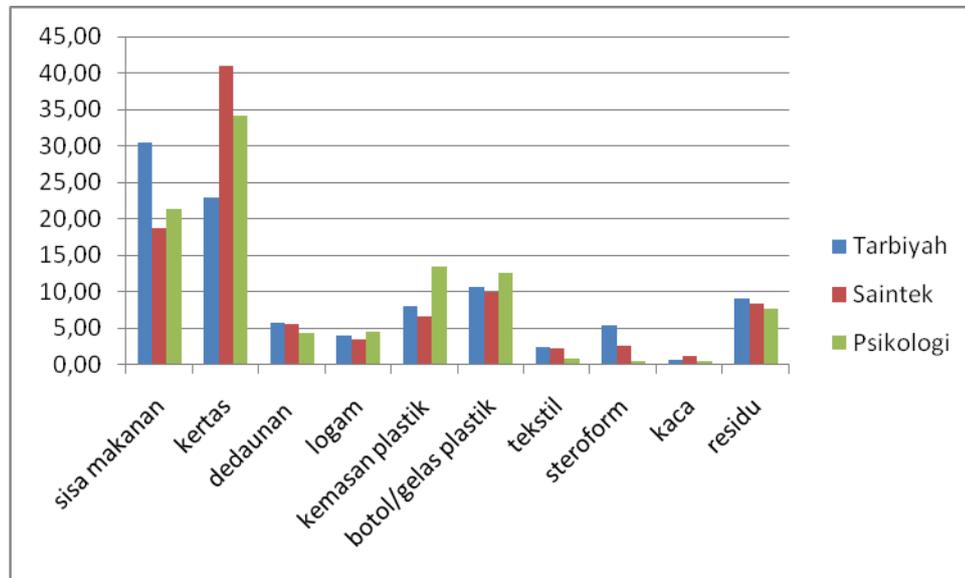
Salah satu karakteristik fisik sampah adalah berat jenis sampah. Berat jenis sampah merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan penanganan sampah yang akan direncanakan dan diterapkan. Berikut ini adalah berat jenis sampah fakultas, fasilitas sosial dan jalan.

Tabel 4.40 Berat Jenis Sampah Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan.

Sumber Timbulan	Berat Jenis Sampah (kg/L)								Rata- rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	0,12	0,13	0,14	0,18	0,09	0,16	0,12	0,19	0,14
Fakultas Sains dan Teknologi	0,11	0,05	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,06	0,09
Psikologi	0,09	0,12	0,18	0,24	0,36	0,11	0,11	0,21	0,18
Berat jenis rata-rata									0,14
Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	0,08	0,14	0,14	0,14	0,21	0,17	0,07	0,38	0,17
Kantin Solong	0,20	0,30	0,19	0,19	0,15	0,26	0,30	0,42	0,25
Kantin Al- Jamiah	0,16	0,17	0,17	0,13	0,13	0,25	0,18	0,18	0,17
Mesjid	0,04	0,06	0,09	0,06	0,04	0,09	0,08	0,03	0,06
Perpustakaan	0,20	0,27	0,12	0,10	0,16	0,29	0,08	0,13	0,17
Berat jenis rata-rata									0,16
Jalan	0,04	0,08	0,08	0,06	0,06	0,23	0,07	0,08	0,09
Berat jenis rata-rata									0,09

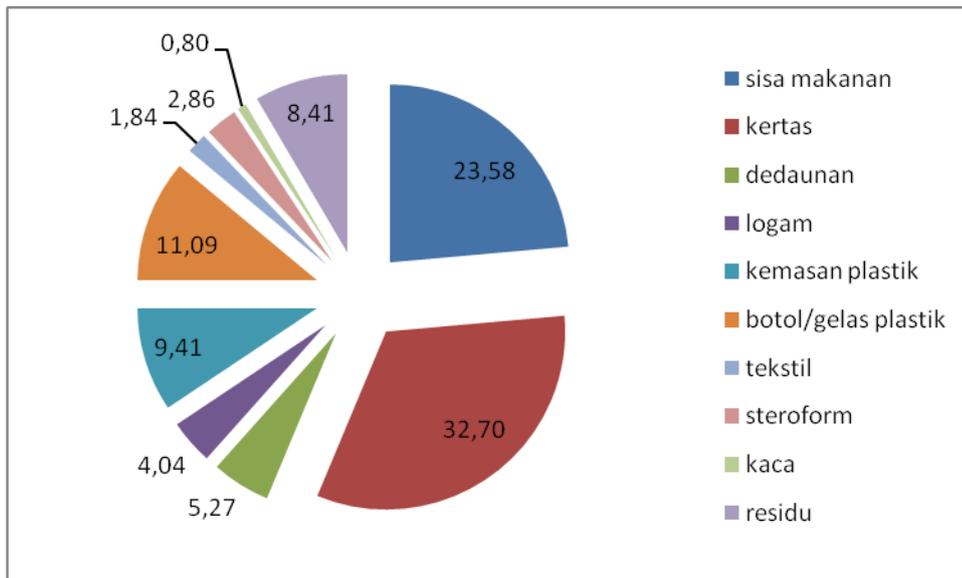
Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa berat jenis sampah fasilitas sosial lebih besar dibandingkan dengan berat jenis sampah fakultas dan jalan. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar sampah kantin adalah sampah organik yang memiliki densitas tinggi sehingga karakteristik sampah kantin lebih padat dibandingkan dengan sampah fakultas dan sampah halaman. Selain berat jenis sampah, karakteristik sampah yang lainnya adalah komposisi sampah. Komposisi sampah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi berat jenis sampah

sehingga juga berpengaruh untuk menentukan penanganan dan pengolahan sampah yang akan dilakukan. Berikut ini adalah grafik perbandingan komposisi sampah fakultas berdasarkan Lampiran.



