

SKRIPSI

**PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH PERMUKIMAN
DI KELURAHAN TUNJUNGSEKAR KOTA MALANG**



Disusun Oleh :

Lukman Nulhakim

(13.26.014)

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2017

1911

REPUBLIC OF INDONESIA
MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE
DEPARTMENT OF HIGHER EDUCATION

(OFFICE)

PROFESSOR DR. H. ...

... ..

DI KANTOR NEGERI
... ..

... ..



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI TEKNIK LINGKUNGAN S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Nama : Lukman Nulhakim
Nim : 13.26.014
Jurusan : Teknik Lingkungan (S-1)
Judul : Perencanaan Daur Ulang Sampah Permukiman di Kelurahan
Tunjungsekar Kota Malang

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi jenjang Program Strata Satu
(S-1), Pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 31 Agustus 2017
Dengan Nilai : 76,83 (B+)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua

Candra Dwiratna W, ST. MT
NIP.Y. 1030000349

Sekretaris

Anis Artiyani, ST., MT.
NIP.P.1030300384

PENGUJI SKRIPSI

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Si
NIP. 196106201991031002

Dosen Penguji II

Candra Dwiratna W, ST., MT.
NIP.Y. 1030000349

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH PERMUKIMAN
DI KELURAHAN TUNJUNGSEKAR KOTA MALANG**

Disusun Oleh :

Lukman Nulhakim 13.26.014

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Sudiro, ST., MT.
NIP. Y.1039900327

Dosen Pembimbing II


Anis Artiyani, ST., MT.
NIP. P.1030300384

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Lingkungan**



Candra Dwiratna W, ST., MT.
NIP. Y. 1030000349

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH PERMUKIMAN
DI KELURAHAN TUNJUNGSEKAR KOTA MALANG**

Disusun Oleh :

Lukman Nulhakim 13.26.014

Menyetujui,

Dosen Pembahas I



Dr.Ir.Hery Setyobudiarso, M.Si.
NIP.196106201991031002

Dosen Pembahas II



Candra Dwiratna W, ST., MT.
NIP. Y. 1030000349



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Lingkungan**

Candra Dwiratna W, ST., MT.
NIP. Y. 1030000349

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan pernyataan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “ Perencanaan Daur Ulang Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjungsekar Kota Malang” adalah benar merupakan hasil penelitian, pemikiran, pemaparan hasil karya intelektual sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk telah ditulis dengan lengkap pada Daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Malang, 31 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,



LUKMAN NULHAKIM

NIM. 1326014

PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH PERMUKIMAN DI KELURAHAN TUNJUNGSEKAR KOTA MALANG

Nama Mahasiswa : Lukman Nulhakim
Nim : 1326014
Pembimbing 1 : Sudiro, ST., MT.
Pembimbing 2 : Anis Artiyani, ST., MT.

ABSTRAK

Timbulan sampah akan meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, sedangkan komposisi dan karakteristik sampah mengalami perubahan setiap tahun akibat adanya perubahan pada pola hidup dan tingkat ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rencana daur ulang sampah permukiman berdasarkan timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah lahan serta kondisi sosial ekonomi di Kelurahan Tunjungsekar Kota Malang. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan cara survei ke lokasi sampling dan didukung oleh kuesioner. Metode pengukuran timbulan dan komposisi sampah mengacu pada SNI 19-3964-1994 dengan menganalisis sampah yang dihasilkan oleh aktivitas warga berdasarkan tingkat starata social. Hasil Penelitian menunjukkan timbulan sampah kelurahan Tunjungsekar yaitu sebesar 0,28 kg/org/hr atau 2,73 ltr/org/hr. Komposisi sampah organik yaitu 60,65% dan anorganik 39,35%. Sedangkan hasil uji karakteristik sampah didapatkan nilai kadar air 64,28%, kadar abu 1,56%, volatile solid 98,44%, karbon 54,69%, dan hidrogen 6,56%. Dari hasil analisis timbulan, komposisi dan karakteristik sampah, lahan serta sosial ekonomi, daur ulang sampah dengan cara komposting, briket bioarang, pembuatann pakan ternak dan daur ulang sampah plastik dan kertas menjadi kerajinan, efektif dilakukan di Kelurahan Tunjungsekar Kota Malang.

Kata Kunci : Karakteristik, Komposisi, Metode Daur Ulang Sampah, Timbulan.

PLANNING WASTE RECYCLE SQUARE IN TUNJUNGSEKAR VILLAGE MALANG CITY

Student name : Lukman Nulhakim
Nim : 1326014
Mentor 1 : Sudiro, ST., MT.
Mentor 2 : Anis Artiyani, ST., MT.

ABSTRACT

Waste generation will increase with the increase of population, while the composition and characteristic of garbage change every year due to changes in the pattern of life and economic level of society. This study aims to determine the recycling plan of settlement waste based on the generation, composition, and characteristic of land and socio-economic conditions in Tunjungsekar Malang city. The approach used in this study is quantitative by way of surveys to the sampling sites and supported by questionnaires. Method of measuring the generation and composition of waste refers to SNI 19-3964-1994 by analyzing the waste generated by the activities of citizens based on the level of social starata. The result of research shows that the waste of Tunjungsekar urban village is 0,28 kg / org / hr or 2,73 ltr / org / hr. The composition of organic waste is 60.65% and inorganic 39.35%. While the result of characteristic of garbage test was found water content 64,28%, ash content 1,56%, solid volatile 98,44%, carbon 54,69%, and hydrogen 6,56%. From the results of the analysis of generation, composition and characteristics of waste, land and social economy, recycling waste by way of composting, bioarang briquettes, animal feed making and recycling of plastic and paper waste into handicrafts, effectively carried out in Tunjungsekar Malang city.

Keywords: Characteristics, Composition, Waste Recycling Method, Generation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Daur Ulang Sampah Permukiman di Kelurahan Tunjungsekar Kota Malang” ini tepat pada waktunya.

Dalam kesempatan ini, saya sebagai penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Sudiro, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Anis Artiyani, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II
3. Ibu Candra Dwi Ratna, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
4. Dosen-dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat di harapkan demi perbaikan di masa depan. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Teknik Lingkungan khususnya.

Malang, Agustus 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Perencanaan	3
1.5 Ruang Lingkup	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah	5
2.2 Sumber-Sumber Sampah.....	5
2.3 Timbulan Sampah.....	7
2.4 Komposisi Sampah	9
2.5 Karakteristik Sampah	12
2.6 Standarisasi Pengelolaan Persampahan	15
2.7 Pengelolaan Sampah.....	16
2.6.1 Pengelolaan Sampah Kota di Indonesia	17
2.6.2 Pengelolaan Sampah Perumahan	19
2.8 Pewadahan Sampah	24

2.9 Pengumpulan Sampah	28
2.10 Pengangkutan Sampah	30
2.11 Daur Ulang Sampah	32
2.11.1 Pengertian Daur Ulang	33
2.11.2 Manfaat Daur Ulang	33
2.11.3 Metode Daur Ulang	34

III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	46
3.2 Studi Literatur	47
3.3 Lokasi Penelitian	47
3.4 Pengumpulan Data	48
3.4.1 Data Primer	48
3.4.2 Data Sekunder	52
3.5 Alat dan Bahan	53
3.5.1 Alat	53
3.5.2 Bahan	53
3.6 Tahap Penelitian	53
3.7 Analisis Data	56
3.8 Jadwal Kegiatan Penelitian	58
3.9 Kerangka Penelitian	59

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

4.1 Gambaran Umum Wilayah Kecamatan Lowokwaru	58
4.1.1 Letak Geografis dan Batas Adminstrasi.....	58
4.1.2 Kondisi Geografis	59
4.2 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan	61
4.3 Tata Guna Lahan	63
4.4 Kependudukan.....	63
4.4.1 Jumlah Penduduk	63
4.4.2 Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian	65
4.5 Fasilitas Umum dan Fasilitas Sosial	65

4.6	Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah	74
4.6.1	Sumber Sampah	74
4.6.2	Pemilahan	76
4.6.3	Pewadahan	76
4.6.4	Pengumpulan	78
4.6.5	Tempat Pembuangan Sementara (TPS)	79
4.6.6	Pengangkutan	79
4.6.7	Pengolahan	80
4.6.8	Aspek Sosial dan Ekonomi	80
4.6.9	Timbulan Sampah	82
4.6.10	Komposisi Sampah	89
4.6.11	Karakteristik Sampah	95

BAB V PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH

5.1	Analisa Pengelolaan Sampah.....	96
5.1.1	Timbulan Sampah	96
5.1.2	Proyeksi Penduduk	101
5.1.3	Proyeksi Timbulan Sampah	105
5.1.4	Komposisi Sampah.....	107
5.1.5	Karakteristik Sampah	116
5.1.6	Aspek Sosial Ekonomi	117
5.2	Strategi Daur Ulang Sampah	122
5.2.1	Sampah Organik.....	122
5.2.2	Sampah Anorganik.....	129
5.3	Perencanaan Daur Ulang Sampah	133
5.4	Kebutuhan Sarana dan Prasarana	144

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	148
6.2	Saran	159

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Teknis Operasional Pengelolaan	18
Gambar 2.2. Bagan Alir Teknik Operasional Pengelolaan sampah	22
Gambar 3.1. Kerangka Penelitian	59
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kelurahan Tunjungsekar	62
Gambar 4.2 Peta Tata Guna Lahan Kelurahan Tunjungsekar	64
Gambar 4.3 Toko	66
Gambar 4.4 Pertokoan	67
Gambar 4.5 Supermarket	67
Gambar 4.6 Rumah Makan	67
Gambar 4.7 Kantor Kelurahan Tunjungsekar	68
Gambar 4.8 Balai Pertemuan RW 03	68
Gambar 4.9 Kantor Notaris/PPAT di RW 03	69
Gambar 4.10 Industri Mebel	69
Gambar 4.11 SDN 2 Tunjungsekar	70
Gambar 4.12 Poliklinik	71
Gambar 4.13 Masjid	72
Gambar 4.14 Mushola	73
Gambar 4.15 Gereja	73
Gambar 4.16 Rumah Permanen	74
Gambar 4.17 Rumah Semi Permanen	75
Gambar 4.18 Rumah Non Permanen	75
Gambar 4.19 Proses Memilah Sampah Basah & Kering	76
Gambar 4.20 Wadah Jenis Tembok	76
Gambar 4.21 Wadah Jenis Karet	77
Gambar 4.22 Wadah Jenis kaleng/ember bekas cat	77
Gambar 4.23 Wadah Jenis Plastik	78
Gambar 4.24 Alat Pengumpulan Sampah Berupa Gerobak	78
Gambar 4.25 TPS Tunjungsekar	79

Gambar 4.26 Pengangkut Sampah Berupa Arm Roll Truck	79
Gambar 4.27 Komposter	80
Gambar 4.28 Bank Sampah	80
Gambar 4.29 Timbulan Sampah dari Permukiman	82
Gambar 4.30 Timbulan Sampah	82
Gambar 4.31 Komposisi Sampah	89
Gambar 4.45 Hasil Analisis Karakteristik Sampah	95
Gambar 4.46 Prosentase Komposisi Sampah di Kelurahan Tunjungsekar	97
Gambar 5.1 Proyeksi Timbulan Sampah di Kelurahan Tunjungsekar	107
Gambar 5.2 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah permanen	109
Gambar 5.3 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah semi permanen	111
Gambar 5.4 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah non permanen	113
Gambar 5.5 Komposisi Sampah Kelurahan Tunjungsekar Yang Dapat Didaur Ulang	115
Gambar 5.6 Hasil Analisis Karakteristik Sampah Kel. Tunjungsekar	117
Gambar 5.7 Pendidikan Terakhir Responden	118
Gambar 5.8 Jenis Pekerjaan Responden	118
Gambar 5.9 Penghasilan Per Bulan	119
Gambar 5.10 Pemahaman Tentang Konsep 3R	119
Gambar 5.11 Kebiasaan Memperlakukan Sampah di Rumah	120
Gambar 5.12 Kebiasaan Membuang Sampah di Rumah	121
Gambar 5.13 Minat Responden Memilah Sampah	121
Gambar 5.14 Minat Responden Mendaur Ulang Sampah	122
Gambar 5.15 Skema Alur Komposting Komunal	144
Gambar 5.16 Layout Rumah Kompos	145
Gambar 5.17 Skema Alur Komposting Individual	145
Gambar 5.18 Tong Komposter	146
Gambar 5.19 Lokasi Penempatan Komposter	146
Gambar 5.20 Skema Alur Pembuatan Pakan Ternak	147
Gambar 5.21 Skema Alur Pembuatan Kerajinan Kertas	147
Gambar 5.22 Skema Alur Pembuatan Kerajinan Plastik	148
Gambar 5.23 Skema Alur Pembuatan Briket Bioarang	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sumber sampah	8
Tabel 2.2 Besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota	8
Tabel 2.3 Komposisi sampah domestik	10
Tabel 2.4 Tipikal komposisi sampah pemukiman (% berat basah)	11
Tabel 2.5 Berat spesifik masing-masing karakteristik sampah	12
Tabel 2.6 Jenis pewadahan dan sumber sampahnya	26
Tabel 2.7 Peralatan Sub Sistem Pengumpulan Sampah	29
Tabel 2.8 Mutu Briket Berdasarkan Standar Nasional Indonesia	41
Tabel 3.1 Pengumpulan Data Primer dan Kegunaan Data	48
Tabel 3.2 Jumlah Contoh Jiwa dan KK	50
Tabel 3.3 Proporsi jenis rumah di Kelurahan Tunjungsekar	50
Tabel 3.4 Pengumpulan Data Sekunder dan Kegunaan Data	52
Tabel 3.5 Komposisi Sampah Penelitian	55
Tabel 3.6 Jadwal Kegiatan Penelitian	58
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kelurahan Tunjungsekar Tahun 2012-2016	63
Tabel 4.2 Penduduk Yang Bekerja Menurut Mata Pencahariannya	65
Tabel 4.3 Jumlah Sarana dan Prasarana Perdagangan	66
Tabel 4.4 Jumlah Fasilitas Pendidikan Kelurahan Tunjungsekar	70
Tabel 4.5 Jumlah Sarana Kesehatan Di Kelurahan Tunjungsekar	71
Tabel 4.6 Jumlah Sarana Peribadatan	72
Tabel 4.7 Timbulan Sampah Rumah Permanen	83
Tabel 4.8 Timbulan Sampah Rumah Semi Permanen	84
Tabel 4.9 Timbulan Sampah Rumah Non Permanen	85
Tabel 4.10 Volume Sampah Rumah Permanen	86
Tabel 4.11 Volume Sampah Rumah Semi Permanen	87
Tabel 4.12 Volume Sampah Rumah Non Permanen	88
Tabel 4.13 Komposisi Sampah Rumah Permanen	92
Tabel 4.14 Komposisi Sampah rumah Semi Permanen	93

Tabel 4.15 Komposisi Sampah Rumah Non Permanen	94
Tabel 4.16 Karakteristik Sampah	95
Tabel 4.17 Berat Jenis Sampah Permukiman	96
Tabel 5.1 Volume Sampah Pada Rumah Permanen	98
Tabel 5.2 Volume Sampah Pada Rumah Semi Permanen	99
Tabel 5.3 Volume Sampah Pada Rumah Non Permanen	99
Tabel 5.4 Berat dan Volume Sampah Kelurahan Tunjungsekar	100
Tabel 5.5 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tunjungsekar	102
Tabel 5.6 Perhitungan dengan Metode Arimatika	102
Tabel 5.7 Perhitungan dengan Metode Geometrik	103
Tabel 5.8 - Perhitungan dengan Metode Last Square	103
Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Dengan 3 (Tiga) Metode	104
Tabel 5.10 Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Tunjungsekar Untuk 15 Tahun Kedepan	105
Tabel 5.11 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Tunjungsekar Untuk 15 Tahun Kedepan	106
Tabel 5.4 Komposisi Sampah Rumah Permanen	108
Tabel 5.5 Komposisi Sampah Rumah Semi Permanen	110
Tabel 5.6 Komposisi Sampah Rumah Non Permanen	112
Tabel 5.7 Hasil Analisa Komposisi Sampah Kelurahan Tunjungsekar	114
Tabel 5.8 Karakteristik Sampah	116
Tabel 5.9 Pemilihan Rencana Daur Ulang	134

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk dan berubahnya pola konsumsi masyarakat menyebabkan bertambahnya volume, jenis, dan karakteristik sampah. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan perkotaan karena pengelolaan persampahan yang kurang memadai, oleh karena itu perlu dilaksanakan suatu cara untuk menangani masalah sampah tersebut sehingga fenomena sampah yang selama ini terjadi pada kota tidak menjadi masalah serius bagi warga masyarakat perkotaan maupun masyarakat pedesaan. Sejalan dengan itu, bahwa masalah persampahan telah mengakibatkan pencemaran lingkungan secara berantai, seperti bau busuk yang mengganggu, sumber penularan penyakit serta tersumbatnya drainase dan sungai yang dapat mengakibatkan banjir.

Selama ini sebagian besar masyarakat masih memandang sampah sebagai barang sisa yang tidak berguna, belum memberi nilai sebagai sumber daya yang perlu dimanfaatkan. Masyarakat dalam mengelola sampah masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end-of-pipe*), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke tempat pemrosesan akhir sampah. Sistem yang dilakukan selama ini belum menyelesaikan masalah sampah, akan tetapi dapat menimbulkan permasalahan baru di tempat lain, karena kapasitas TPA sudah tidak mampu lagi menampung jumlah sampah yang dihasilkan masyarakat. Timbunan sampah dengan volume yang besar di lokasi tempat pemrosesan akhir sampah berpotensi melepas gas metan (CH_4) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global (Suwerda, 2012).

Usaha pemanfaatan sampah sebagai sumber daya, dapat menjadi nilai tambah yang bermanfaat. Nilai tambah ini merupakan suatu pendekatan atau paradigma baru bukan hanya untuk memperlambat laju eksploitasi sumber daya alam namun juga pemanfaatan sampah dari produk proses pengolahan sampah itu sendiri. Hasil penjualan sampah dari proses daur ulang akan memberikan nilai jual yang cukup tinggi, semisal plastik dan kertas. Disamping itu masih banyak cara

lain untuk memanfaatkan dan meningkatkan nilai jual sampah itu sendiri, misalnya proses pengomposan, dimana dari komposisi sampah kota di Indonesia 70 % (volume) adalah sampah basah (Damanhuri, 2006).

Wilayah perencanaan yang akan digunakan adalah Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Terdiri dari 8 RW dan 73 RT dengan luas wilayah sebesar 1.87 km² dengan jumlah penduduk mencapai 17. jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 0.97 %. (BPS Kecamatan Lowokwaru).

Pada wilayah Kota Malang khususnya pada Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru pengelolaan sampah sementara ini dipandang hanya sebagai tanggungjawab pemerintah semata. Masyarakat lebih berperan hanya sebagai

pihak yang dilayani, karena mereka merasa sudah cukup hanya dengan membayar uang retribusi sampah sehingga penanganan selanjutnya adalah menjadi tanggungjawab pemerintah.

Kondisi pengelolaan sampah di Kawasan Kelurahan Tunjungsekar secara umum masih menggunakan sistem konvensional dengan cara kumpul, angkut, buang, dari sumber sampah ke TPA Supiturang. Timbulan sampah yang dihasilkan di Kelurahan Tunjungsekar yaitu sebesar 55.266,25 liter/hari. Sedangkan yang masuk ke TPS sebesar 49480,5 liter/hari. Hal ini menunjukkan masih adanya sampah yang tidak terangkut ke TPS sehingga masyarakat membuang sampah di lahan kosong dan membakarnya. Pada TPS Tunjungsekar sering kali ditemukan sampah masih menumpuk padahal pengangkutan telah dilakukan sebanyak 2 kali dengan menggunakan *arm roll truck*. Hal ini menunjukkan semakin banyaknya timbulan sampah yang dihasilkan warga Tunjungsekar., maka diharapkan melalui perencanaan ini dapat mengatasi permasalahan timbulan sampah yang ada di Kelurahan Tunjungsekar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah perencanaan daur ulang sampah permukiman berdasarkan karakteristik sampah, timbulan, komposisi dan lahan serta sosial ekonomi di Kelurahan Tunjungsekar?

1.3 Tujuan Penelitian

Merencanakan daur ulang sampah permukiman berdasarkan karakteristik sampah, timbulan, komposisi dan lahan serta kondisi sosial ekonomi di Kelurahan Tunjungsekar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini ialah diharapkan dari hasil studi ini dapat memberikan masukan dan pertimbangan kepada masyarakat Kelurahan Tunjungsekar dan Pemerintah Daerah khususnya dalam rencana daur ulang sampah serta meningkatkan kualitas lingkungan dan diharapkan bisa ikut meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah.

1.5 Ruang Lingkup

1. Penelitian dan Observasi lapangan dilaksanakan pada wilayah administratif Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.
2. Mengkaji sistem pengelolaan sampah berdasarkan tinjauan aspek sosial, ekonomi, dan peran serta masyarakat di wilayah Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.
3. Mengidentifikasi lahan yang sesuai untuk proses daur ulang sampah permukiman di Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.
4. Objek sumber timbulan sampah yang dijadikan dasar dalam perencanaan daur ulang sampah permukiman di Kawasan Kelurahan Tunjungsekar hanya meliputi sampah rumah tangga.
5. Melakukan sampling dan analisis untuk menunjukkan karakteristik, timbulan dan komposisi sampah di Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.
6. Menentukan konsep daur ulang sampah di Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Sampah adalah bahan buangan dalam bentuk padat dan semi padat yang dihasilkan dari aktifitas manusia dan hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau digunakan lagi (Tchobanoglous dkk, 1993). Berdasarkan UU RI No.18 Tahun 2008 Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat). Sedangkan menurut SNI 19-2452-2002 Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

2.2 Sumber – Sumber Sampah

Menurut Tchobanoglous dkk, 1993 sumber-sumber sampah dibedakan berdasarkan jenis kegiatan yang menghasilkan sampah.

Klasifikasi tersebut dibagi menjadi :

- a. Sampah residential, merupakan sampah yang berasal dari rumah tangga.
- b. Sampah komersial, merupakan sampah yang berasal dari perkantoran, restoran dan pasar (tempat perdagangan).
- c. Sampah industri, adalah sampah yang dihasilkan dari aktivitas industri.
- d. Sampah jalanan, adalah sampah yang berada di jalan-jalan umum.
- e. Sampah pertanian, adalah sampah yang dihasilkan dari kegiatan pertanian.
- f. Sampah konstruksi pembangunan, adalah sampah yang dihasilkan dari pembangunan gedung baru, perbaikan jalan, peruntuhan bangunan, dan trotoar rusak.
- g. Sampah pelayanan masyarakat, merupakan sampah dari air minum, air limbah maupun proses industri.

Adapun tipe sampah berdasarkan klasifikasinya, yaitu :

a. *Garbage* (sampah basah)

Yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik dan yang mempunyai sifat cepat membusuk jika dibiarkan dalam keadaan basah serta dalam temperatur optimum yaitu antara 20 -30 °C sampai 65 °C.

Contoh : sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur dan kulit buah-buahan.

b. *Rubish* (sampah kering)

Yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan anorganik, yang mempunyai sifat sebagian besar atau seluruhnya tidak mudah membusuk.

Sampah kering terdiri dari :

- Sampah kering yang mudah terbakar (*combustible rubbish*)
contoh : kertas, kayu, kain, kulit, karet.
- Sampah kering yang tak dapat terbakar (*non combustible rubbish*),
terdiri dari sampah logam dan non logam.
contoh : kaca, gelas, keramik, genting, sisa adukan.

c. Sampah lembut (abu)

Yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik dan anorganik yang merupakan partikel kecil sehingga mempunyai sifat mudah berterbangan (debu) yang dapat mengganggu pernapasan.

Sampah lembut berasal dari :

- Penggeregajian kayu, dari pabrik asbes, pabrik pipa, pabrik semen, kapur, dan lain-lain.
- Dari proses pembakaran, misalnya abu kayu, abu rokok, dan lain-lain.

- d. Sampah berbahaya
 - Sampah pathogen, yaitu berasal dari rumah sakit dan poliklinik.
 - Sampah beracun, yang berasal dari kertas bekas bungkus bahan beracun, pestisida, insektisida, logam berat, dan lain-lain.
 - Sampah ledakan, berasal dari petasan, mesiu, dari sampah perang, dan lain-lain.
 - Sampah radioaktif, sampah nuklir.
 - a. Sampah balokan
Pohon tumbang, balok kayu, dan lain-lain.
 - b. Sampah jalan
Sampah sapuan jalan.(daun, sisa makanan, dan lain sebagainya)
 - c. Sampah bangkai binatang
Yaitu semua sampah yang berbentuk bangkai binatang.
 - d. Sampah bangunan
Potongan kayu, pecahan atap genteng, bata, buangan besi.
 - f. Sampah industri
Ampas atau sisa bahan baku untuk proses industri, ampas kayu, ampas tahu, sisa pelat seng atau blek dari kaleng.

2.3 Timbulan Sampah

Definisi dari timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2452-2002). Data timbulan sampah sangat penting diketahui untuk menentukan fasilitas setiap unit pengelolaan sampah dan kapasitasnya misalnya fasilitas peralatan, kendaraan pengangkut, rute angkutan, fasilitas daur ulang, luas dan jenis TPA. Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen-komponen sumber sampah dapat dilihat pada tabel 2.1, sementara besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.1 Besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sumber sampah

No	Komponen sumber sampah	satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
1	Rumah permanen	Per orang/hari	2,25– 2,50	0,35-0,40
2	Rumah semi permanen	Per orang/hari	2,00-2,25	0,30-0,35
3	Rumah non permanen	Per orang/hari	1,75-2,00	0,25-0,30
4	Kantor	Per orang/hari	0,50-0,75	0,025-0,10
5	Toko/Ruko	Per orang/hari	2,50-3,00	0,15-0,35
6	Sekolah	Per orang/hari	0,10-0,15	0,01-0,02
7	Jalan arteri sekunder	Per orang/hari	0,10-0,15	0,02-0,10
8	Jalan kolektor sekunder	Per orang/hari	0,10-0,15	0,01-0,05
9	Jalan local	Per orang/hari	0,05-0,10	0,005-0,025
10	Pasar	Per orang/hari	0,20-0,60	0,10-0,300

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2004

Tabel 2.2 Besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota

No	Klasifikasi kota	Volume (l/orang.hari)	Berat (kg/orang.hari)
1	Kota sedang	2,75-3,25	0,70-0,80
2	Kota kecil	2,50-2,75	0,625-0,70

Sumber: SNI 19-3983-1995

2.3.1 Metode Pengukuran Timbulan

- Metode pengukuran timbulan sampah ada beberapa cara (Tchobanoglous dkk, 1993), antara lain yaitu:
 1. *Load-count analysis* / analisis perhitungan beban, yaitu jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPA di hitung dengan catatan: volume, berat jenis, jenis angkutan dan sumber

sampah kemudian dihitung sumber sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.

2. *Weight-volume analysis* / analisis berat volume, yaitu: jumlah masing-masing volume sampah yang masuk ke TPA di hitung dengan mencatat volume dan berat sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.
 3. *Material-balance analysis* / analisis kesetimbangan bahan, *material-balance analysis* menghasilkan data lebih lengkap untuk sampah rumah tangga, industri dan yang lainnya dan juga diperlukan untuk program daur ulang.
- Menurut (Damanhuri dan Padmi, 2004). Untuk menghitung besaran sistem dalam suatu timbulan dapat digunakan angka timbulan sampah sebagai berikut:
 - Satuan timbulan sampah kota besar = 2 – 2,5 l/orang.hari atau 0,4 - 0,5 kg/orang.hari.
 - Satuan timbulan sampah kota sedang atau kecil = 1,5 – 2 l/orang.hari atau 0,3 – 0,4 kg/orang.hari.

Timbulan sampah dari sebuah kota sebagian besar berasal dari rumah tangga, maka untuk perhitungan secara cepat satuan timbulan sampah tersebut dapat dianggap sudah meliputi sampah yang di timbulkan oleh setiap orang dalam berbagai kegiatan dan berbagai lokasi, baik saat di rumah, jalan, pasar, hotel, taman dan kantor. Perhitungan yang baik hendaknya didasarkan dengan pengambilan sampling.

2.4 Komposisi sampah

Komponen komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1995 adalah komponen fisik sampah seperti, sisa-sisa makanan, kertas-karton, kayu, kain-tekstil, karet-kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca dan lain-lain (misalnya tanah, pasir, batu dan keramik).

Pengelompokan sampah yang sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat atau % volume dari kertas,

kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan dan lain-lain. Dalam (Damanhuri dan Padmi, 2004) menggambarkan tipikal komposisi sampah pemukiman atau sampah domestik di kota Negara maju, dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.3 Komposisi sampah domestik

Kategori sampah	% berat	% volume
Kertas dan bahan-bahan kertas	32,98	62,61
Kayu/produk dari kayu	0,38	0,15
Plastik, kulit dan produk karet	6,84	9,06
Kain dan produk tekstil	6,36	5,1
Gelas	16,06	5,31
Logam	10,74	9,12
Bahan batu, pasir	0,26	0,07
Sampah organik	26,38	8,58

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2004.

Menurut (Damanhuri dan Padmi, 2004). komposisi sampah dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- Cuaca : di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan tinggi.
- Frekuensi pengumpulan : semakin sering sampah di kumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tapi sampah basah akan berkurang karena membusuk dan yang akan terus bertambah adalah kertas dan sampah kering lainnya yang sulit terdegradasi.
- Musim : jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang berlangsung.
- Tingkat sosial ekonomi : daerah ekonomi tinggi umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya.

- Pendapatan perkapita : masyarakat dari tingkat ekonomi lemah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen.
- Kemasan produk : kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju seperti Amerika tambah banyak yang menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan Negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas.

Dengan mengetahui komposisi sampah dapat ditentukan cara pengolahan yang tepat dan yang paling efisien sehingga dapat diterapkan proses pengolahannya.

Tipikal komposisi sampah berdasarkan atas tingkat pendapatan digambarkan pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Tipikal komposisi sampah pemukiman (% berat basah)

Komposisi	Pemukiman (Law income)	Pemukiman (Midle income)	Pemukiman (hightincom)
Kertas	1-10	15-40	15-40
Kaca, keramik	1-10	1-10	4-10
Logam	1-5	1-5	3-13
Plastik	1-5	2-6	2-10
Kulit, karet	1-5	-	-
Kayu	1-5	-	-
Tekstil	1-5	2-10	2-10
Sisa makanan	40-85	20-65	20-50
Lain-lain	1-40	1-30	1-20

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2004.

2.5 Karakteristik Sampah

Sampah mempunyai sifat fisik, kimia dan biologis, pengetahuan akan sifat-sifat ini sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sampah secara terpadu. Sampah diklasifikasi dalam karakteristiknya sebagai berikut (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993), yaitu:

1. karakteristik fisik

karakteristik fisik sampah meliputi hal-hal dibawah ini:

a. Berat spesifik sampah

Dinyatakan sebagai berat per unit (kg/m^3). Dalam pengukuran berat spesifik sampah, harus disebut dimana dan dalam keadaan bagaimana sampah diambil sebagai sampling untuk menghitung berat spesifik sampah. Berat spesifik sampah dipengaruhi oleh letak geografis, lokasi, musim dan lama waktu penyimpanan. Hal ini sangat penting untuk mengetahui volume sampah yang diolah. Sebagai gambaran berat spesifik masing-masing karakteristik sampah dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Berat spesifik masing-masing karakteristik sampah

No	Karakteristik sampah	Berat spesifik (kg/m^3).	
		Rentang	Tipikal
1	Sisa makanan	130,53 - 480,57	290,72
2	Kertas	41,53 - 130,53	89,0
3	Karton	41,53 - 80,10	50,43
4	Plastik	41,53 - 130,53	65,26
5	Kain	41,53 - 100,86	65,26
6	Karet	100,86 - 201,72	130,53
7	kulit	100,86 - 261,05	160,19
8	Sampah taman	59,33 - 225,45	100,86
9	Kayu	130,53 - 320,38	237,32
10	Gelas	160,19 - 480,57	195,79
11	kaleng	50,43 - 160,19	89,00
12	Alumunium	65,26 - 240,29	160,19
13	Logan lain	130,53 - 1151,0	320,38
14	Debu/abu	320,38 - 999,71	480,57

Sumber: Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993

b. Kelembaban

Kelembaban sampah dapat dinyatakan dengan dua cara, yaitu dengan metode berat basah dan berat kering. Metode berat basah dinyatakan dalam persen berat basah bahan dan metode berat kering dinyatakan sebagai persen berat kering bahan. Secara umum metode berat basah sering digunakan. Rumus kelembaban dari berat basah adalah:

$$M = \left(\frac{w - d}{w} \right) \times 100$$

Dimana:

M = kelembaban (%)

W = berat sampah basah (kg)

D = berat sampah setelah dikeringkan pada suhu 150°C
(kg)

c. Ukuran partikel

adalah besar kecilnya bentuk fisik kandungan komposisi sampah tersebut, sangat penting untuk pengolahan akhir sampah, terutama pada tahap mekanis, untuk mengetahui ukuran penyaringan dan pemisahan mekanik.

d. Field Capacity

adalah jumlah air yang dapat tertahan dalam sampah dan dapat keluar dari sampah akibat daya gravitasi. Field Capacity sangat penting untuk mengetahui karakteristik lindi dalam landfill. Field Capacity bervariasi tergantung dari perbedaan tekanan dan dekomposisi sampah. Sampah dari daerah pemukiman dan komersial yang tanpa pemadatan Field Capacity sebesar 50% - 60%.

e. **Kepadatan Sampah**

Adalah jumlah sampah yang berada dalam area tersebut, Kepadatan sampah sangat penting untuk mengetahui pergerakan dari cairan dan gas dalam landfill.

2. **Karakteristik Kimia**

Karakteristik kimia sampah sangat penting dalam mengevaluasi proses alternatif dan pilihan pemulihan energi. Apabila sampah akan digunakan sebagai energi bahan bakar, maka karakteristik yang harus diketahui adalah analisa proklisasi (kandungan air, kandungan abu dan kandungan karbon tetap), titik abu sampah, analisis ultimasi (persentase C, H, O, N, S dan abu) dan besarnya energi.

a. **Analisis proklisasi**

Bertujuan untuk mengetahui bahan-bahan yang mudah terbakar dan tak mudah terbakar. Biasanya dilakukan untuk tes karakter yang mudah terbakar supaya mengetahui kandungan volatil, kandungan abu, kandungan karbon tetap dan kandungan air.

b. **Titik abu sampah**

Temperature dimana dihasilkan abu dari pembakaran sampah yang berbentuk padatan dengan peleburan atau penggumpalan. Temperatur berkisar antara 1100⁰C.

c. **Analisis ultimasi**

Adalah penentuan persentase komponen yang ada dalam sampah seperti persentase C, H, N, S dan abu. Analisis ultimasi ini bertujuan menentukan karakteristik kimia dan bahan organik sampah secara biologis. Misalkan pada komposting perlu diketahui rasio C/N sampah, supaya dapat berlangsung baik. (Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993).

d. Kandungan energi

Kandungan energi dalam komponen organik dari sampah dapat ditentukan dengan bomb calorimeter.

3. Karakteristik Biologis

Sampah organik memiliki karakteristik biologis, fraksi organik dari sampah dapat dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu:

- a. Kandungan terlarut seperti gula, asam amino dan berbagai macam asam organik.
 - b. Hemiselulosa yaitu hasil penguraian gula.
 - c. Selulosa yaitu hasil penguraian glukosa.
 - d. Lemak, minyak dan lilin.
 - e. Lignin, material polimer biasanya terdapat pada kertas seperti kertas koran dan fiberboard.
 - f. Lignoselulosa kombinasi dari lignin dan selulosa.
 - g. Protein yang terdiri dari rantai asam amino.
- (Tchobonaglus, Theisen dan vigil, 1993).

2.6 Standarisasi Pengelolaan Persampahan

Standar yang berhubungan dengan pengelolaan persampahan telah diterbitkan

oleh Departemen Pekerjaan Umum dan Badan Standarisasi Nasional (Anonim, 2003),

yaitu :

1. SNI 19-3983-1995, tentang spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia, standar ini mengatur tentang jenis sumber sampah, besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sumber sampah serta besaran timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota.
2. SNI 19-3964-1994, tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. standar ini mengatur tentang tata cara pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah yang meliputi

lokasi, cara pengambilan, jumlah contoh, frekuensi pengambilan serta pengukuran dan perhitungan.