Gambar 5.54 Grafik Komposisi Sampah Fakultas

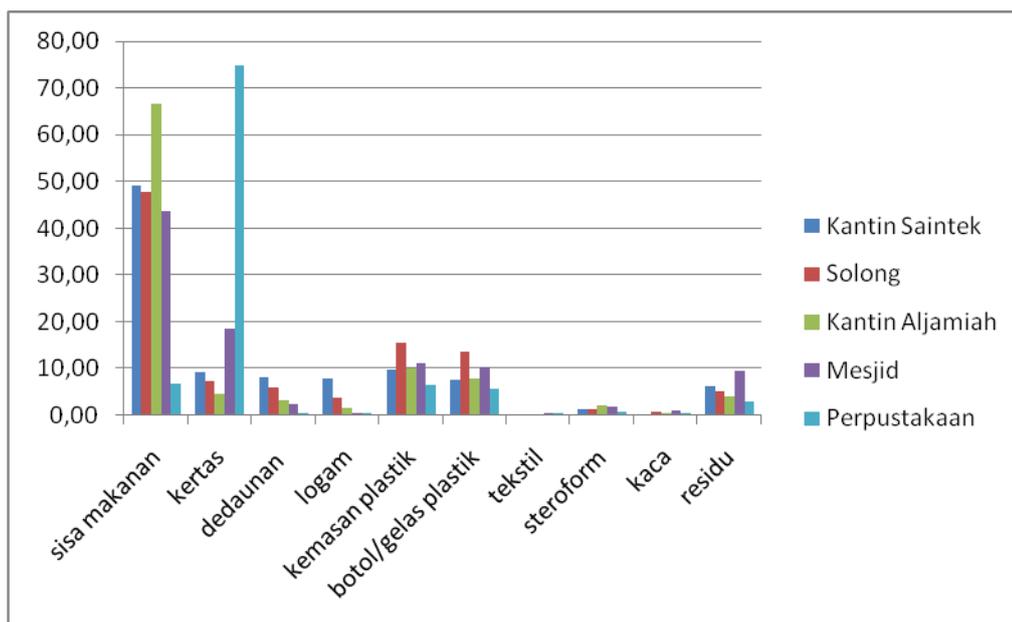
Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa sampah kertas memiliki persentase terbesar untuk sampah fakultas yang ditinjau. Sampah kertas di Fakultas memiliki persentase terbesar dibandingkan dengan sampah plastik dan sampah lainnya. Hal tersebut disebabkan banyaknya sampah kertas yang dihasilkan dari kegiatan perkuliahan maupun administrasi di dalam gedung. Sebagian besar sampah kertas yang dihasilkan berupa duplex atau karton, kertas fotokopi, dan tisu. Kemudian dari grafik komposisi sampah fakultas yang ditinjau dihitung persentase rata-rata komposisi sampah fakultas di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry berdasarkan pada Lampiran.



Gambar 4.55 Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Sampah Fakultas

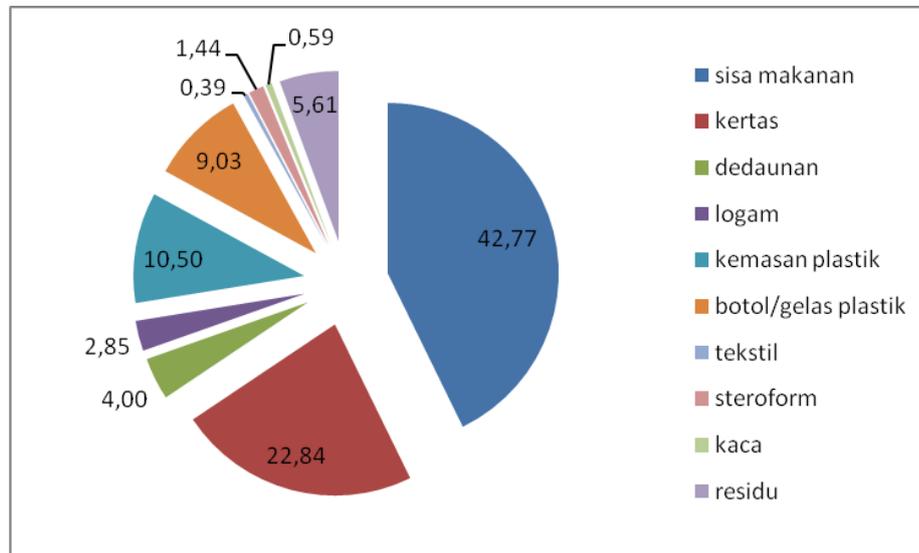
Dari grafik persentase rata-rata komposisi sampah Fakultas di atas, komposisi sampah yang memiliki persentase tertinggi adalah sampah kertas sebesar 32,70%. Komposisi sampah yang memiliki persentase komposisi sampah terkecil adalah sampah kaca yaitu hanya sebesar 0,80%.

Berikut ini adalah grafik perbandingan komposisi sampah Fasilitas Sosial berdasarkan Lampiran.



Gambar 4.56 Grafik Komposisi Sampah Fasilitas Sosial

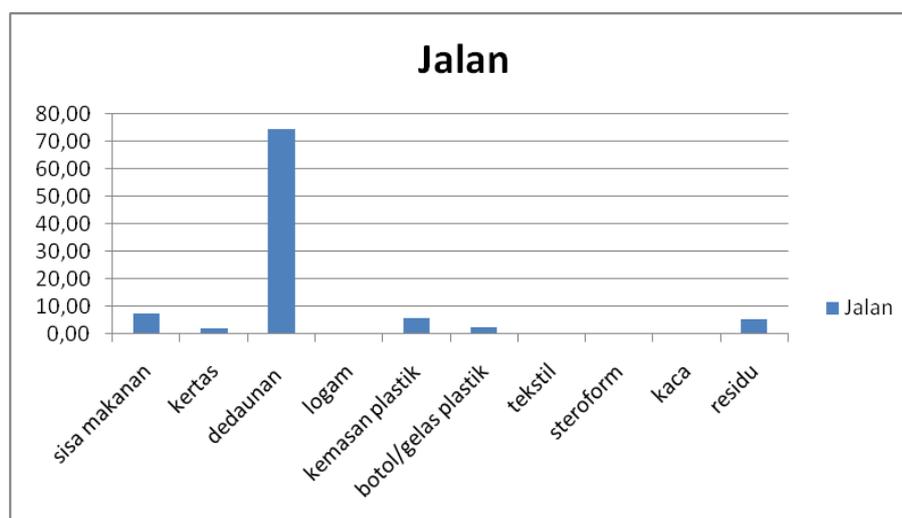
Kemudian dari grafik komposisi di atas dihitung persentase rata-rata komposisi sampah Fasilitas Sosial di lingkungan kampus UIN Ar-raniry berdasarkan pada Lampiran.