3. SNI 19-2454-2002, tentang tata cara pengelolaan teknik sampah perkotaan mulai dari pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan persampahan disertai dengan kegiatan pemilahan pendekatan konsep 3M sejak dari sumbernya, di pemindahan sampai di buangan akhir sampah.
4. SNI 3242-2008, tentang pengelolaan sampah di permukiman. Standar ini mengatur tentang Pengelolaan sampah di permukiman adalah revisi dari SNI 03-3242-1994, Tata cara pengelolaan sampah di permukiman, dengan perubahan sebagian pada penerapan 3R mulai dari kegiatan di sumber sampai dengan TPS.

2.7 Pengelolaan Sampah

Berdasarkan UU RI No. 18, 2008 Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah . Pada dasarnya pengelolaan sampah merupakan salah satu dari sekian banyak upaya dalam pengelolaan lingkungan. Akan tetapi dalam kenyataan dilapangan kadangkala terjadi penyimpangan dalam cara pengelolaan, sehingga timbul akses yang justru mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan itu sendiri. Kelemahan dalam manajemen operasional dan keterbatasan biaya operasional di tambah dengan langkahnya tenaga professional dalam penanganan persampahan merupakan faktor penyebab utama permasalahan tersebut, permasalahan yang dihadapi dalam teknis operasional pengelolaan sampah diantaranya:

- Kapasitas peralatan yang belum memadai.
- Pemeliharaan alat yang kurang.
- Sulitnya pembinaan tenaga pelaksanaan khususnya tenaga harian lepas.
- Sulitnya memilih metode operasional yang sesuai dengan kondisi daerah.

- Siklus operasi persampahan tidak lengkap/terputus karena berbedanya penanggung jawab.
- Koordinasi sektoral antara birokrasi pemerintah sering lemah.
- Manajemen operasional lebih dititik beratkan pada aspek pelaksanaan sedangkan aspek pengendalian lemah.
- Perencanaan operasional seringkali hanya untuk jangka pendek.

2.7.1 Pengelolaan Sampah kota di Indonesia

Pengelolaan sampah di Indonesia, khususnya di sebuah kota dibedakan 3 kelompok pengelolaan, yaitu:

a. Pengelolaan oleh swadaya masyarakat

Pengelolaan sampah mulai dari sumber sampai ke tempat pengumpulan sampah atau ke tempat pemrosesan lainnya. Di kota – kota, pengelolaan ini biasanya dilakukan oleh organisasi RT/RW dengan kegiatan pengumpulan sampah dari bak sampah di sumber sampah, misalnya di rumah – rumah diangkut dengan sarana yang disiapkan sendiri oleh masyarakat, menuju ke TPS.

b. Pengelolaan formal

Pengelolaan biasanya dilakukan oleh pemerintah Kota atau institusi lain termasuk swasta yang ditunjuk oleh Kota. urutan pembuangan sampah tahap pertama dilakukan oleh penghasil sampah, daerah pemukiman biasanya dilakukan oleh RT/RW dimana sampah diangkut dari bak sampah ke TPS. Tahap berikutnya sampah diangkut ke TPA oleh truk sampah milik pengelola Kota atau institusi yang ditunjuk. Biasanya anggaran satu Kota belum mampu menangani seluruh timbulan sampah.

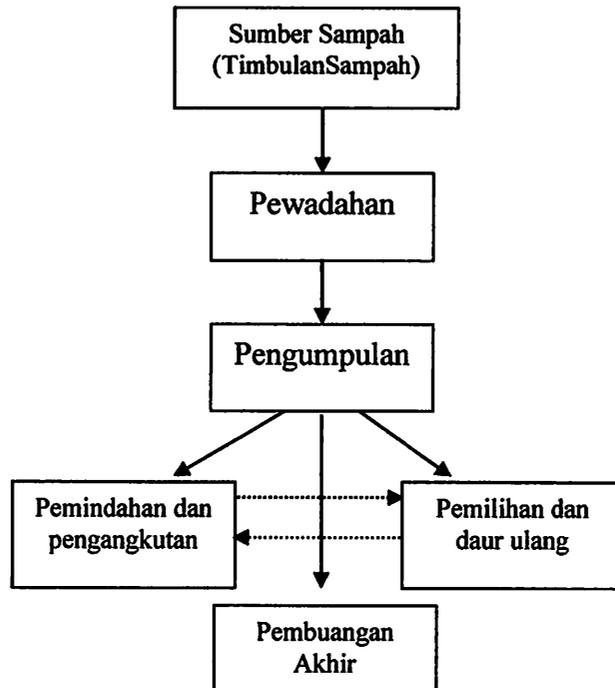
c. Pengelolaan informal

Terbentuk karena adanya dorongan kebutuhan untuk survive sebagai masarakat yang secara tidak sadar ikut berperan serta dalam penenganan sampah Kota. Sistem informal memandang sampah sebagai sumber daya ekonomi berupa kegiatan pemungutan, pemilahan dan penjualan sampah

untuk daur ulang. Rangkaian kegiatan ini melibatkan pemulung, lapak, Bandar dan industri daur ulang dalam rangkaian sistem perdagangan.

(Damanhuri dan Padmi, 2004)

Menurut (Tchobanoglus dkk., 1993). Tahap – tahap operasional sampah adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram Teknis Operasional Pengelolaan

Berdasarkan skema diatas maka dapat disimpulkan bahwa sistem pengelolaan sampah dapat dilakukan melalui berbagai jalur antara lain :

- Timbulan sampah (1) → Pewadahan (2) → Pengumpulan (3) → TPA
- Timbulan sampah (1) → Pewadahan (2) → Pengumpulan (3) →
Pemindahan dan Pengangkutan (4) → TPA
- Timbulan sampah (1) → Pewadahan (2) → Pengumpulan (3) →
Pemilihan dan Daur Ulang (4) → TPA

2.7.1 Pengelolaan Sampah Perumahan Berdasarkan Karakteristik Dan Timbulan Sampah

Ketidakseimbangan pengelolaan sampah yang terjadi di kawasan pedesaan khususnya di daerah permukiman padat penduduk disebabkan oleh banyak hal, yakni kurang efektifnya peranan elemen-elemen pengelolaan sampah, kurangnya sarana dan prasarana seperti sarana pewadahan, sarana pengumpulan, jumlah dan persebaran TPS dan alokasi lahan TPA, serta keterbatasan pendanaan. Keterbatasan ini menuntut pemerintah Daerah untuk melakukan inovasi dalam usaha menyelesaikan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan arahan dalam pengelolaan sampah perumahan di kawasan pedesaan sebagai usaha untuk mengatasi dan mengantisipasi permasalahan persampahan.

Analisa pengelolaan sampah Perumahan kawasan pedesaan adalah dengan cara pewadahan sampah perumahan secara umum dapat dilakukan dengan bantuan masyarakat dimana masyarakat diharapkan dapat memilah sampah yang dihasilkan disumber sampah. Pewadahan dilakukan dengan menggunakan lubang pembuangan sampah dan wadah sampah. Lubang pembuangan sampah digunakan untuk tempat sampah organik dan sampah anorganik dibungkus dengan menggunakan wadah. Pengolahan sampah dapat dilakukan di sumber sampah atau di TPS terdekat, pengolahan dapat dilakukan dengan cara daur ulang dan membuat kompos. Pembuatan kompos dengan metode takakura yang dilakukan secara komunal. Selain itu, untuk sampah anorganik bisa didaur ulang di TPS terdekat dan Pengolahan sampah dilakukan dengan pengomposan yang dilakukan secara alami dengan mengubur sampah organik dipekarangan rumah. Kemudian sampah yang masih bisa digunakan dapat digunakan kembali atau didaur ulang di TPS terdekat. (Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 2, (2012))

2.7.1.1 Daerah Dan Jenis Pelayanan

Daerah pelayanan merupakan daerah yang berada dalam tanggung jawab pengelola sebuah kota, yang dilayani pengelolaan sampahnya yaitu sampah tersebut diangkut menuju pengolahan atau pemerosesan akhir. Daerah yang tidak dilayani diharapkan menangani sampahnya secara tuntas baik secara individu

maupun secara komunal. Beberapa pertimbangan yang akan digunakan adalah sebagai berikut (Damanhuri dan Padmi, 2004):

- Daerah dengan kepadatan rendah dianggap masih memiliki daya dukung lingkungan yang tinggi sehingga dapat menerapkan pola penanganan sampah setempat yang mandiri.
- Daerah dengan tingkat kepadatan di atas 50 jiwa/ha perlu mendapatkan pelayanan persampahan karena penerapan pola penanganan sampah setempat akan berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan.
- Prioritas daerah pelayanan dimulai dari daerah pusat kota, daerah komersial, permukiman dengan kepadatan tinggi, daerah permukiman baru, dan kawasan strategis.
- Pengembangan daerah pelayanan diarahkan dengan menerapkan model "rumah tumbuh" yaitu pengembangan ke wilayah yang berdekatan dengan wilayah yang telah mendapat pelayanan.

Berdasarkan penentuan skala kepentingan daerah pelayanan, frekuensi pelayanan dapat dibagi beberapa kondisi sebagai berikut :

- Kondisi – 1 : wilayah dengan pelayanan intensif yakni di jalan protokol, pusat kota, kawasan permukiman tidak teratur dan daerah komersial.
- Kondisi –2 : wilayah dengan pelayanan menengah yakni kawasan permukiman teratur.
- Kondisi – 3 : wilayah dengan pelayanan rendah yakni daerah pinggiran kota.
- Kondisi – 4 : wilayah tanpa pelayanan, misalnya karena lokasinya terlalu jauh dan belum terjangkau oleh truk pengangkut sampah.

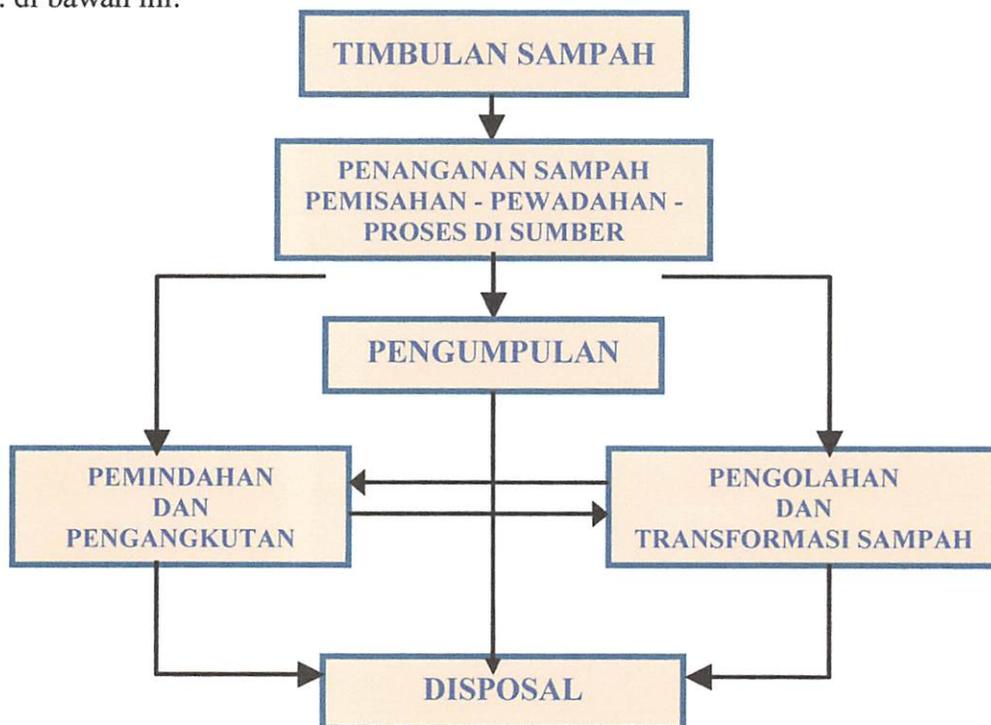
2.7.1.2 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Permukiman

Teknik operasional pengelolaan sampah Permukiman meliputi dasar-dasar perencanaan untuk kegiatan:

- Pewadahan sampah
- Pengumpulan sampah
- Pemandahan sampah

- Pengangkutan sampah
- Pengelolaan dan pendaur-ulangan sampah
- Pembuangan akhir sampah

Bagan alir Teknik Operasional pengelolaan sampah diperlihatkan pada Gambar 2.2. di bawah ini:



Gambar 2.2. Bagan Alir Teknik Operasional Pengelolaan sampah (Tchobanoglous dkk.,1993; Damanhuri dan Padi, 2004)

2.7.1.3 Persyaratan Umum Pengelolaan Sampah Permukiman

Persyaratan umum berupa;

a) Persyaratan Hukum

Ketentuan perundangan – undangan mengenai pengelolaan lingkungan hidup, analisis mengenai dampak lingkungan, ketertiban umum, kebersihan kota/lingkungan, pembentukan institusi/organisasi/retribusi dan perencanaan tata ruang kota serta peraturan-peraturan pelaksanaannya.

b) Persyaratan Kelembagaan

Pengelola di permukiman harus berfokus pada peningkatan kinerja institusi pengelola sampah, dan perkuatan fungsi regulator dan operator. Sasaran yang harus dicapai adalah sistem dan institusi yang mampu sepenuhnya mengelola dan melayani persampahan di lingkungan dengan mengikutsertakan masyarakat dalam pengelolaan dan retribusi atau iuran serta semaksimal mungkin melaksanakan konsep 3 R di sumber.

c) Teknis Operasional

Menerapkan sistem penanganan sampah setempat dengan:

- Menerapkan pemilahan sampah organik dan non organik
- Menerapkan teknik 3 R di sumber dan TPS
- Penanganan residu oleh pengelola sampah kota

d) Pembiayaan

Memperhatikan peningkatan kapasitas pembiayaan untuk menjamin pelayanan dengan pemulihan biaya secara bertahap supaya sistem dan intitusi, serta masyarakat dan dunia usaha punya kapasitas cukup untuk memastikan keberlanjutan dan kualitas lingkungan untuk warga.

e) Aspek peran serta masyarakat

- Melakukan pemilahan sampah di sumber
- Melakukan pengolahan sampah dengan konsep 3 R
- Berkewajiban membayar iuran/retribusi sampah
- Mematuhi aturan pembuangan sampah yang ditetapkan
- Turut menjaga kebersihan lingkungan sekitarnya
- Berperan aktif dalam sosialisasi pengelolaan sampah lingkungan

f) Bagi lingkungan permukiman, developer bertanggung jawab dalam:

- Penyediaan lahan untuk pembangunan pengolah sampah organik berupa pengomposan rumah tangga dan daur ulang sampah skala lingkungan serta TPS.
- Penyediaan peralatan pengumpulan sampah.
- Pengelolaan sampah selama masa kontruksi sampai dengan diserahkan ke pihak yang berwenang.

- Bagi developer yang membangun minimum 80 rumah harus menyediakan wadah komunal dan alat pengumpul.

2.7.1.4 Persyaratan Teknis Pengelolaan Sampah

1) Data Perencanaan

Data yang diperlukan dalam perencanaan adalah sebagai berikut :

- Peta penyebaran rumah
- Besaran timbulan sampah per hari
- Jumlah bangunan fasilitas umum
- Kondisi jalan (panjang, lebar dan kondisi fisik)
- Ketersediaan lahan untuk lokasi TPS dan daur ulang sampah skala lingkungan
- Karakteristik sampah

2) Jumlah sampah yang akan dikelola

Jumlah sampah dihitung berdasarkan:

- Jumlah penduduk
- Sumber sampah yang ada di lingkungan permukiman seperti toko/pasar kecil, sekolah, rumah sakit kecil/ klinik kesehatan, jalan/saluran dan lain-lain.
- Besaran timbulan sampah untuk masing-masing sumber sampah.

2.8 Pewadahan Sampah

Pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sementara di sumbernya baik individual maupun komunal. Wadah sampah individual umumnya di tempatkan di muka rumah atau bangunan lainnya. Sedangkan wadah sampah komunal di tempatkan di tempat terbuka yang mudah diakses. Sampah di wadahi sehingga mudah dalam pengangkutannya, idealnya jenis wadah disesuaikan dengan jenis sampah yang akan dikelola agar memudahkan dalam penanganan berikutnya, khususnya dalam upaya daur ulang. Disamping itu dengan adanya wadah yang baik, maka:

- Bau akibat pembusukan sampah yang juga menarik datangnya lalat dapat di atasi.
- Air hujan yang berpotensi menambah kadar air di sampah dapat dikendalikan.
- Pencampuran sampah yang tidak sejenis dapat dihindari.

Berdasarkan letak dan kebutuhan dalam sistem penanganan sampah, maka pewadahan sampah dapat dibagi dalam beberapa tingkat (Level), yaitu:

a. Level 1

Wadah sampah yang menampung sampah langsung dari sumbernya. Pada umumnya wadah sampah pertama ini di letakkan di tempat-tempat yang terlihat yang mudah di capai oleh pemakai, misalnya diletakan di dapur, ruang kerja dsb, biasanya wadah sampah jenis ini adalah tidak statis tapi mudah diangkut dan dibawah ke wadah sampah level 2.

b. Level 2

Bersifat sebagai pengumpul sementara, merupakan wadah yang menampung sampah dari level 1 maupun langsung dari sumbernya. Wadah sampah level 2 ini diletakan di luar kantor, sekolah, Rumah atau tepi jalan atau dalam ruang yang disediakan seperti, dalam apartemen bertingkat. Melihat perannya yang berfungsi sebagai titik temu antara sumber sampah dan sistem pengumpul, maka guna memudahkan dalam pemindahannya.

c. Level 3

Merupakan wadah sentral, biasanya bervolume besar yang akan menampung sampah dari level 2 bila sistem memang membutuhkan. Wadah sampah ini sebaiknya terbuat dari kontruksi khusus dan ditempatkan sesuai dengan sistem pengangkutan sampahnya. Mengingat bahaya-bahaya yang dapat ditimbulkan oleh sampah tersebut, maka wadah sampah yang digunakan sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut: kuat dan tahan terhadap korosi, kedap air dan tidak mengeluarkan bau, tidak dapat

dimasuki serangga dan binatang serta kapasitasnya sesuai dengan sampah yang akan ditampung. (Damanhuri dan Padmi, 2004)

Wadah sampah hendaknya mendorong terjadi upaya daur ulang, di Indonesia sampai saat ini belum berhasil menerapkan konsep pemilahan. Maka paling tidak hendaknya wadah tersebut menampung secara terpisah, misalnya:

- a. Sampah organik, seperti daun sisa, sayur organik, kulit buah lunak, sisa makanan dengan wadah warna gelap seperti hijau.
- b. Sampah anorganik seperti, gelas, plastik, logam dan lain-lainnya, dengan wadah warna terang seperti kuning.
- c. Sampah bahan berbahaya beracun dari rumah tangga dengan warna merah dan dianjurkan diberi lambang atau label khusus.

Beberapa jenis wadah berdasarkan sumber sampahnya dapat dilihat pada tabel 2.6 dibawah ini.

Tabel 2.6 Jenis pewardahan dan sumber sampahnya

Sumber sampah	Jenis pewardahan
Daerah perumahan	<ul style="list-style-type: none"> - Kantong plastik/kertas, volume sesuai tersedia di pasaran. - Bak sampah permanent ukuran bervariasi biasanya dari pasaran. - Bin plastic/tong, volume 40-60 liter dengan tutup khususnya permukiman yang dibinahi oleh Dinas Kebersihan.
Pasar	<ul style="list-style-type: none"> - Bin/tong sampah, volume 50-60 liter. - Bin plastik, volume 120-140 liter dengan tutup dan memakai roda. - Gerobak sampah, volume 1,0 m³. - Kontener dari amroll volume 6-10 m³. - Bak sampah.
Pertokoan	<ul style="list-style-type: none"> - Kantong plastic volume bervariasi. - Bin plastic/tong volume 50-60 liter.

	- Bin plastic volume 120-140 liter dengan roda.
Perkantoran/hotel	- Konteiner volume 1,0 m ³ beroda. - Konteiner volume 6-10 m ³ .
Tempat umum, jalan dan taman	- Bin plastic/tong volume 50-60 liter yang dipasang secara permanent. - Bin plastic volume 120-140 liter dengan roda.

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2004.

Pola pewadahan pada dasarnya dibagi 2 yaitu:

- a. Pola pewadahan individual : diperuntukan bagi daerah pemukiman berpenghasilan tinggi dan daerah komersial. Bentuk yang dipakai tergantung selera dan kemampuan pengadaannya dari pemiliknya dengan kriteria:
 - Bentuk : kotak, selinder, kantung container.
 - Sifat : dapat diangkat, tertutup.
 - Bahan : logam, plastik, alternatif bahan harus bersifat kedap terhadap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan.
 - Ukuran : 10-50 liter untuk pemukiman, toko kecil, 100-500 liter untuk kantor, toko besar, hotel, rumah makan.
 - Pengadaan : pribadi, swadaya masyarakat, instansi pengelola
- b. Pola pewadahan komunal : diperuntukan bagi daerah pemukiman sedang atau kumuh, taman kota, jalan pasar bentuk ditentukan oleh instansi pengelola karena sifat penggunaannya adalah umum dengan kriteria:

- Bentuk : kotak, selinder, container.
- Sifat : tidak bersatu dengan tanah, dapat diangkat, tertutup.
- Bahan : logam, plastik, alternatif bahan harus kedap air, panas matahari, tahan diperlakukan kasar, mudah dibersihkan.
- Ukuran : 100-500 liter untuk pinggir jalan, taman kota, 1-10 m³ untuk pemukiman dan pasar.
- Pengadaan : pemilik, badan swasta (sekaligus sebagai usaha promosi hasil produksi), instansi pengelola.
-

2.9 Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke TPS atau langsung ke TPA. Operasional pengumpulan sampah dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

a. Secara langsung (*door to door*).

Pada sistem ini proses pengumpulan dan pengangkutan sampah, sampah dari tiap-tiap sumber akan diambil, dikumpulkan dan langsung diangkut ke tempat pemrosesan atau ke TPA.

b. Secara tidak langsung (*communal*)

Pada sistem ini sebelum diangkut ke tempat pemrosesan akhir atau TPA, sampah dari masing-masing sumber akan dikumpulkan dahulu oleh sarana pengumpul seperti gerobak tangan dan diangkut ke TPS.

Tabel 2.7 Peralatan Sub Sistem Pengumpulan Sampah

No.	Peralatan	Kapasitas	Pelayanan	Keterangan
1.	Bin Plastik/kantong plastik	10-40 liter	1 KK	1 kepala keluarga = 4 -6 jiwa
2.	Container	500-1000 liter	100-200 KK	Komunal
3.	Gerobak	0,5-1 m ³	1000-4000 KK	Komunal
4.	Stasiun Transfer	50-200 m ³	200 KK	-

Sumber: Damanhuri dan Padmi, 2004

Damanhuri dan Padmi, 2004. pola pengumpulan sampah terdiri atas 3 yaitu :

- a. Pola individual langsung oleh truk pengangkut menuju ke pemrosesan:
 - Bila kondisi topografi bergelombang (rata-rata >5%), hanya alat pengumpul mesin yang dapat beroperasi, alat pengumpul non mesin akan sulit beroperasi.
 - Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak menggunakan jalan lainnya.
 - Kondisi dan jumlah alat memadai.
 - Jumlah timbulan sampah > 0,3 m³/hari.
 - Biasanya daerah layanan adalah pertokoan, kawasan pemukiman yang tersusun rapi daerah elit dan jalan protokol.
 - Layanan dapat pula diterapkan pada gang, petugas pengangkut tidak masuk ke gang atau hanya akan memberi tanda bila sarana pengangkut ini datang, misalnya bunyi-bunyian.
- b. Pola individual tidak langsung dengan menggunakan pengumpul sejenis gerobak sampah, dapat diterapkan bila:

- Lahan atau lokasi pemindahan tersedia, lahan ini dapat difungsikan sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan.
 - Kondisi topografi relative datar (rata-rata < 5%) dapat digunakan alat pengumpul non mesin atau gerobak.
 - Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung.
 - Lebar jalan atau jalan cukup lebar untuk dapat dilalui alat pengumpul tanpa menggunakan pemakai jalan lainnya.
 - Terdapat organisasi pengelola pengumpulan sampah dengan sistem pengendaliannya.
- c. Pola komunal langsung oleh truk pengangkut dilakukan bila:
- Alat angkut terbatas.
 - Kemampuan pengendalian personil dan peralatan relatif rendah.
 - Alat pengumpul sulit menjangkau sumber-sumber sampah individual (kondisi daerah berbukit, gang sempit).
 - Peran serta masyarakat tinggi
 - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan di lokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengangkut (truk).
 - Pemukiman tidak teratur.
- d. Pola komunal tidak langsung dengan persyaratan sebagai berikut:
- Peran serta masyarakat tinggi.
 - Wadah komunal ditempatkan sesuai dengan kebutuhan dan dilokasi yang mudah dijangkau oleh alat pengumpul.
 - Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia, lahan ini dapat difungsikan sebagai tempat pemrosesan sampah skala kawasan.
 - Bagi kondisi topografi relatif datar (< 5%) dapat digunakan gerobak, becak. Bagi kondisi topografi (>5%) dapat

digunakan cara lain seperti pikulan, konteiner kecil dan karung.

- Lebar jalan atau gang dapat dilalui oleh alat pengumpul tanpa mengganggu pemakai jalan lainnya.
 - Harus ada organisasi pengumpulan sampah.
- e. Pola penyapuan jalan, dengan persyaratan sebagai berikut:
- Juru sapu harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan.
 - Penanganan penyapuan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai daerah yang dilayani.
 - Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian di angkut ke TPA.
 - Pengendalian personil dan peralatan harus baik.

2.10 Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah subsistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah menuju ke TPA (Damanhuri dan Padmi, 2004). Persyaratan alat pengangkut sampah adalah:

- Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah minimal dengan jaring.
- Tinggi bak maksimum 1,6 m³
- Sebaiknya ada alat unkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi atau kelas jalan yang akan dilalui.
- Bak truk atau dasar container sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Bila mengacu pada sistem di negara maju maka pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan dua metode yakni:

a. *Hauled container system (HCS)*

Adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya dapat dipinda-pindahkan dan ikut dibawah ke tempat pembuangan akhir. HCS merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial. Untuk menghitung waktu ritasi dari sumber ke TPS atau TPA adalah:

- Waktu yang digunakan untuk trip

$$T_{HCS} = \frac{(P_{HCS} + s + h)}{(1 - w)}$$

Dimana:

T_{HCS} = waktu untuk pengangkutan (pulang pergi) pada sistem HCS (jam/trip)

P_{HCS} = waktu untuk pengambilan pada sistem HCS (jam/trip)

S = waktu di TPA (jam/trip)

h = waktu untuk perjalanan angkut (pp) (jam/trip)

w = faktor *of route*/faktor hambatan yang meliputi:

- hambatan perlu (dari lokasi ke container), dari container terakhir ke garasi ke tempat mobil, kerusakan mesin, istirahat bagi pekerja)
- hambatan tak perlu.

- Untuk mengetahui kemampuan angkut tiap hari kerja

$$Nd = \frac{(1 - w)H}{P_{HCS} + s + a + bx}$$

Dimana:

Nd = jumlah tiap trip per hari (trip/hari)

H = jumlah jam kerja (misal; 8 jam/hari)

b. *Stationeri Container System (SCS)*

Sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawah berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpul ini dapat berupa wadah yang diangkut atau yang tidak dapat diangkut. SCS

merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman.

Persamaan matematis :

$$T_{SCS} = P_{SCS} + s + a + bx$$

Dimana:

T_{SCS} = waktu pengangkutan pada sistem SCS (jam/detik)

- Pick Up Time atau waktu pengambilan

$$P_{SCS} = Ct (Uc) + (n_p - 1) (dbc)$$

Dimana:

Uc = waktu untuk unloading atau pengosongan container
(jam/trip)

Ct = total container yang dikosongkan per trip
(container/trip)

n_p = jumlah lokasi container (lokasi/trip) yang akan dikosongkan

dbc = rata-rata waktu untuk pindah ke lokasi lain (jam/lokasi)

- Jumlah container yang dikosongkan

$$Ct = \frac{V.r}{C.f}$$

Dimana:

V = volume kendaraan angkut (m^3)

r = ratio/faktor pemadatan

C = volume container (m^3 /container)

f = faktor kegunaan/utilization factor container.

2.11 Daur Ulang Sampah

Sampah dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan. Sampah juga menyebabkan timbulnya banjir. Akan tetapi, melalui daur ulang, sampah dapat diolah lagi menjadi barang yang berguna.

2.11.1 Pengertian Daur Ulang

Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mencegah adanya sampah yang sebenarnya dapat menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan lahan dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru.

Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemisahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian, dan pembuatan produk atau material bekas pakai dan komponen utama dalam manajemen sampah modern. Pada proses daur ulang sampah, masyarakat dituntut untuk dapat memunculkan kreativitas agar dapat merubah sampah yang pada dasarnya tidak memiliki nilai guna menjadi suatu produk yang memiliki nilai guna.

2.11.2 Manfaat Daur Ulang

Daur ulang sampah sangat banyak manfaatnya, karena dengan daur ulang sampah-sampah yang ada di lingkungan dapat diminimalisir. Sampah terdiri dari berbagai macam jenis, dan dapat dimanfaatkan kembali sehingga sampah barang-barang yang tadinya hanya sampah dapat berubah menjadi barang berguna. Pendaaurulangan sampah sudah mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi di negara-negara maju. Banyak berdiri pabrik-pabrik pendaaurulangan sampah, mereka menjadikan sampah tersebut sebagai bahan baku atas produk benda-benda tertentu, hal ini jelas meningkatkan nilai ekonomi dari benda yang bersangkutan.

Pengelolaan sampah yang baik memberikan dua manfaat penting yaitu:

- a. Mengurangi pencemaran lingkungan
- b. Pemanfaatan sampah dapat meningkatkan nilai ekonomi atas benda yang bersangkutan, sehingga menguntungkan masyarakat yang mengelolanya.

2.11.3 Metode Daur Ulang Sampah

Dalam usaha mengelola sampah secara baik, ada beberapa pendekatan teknologi, diantaranya penanganan pendahuluan. Penanganan pendahuluan umumnya dilakukan untuk memperoleh hasil pengolahan atau daur ulang yang lebih baik dan memudahkan penanganan yang akan dilakukan. Penanganan pendahuluan yang umum dilakukan saat ini adalah pengelompokan sampah sesuai jenisnya, pengurangan volume dan pengurangan ukuran. Terdapat beberapa metode daur ulang sampah yaitu diantaranya:

1. Pengomposan

Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Proses pengomposan berjalan secara aerobik pada kondisi lingkungan tertentu, yang disebut dengan proses dekomposisi (Yuwono, 2008). Proses dekomposisi melibatkan organisme decomposer (pengurai) yang ada di dalam tanah. Setiap organisme membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan organik yang berbeda, untuk itu maka dekomposisi dilakukan oleh banyak mikroorganisme sebagai konsorsium pengkomposan alami akan memakan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar

2-3

bulan. Hal tersebut disebabkan oleh karena pengadaan dekomposernya hanya mengandalkan mikroba alami yang ada pada sampah dan lingkungannya. Jika mikroba decomposer dapat disediakan dengan baik sebagai starter (bibit mikroba) activator dekomposisi maka proses pengkomposan dapat dipercepat. saat ini sudah banyak perusahaan yang menyediakan activator proses dekomposisi (pengomposan) misalnya EM4, NASA, dll. (Saptoadi, 2003).

Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Pembuatan kompos ditujukan untuk digunakan sebagai pupuk organik. Pemupukan dengan menggunakan kompos disamping dapat menambah kesuburan tanah yakni penambahan unsure hara, juga memberikan manfaat lebih dibanding pupuk anorganik. Manfaat lebih tersebut

diantaranya adalah dapat memperbaiki struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap air, menahan air dan menahan zat-zat hara lain. Untuk mendapatkan kompos yang baik maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut (Isroi, 2008) :

- a. Mikroba decomposer
- b. Aerasi udara
- c. Suhu
- d. Kelembaban
- e. Nutrisi bagi mikroba
- f. Ukuran partikel sampah
- g. Waktu pengomposan
- h. bahan organik yang dikomposkan

Kompos matang yang baik berdasarkan kriteria dari SNI 19-703 tahun 2004

adalah sebagai berikut:

- a. Temperature sesuai dengan temperature tanah dan tidak lebih dari 3°C
- b. Kelembaban maksimal 50%
- c. Ph pada kisaran 6,8 sampai 7,5
- d. Penyusutan/tingkat reduksi bahan kompos 20 - 40 %
- e. Bentuk fisik
- f. Bau seperti tanah
- g. Tekstur bersifat remah
- h. Warna coklat kehitam-hitaman

Berbagai metode pengomposan, diantaranya:

1. Metode Pengomposan Sampah Skala Rumah Tangga
pengelolaan sampah yang sederhana di tingkat rumah tangga dapat dilakukan dengan proses pengomposan (composting). Hasil akhir pengomposan adalah pupuk kompos. Alat untuk membuat kompos biasanya disebut dengan komposter- Telah dikenal beberapa teknik

pengomposan sederhana yang sesuai untuk skala rumah tangga dengan menggunakan komposter, diantaranya adalah Komposter Tong Tanam, Komposter Takakura, dan Komposter Bokashi.

2. Metode Pengomposan Sampah Skala Kawasan

Pembuatan rumah kompos dengan proses pengomposan secara aerobik. perlu diketahui beberapa hal yang berkaitan dengan aerobik komposting secara lebih mendalam. Prinsip tempat pengomposan adalah:

- a. terlindung dari sinar matahari secara langsung
- b. mempunyai aerasi yang baik serta mempunyai drainase yang baik.
- c. Tempat pengomposan diberi atap untuk melindungi kompos dari sinar matahari dan air hujan. Sinar matahari atau air hujan yang mengenai kompos secara langsung akan mempengaruhi kadar air bahan sehingga kompos dapat terlalu kering atau terlalu basah. Bahan yang terlalu kering akan mempengaruhi kehidupan bakteri yang membutuhkan kelembaban bahan sekitar 40-50%, sedangkan bahan yang terlalu basah kelembabannya >50% yang menyebabkan bakteri aerob sulit bertahan hidup.
- d. Lokasi pengomposan terletak pada tempat yang terbuka sehingga oksigen banyak yang masuk. Namun hembusan angin sebaiknya tidak langsung mengenai bahan agar bahan tidak menjadi kering dan dingin. Lokasi pengomposan juga sebaiknya mempunyai drainase yang baik agar lantai tetap kering. Jika terdapat genangan air maka udara di sekitarnya menjadi lembab dan tentunya merugikan bakteri aerob pada dasar bahan.
- e. Pada saat melakukan penyiraman air pada bahan diusahakan sisa-sisa air siraman yang turun ke lantai jangan sampai tergenang. Letak tempat pengomposan sebaiknya lebih tinggi sehingga air sisa siraman dapat mengalir ke luar dengan mudah dari tempat pengomposan. (Murbandono, 2000)

Proses pengolahan sampah menjadi pupuk kompos yang dilakukan di Rumah Kompos terdiri dari delapan tahap yaitu :

- a) pemilahan,
- b) pencacahan,
- c) penumpukan,
- d) pemantauan suhu,
- e) pembalikan,
- f) pematangan,
- g) pengayaan dan
- h) pengemasan.

2. Pemanfaatan sampah organik menjadi Pakan ternak

Pakan Ternak adalah semua bahan pakan yang bisa diberikan dan bermanfaat bagi ternak serta tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap tubuh ternak. Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, yaitu mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh ternak dalam hidupnya seperti air, karbohidrat, lemak, protein. Pakan sendiri merupakan komoditi yang sangat penting bagi ternak. Zat- zat nutrisi yang terkandung dalam pakan dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak itu sendiri. Selain itu, pakan juga merupakan dasar bagi kehidupan yang secara terus menerus berhubungan dengan kimiawi tubuh dan kesehatan.

Ransum adalah pakan jadi yang siap diberikan pada ternak yang disusun dari berbagai jenis bahan pakan yang sudah dihitung (dikalkulasi) sebelumnya berdasarkan kebutuhan industri dan energi yang diperlukan. berdasarkan bentuknya ransum dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Mash adalah bentuk ransum yang paling sederhana yang merupakan campuran serbuk (tepung) dan granula.
2. Pellet adalah ransum yang berasal dari berbagai bahan pakan dengan perbandingan komposisi yang telah dihitung dan ditentukan. Bahan tersebut diolah menggunakan mesin pellet (pelletizer) untuk mengurangi loss nutrisi dalam bentuk yang lebih utuh.

3. Ransum berbentuk pellet yang dipecah menjadi 2-3 bagian untuk memperkecil ukurannya agar bisa dimakan ternak. Kelebihan ransum berbentuk pellet adalah distribusi bahan pakan lebih merata sehingga loss nutrisi mudah dicegah dan tidak tercecer pada waktu dikonsumsi ternak.