Gambar 4.57 Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Fasilitas Sosial

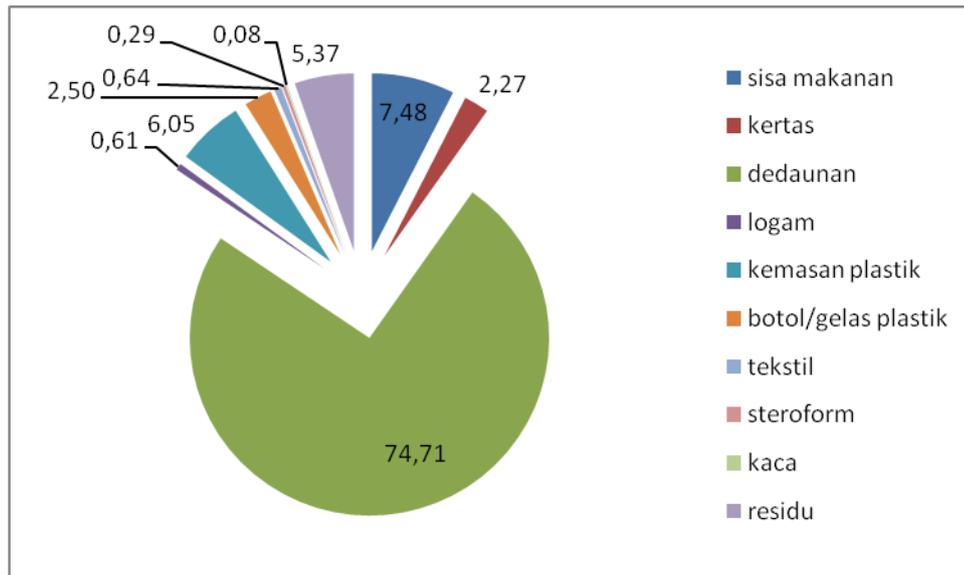
Dari grafik di atas, komposisi sampah yang memiliki persentase tertinggi adalah sampah sisa makanan sebesar 42,77%. Komposisi sampah yang memiliki persentase komposisi sampah terkecil adalah sampah kaca yaitu sebesar 0,39%.

Berikut ini adalah grafik komposisi sampah jalan UIN Ar-Raniry berdasarkan Lampiran.



Gambar 4.58 Grafik Komposisi Sampah Jalan

Pada grafik di atas, sampah dedaunan memiliki persentase mencapai 74,71% terdiri dari sampah dedaunan yang sifatnya lebih kering dibandingkan dengan sampah sisa makanan yang sifatnya basah. Berikut ini adalah persentase rata-rata komposisi sampah jalan di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry berdasarkan pada Lampiran.



Gambar 5.59 Diagram Persentase Rata-rata Komposisi Sampah Jalan

Dari grafik di atas, komposisi sampah yang memiliki persentase tertinggi adalah sampah dedaunan sebesar 74,71% terdiri dari sampah dedaunan yang sifatnya kering. Komposisi sampah yang memiliki persentase komposisi sampah terkecil adalah sampah kaca yaitu sebesar 0,08%.

4.5 Timbulan dan Komposisi Sampah UIN Ar-Raniry

Setelah dilakukan analisa terhadap data timbulan sampah yang disampling, kemudian dilakukan perhitungan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh di dalam Kampus UIN Ar-Raniry. Perhitungan jumlah timbulan sampah ini merupakan salah satu langkah untuk merencanakan pengelolaan sampah.

Perhitungan jumlah timbulan sampah gedung dilakukan dengan mengalikan jumlah mahasiswa, dosen, dan karyawan di setiap fakultas dengan rata-rata timbulan sampah gedung perorang perhari. Untuk sampah fasilitas sosial dilakukan dengan mengalikan luas area fasilitas sosial dalam satuan m^2 dengan rata-rata timbulan sampah kantin perluas fasilitas sosial perhari. Sedangkan perhitungan sampah jalan dilakukan dengan mengalikan panjang jalan dalam satuan m dengan rata-rata timbulan sampah jalan perpanjang jalan perhari. Berikut ini adalah rata-rata timbulan sampah gedung, kantin, dan jalan di Kampus UIN Ar-Raniry.

Tabel 4.41 Timbulan Sampah Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan

Sumber Timbulan	Timbulan Sampah	
	kg/orang/hari	liter/orang/hari
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	0,0071	0,0538
Fakultas Sains dan Teknologi	0,0133	0,1567
Fakultas Psikologi	0,0214	0,1479
Timbulan rata-rata	0,0139	0,1195
	kg/m ² /hari	liter/m ² /hari
Kantin Fakultas Sains dan Teknologi	0,0439	0,3291
Kantin Solong	0,0858	0,3792
Kantin Al-Jamiah	0,0568	0,3476
Mesjid	0,0031	0,0629
Perpustakaan	0,0055	0,0379
Timbulan rata-rata	0,0390	0,2314
	kg/m/hari	liter/m/hari
Jalan	0,0015	0,0205
Timbulan rata-rata	0,0015	0,0205

Dari perhitungan jumlah timbulan sampah di lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry, dapat dihitung komposisi sampah Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan dengan mengalikan rata-rata persentase tiap komposisi sampah dengan timbulan sampah di lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry yang telah dihitung. Perhitungan komposisi sampah untuk satu bulan hanya terdiri dari 22 hari saja karena pada hari Sabtu dan Minggu sampah yang dihasilkan hanya sedikit bahkan tidak ada, kemudian untuk satu tahun terdiri dari 264 hari. Berikut ini adalah komposisi sampah gedung untuk seluruh fakultas di Kampus UIN Ar-Raniry pada tahun 2017.