Membuat pakan dari sampah dimulai dengan pemisahan sampah organik dan anorganik, dilanjutkan dengan pencacahan, fermentasi, pengeringan, penepungan, pencampuran, dan pembuatan pelet. Pemisahan sampah organik dari sampah anorganik dimaksudkan agar sampah yang diolah hanya yang dapat dicerna oleh ternak serta menghindarkan ternak dari mengonsumsi bahan-bahan beracun atau yang mengandung logam berat. Sampah organik yang telah terpisah dari bahan lain selanjutnya dicacah dengan alat atau mesin pencacah agar bentuknya lebih kecil dan untuk memudahkan fermentasi. Fermentasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan gizi dan nilai cerna sampah karena kandungan gizi sampah umumnya rendah tetapi serat kasarnya relatif tinggi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan inokulan bakteri dan cara yang tepat agar diperoleh produk yang bermutu tinggi. Setelah difermentasi, sampah dikeringkan dengan dijemur lalu di giling hingga menjadi tepung. Selanjutnya tepung sampah ditambah bahan lain termasuk enzim dan diaduk dalam mesin pencampur, sehingga diperoleh pakan komplit yang sesuai dengan kebutuhan ternak.

3. Briket bioarang

Salah satu bentuk energi terbarukan adalah pengolahan sampah dengan cara pembuatan briket (Krizan, 2011). Briket adalah proses pengolahan sampah yang paling sering dilakukan dan teknologi ini sangat dipengaruhi oleh pemadatan bahan. Teknologi ini menggunakan sifat mekanik dan kimia dari bahan-bahan untuk memadatkan bahan ke dalam bentuk yang kompak (briket) dalam tekanan tinggi (Krizan 2008).

Pembuatan bioarang cukup sederhana, tidak memerlukan biaya yang besar, potensi kebutuhan bioarang semakin meningkat sebagai bahan bakar alternatif dan terbarukan, serta dapat memberikan keuntungan apabila dipasarkan. Briket bioarang berbeda dengan arang kayu biasa karena briket bioarang memiliki masa bakar jauh lebih lama dan lebih aman karena api menyala ditengah.

Pada dasarnya pembuatan bioarang cukup sederhana, terdapat 5 proses utama pembuatan bioarang yaitu pembakaran, penumbukan, penambahan kanji, pencetakan, dan pengeringan. Pembuatan bioarang memerlukan tempat pembakaran sampah tertutup atau pirolisis untuk proses pengarangan. Selanjutnya arang ditumbuk halus dan ditambahkan kanji sebagai perekat. Kemudian dicetak dan dijemur. Pengeringan briket dengan matahari membutuhkan waktu 2-3 hari hingga siap dikemas.

Menurut Sukandarrumidi (1995) dalam J.F. Gultom (2011) dikenal 2 jenis briket yaitu:

(1) Tipe *Yontan* (silinder berlubang), biasanya digunakan untuk keperluan rumah tangga. Briket tipe ini berbentuk silinder dengan garis tengah 150 mm, tinggi 142 mm, berat 3,5 kg dan mempunyai lubang-lubang sebanyak ≤ 22 lubang.

(2) Tipe *Mametan* (bantal/telur), biasanya untuk keperluan industri dan rumah tangga. Jenis ini mempunyai lebar 32-39 mm, panjang 46-58 mm, dan tebal 20-24 mm.

Selain itu, dikenal pula beberapa briket dengan bentuk lainnya, seperti briket bentuk kenari, bentuk sarang tawon (*honey comb*), bentuk hexagonal atau segi enam, bentuk kubus dan lain sebagainya. Adapun keuntungan dari bentuk briket yang bermacam-macam ini adalah sebagai berikut:

(1) Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan

(2) porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran

(3) mudah dipakai sebagai bahan bakar (Adi Chandra Brades dkk, 2007). Berikut ini adalah Tabel 2.8 Mutu Briket Berdasarkan Standar Nasional Indonesia.

Tabel 2.8 Mutu Briket Berdasarkan Standar Nasional Indonesia

Parameter	Standar Mutu
Kadar Air (%)	≤ 8
Kadar Abu (%)	≤ 8
Bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C (%)	≤ 15
Nilai Kalor (kal/g)	≥ 5000

Sumber: SNI 01-6235-2000

4. Daur ulang sampah plastik menjadi kerajinan

Daur ulang plastik merupakan proses pengolahan kembali barang-barang yang dianggap sudah tidak mempunyai nilai ekonomis lagi melalui proses fisik maupun kimiawi atau kedua-duanya sehingga diperoleh produk yang dapat dimanfaatkan atau diperjualbelikan lagi. Meskipun sampah plastik mempunyai dampak negatif yang cukup besar tetapi di satu sisi penemuan plastik ini mempunyai dampak positif, karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan material lain.

Kreativitas pemanfaatan sampah plastik menjadi kerajinan tangan adalah solusi yang cukup baik untuk mengubah sampah plastik menjadi menjadi barang yang berguna kembali, bahkan memiliki nilai jual serta dapat dikreasikan menjadi barang yang mempunyai nilai estetika. Kreativitas dalam diri seseorang dapat ditumbuhkan melalui banyak cara, salah satunya yaitu dengan membuat kerajinan tangan. Sampah plastik dapat dibuat kerajinan tangan seperti tas belanja, hiasan kamar, dompet, lampu hias, tempat pensil, keranjang, dan lain lain.

Cara membuat kerajinan dari sampah plastik tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan sampah plastik seperti bekas kemasan minuman, bungkus sabun cair, bungkus makanan ringan dari rumah sendiri maupun rumah-rumah tetangga atau didapat dari warungwarung.
- b. Sampah-sampah plastik tersebut dipilih dengan teliti sesuai dengan kelayakannya.
- c. Setelah terpilih sampah plastik mana yang akan digunakan sebagai bahan dasar kerajinan, lalu para ibu kembali menyeleksi sampah-sampah plastik sesuai dengan model yang akan dibuat. Menentukan model dan ukuran dari kerajinan dan bahan yang akan digunakan sangatlah penting agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan.
- d. Setelah semua bahan disiapkan, sampah-sampah plastik tersebut digunting dan dilipat-lipat untuk dirangkai sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

5. Hidro cracking

Hidro cracking adalah proses *cracking* dengan mereaksikan plastik dengan hidrogen di dalam wadah tertutup yang dilengkapi dengan pengaduk pada temperatur antara 423 – 673 K dan tekanan hidrogen 3 – 10 MPa. Dalam proses *hydrocracking* ini dibantu dengan katalis. Untuk membantu pencampuran dan reaksi biasanya digunakan bahan pelarut 1-methyl naphthalene, tetralin dan dekalin. Beberapa katalis yang sudah diteliti antara lain alumina, *amorphous silica alumina*, zeolite dan *sulphate zirconia*.

Hidro Cracking sampah polimer biasanya melibatkan reaksi dengan hidrogen katalis yang berlebih dalam *autoclave batch* yang diaduk pada suhu sedang dan tekanan (biasanya 423-673 K dan 3-10 MPa hidrogen). Pekerjaan tersebut, terutama berfokus untuk memperoleh kualitas bensin tinggi mulai dari berbagai *feed*. *Feed* khas termasuk polietilena, polietilena tereftalat, polistirena, polivinil Klorida dan polimer campuran, polimer limbah dari sampah kota dan sumber-sumber lain telah dievaluasi dan termasuk logam transisi (misalnya, Pt, Ni, Mo, Fe) didukung oleh padatan

asam (seperti alumina, amorf silika-alumina, zeolit dan zirkonia sulfat). Katalis ini menggabungkan kedua kegiatan hidrogenasi dan *cracking*.

6. Thermal cracking

Thermal Cracking adalah proses dekomposisi kimia dan termal, umumnya mengarah ke molekul yang lebih kecil. *Thermolisis* adalah istilah yang lebih tepat daripada pirolisis karena api menunjukkan adanya oksigen. Disebagian besar proses pirolisis udara dihilangkan untuk alasan keamanan, kualitas produk, dan *yield*. Pirolisis dapat dilakukan pada berbagai suhu, waktu reaksi, tekanan, dan dengan adanya atau tidak adanya gas atau cairan, dan katalis reaktif. Pirolisis plastik dapat di proses pada suhu rendah (<400 °C), menengah (400-600 °C) atau suhu tinggi (> 600 °C) dan umumnya dilakukan pada tekanan atmosfer.

Keuntungan dari proses *thermal cracking* adalah:

- a) Volume sampah berkurang secara signifikan (<50-90%).
- b) Padat, cair, dan bahan bakar gas dapat diproduksi dari limbah.
- c) Bahan bakar atau bahan kimia yang diperoleh dapat disimpan / diangkut.
- d) Masalah lingkungan berkurang.
- e) Energi yang didapatkan dari proses diperoleh dari sumber-sumber terbarukan seperti sampah kota.
- f) Biaya modal rendah. Dari proses *thermal cracking* akan dihasilkan arang, minyak dari kondensasi gas seperti parafin, isoparafin, olefin, *naphthene* dan aromatik, serta gas yang memang tidak bisa terkondensasi.

7. Catalytic cracking

Catalytic Cracking merupakan proses *cracking* yang menggunakan katalis untuk melakukan reaksi perengkahan, dimana dengan adanya katalis dapat mengurangi temperatur dan waktu reaksi. Hasil proses distribusi produk jauh lebih sedikit dari nomor atom karbon dan

puncaknya pada hidrokarbon ringan yang terjadi pada suhu yang lebih rendah. Biaya harus dikurangi untuk membuat proses lebih menarik dari perspektif ekonomi. Penggunaan kembali katalis dan penggunaan katalis yang efektif dalam jumlah yang lebih kecil dapat mengoptimalkan pilihan ini.

Proses ini dapat dikembangkan dengan biaya yang efisien dengan menggunakan proses daur ulang polimer komersial untuk memecahkan masalah lingkungan dari pembuangan limbah plastik. Proses ini juga memiliki kemampuan *cracking* lebih tinggi pada plastik dan lebih rendah pada konsentrasi residu padat dalam produk. Daur ulang katalitik telah terbukti secara signifikan lebih efisien daripada *thermal craking*, terutama untuk PP. Degradasi plastik mengarah pada pembentukan gas, cairan, dan residu. Dalam degradasi PS, *coke* juga dibentuk. Katalis heterogen lebih mudah terpisah dari medium reaksi namun katalis ini kesulitan dalam penonaktifan karena dapat menjadi *coke*, sedangkan katalis homogen sulit untuk di keluarkan dari produk akhir dan akibatnya katalis tersebut lebih mudah menjadi lumpur.

8. Daur ulang sampah kertas menjadi *pulp*

Pulp atau yang disebut dengan bubur kertas merupakan bahan pembuatan kertas. Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp, yang mengandung selulosa dan hemiselulosa. Pulp dibedakan menjadi 2 macam yaitu pulp berserat pendek dan pulp berserat panjang. Pulp berserat pendek umumnya dihasilkan dari jenis rumput-rumputan dan sisa hasil pertanian, sedangkan pulp berserat panjang dihasilkan dari tumbuhan kayu.

Cara Tradisional membuat kertas yaitu bahan-bahan mengandung selulosa dimasak dalam air dan dicampur dalam abu. Kemudian bahan yang telah diolah tersebut ditumbuk dengan batang kayu untuk mempermudah pelepasan kayu. Proses ini disebut dengan *pulping* , sedangkan serat untuk membuat bubur kayu dinamakan *pulp*. Prinsip daur

ulang kertas secara sederhana yang banyak dijumpai di Indonesia, khususnya pada sektor informal adalah:

- Kertas direndam dalam air hingga menjadi lembut untuk memudahkan proses penghancuran menjadi bubur kertas.
- Bubur kertas yang terbentuk diletakkan dalam suatu cetakan dengan ukuran tertentu.
- Setelah tercetak, kertas yang masih basah dikeluarkan dari cetakan kemudian dikeringkan di terik matahari.
- Untuk skala besar, digunakan mesin pencetak daur ulang kertas.

Adapun faktor yang berpengaruh dalam pembuatan pulp sebagai berikut: Konsentrasi Pelarut Semakin tinggi konsentrasi larutan NaCl, akan semakin banyak selulosa yang larut. Larutan NaCl berfungsi dalam pemisahan dan penguraian serat selulosa dan non-selulosa. Perbandingan Cairan Pemasak terhadap Bahan Baku Perbandingan cairan pemasak terhadap bahan baku haruslah memadai agar lignin terpecah semuanya dalam proses degradasi dan dapat larut sempurna dalam cairan pemasak. Perbandingan yang terlalu kecil dapat menyebabkan terjadinya redeposisi lignin sehingga dapat meningkatkan bilangan kappa (kualitas pulp menurun). Perbandingan yang dianjurkan lebih dari 8 : 1. Temperatur pemasakan berhubungan dengan laju reaksi. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pemecahan makromolekul yang semakin banyak, sehingga produk yang larut dalam alkali pun akan semakin banyak, Lama pemasakan yang optimum pada proses delignifikasi adalah sekitar 60-120 menit dengan kandungan lignin tetap setelah rentang waktu tersebut. Semakin lama waktu pemasakan, maka kandungan lignin di dalam pulp tinggi, karena lignin yang tadi telah terpisah dari raw pulp dengan berkurangnya konsentrasi NaOH akan kembali menyatu dengan raw pulp dan sulit untuk memisahkannya lagi. Waktu perendaman yang divariasikan dalam pembentukan kertas berhubungan dengan pelunakan kertas bekas yang akan dibentuk menjadi pulp. Serat mempengaruhi terhadap ketahanan dari kertas yang akan dibuat.

9. Daur ulang sampah kertas menjadi Kerajinan

Kertas berdasarkan jenisnya termasuk jenis limbah organik. Menurut Dep. Dikbud penyusun KBBI (2008: 684). Kertas adalah bahan lembaran di buat dari bubur rumput, jerami, kayu dan sebagainya, yang biasa ditulis atau untuk dijadikan pembungkus dan sebagainya. Kertas ialah sebuah benda yang sangat tipis yang terbuat dari serat serat alamiah biasanya dan kertas merupakan sebuah revolusi non alami dari sebuah alas tulis seperti batang pohon dan lain-lain yang berevolusi seiring pergantian sebuah peradaban dari jaman ke jaman (Mugia, 2010).

Kerajinan adalah sebuah hasil seni karya manusia berupa benda dengan berbagai bentuk dan warna yang menarik. Dari kerajinan tersebut bisa menghasilkan sebuah karya seni berupa hiasan atau benda seni sampai menjadi sebuah barang yang layak pakai seperti tas, sandal, bingkai foto, dll. Dalam membuat sebuah kerajinan apapun itu bentuknya, dibutuhkan nilai-nilai yang harus dimiliki oleh pengrajin seperti memiliki nilai keahlian, kecakapan, penguasaan dalam proses pembuatan produk kerajinan, dan imajinasi atau kekreatifitas. Proses kerajinan tangan ini pun tidak membutuhkan waktu yang lama dan menggunakan bahan-bahan disekitar kita.

Prinsip industri kreatif berupa inovasi, modifikasi maupun kreasi dengan perubahan fungsi; diantaranya adalah perubahan benda bekas, atau benda yang habis pakai menjadi bentuk, fungsi yang mempunyai nilai guna. Beberapa kesempatan, seperti industri limbah yang didaur ulang menjadi produk atau industri baru dengan fungsi serta bentuk berbeda adalah kertas. Penggunaan limbah kertas dapat dijadikan produk kerajinan, contoh produk yang dapat dibuat dari limbah kertas dalah bunga rose dari kertas lipat, bunga tulip dari kertas krep, vas bunga dari koran bekas, dan membuat tempat tissue dari koran bekas dll.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian lapangan yang mengkaji dan melakukan perencanaan tentang daur ulang sampah di daerah Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang.

3.2 Studi Literatur

Dalam studi literatur akan dilakukan kajian tentang teori yang berkaitan dengan penanganan sampah, tata cara sampling timbulan sampah dan karakteristik sampah, upaya-upaya pengelolaan sampah dan analisis data penelitian. Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari instansi terkait dan mempelajari dari berbagai sumber baik buku teks, jurnal dan SNI (Standar Nasional Indonesia).

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian adalah Kelurahan Tunjungsekar Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Secara geografis Kelurahan Tunjungsekar merupakan salah satu dari 12 Kelurahan di Kecamatan Lowokwaru, jarak dari kecamatan sejauh 3 km, sedangkan jarak dari Pusat Pemerintahan Kota Malang adalah 7 km, terletak di antara $7^{\circ} 46' 48''$ BT dan $112^{\circ} 31' 42''$ LS, dengan ketinggian rata-rata 438 meter dari permukaan laut dan curah hujan rata 2000 – 3000 mm/tahun. Kelurahan Tunjungsekar mempunyai batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kelurahan Poliwijen
- Sebelah Timur : Kelurahan Purwodadi
- Sebelah Selatan : Kelurahan Mojolangu
- Sebelah Barat : Kelurahan Tasikmadu

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sangat diperlukan dalam perencanaan daur ulang sampah permukiman di Kelurahan Tunjungsekar, yaitu meliputi:

3.4.1 Data Primer

Tabel 3.1 Pengumpulan Data Primer dan Kegunaan Data

No	Objek Data	Sumber Data	Kegunaan Data
1.	Timbulan sampah	Sampling	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui besar timbulan sampah yang ada di Kelurahan Tunjungsekar
2.	Komposisi Sampah	Sampling	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui Komposisi Sampah
3.	Karakteristik Sampah	Sampling	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui berat jenis sampah
4.	Sumber Sampah	Observasi Survei	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui sumber sampah• Mendukung hasil observasi dilakukan pemotretan sebagai hasil rekaman visual berupa foto.
5.	Kajian sistem pengelolaan	Wawancara dengan instansi pengelola, petugas kebersihan dan warga di Kelurahan Tunjungsekar.	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui kondisi lapangan dan mengetahui kendala yang dihadapi dalam pengelolaan sampah, sehingga dapat dilakukan perencanaan yang sesuai dengan kondisi lapangan.

3.4.1.1 Aspek Sosial

Aspek sosial dianggap sangat penting, karena penerimaan sosial merupakan kunci dalam keberhasilan pengelolaan sampah. Dalam penelitian ini, dari segi aspek sosial akan mengkaji beberapa sub pembahasan, diantaranya peran serta masyarakat dalam penanganan sampah sehari-hari, tingkat pendidikan dan jenis pekerjaan warga Kelurahan Tunjungsekar dengan metode pembagian kuesioner.