Tabel 4.42 Komposisi Sampah Fakultas di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017

No.	Komposisi Makanan	Persentase Timbulan Sampah Fakultas (%)	Timbulan Sampah Gedung (kg)	Total Timbulan (kg/bulan)	Total Timbulan (ton/tahun)
1	sisa makanan	23,6	180,9	3978,7	47,7
2	kertas	32,7	184,2	4051,3	48,6
3	dedaunan	5,3	37,4	822,6	9,9
4	logam	4,0	27,0	592,9	7,1
5	kemasan plastik	9,4	56,6	1244,1	14,9
6	botol/gelas plastik	11,1	71,7	1577,4	18,9
7	tekstil	1,8	14,6	321,2	3,9
8	steroform	2,9	28,8	633,6	7,6
9	kaca	0,8	5,1	112,2	1,3
10	residu	8,4	58,8	1293,8	15,5
Total		100	664,9	14627,8	175,5

Tabel 4.43 Komposisi Sampah Fasilitas Sosial di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017

No.	Komposisi Makanan	Persentase Timbunan Sampah Fasilitas Sosial (%)	Timbunan Sampah Fasilitas Sosial (kg)	Total Timbunan (kg/bulan)	Total Timbunan (ton/tahun)
1	sisa makanan	42,8	224,8	4945,6	59,3
2	kertas	22,8	104,85	2306,7	27,7
3	dedaunan	4,0	18,07	397,5	4,8
4	logam	2,9	12,06	265,3	3,2
5	kemasan plastik	10,5	50,77	1116,9	13,4
6	botol/gelas plastik	9,0	42,6	937,2	11,2
7	tekstil	0,4	1,5	33,0	0,4
8	steroform	1,4	7,32	161,0	1,9
9	kaca	0,6	2,52	55,4	0,7
10	residu	5,6	22,62	497,6	6,0
Total		100	487,1	10716,4	128,6

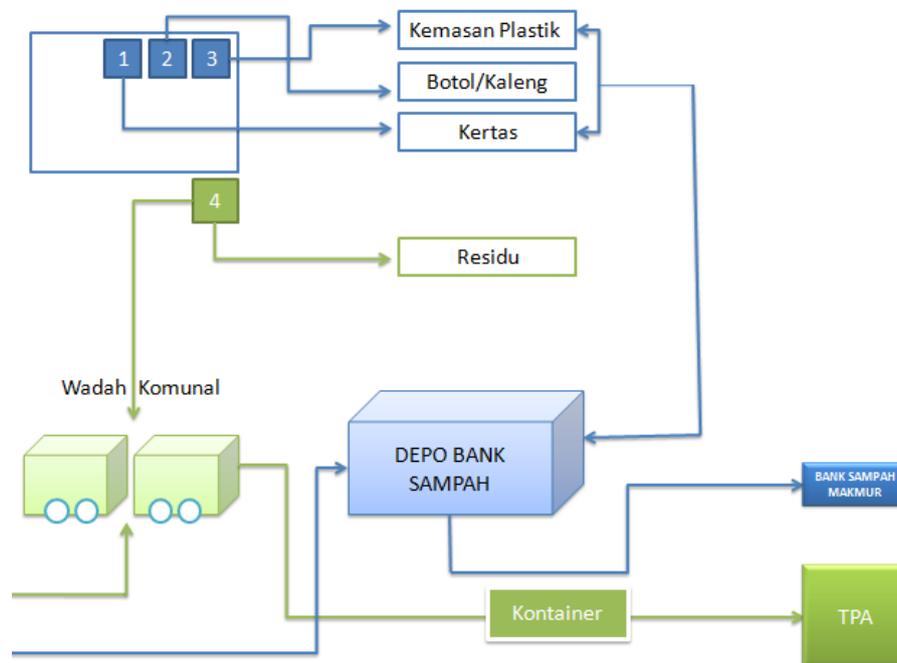
Tabel 4.44 Komposisi Sampah Jalan di Kampus UIN Ar-Raniry Tahun 2017

No.	Komposisi Makanan	Persentase Timbulan Sampah Jalan (%)	Timbulan Sampah Jalan (kg)	Total Timbulan (kg/bulan)	Total Timbulan (ton/tahun)
1	sisa makanan	7,5	3,83	84,3	1,0
2	kertas	2,3	1,16	25,5	0,3
3	dedaunan	74,7	38,25	841,5	10,1
4	logam	0,6	0,31	6,8	0,1
5	kemasan plastik	6,1	3,1	68,2	0,8
6	botol/gelas plastik	2,5	1,28	28,2	0,3
7	tekstil	0,6	0,33	7,3	0,1
8	sterofoam	0,3	0,15	3,3	0,0
9	kaca	0,1	0,04	0,9	0,0
10	residu	5,4	2,75	60,5	0,7
Total		100	51,2	1126,4	13,5

4.6 Aspek Teknik Operasional di Lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry

Aspek teknik operasional yang telah ada sebelumnya masih belum berjalan dengan baik sehingga diperlukan perbaikan. Pengelolaan aspek teknik operasional di lingkungan kampus sesuai dengan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah terdiri dari pengurangan sampah dan penanganan sampah. Kegiatan penanganan sampah yang dimaksud meliputi pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir.

Sejalan dengan peraturan tersebut maka aspek teknik operasional yang diusulkan untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry sesuai dengan hasil penelitian meliputi penggantian jenis wadah sampah untuk memfasilitasi program pemilahan sampah sejak dari sumbernya, pengumpulan sampah ke bank sampah berdasarkan jenis sampah yang berpotensi didaur ulang dan memiliki nilai jual, pengangkutan residu sampah dari kampus ke TPA, dan pemrosesan akhir sampah di TPA.



Gambar 4.60 Sketsa Usulan Aspek Teknik Operasional di Lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry

4.6.1 Pemilahan dan Pewadahan Sampah di Sumber

Perencanaan pewadahan sampah pada fakultas, fasilitas sosial dan jalan meliputi penggantian pewadahan karena wadah sampah saat ini hanya terdiri dari satu jenis wadah dimana semua sampah baik sampah anorganik maupun sampah organik tercampur menjadi satu wadah. Tentunya hal ini diperlukan untuk mempermudah proses penjualan sampah yang memiliki nilai jual ke bank sampah.

Selain itu penggantian jenis wadah ini juga bertujuan agar mengoptimalkan proses pemilahan sampah sejak dari sumbernya sehingga sampah yang akan didaur ulang (terutama kertas) tidak mengalami kerusakan akibat tercampur dengan sampah jenis lain.

Pewadahan sampah yang akan direncanakan adalah sampah kertas, sampah botol/kaleng, sampah kemasan plastik, dan sampah residu. Pewadahan sampah kertas dinilai perlu karena selama penelitian berlangsung terdapat banyak kertas yang rusak akibat tercampur dengan sampah jenis lain tentunya hal ini dapat menurunkan nilai jual sampah tersebut.

Tabel 4.45 Usulan Pewadahan Sampah pada Fakultas, Fasilitas Sosial, dan Jalan

No.	Label	Jenis Sampah
1.	Sampah Botol/Kaleng	Botol plastik, gelas plastik, kaleng makanan dan minuman
2.	Sampah Kemasan Plastik	Kantong plastik, bungkus plastik makanan dan lain-lain.
3.	Sampah Kertas	Kardus, kertas, koran bekas, kertas, majalah, duplex/karton, tetrapack, dan lain-lain.
4.	Sampah Residu	Pembalut wanita, popok bayi, tisu, kertas nasi, styrofoam, dan lain-lain.
5.	Sampah Organik	makanan dari sayur-sayuran, daun kering atau makanan.
6.	Sampah Anorganik	botol plastik, kertas bekas, karton, kaleng bekas dan lain-lain.

Berikut ini merupakan usulan tipe wadah untuk sampah di area fakultas, fasilitas sosial, dan jalan Kampus UIN Ar-Raniry.



Gambar 4.61 Usulan Tipe Wadah untuk Sampah di Area Fakultas dan Fasilitas Sosial

Sumber: DepoCleaning.com



Gambar 4.62 Usulan Tipe Wadah untuk Sampah di Area Jalan

Sumber: aninsteel.com

Pewadahan sampah di area fakultas dan fasilitas sosial terdiri dari sampah kertas, sampah botol/kaleng, sampah kemasan plastik, dan sampah residu. Tipe wadah yang direncanakan berukuran 10 L untuk sampah kertas, sampah botol/kaleng dan sampah kemasan plastik, dan diletakkan di setiap ruangan gedung untuk jenis sampah tersebut. Wadah berukuran 40L untuk sampah residu yang akan diletakkan di setiap lantai gedung. Sedangkan pewadahan sampah di

area jalan hanya terdiri dari sampah organik dan sampah anorganik, untuk sampah kertas, sampah botol/kaleng, sampah kemasan plastik, dan sampah residu tidak ikut serta karena sampah yang dihasilkan di area jalan hanya sedikit dan bentuknya biasanya sudah rusak. Tipe wadah yang direncanakan berukuran 50 L yang memiliki sifat kokoh dan mudah dikosongkan karena akan diletakkan di luar gedung tepatnya di halaman luar tiap gedung.

4.6.2 Pengumpulan Sampah

Metode pengumpulan sampah fakultas, fasilitas sosial dan jalan untuk sampah kertas, sampah botol/kaleng, sampah kemasan plastik, dan anorganik yang telah terpilah dari sumbernya dikumpulkan sesuai dengan jenis wadahnya langsung dikumpulkan ke bank sampah di tiap fakultas dan fasilitas sosial, untuk jadwal pengumpulan dilakukan setiap hari dan dilakukan pada saat pagi hari. Pengumpulan sampah fakultas, fasilitas sosial dan jalan untuk sampah residu dan organik yang telah terpilah dari sumbernya dikumpulkan sesuai dengan jenis wadahnya langsung dikumpulkan ke wadah komunal di tiap fakultas dan fasilitas sosial, untuk jadwal pengumpulan dilakukan dua hari sekali dan dilakukan pada saat pagi hari. Selanjutnya akan dilanjutkan pengumpulan sampah untuk dikumpulkan ke kontainer terdekat.



Gambar 4.63 Usulan Peletakan Tempat Pengumpul

Sumber: Googlemaps.com

Kendaraan yang direncanakan untuk pengumpulan sampah adalah motor sampah. Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan usulan jenis kendaraan di setiap fakultas, fasilitas sosial, dan jalan.



Gambar 4.64 Usulan Jenis Kendaraan Pengumpul Sampah

Sumber: tribunnews.com

4.6.3 Pemilahan dan Pengolahan Sampah

Sampah-sampah yang telah terpilah berdasarkan jenisnya (seperti sampah kertas, sampah botol/kaleng, dan sampah kemasan plastik,) berpotensi memiliki nilai jual. Sampah dapat diolah dengan berbagai macam metode, namun dalam penelitian ini metode pengolahan sampah yang paling tepat adalah metode bank sampah. Metode bank sampah dapat mengurangi jumlah timbulan sampah ke TPA.

4.6.3.1 Bank Sampah

Konsep bank sampah salah satu bentuk inovasi pengelolaan sampah yang efektif untuk dilaksanakan. Bank Sampah ini menjadi menarik karena didasari oleh sistem menabung sampah sehingga membuat menarik. Oleh karena itu, pada penelitian ini diusulkan untuk menghadirkan bank sampah. Perencanaannya yaitu dengan bekerjasama dengan Bank Sampah Makmur yang dikelola oleh DLHK3 Kota Banda Aceh, dengan menghadirkan Depo Bank Sampah disetiap fakultas dan 1 untuk fasilitas sosial kampus UIN Ar-raniry. Melalui bank sampah, sampah yang disetorkan telah terpilah sehingga memudahkan pengolahan. Sampah-sampah yang terkumpul akan ditukarkan dengan nilai tukar rupiah tertentu sesuai jenis sampahnya. Hasil pengolahan sampah yang terdapat pada bank sampah dikembalikan kepada para penyeter untuk meningkatkan keindahan dan kesejahteraan lingkungan.