Jenis kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terstruktur yang terbuka. Untuk menentukan responden yang akan dipilih dalam penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel acak terstratifikasi (Stratified Random sampling). Metode pengambilan sampel terstratifikasi adalah metode pemilihan sampel dengan cara membagi populasi kedalam kelompok-kelompok yang homogen yang disebut strata, dan kemudian responden dipilih secara acak dari setiap strata tersebut (Sugiarto, 2001).

Pelaksanaan pengambilan contoh responden dihitung berdasarkan SNI 19-3964-1994 dengan rumus sebagai berikut:

$$S = Cd \sqrt{Ps}$$

Keterangan:

S = Jumlah contoh (jiwa)

Cd = Koefisien perumahan

Cd = Kota besar / metropolitan = 0,5

Cd = Kota sedang / kecil = 1

Ps = Populasi (jiwa)

$$K = \frac{S}{N}$$

Keterangan:

K = Jumlah contoh (KK)

N = Jumlah jiwa per keluarga = 5

(Sumber : BPS Kecamatan Lowokwaru, 2016)

Tabel 3.2 Jumlah Contoh Jiwa dan KK

No.	KLASIFIKASI KOTA	JUMLAH PENDUDUK	JUMLAH CONTOH JIWA (S)	JUMLAH KK (K)
1	Metropolitan	1.000.000- 2.500.000	1.000-1.500	200-300
2	Besar	500.000-1.000.000	700-1.000	140-200
3	Sedang, kecil, IKK	3.000-500.000	150-350	20-70

Sumber: SNI 19-3964-1994

Kelurahan Tunjungsekar memiliki 73 RT dan 8 RW, yang diantaranya terdiri dari rumah permanen, semi permanen, dan non permanen. Berdasarkan BPS Kecamatan Lowokwaru Jumlah penduduk Kelurahan Tunjungsekar pada tahun 2016 yaitu sebanyak 17.067 jiwa. Jumlah tersebut apabila dilihat dari klasifikasi kota pada tabel 3.2, maka masuk dalam klasifikasi kota sedang/ kecil/ IKK. Proporsi jenis rumah yang berada di Kelurahan Tunjungsekar adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Proporsi jenis rumah di Kelurahan Tunjungsekar

No.	Jenis Rumah	Jumlah (buah)	Presentase / S (%)
1	Permanen	1297	38
2	Semi Permanen	1536	45
3	Non Permanen	580	17

Sumber: BPS Kecamatan Lowokwaru, 2016

Dalam penelitian ini, selanjutnya proporsi jenis rumah akan diasumsikan sebagai tingkat ekonomi pada Kelurahan Tunjungsekar. Rumah permanen akan dianggap sebagai kelompok tingkat ekonomi tinggi, rumah semi permanen sebagai ekonomi menengah, dan rumah non permanen sebagai kelompok ekonomi rendah. (Ramandhani, 2011).

Berdasarkan data kependudukan yang telah diperoleh diatas, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah jiwa untuk sampling sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$S = Cd \sqrt{Ps}$$
$$= 1 \sqrt{17.067} = 130,64 = 131 \text{ Jiwa}$$

$$K = \frac{S}{N}$$
$$= \frac{131}{5} = 27 \text{ KK}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka kuesioner yang akan dibagikan kepada masyarakat yaitu sebanyak 27 KK. Agar pengambilan dapat mewakili strata masyarakat di Kelurahan Tunjungsekar maka dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

1. Rumah permanen = $S \times K = 38\% \times 27 = 10 \text{ KK}$
2. Rumah semi permanen = $S \times K = 45\% \times 27 = 12 \text{ KK}$
3. Rumah non permanen = $S \times K = 17\% \times 27 = 5 \text{ KK}$

Pada jenis kuesioner ini, pertanyaan-pertanyaan diajukan dengan susunan kata-kata dan urutan yang sama kepada semua responden. Kuesioner ini menyediakan pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh responden, sehingga tujuannya jelas dan dapat membatasi kemungkinan jawaban-jawaban dari responden karena diarahkan untuk memilih salah satu diantara pilihan jawaban (Kuesioner terlampir).

Tujuan pembagian kuesioner ini adalah untuk mengetahui :

- Tingkat pendidikan
- Jenis pekerjaan
- Jenis bangunan rumah
- Pemahaman masyarakat tentang sampah
- Kondisi eksisting pengelolaan sampah
- Persepsi masyarakat tentang pengelolaan sampah

3.4.1.2 Aspek Ekonomi

Dari segi aspek ekonomi akan mengkaji beberapa sub pembahasan, diantaranya jumlah penghasilan dan iuran untuk pengelolaan sampah dengan metode pembagian kuesioner.

3.4.2 Data Sekunder

Tabel 3.4 Pengumpulan Data Sekunder dan Kegunaan Data

No	Objek Data	Sumber Data	Kegunaan Data
1.	Kondisi Eksisting Pengelolaan sampah.	Kantor Kelurahan Tunjungsekar.	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui kondisi atau keadaan lapangan (lokasi), sehingga dapat dilakukan pengendalian terhadap hambatan ataupun masalah yang lebih efektif dari sebelumnya.
2.	Peta Lokasi Perencanaan.	Kantor Kelurahan Tunjungsekar dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui Lokasi yang direncanakan.
3.	Jenis dan Jumlah Fasilitas Pengelolaan Sampah.	Kantor DKP Kota Malang dan Kantor Kelurahan Tunjungsekar.	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui Jenis dan Jumlah Fasilitas Pengelolaan sampah di Kelurahan Tunjungsekar.
4.	Jumlah Penduduk 2012-2016.	Kantor Kelurahan Tunjungsekar.	<ul style="list-style-type: none">• Menghitung Proyeksi Penduduk.

3.5 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Timbangan digital
2. Meteran
3. Alat tulis kantor
4. Kantong plastik
5. Wadah pengukur 40 L
6. Sarung tangan dan masker
7. Kuesioner

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

Sampah domestik

3.6 Tahap Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan sesuai dengan SNI 19-3964-1994, yaitu dengan mengukur timbulan sampah dari sumber menggunakan metode berat dan metode volume. Pengambilan komposisi sampah dapat dilakukan dalam 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama.

Pengukuran dan perhitungan sampel timbulan sampah harus mengikuti prosedur dalam SNI 19-3964-1994, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah:
 1. volume basah (asal) : liter/org/hari
 2. berat basah (asal) : kilogram/org/hari
- b. Satuan yang digunakan dalam pengukuran komposisi sampah adalah dalam % berat basah/asal.
- c. Jumlah unit masing-masing lokasi pengambilan sampel timbulan sampah (u), yaitu: Perumahan : jumlah jiwa dalam keluarga

d. Metode pengukuran sampel timbulan sampah, yaitu:

1. Sampah terkumpul diukur volume dengan wadah pengukur 40 liter dan ditimbang beratnya.
2. Sampah terkumpul diukur dalam bak pengukur besar 500 liter dan ditimbang beratnya, kemudian dipisahkan berdasarkan komponen komposisi sampah dan ditimbang beratnya.

Selanjutnya pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Menentukan jumlah tenaga pelaksana.
3. Menyiapkan peralatan.
4. Melakukan pengambilan dan pengukuran timbulan dan komposisi sampah dengan uraian sebagai berikut:
 - a. Kantong plastik dibagikan kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan.
 - b. Mencatat jumlah masing-masing unit penghasil sampah.
 - c. Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah.
 - d. Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran
 - e. Menimbang kotak pengukur.
 - f. Menuang secara bergiliran sampel tersebut ke kotak pengukur 40 liter.
 - g. Menghentak 3 kali kotak pengukur dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke lantai.
 - h. Mengukur dan mencatat volume sampah.
 - i. Menimbang dan catat berat sampah.
 - j. Menimbang bak pengukur 500 L
 - k. Menyampur seluruh sampel dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 500 L.
 - l. Mengukur dan catat berat sampah.
 - m. Menimbang dan catat berat sampah.

- n. Memilah sampel berdasarkan komponen komposisi sampah.
- o. Menimbang dan catat berat sampah, dan
- p. Menghitung komponen komposisi sampah.

Pengukuran komposisi sampah dilakukan dengan membagi sampah menjadi beberapa kategori. Kategori yang dimaksud dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Komposisi Sampah Penelitian

JENIS SAMPAH	SUB-JENIS
Sampah Basah	Sisa Makanan
	Sampah Kebun
Plastik	PET
	HDPE
	PVC
	LDPE
	PP
	PS
Kertas	Kertas
	Koran
	Kardus
	Karton
Kain	
Karet	
Kayu	
Logam	
Kaca	
Diapers	
Lain-lain	

3.7 Analisis Data

Terdapat dua jenis data, yang pertama adalah data primer dan yang kedua adalah data sekunder. Berikut adalah data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

1. Data Primer

Data primer yang telah diperoleh pada saat pengumpulan data yang terdiri dari timbulan dan komposisi sampah, data kuisioner, Observasi dan dokumentasi, kemudian akan dianalisis dan digunakan dalam perencanaan pengelolaan sampah. Tahap pekerjaan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Menghitung berat jenis sampah

Dalam perhitungan berat jenis sampah menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana berat jenis sampah didapat dengan cara menimbang sampel sedangkan volumenya diukur dengan kotak kayu berukuran 20 cm x 20 cm x 100 cm. Rumus yang digunakan dalam mengukur volume sampah dalam kotak sampling adalah: volume sampah = luas kotak x tinggi sampah

b. Menghitung presentasi komposisi

Komposisi sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ komponen} = \frac{\text{berat komponen}}{\text{berat total sampah}} \times 100\%$$

2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan cara mendatangi secara langsung instansi-instansi terkait baik pemerintah maupun swasta dengan tujuan mendapatkan informasi tentang wilayah studi.

a. Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah.

Teknik ini dilakukan dengan cara survei dan mendatangi kantor Kelurahan Tunjungsekar dan Dinas Kebersihan Dan Pertamanan Kota Malang, serta Lembaga Swadaya Masyarakat untuk mendapatkan data – data terkait dengan kegiatan penelitian ini.

b. Peta Lokasi Perencanaan

Dilakukan dengan cara mendatangi kantor Kelurahan Tunjungsekar dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah untuk mendapatkan data – data terkait dengan kegiatan penelitian ini.

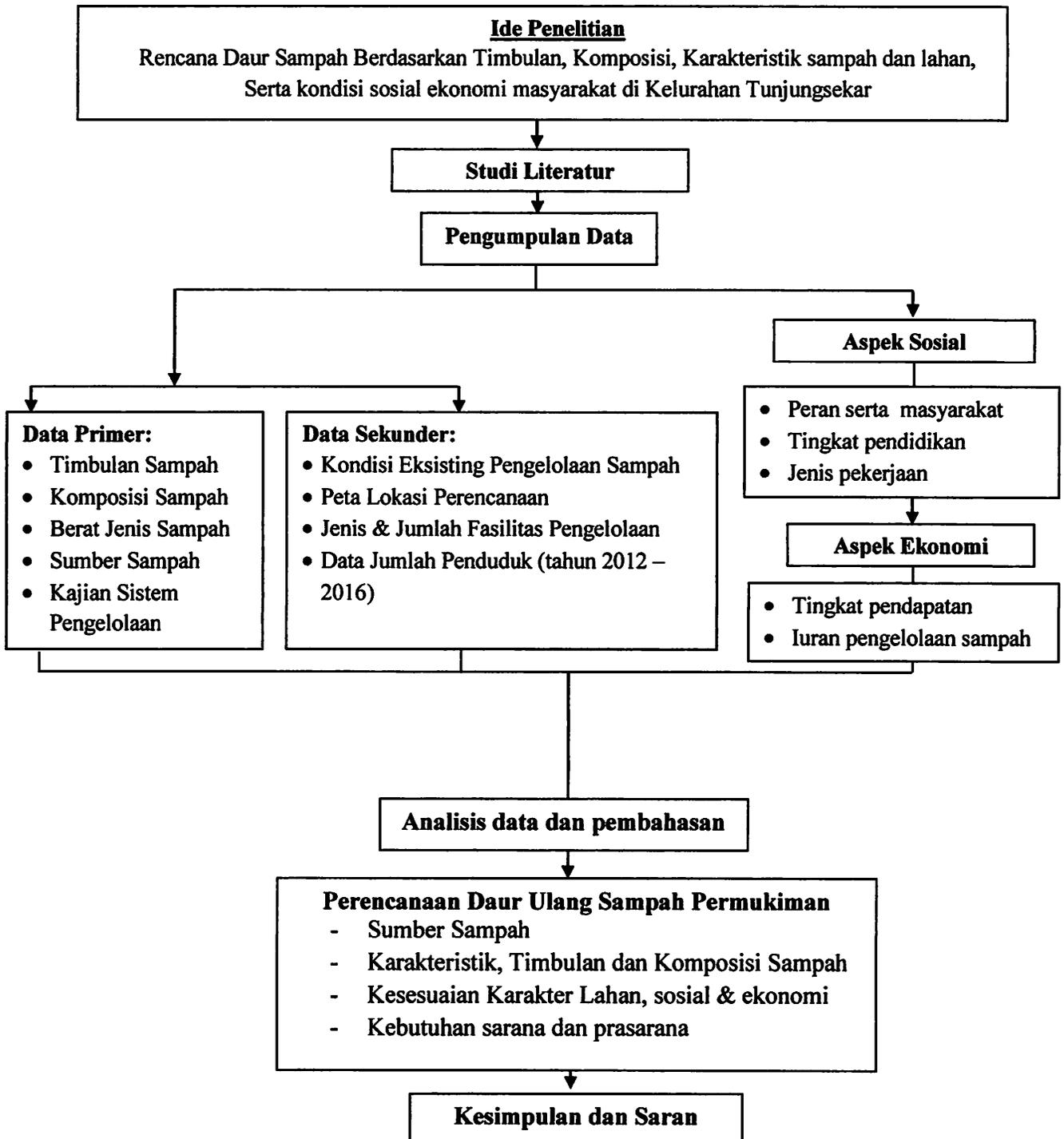
c. Jenis dan Jumlah Fasilitas Pengelolaan

Dilakukan dengan cara mendatangi kantor Kelurahan Tunjugsekar dan Dinas Kebersihan Dan Pertamanan Kota Malang guna mendapatkan data – data terkait dengan kegiatan penelitian ini.

d. Data Jumlah Penduduk

Teknik ini dilakukan dengan cara mendatangi instansi-instansi / lembaga yang terkait seperti, Badan Pusat Statistik dan kantor Kelurahan Tunjungsekar guna mendapatkan data – data terkait dengan kegiatan penelitian ini.

3.8 Kerangka Penelitian



Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

BAB IV

GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

4.1 Gambaran Umum Wilayah Kecamatan Lowokwaru

4.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi

Secara administratif Kecamatan Lowokwaru termasuk dalam wilayah Kota Malang Propinsi Jawa Timur. Secara geografis, terletak pada $112^{\circ} 60' 10,90''$ sampai dengan $112^{\circ} 63' 00''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 91' 55,11''$ sampai dengan $7^{\circ} 95' 35,45''$ Lintang Selatan. Batas administratif Kecamatan Lowokwaru adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Singosari Kabupaten Malang
- Sebelah Selatan : Kecamatan Sukun Dan Kecamatan Klojen
- Sebelah Barat : Kecamatan Dau Kabupaten Malang
- Sebelah Timur : Kecamatan Blimbing

Kecamatan Lowokwaru terletak dibagian barat kota Malang dengan luas wilayah $22,60 \text{ km}^2$ mencakup 12 kelurahan yang sebagian wilayahnya dilalui sungai Brantas. Suhu udara rata-rata sebesar 26°C dengan ketinggian rata-rata 400-525 meter dari permukaan laut.

4.1.2 Kondisi Geografis

4.1.2.1 Keadaan Topografi

Topografi Kecamatan Lowokwaru terdiri dari:

- Kelerengan 0-2% yang meliputi Kelurahan Sumbersari, Ketawanggede, Lowokwaru, Tulusrejo, dan Tunjungsekar
- Kelerengan 2-15% yang meliputi Kelurahan Jatimulyo, Mojolangu, dan Tasikmadu
- Kelerengan 15-40% yang meliputi Kelurahan Tlogomas, Dinoyo, Tungulwulung, dan Merjosari.