4.6.4 Pengangkutan Sampah

Residu sampah pada wadah komunal yang dihasilkan oleh Kampus UIN Ar-Raniry yang sudah tidak memiliki nilai jual sampah maupun nilai untuk dikumpulkan di Bank Sampah selanjutnya akan langsung dibuang menuju ke kontainer kampus. Berat dan volume sampah residu dari kampus tentunya telah berkurang apabila dibandingkan dengan timbulan sampah awal yang dihasilkan di lingkungan kampus.

Untuk mengurangi penumpukan sampah di kontainer kampus, sebaiknya sampah residu diangkut 3 kali dalam seminggu, agar mengurangi penumpukan sampah yang dapat menyebabkan bau sehingga mengganggu kenyamanan. Sistem pengangkutan sampah residu dari kontainer kampus menggunakan sistem kontainer angkat (*Hauled Container System*) dimana kontainer yang telah terisi penuh akan diangkut dan tempatnya akan langsung diganti oleh kontainer kosong yang telah dibawa. Kendaraan pengangkut sampah yang digunakan adalah jenis *dump truck* dengan sistem hidrolik. Kemudian sampah residu diangkut menuju ke tempat pembuangan akhir (TPA).

4.6.5 Pemrosesan Akhir Sampah

Sampah yang berada di tempat pemrosesan akhir merupakan sampah yang sudah tidak memiliki nilai lagi dan sudah tidak dapat dimanfaatkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengukuran timbulan sampah pada Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan, timbulan sampah yang dihasilkan di lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry setiap harinya adalah sebesar 664,9 kg untuk sampah Fakultas; 487,1 kg untuk sampah Fasilitas Sosial; dan 51,2 kg untuk sampah Jalan.
2. Berdasarkan pengukuran komposisi sampah pada Fakultas, Fasilitas Sosial dan Jalan, komposisi sampah yang dihasilkan di lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry setiap harinya sebagai berikut: Komposisi sampah yang dihasilkan dari Fakultas tertinggi adalah 32,70% sampah kertas; dan terendah 0,80% pada sampah kaca. Sedangkan dari Fasilitas Sosial tertinggi adalah 42,77% sampah sisa makanan; dan terendah 0,39% pada sampah tekstil;. Serta komposisi sampah yang dihasilkan dari Jalan tertinggi adalah 74,71% sampah dedaunan; dan terendah 0,08% pada sampah kaca;
3. Usulan aspek teknik operasional sampah yang dapat diterapkan meliputi pemilahan dan pewadahan sampah di sumber, pengumpulan sampah, pemilahan dan pengolahan sampah (bank sampah), pengangkutan sampah, dan pemrosesan akhir sampah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, maka saran atau masukan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya implementasi dari usulan aspek teknik operasional di lingkungan kampus UIN Ar-Raniry yang telah diteliti dalam laporan ini.
2. Perlu diadakan kerjasama dari semua pihak baik pengelola, petugas, masyarakat, dan lembaga terkait agar aspek teknik operasional berhasil sehingga pengelolaan sampah di lingkungan kampus dapat dicapai secara maksimal.
3. Melakukan penelitian secara berkala untuk mengetahui kondisi timbulan sampah di UIN Ar-Raniry.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D5231-92. 2008. *Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste*. ASTM International.
- Bahar, Ir. Yul. H. (1986). *Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. DKI Jakarta : PT Waca Utama Pramesti.
- BPS. (2017). *Jumlah Penduduk Indonesia*. Retrieved September 1, 2018, information from <http://www.bps.go.id>
- BPS Kota Banda Aceh. (2017). *Jumlah Penduduk Kota Banda Aceh*. Retrieved September 1, 2018, information from <https://bandaacehkota.bps.go.id/>
- BPS Provinsi Sumatera. (2017). *Jumlah Penduduk Provinsi Sumatera*. Retrieved September 1, 2018, information from <https://sumut.bps.go.id/>
- Damanhuri. (2010). *Diktat Kuliah : Pengelolaan Sampah. Program Studi Teknik Lingkungan*. ITB: Bandung.
- De Vega, Carolina Armijo, Benítez, Sara Ojeda, dan Barreto, Ma. Elizabeth Ramírez. 2008. *Solid Waste Characterization and Recycling Potential for A University Campus*. *Waste Management*, 28, S21–S26.
- Diaz et al. 2005. *Solid Waste Management, Volume 1*. United Nations Environment Programme (UNEP).
- Environmental Protection Agency (EPA). Hierachy. Diakses: 2013. 18 *Non-Hazardous Desember Waste* 2014. Management <http://www.epa.gov/waste/nonhaz/municipal/hierarchy.htm>
- Espinosa, R.M. et al. 2008. *Integral Urban Solid Waste Management Program in A Mexican University*. *Waste Management*, 28, S27–S32.
- Gaur. R.C. (2009). *Basic environmental engineering*. New Delhi: New Age International Publisher.

Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 140/Menkes/SK/XI/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri

Krishna, Abhilash, Nandan, Krishna, S.S., Pradeep Kumar, & K.S., Srihari. 2013. *Case Study of Solid Waste Management at A College Campus*. ISSN 0973-4562, Volume 8, Number 16 pp. 1871-1878.

Mbuligwe, Stephen E. 2002. *Institutional Solid Waste Management Practices in Developing Countries: A Case Study of Three Academic Institutions in Tanzania*. *Resources, Conservation and Recycling*, 35, 131–146.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Kementerian Pekerjaan Umum RI.

SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional.

SNI S-04-1993-03, Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil Dan Kota Sedang Di Indonesia Departemen Pekerjaan Umum. Bandung : Yayasan LPMB.

SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional.

Sudrajat (2007). *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Tchobanoglous, George, Theisen, Hilary, & Vigil, Samuel. 1993. *Solid Wastes Engineering Principles and Management Issues*. Singapore: McGraw-Hill Book-Co.

Tobing, I. S. (2005). Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan. Makalah pada Lokakarya "*Aspek lingkungan dan legalitas pembuangan sampah serta sosialisasi pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku*

pembuatan kompos" kerjasama Universitas Nasional dan Dikmenti DKI Jakarta.

Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

Usaid. (2010). *Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. DKI Jakarta: Environmental Service Delivery.