4.1.2.2 Keadaan Klimatologi

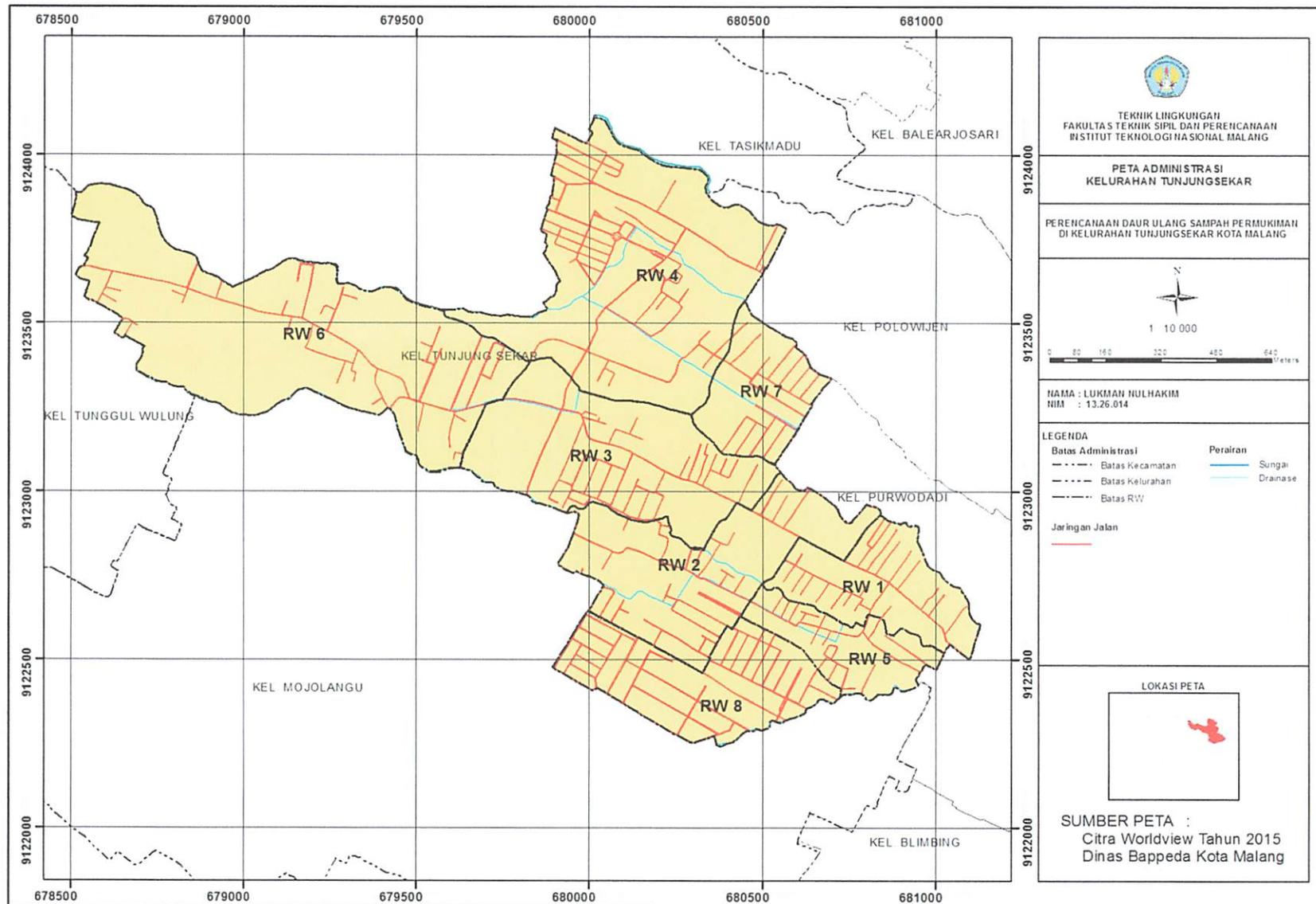
Kondisi iklim Kecamatan Lowokwaru selama tahun 2016 tercatat rata-rata suhu udara berkisar antara 22,2 °C – 24,5 °C. Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,3 °C dan suhu minimum 17,8 °C. Rata-rata kelembaban udara berkisar 74% – 82%. dengan kelembaban maksimum 97% dan minimum mencapai 37%. Seperti umumnya daerah lain di Indonesia, Kecamatan Lowokwaru mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan, dan musim kemarau. Dari hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso curah hujan yang relatif tinggi terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, April, dan Desember. Sedangkan pada bulan Juni, Agustus, dan Nopember curah hujan relatif rendah.

4.2 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan

Secara geografis Kelurahan Tunjungsekar merupakan salah satu dari 12 Kelurahan di Kecamatan Lowokwaru, berjarak ± 2,5 km dari Pusat Pemerintahan Kecamatan Lowokwaru, terletak di antara 7° 46' 48" Bujur Timur dan 112° 31' 42" Lintang Selatan, dengan ketinggian rata-rata 438 meter dari permukaan laut dengan Suhu minimum 20⁰C dan suhu maksimum 27⁰C serta curah hujan minimum yang pernah terjadi 2,31 mm dan maksimum yang pernah terjadi 2,71 mm. Kelurahan Tunjungsekar mempunyai batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kelurahan Poliwijen
- Sebelah Timur : Kelurahan Tasikmadu
- Sebelah Selatan : Kelurahan Mojolangu
- Sebelah Barat : Kelurahan Porwodadi

Dan administrasi wilayah Kelurahan Tunjungsekar terdiri dari 8 Rukun Warga (RW) dan 73 Rukun Tetangga (RT). Adapun luas wilayah Kelurahan Tunjungsekar adalah 1.907 km², yang terdiri dari sawah, tegal, pekarangan dan permukiman. Untuk batas administrasi Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Administrasi Kelurahan Tunjungsekar

4.3 Tata Guna Lahan

Pada wilayah Kelurahan Tunjungsekar lahan yang ada digunakan untuk :

- Pemukiman penduduk.
- Area institusi merupakan area pendidikan yang terdiri dari PAUD, TK, SD, SMP dan SMA.
- Area komersil merupakan area yang terdiri dari gedung-gedung tempat berlangsungnya kegiatan ekonomi atau merupakan fasilitas umum seperti pusat perbelanjaan/toko, rental dan lain-lain.
- Area terbuka merupakan area yang terdiri dari tempat terbuka seperti sawah, lading, taman, lahan kosong dan jalan.

Untuk peta tata guna lahan Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada gambar 4.2.

4.4 Kependudukan

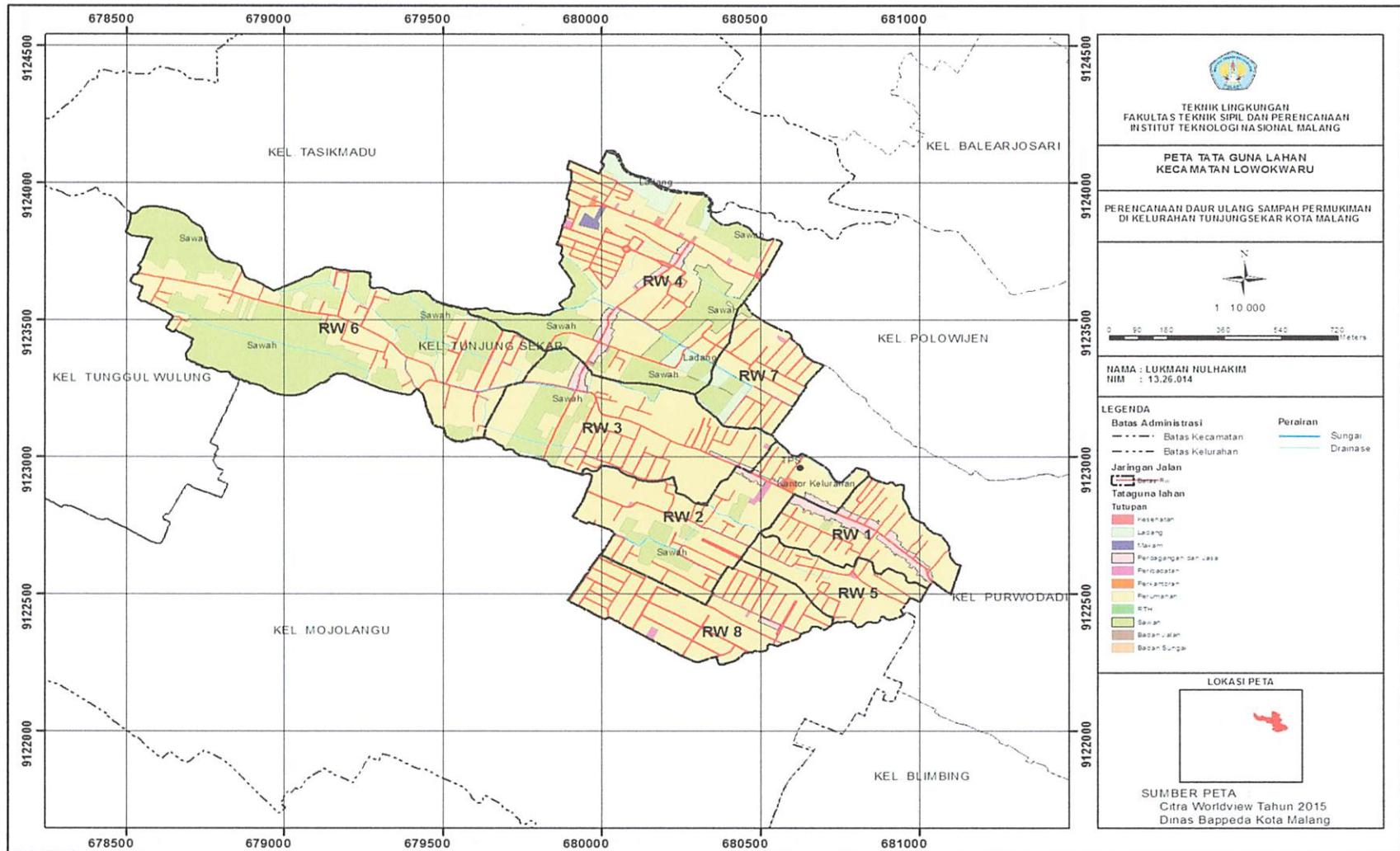
4.4.1 Jumlah Penduduk

Berdasarkan data monografi Kelurahan Tunjungsekar, jumlah penduduk Kelurahan Tunjungsekar tahun 2012 sebanyak 16.374 jiwa, tahun 2013 sebanyak 16.519 jiwa, tahun 2014 sebanyak 16.648 jiwa, tahun 2015 sebanyak 16.903 jiwa, dan tahun 2016 sebanyak 17.067 jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1. sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kelurahan Tunjungsekar
Tahun 2012-2016**

No	RW	Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	01	2.112	2.128	2.131	2.134	2.149
2	02	4.120	4.133	4.142	4.158	4.215
3	03	2.041	2.038	2.051	2.052	2.025
4	04	2.430	2.455	2.472	2.449	2.488
5	05	1.721	1.790	1.910	1.935	1.967
6	06	1.944	1.957	1.964	1.975	2.045
7	07	1.160	1.168	1.171	1.175	1.168
8	08	1.002	1.011	1.019	1.025	1.010

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2012-2016)



Gambar 4.2 Peta Tata Guna Lahan Kelurahan Tunjungsekar

4.4.2 Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian

Berdasarkan data Kelurahan Tunjungsekar dalam angka, masyarakat yang bekerja di Kelurahan Tunjungsekar sebagian besar memiliki mata pencaharian sebagai Buruh atau Tukang, Pedagang dan memiliki usaha mebel dan furnitue. Tunjungsekar dikenal sebagai wisata kerajinan mebel dan merupakan sentra industri mebel dan furniture. Hal ini menjadi asset dan dan juga dapat menciptakan lapangan pekerjaan bagi warga dan masyarakat Tunjungsekar sendiri.. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penduduk Yang Bekerja Menurut Mata Pencahariannya

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah
1	TNI / Polri	77
2	PNS	381
3	Dokter	40
4	Bidan	8
5	Perawat	20
6	Petani / Pekebun	94
7	Guru / Dosen	309
8	Tukang Batu / Kayu	455
9	Wiraswasta	1.201
10	Lainnya	291
	Total	2.876

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2016)

4.5 Fasilitas Umum dan Fasilitas Sosial

1. Perdagangan dan Jasa

Fasilitas perdagangan dan jasa pada dasarnya merupakan media tempat bertemunya antara penjual dan pembeli atau merupakan suatu media pemasaran produk-produk yang ada. Dimana sebagai media fasilitas perdagangan dan jasa cenderung berada pada daerah-daerah tertentu yang menjadi simpul-simpul kegiatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah Sarana dan Prasarana Perdagangan

No.	Jenis Sarana dan Prasarana Perdagangan	Jumlah
1	Toko/Kios	67
2	Pasar permanen	-
3	Pasar Non Permanen	1
4	Pertokoan	3
5	Pegadaian	1
6	Asuransi	1
7	Supermarker	4
8	Rumah Makan	8
9	Pasar Hewan	-
10	Rumah Potong Hewan (RPH)	-
	Total	85

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2016)

Toko atau kios adalah sebuah tempat tertutup yang di dalamnya terjadi kegiatan perdagangan dengan jenis benda atau barang yang khusus, misalnya toko sembako, toko buku, toko buah, dan sebagainya. Sampah yang berasal dari toko terdiri dari kardus, pembungkus, kertas dan plastik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Toko

Pertokoan adalah komplek toko atau deretan toko yang masing-masing dimiliki dan dikelola oleh perorangan atau badan usaha. Pertokoan yang ada di kelurahan tunjungsekar terbagi di 3 RW yaitu di RW 02, 03, dan RW 06. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pertokoan

Supermarket adalah sebuah toko ukurannya realtif besar yang menjual segala kebutuhan sehari-hari. Barang barang yang dijual di supermarket biasanya adalah barang barang kebutuhan sehari hari. Seperti bahan makanan, minuman, dan barang kebutuhan seperti tissue dan lain sebagainya. Terdapat empat buah supermarket di Kelurahan Tunjungsekar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Supermarket

Rumah makan adalah istilah umum untuk menyebut usaha gastronomi yang menyajikan hidangan kepada masyarakat dan menyediakan tempat untuk menikmati hidangan tersebut serta menetapkan tarif tertentu untuk makanan dan pelayanannya. Rumah makan biasanya memiliki spesialisasi dalam jenis makanan yang dihidangkannya. Sebagai contoh yaitu rumah makan chinese food, rumah makan Padang, rumah makan cepat



Gambar 4.6 Rumah Makan

saji (*fast food restaurant*) dan sebagainya. Sampah yang berasal dari rumah makan antara lain sisa makanan dan sayuran, tissue serta botol plastik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.6.

2. Zona Perkantoran

Perkantoran yang terdapat di Kelurahan Tunjungsekar berupa kawasan kantor pemerintahan yaitu kantor kelurahan, balai pertemuan, dan koperasi. Kantor kelurahan merupakan tempat untuk menyelenggarakan kegiatan-kegiatan administrasi atau tata usaha serta tempat untuk memberikan pelayanan pada warga yang tinggal pada suatu kelurahan. Sampah yang berasal dari kantor antara lain kertas, plastik, alat tulis menulis, tinta printer, dan alat-alat kantor yang telah rusak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Kantor Kelurahan Tunjungsekar

Balai pertemuan yang dimaksud disini adalah gedung tempat rapat para pengurus RT/RW dan warga serta mengadakan resepsi pernikahan, dan acara lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Balai Pertemuan RW 03

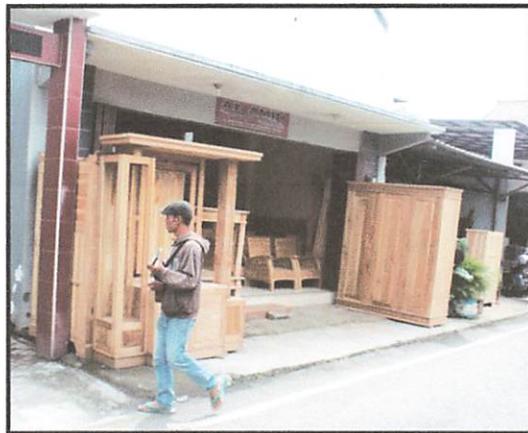
Kantor notaris adalah tempat pejabat umum yang berwenang untuk membuat akta otentik mengenai semua perbuatan, perjanjian, dan ketetapan yang diharuskan oleh perundang-undang. Sampah yang berasal dari kantor antara lain kertas, plastik, alat tulis menulis, dan kotak tinta printer, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Kantor Notaris/PPAT di RW 03

3. Zona Industri

Industri di Kelurahan Tunjungsekar cenderung masih didominasi oleh industri mebel dan furniture. Dominasi tersebut dapat dilihat dari persentase jumlah industri sedang yang mencapai lebih dari 71 persen. Limbah utama dari industri kayu adalah potongan - potongan kecil dan serpihan kayu dari hasil penggergajian serta debu dan serbuk gergaji. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Industri Mebel

4. Sarana Pelayanan Umum

a. Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting untuk mendapatkan SDM yang berkualitas. Oleh karena itu, diperlukan sarana dan prasarana pendidikan. Fasilitas pendidikan tersebar di seluruh wilayah Kelurahan Tunjungsekar. Apabila ditinjau berdasarkan jenis pendidikan yang ada terdiri dari pendidikan formal (umum dan non umum) dan non formal, sedangkan berdasarkan jenjang/tingkat pendidikan terdiri dari PAUD sampai SMU. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Jumlah Fasilitas Pendidikan Kelurahan Tunjungsekar

No.	Jenis Sekolah	Jumlah
1	Paud	6
2	TK	8
3	SD	5
4	SMP	3
5	SMU	2
	Total	24

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2016)

Kegiatan pendidikan pemilahan sampah usia dini sudah dilakukan di SDN 2 Tunjungsekar. Tong sampah diletakkan di tempat kelas masing yang telah dibedakan antara sampah organik dan anorganik. Selain itu, pelajaran mengenai sampah diberikan kepada anak-anak agar anak-anak tersebut dapat membedakan jenis sampah,serta



Gambar 4.11 SDN 2 Tunjungsekar

manfaat mengelola sampah dan mengetahui bahaya membuang sampah sembarangan. Diharapkan dengan adanya tong sampah ini siswa dapat memisahkan pembuangan sampah organik dengan non organik sehingga

lingkungan bisa menjadi lebih bersih dan terjaga. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut ini:

b. Kesehatan

Pembangunan sektor kesehatan sebagai bagian integral dari pembangunan yang berlangsung, bertujuan untuk mencapai kemampuan hidup sehat bagi setiap penduduk agar dapat mewujudkan derajat kesehatan masyarakat yang optimal.

Peningkatan pelayanan kesehatan kepada masyarakat harus diimbangi dengan penyediaan sarana kesehatan sebagai tempat rujukan bilamana masyarakat mengalami gangguan kesehatan. Sarana kesehatan tersebut berupa penyediaan sarana Rumah Sakit, Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Posyandu dan lain-lain. Kemudian sebagai penunjang adalah pengadaan tenaga kesehatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di tabel 4.5 dan gambar 4.12 berikut ini:

Tabel 4.5 Jumlah Sarana Kesehatan Di Kelurahan Tunjungsekar

No.	Jenis Sarana Kesehatan	Jumlah
1	Puskesmas	1
2	Posyandu	10
3	Poliklinik	1
	Total	12

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2016)



Gambar 4.12 Poliklinik

c. Peribadatan

Fasilitas peribadatan pada dasarnya merupakan sarana penunjang penduduk untuk memenuhi kebutuhan rohaninya. Fasilitas peribadatan yang dominan adalah fasilitas Mushola sebanyak 42 unit, masjid 21 unit, gereja 2 unit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Jumlah Sarana Peribadatan

No.	Jenis Sarana Peribadatan	Jumlah
1	Masjid	21
2	Mushola	42
3	Gereja	2
	Total	65

(Sumber Data : Profil Kelurahan Tunjungsekar 2016)

Masjid adalah rumah tempat ibadah umat Islam. Masjid artinya tempat sujud, masjid juga merupakan pusat kehidupan komunitas muslim serta kegiatan-kegiatan perayaan hari besar, diskusi, kajian agama, ceramah dan belajar Al Qur'an sering dilaksanakan di Masjid. Bahkan dalam sejarah Islam, masjid turut memegang



Gambar 4.13 Masiid

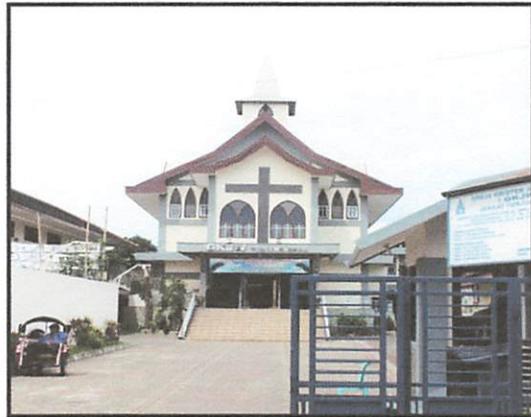
peranan dalam aktivitas sosial kemasyarakatan hingga kemiliteran. Sampah yang berasal dari Masjid antara lain kotak nasi dan kue, botol dan gelas plastik, sampah jenis tersebut sering ada ketika ada suatu acara. Jika hari biasa sampah yang dihasilkan relatif tidak ada. Berikut adalah contoh masjid yang terdapat di RW 04 Kelurahan Tunjungsekar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.13 .