Vesilind, P. Aarne, Worrel, William, & Reinhart, Debra. 2002. *Solid Waste Engineering*. USA: Brooks/Cole.

Lampiran 1 Hasil Pengukuran Berat Timbunan Sampah

1. Berat Timbunan Sampah Fakultas

Sumber Timbunan	Berat Timbunan Sampah (kg)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Tarbiyah	45,20	58,50	60,30	42,10	70,60	65,50	55,30	59,60	57,14
Saintek	20,60	10,50	13,20	10,20	24,40	13,60	11,00	19,60	15,39
Psikologi	15,70	6,50	8,30	7,20	13,40	10,80	9,10	14,10	10,64

2. Berat Timbunan Sampah Fasilitas Sosial

Sumber Timbunan	Berat Timbunan Sampah (kg)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Kantin Saintek	6,30	6,50	7,00	6,10	8,30	7,80	6,60	7,10	6,96
Kantin Solong	12,40	12,20	14,50	13,20	15,60	14,20	13,50	13,60	13,65
Kantin Al-Jamiah	22,50	23,60	20,90	22,60	25,70	23,70	24,40	24,80	23,53
Mesjid	3,60	2,70	3,10	3,20	4,80	4,10	3,50	4,50	3,69
Perpustakaan	14,20	13,90	12,60	9,70	14,60	13,50	12,20	13,60	13,04

3. Berat Timbunan Sampah Jalan

Sumber Timbunan	Berat Timbunan Sampah (kg)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Jalan	3,00	5,50	4,10	6,10	8,20	6,80	4,40	13,10	6,40

Lampiran 2 Hasil Pengukuran Volume Timbulan Sampah

1. Volume Timbulan Sampah Fakultas

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Tarbiyah	372,24	465,30	434,28	232,65	775,50	418,77	449,79	310,20	432,34
Saintek	186,12	217,14	139,59	97,71	246,61	138,04	114,77	310,20	181,27
Psikologi	170,61	52,73	44,98	29,47	37,22	102,37	85,31	66,69	73,67

2. Volume Timbulan Sampah Fasilitas Sosial

Sumber Timbulan	Volume Timbulan Sampah (L)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Kantin Saintek	80,65	46,53	49,63	43,43	38,78	46,53	93,06	18,61	52,15
Kantin Solong	62,04	40,33	74,45	69,80	103,92	54,29	44,98	32,57	60,30
Kantin Al-Jamiah	139,59	142,69	125,63	170,61	201,63	96,16	136,49	139,59	144,05
Mesjid	93,06	44,98	34,12	51,18	124,08	46,53	46,53	152,00	74,06
Perpustakaan	69,80	51,18	103,92	93,06	93,06	46,53	152,00	108,57	89,76

3. Volume Timbulan Sampah Jalan

Sumber Timbulan	Berat Timbulan Sampah (L)								Rata-rata
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Jalan	85,31	69,80	51,18	103,92	139,59	29,47	60,49	170,61	88,79

Lampiran 3 Hasil Pengukuran Komposisi Sampah Fakultas

1. Komposisi Sampah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	25000	7400	10000	11000	30000	23000	19200	13900	17437,5	30,52
2.	Kertas	8000	23000	16500	7800	13500	9550	7500	18700	13068,75	22,87
3.	Dedaunan	1000	5000	3850	890	1250	7500	3700	3600	3348,75	5,86
4.	Logam	1200	3500	3000	2300	3000	1500	2800	1500	2350	4,11
5.	Kemasan Plastik	2000	3000	4900	5500	3000	5600	8900	3950	4606,25	8,06
6.	Botol/Gelas Plastik	4000	5000	8650	7650	7850	4350	6900	4250	6081,25	10,64
7.	Tekstil	500	100	3800	0	1000	1200	0	4500	1387,5	2,43
8.	Steroform	1000	6000	2000	1900	5000	3900	1700	3700	3150	5,51
9.	Kaca	500	500	100	2000	0	0	100	0	400	0,70
10.	Residu	2000	5000	7500	3060	6000	8400	4500	5500	5245	9,18
Total		45200	58500	60300	42100	70600	65500	55300	59600	57137,5	99,89

2. Komposisi Sampah Fakultas Sains dan Teknologi

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	4700	2000	1700	1100	3200	2900	2500	5000	2887,5	18,77
2.	Kertas	9000	3700	6500	2700	10300	5100	4600	8600	6312,5	41,02
3.	Dedaunan	300	500	800	3000	400	700	700	500	862,5	5,61
4.	Logam	700	0	200	350	2000	500	200	400	543,75	3,53
5.	Kemasan Plastik	1500	600	1500	600	1700	900	0	1400	1025	6,66
6.	Botol/Gelas Plastik	3000	900	900	1400	2300	1400	400	2000	1537,5	9,99
7.	Tekstil	0	500	0	0	900	0	1300	100	350	2,27
8.	Steroform	700	0	1200	100	400	0	800	0	400	2,60
9.	Kaca	0	100	0	100	500	500	0	300	187,5	1,22
10.	Residu	700	2200	400	850	2700	1600	600	1300	1293,75	8,41
Total		20600	10500	13200	10200	24400	13600	11000	19600	15387,5	100,08

3. Komposisi Sampah Fakultas Psikologi

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	4000	1200	1650	700	3800	2500	1800	2600	2281,25	21,45
2.	Kertas	6000	2000	3000	3500	900	3800	2500	7400	3637,5	34,20
3.	Dedaunan	500	0	0	200	1900	400	200	500	462,5	4,35
4.	Logam	700	300	100	700	1000	300	200	500	475	4,47
5.	Kemasan Plastik	2000	1100	700	1300	900	1800	2000	1700	1437,5	13,51
6.	Botol/Gelas Plastik	1200	1300	1250	500	2900	700	2000	900	1343,75	12,63
7.	Tekstil	100	0	100	0	0	500	0	0	87,5	0,82
8.	Steroform	200	0	100	0	0	0	100	0	50	0,47
9.	Kaca	0	0	0	100	200	0	100	0	50	0,47
10.	Residu	1000	600	1400	200	1800	800	200	500	812,5	7,64
Total		15700	6500	8300	7200	13400	10800	9100	14100	10637,5	100

Lampiran 4 Hasil Pengukuran Komposisi Sampah Fasilitas Sosial

1. Komposisi Sampah Kantin Fakultas Sains dan Teknologi

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	2700	3600	4000	3300	3200	4000	3200	3300	3412,5	49,01
2.	Kertas	800	300	300	300	1300	600	900	700	650	9,34
3.	Dedaunan	700	800	400	300	500	600	800	400	562,5	8,08
4.	Logam	300	500	300	800	900	500	600	500	550	7,90
5.	Kemasan Plastik	500	400	800	500	1000	700	200	1300	675	9,69
6.	Botol/Gelas Plastik	700	300	600	700	500	800	300	400	537,5	7,72
7.	Tekstil	0	0	0	0	200	0	0	0	25	0,36
8.	Steroform	0	100	300	0	300	0	0	0	87,5	1,26
9.	Kaca	0	0	0	0	0	0	0	200	25	0,36
10.	Residu	600	500	300	200	400	600	600	300	437,5	6,28
Total		6300	6500	7000	6100	8300	7800	6600	7100	696,25	100

2. Komposisi Sampah Kantin Solong

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	4700	6300	8000	6000	9000	5000	6000	7000	6500	47,62
2.	Kertas	900	900	1500	500	700	1900	900	500	975	7,14
3.	Dedaunan	300	1000	500	1000	1400	900	600	800	813	5,95
4.	Logam	500	200	200	0	700	1000	900	500	500	3,66
5.	Kemasan Plastik	1000	1700	2500	3000	1800	2600	2200	1900	2088	15,29
6.	Botol/Gelas Plastik	4000	900	1500	2000	500	2000	1800	2000	1838	13,46
7.	Tekstil	100	0	0	0	0	0	0	0	13	0,09
8.	Steroform	200	200	0	0	500	0	200	100	150	1,10
9.	Kaca	0	0	0	100	0	0	500	0	75	0,55
10.	Residu	700	1000	300	600	1000	800	400	800	700	5,13
Total		12400	12200	14500	13200	15600	14200	13500	13600	13650	100

3. Komposisi Sampah Kantin Al-Jamiah

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	11500	17500	15000	19000	17000	15500	14000	16000	15688	66,68
2.	Kertas	2000	1000	600	100	700	1200	2000	800	1050	4,46
3.	Dedaunan	500	300	100	500	1500	700	1100	1200	738	3,13
4.	Logam	0	100	300	0	500	1000	600	300	350	1,49
5.	Kemasan Plastik	3000	1000	2000	1500	1500	3000	4000	2600	2325	9,88
6.	Botol/Gelas Plastik	4000	1500	1300	600	2000	2000	1300	1800	1813	7,70
7.	Tekstil	0	100	200	0	0	0	0	0	38	0,16
8.	Steroform	1000	500	350	100	100	300	1000	700	506	2,15
9.	Kaca	0	100	50	0	700	0	0	100	119	0,50
10.	Residu	500	1500	1000	800	1000	1000	400	1300	938	3,99
Total		22500	23600	20900	22600	25700	23700	24400	24800	23525	100

4. Komposisi Sampah Mesjid

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	1900	1200	2000	1600	3000	700	500	2000	1612,5	43,73
2.	Kertas	300	300	200	200	700	2500	700	550	681,25	18,47
3.	Dedaunan	100	450	10	0	50	0	100	0	88,75	2,41
4.	Logam	0	0	50	0	10	0	100	0	20	0,54
5.	Kemasan Plastik	500	400	500	200	250	170	700	550	408,75	11,08
6.	Botol/Gelas Plastik	500	200	200	500	200	600	600	300	387,5	10,51
7.	Tekstil	0	0	40	100	10	10	0	40	25	0,68
8.	Steroform	100	0	0	200	0	10	200	50	70	1,90
9.	Kaca	0	0	0	0	300	10	0	10	40	1,08
10.	Residu	200	150	100	400	280	100	600	1000	353,75	9,59
Total		3600	2700	3100	3200	4800	4100	3500	4500	3687,5	100

5. Komposisi Sampah Perpustakaan

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	900	500	1000	300	300	900	2000	1200	887,5	6,81
2.	Kertas	11000	10000	9000	9000	13000	10000	6500	9500	9750	74,78
3.	Dedaunan	10	0	0	0	50	0	300	100	57,5	0,44
4.	Logam	200	100	0	0	0	200	200	0	87,5	0,67
5.	Kemasan Plastik	1000	1500	800	100	200	800	1500	900	850	6,52
6.	Botol/Gelas Plastik	800	1400	1300	300	600	600	500	500	750	5,75
7.	Tekstil	0	100	200	0	0	100	300	0	87,5	0,67
8.	Steroform	0	10	0	0	100	0	200	500	0	0,78
9.	Kaca	100	0	0	0	50	100	0	200	56,25	0,43
10.	Residu	100	290	300	0	300	800	700	700	398,75	3,06
Total		14200	13900	12600	9700	14600	13500	12200	13600	12925	100

Lampiran 5 Hasil Pengukuran Komposisi Sampah Jalan

No.	Komposisi Sampah	Berat Sampah (gram)								Rata-rata	Persentase (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
1.	Sisa Makanan	30	500	300	700	500	500	300	1000	478,75	7,48
2.	Kertas	40	20	0	500	200	300	0	100	145	2,27
3.	Dedaunan	2550	4500	3000	3000	6400	5000	3500	10300	4781,25	74,71
4.	Logam	0	10	0	0	50	50	0	200	38,75	0,61
5.	Kemasan Plastik	200	100	400	800	300	100	400	800	387,5	6,05
6.	Botol/Gelas Plastik	80	0	100	500	100	300	0	200	160	2,50
7.	Tekstil	0	10	0	0	300	20	0	0	41,25	0,64
8.	Steroform	0	0	0	0	50	100	0	0	18,75	0,29
9.	Kaca	0	10	0	0	0	30	0	0	5	0,08
10.	Residu	100	350	300	600	300	400	200	500	343,75	5,37
Total		3000	5500	4100	6100	8200	6800	4400	13100	6400	100