Sebutan lain bagi masjid di Indonesia adalah musholla, langgar atau surau. Istilah tersebut diperuntukkan bagi masjid yang tidak digunakan untuk Sholat Jum'at, dan umumnya berukuran kecil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut ini:



Gambar 4.14 Mushola

Gereja adalah rumah tempat ibadah umat Kristiani. Gereja artinya suatu perkumpulan semua orang yang memiliki hubungan pribadi dengan Yesus Kristus. Gereja juga merupakan pusat kajian agama serta kegiatan-kegiatan perayaan hari besar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut ini:



Gambar 4.15 Gereja

4.6 Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah

Kondisi eksisting persampahan di Kelurahan Tunjungsekar mencakup sistem pengelolaan sampah yang terdiri dari sumber sampah, pemilahan, pewadahan, pengumpulan, Tempat Pembuangan Sementara, pengangkutan dan pengolahan sampah.

4.6.1 Sumber Sampah

Perkembangan dan pertambahan jumlah sampah tidak dapat dibendung lagi. Setiap manusia bertambah, maka secara otomatis, jumlah sumber sampah pun bertambah, baik yang sifatnya sampah rumah tangga, komersil, ataupun industri.

Sampah di suatu permukiman biasanya dihasilkan oleh satu atau beberapa keluarga yang tinggal dalam suatu bangunan atau asrama yang terdapat di desa atau di kota. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya sisa makanan dan bahan sisa proses pengolahan makanan atau sampah basah (garbage), sampah kering (rubbish), perabotan rumah tangga, abu atau sisa tumbuhan kebun.

Sumber sampah yang terdapat di daerah perumahan dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

- Perumahan masyarakat berpenghasilann tinggi (*Permanen*), memiliki ciri dinding bangunannya dari tembok, berlantai semen atau keramik, dan atapnya berbahan genteng. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Rumah Permanen

- Perumahan masyarakat berpenghasilan menengah (*Semi Permanen*), memiliki ciri dindingnya setengah tembok dan setengah bambu, atapnya terbuat dari genteng maupun seng atau asbes, banyak dijumpai pada gang-gang kecil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Rumah Semi Permanen

- Perumahan masyarakat berpenghasilan rendah/daerah kumuh (*Non Permanen*), ciri rumahnya berdinding kayu, bambu atau gedek, dan tidak berlantai (lantai tanah), atap rumahnya dari seng maupun asbes. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.18



Gambar 4.18 Rumah Non Permanen

4.6.2 Pemilahan

Pelaksanaan kegiatan pemilahan sampah di Kelurahan Tunjungsekar masih belum secara menyeluruh, hanya sebagian wilayah yaitu RW 02, 04 dan RW 05 yang sudah melakukan pemilahan sampah antara basah (organik) dan sampah kering (anorganik).

Adanya pemilahan sampah di wilayah Tunjungsekar dikarenakan adanya aktivis dari kader lingkungan bersama sebagian warga untuk menghimbau agar warga melakukan pemilahan sampah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut ini:



Gambar 4.19 Proses Memilah Sampah Basah & Kering

4.6.3 Pewadahan

Berdasarkan hasil pengamatan di wilayah studi, terdapat dua jenis pewadahan sampah di Kelurahan Tunjungsekar, yaitu tempat sampah permanen berupa tembok yang terbuat dari olahan semen dan tempat sampah semi permanen yang berupa tempat sampah karet, kaleng/ember bekas cat dan bin terbuat dari plastik.

Wadah sampah permanen berupa tembok yang terbuat dari olahan semen terdapat di area perumahan permanen yang memiliki lahan yang cukup luas dan membutuhkan biaya yang cukup besar untuk membangun tempat sampah ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.20 berikut ini:



Gambar 4.20 Wadah .Jenis Tembok

Wadah sampah semi permanen yang berupa wadah sampah karet sering ditemukan di area rumah semi permanen dan non permanen, untuk pengadaan wadah sampah jenis ini masyarakat membeli sendiri dan ada juga bantuan dari RT/RW. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.21 berikut ini:



Gambar 4.21 Wadah Jenis Karet

Wadah sampah semi permanen yang berupa wadah sampah terbuat dari kaleng/ember bekas cat sudah dibedakan antara sampah basah dan kering. Jenis wadah ini sering ditemukan di area rumah semi permanen dan fasilitas umum seperti masjid, untuk pengadaan wadah sampah jenis ini masyarakat membeli sendiri dan ada juga bantuan dari RT/RW. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.22.



Gambar 4.22 Wadah Jenis kaleng/ember bekas cat

Wadah sampah semi permanen yang berupa wadah sampah terbuat dari bahan plastik sudah dilengkapi dengan wadah sampah organik, anorganik dan B3. Jenis wadah ini sering ditemukan di area sekolah dan kantor, untuk pengadaan wadah sampah jenis ini didanai oleh kelurahan dan sekolah masing-masing. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.23 berikut ini:



Gambar 4.23 Wadah Jenis Plastik

4.6.3 Pengumpulan

Proses pelaksanaan kegiatan pengumpulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar dilakukan dengan menggunakan gerobak dorong, baik gerobak dorong yang dioperasikan secara manual maupun gerobak dorong yang dioperasikan dengan sepeda motor. Petugas yang melakukan pelayanan pengangkutan sampah dari tiap rumah dilakukan oleh petugas swasta atau warga setempat yang dibayar oleh setiap RT yang bersangkutan, sehingga setiap RT di Kelurahan Tunjungsekar melakukan koordinasi masing – masing kepada warganya dengan membayar retribusi untuk pelayanan pengumpulan sampah sebesar Rp. 10.000 per bulannya. Setelah seluruh sampah dikumpulkan oleh petugas kebersihan, sampah diangkut menuju TPS Tunjungsekar. Kelurahan Tunjungsekar memiliki 18 unit gerobak sampah yang dioperasikan mulai pukul 06:00 sampai 12:00 wib. Alat pengumpul sampah berupa gerobak dorong di Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada gambar 4.24.

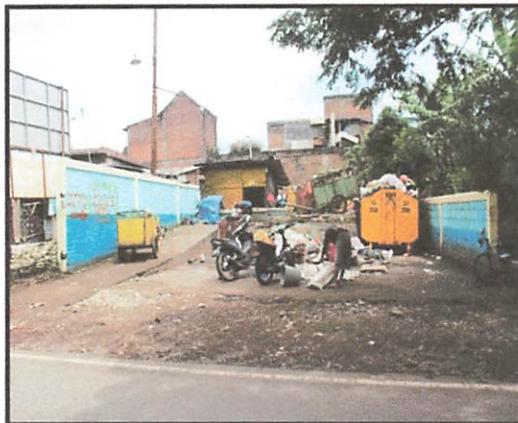


Gambar 4.24 Alat Pengumpulan Sampah Berupa Gerobak

4.6.4 Tempat Pembuangan Sementara (TPS)

Letak TPS Kelurahan Tunjungsekar berada di jalan ikan piranha tepatnya berada dibelakang kantor kelurahan, dengan luas TPS yaitu 72 m². Sering kali ditemukan sampah masih menumpuk di TPS padahal pengangkutan telah dilakukan sebanyak 2 kali dengan menggunakan *arm roll truck*. Hal ini menunjukkan semakin banyaknya timbulan sampah yang dihasilkan warga Tunjungsekar.

Adanya aktivitas pemulung di TPS Tunjungsekar turut membantu dalam proses pemilahan antara sampah organik dan non organik, yaitu memulung barang-barang seperti botol kaca utuh, botol plastik, kardus, dan lain sebagainya yang sekiranya dapat dijual ke pengepul barang bekas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.25 berikut ini:



Gambar 4.25 TPS Tunjungsekar

4.6.5 Pengangkutan

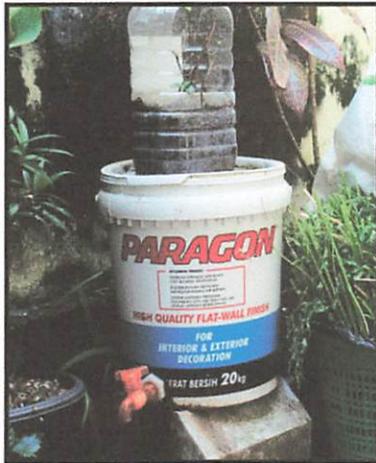
Sampah yang ada di TPS Tunjungsekar diangkut ke TPA Supit Urang dengan menggunakan alat pengangkutan sampah yang berupa *arm roll truck* dengan penutup terpal jaring. Petugas pengangkutan (supir truk) berasal dari Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Malang dengan dilengkapi dengan seragam khusus. dilakukan pengangkutan sebanyak 2 kali sehari dimuali pukul 06.00 wib sampai pukul 11.00 wib. Alat pengangkutan sampah Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Pengangkut Sampah Berupa Arm Roll Truck

4.6.6 Pengolahan

Pelaksanaan pengolahan sampah di Kelurahan Tunjungsekar masih relatif sedikit namun sudah ada warga yang mengelola sampah secara individu maupun komunal dengan diprakarsai oleh tim kader lingkungan RW dan Kelurahan. Seperti yang terdapat pada RW 02 , RW 04, dan RW 05 warga memanfaatkan sampah basah (organik) untuk dibuat kompos dengan menggunakan ember dan drum bekas. Sedangkan sampah kering (anorganik) yang memiliki nilai jual seperti botol plastik, kertas, kardus dan logam, warga menjualnya di bank sampah. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.27 dan 4.28 berikut ini:



Gambar 4.27 Komposter



Gambar 4.28 Bank Sampah

4.6.8 Aspek Sosial dan Ekonomi

Kelurahan Tunjungsekar memiliki 8 RW kemudian dipilih beberapa rumah setiap RW dan di bagikan kuesioner untuk mengetahui pemahaman masyarakat tentang sampah, kondisi eksisting pengelolaan sampah dan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan sampah di rumah masing-masing. Tujuan dari aspek sosial dan ekonomi adalah untuk mengetahui tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, tingkat pendapatan, dan peran serta masyarakat dalam mengelola sampah di setiap RW di Kelurahan Tunjungsekar.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di setiap RW di Kelurahan Tunjungsekar, masyarakat mulai sadar akan pentingnya memilah sampah sejak dari sumber dan memanfaatkan sampah organik untuk membuat kompos sedangkan sampah anorganik seperti bekas botol minuman, kardus, kertas serta logam dijual ke bank sampah namun hal ini masih berjalan hanya di beberapa RT saja. Sehingga sejauh ini peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah masih kurang.

Dari hasil wawancara dengan Lurah dan ketua RW yang ada di Tunjungsekar, dikatakan bahwa sampah bukan menjadi tanggungjawab pemerintah sepenuhnya, yang menjadi tanggungjawab pemerintah disini adalah Pembangunan TPS, pengangkutan sampah dari TPS ke TPA menggunakan *arm roll truck* selebihnya adalah tanggungjawab setiap RT dan RW. Sedangkan sampah dari rumah ke TPS masyarakat membayar iuran perbulan sebesar Rp. 10.000 sampai dengan Rp.15.000 yang dikoordinir oleh setiap RT. Pada tahun 2009 dibentuklah Kader Lingkungan namun belum berjalan dengan maksimal, sejak 2015 mulai giat lagi mengkampanyekan tentang isu-isu lingkungan khususnya masalah persampahan bertepatan dengan adanya lomba kampung bersinar yang diselenggarakan oleh pemerintah kota. Pada 2016 pihak kelurahan dan Kader Lingkungan membuat program lomba RT-KU GO GREEN antar RT se Kelurahan Tunjungsekar, efek dari lomba tersebut animo / antusias masyarakat sangat besar. Kelurahan Tunjungsekar memiliki program pemberdayaan masyarakat dengan mengadakan pelatihan tentang pengelolaan sampah dengan mendatangkan pemateri dari BLH, DKP, Serta Kader Lingkungan.

4.6.9 Timbulan Sampah

Timbulan sampah yang dihasilkan suatu desa/kota berkorelasi terhadap jenis sumber penghasil sampah. Kondisi perekonomian yang semakin membaik akan berakibat pada perubahan pola hidup masyarakat sehingga secara tidak langsung mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya. Hasil sampling timbulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar berdasarkan perumahan permanen, semi permanen dan perumahan non permanen, dapat dilihat pada tabel 4.7 dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.29 berikut:



Gambar 4.29 Timbulan Sampah

Tabel 4.7 Timbulan Sampah Rumah Permanen

No	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbulan sampah (kg/org.hari)
			Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7			
1	Ibu Wiyono	3	1	0.79	1.5	1.34	1.11	1.08	1.26	8.08	1.15	0.38
2	Ibu Bambang	5	1.28	1.25	1.96	1.29	1.09	0.93	1.49	9.29	1.33	0.27
3	Ibu Ramelan	3	1.27	0.82	1.73	1.2	1.29	0.89	1.32	8.52	1.22	0.41
4	Ibu Hendra	4	1.49	1.15	1.23	1.46	1.45	0.86	1.32	8.96	1.28	0.32
5	Ibu Poedjiadi	6	1.22	1.11	1.56	1.71	0.93	1.8	1.3	9.63	1.38	0.23
6	Ibu Inda	4	1.33	0.86	1.5	0.79	0.79	1.26	1.35	7.88	1.13	0.28
7	Ibu Mimi Jamilah	3	0.79	1	1.91	0.81	1.06	1.1	1.09	7.76	1.11	0.37
8	Ibu Lala	4	0.91	0.77	1.43	0.84	0.87	1.05	1.21	7.08	1.01	0.25
9	Ibu Sri Wahyuni	5	1.32	1.22	1.79	1.9	1.61	1.23	1.35	10.42	1.49	0.30
10	Ibu Fitria Handayani	4	1.08	1.1	1.58	1.23	1.16	1.64	1.46	9.25	1.32	0.33
Jumlah Tiap Hari		41	11.69	10.07	16.19	12.57	11.36	11.84	13.15	86.87		0.30
Rata-Rata Tiap Hari			1.17	1.01	1.62	1.26	1.14	1.18	1.32		1.24	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.8 Timbulan Sampah Rumah Semi Permanen

No.	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbulan sampah (kg/org.hari)
			Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7			
1	Ibu Ngatinem	4	1.58	0.73	1.28	1.06	0.62	0.66	0.54	6.47	0.92	0.23
2	Ibu Budiana	5	1.54	0.9	1.16	1.03	0.94	0.72	0.55	6.84	0.98	0.20
3	Ibu Andik	4	1.28	1.03	0.99	0.86	0.84	0.8	1.06	6.86	0.98	0.25
4	Ibu Mistin	5	2.05	0.97	1.68	1.12	0.96	0.73	0.99	8.5	1.21	0.24
5	Ibu Suropto	4	1.39	1.04	1.13	1.21	0.73	0.77	0.62	6.89	0.98	0.25
6	Ibu Tamsiyah	5	1.13	1.04	1.31	1.03	1	0.84	0.95	7.3	1.04	0.21
7	Ibu Min	6	0.85	1.03	1.31	1.2	0.96	0.94	1.05	7.34	1.05	0.17
8	Ibu Ngatmiati	3	0.53	0.67	0.66	0.9	0.48	0.84	0.62	4.7	0.67	0.22
9	Ibu Yudi	4	0.77	0.9	0.92	0.78	1.03	0.8	0.74	5.94	0.85	0.21
10	Ibu Rika Desi	4	0.62	0.87	0.78	0.6	0.61	1.15	0.52	5.15	0.74	0.18
11	Ibu Siti Supiyah	4	0.56	0.54	1.02	0.55	0.52	0.7	0.53	4.42	0.63	0.16
12	Ibu Dwi Retno	4	0.67	0.88	1.1	0.85	0.64	0.59	0.7	5.43	0.78	0.19
Jumlah Tiap Hari		52	12.97	10.6	13.34	11.19	9.33	9.54	8.87	75.84		0.21
Rata-Rata Tiap Hari			1.08	0.88	1.11	0.93	0.78	0.80	0.74		0.90	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.9 Timbulan Sampah Rumah Non Permanen

No.	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbulan sampah (kg/org.hari)
			Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6	Hari-7			
1	Ibu Paikin	4	0.58	0.37	0.51	0.44	0.48	0.56	0.44	3.38	0.48	0.12
2	Ibu Wina	4	0.66	0.57	0.54	0.36	0.39	0.43	0.59	3.54	0.51	0.13
3	Ibu Iswati	3	0.87	0.39	0.37	0.31	0.36	0.54	0.55	3.39	0.48	0.16
4	Ibu Ida Purwanti	5	0.72	0.63	0.66	0.74	0.35	0.75	0.77	4.62	0.66	0.13
5	Ibu Sulik Ningsih	6	0.83	0.60	0.67	0.86	0.59	1	0.66	5.21	0.74	0.12
Jumlah Tiap Hari		22	3.66	2.56	2.75	2.71	2.17	3.28	3.01	20.14		0.13
Rata-Rata Tiap Hari			0.73	0.51	0.55	0.54	0.43	0.66	0.60		0.58	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.10 Volume Sampah Rumah Permanen

No	Hari	Jumlah Penghuni	Berat Sampah (kg)	Volume Sampah (m3)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
1	Senin, 15 Mei 2017	41	11.69	0.06	185.79	0.29	0.002	1.53
2	Selasa, 16 Mei 2017	41	10.07	0.12	84.94	0.25	0.003	2.89
3	Rabu, 17 Mei 2017	41	16.19	0.09	179.97	0.39	0.002	2.19
4	Kamis, 18 Mei 2017	41	12.57	0.08	154.96	0.31	0.002	1.98
5	Jum'at, 19 Mei 2017	41	11.36	0.13	84.68	0.28	0.003	3.27
6	Sabtu, 20 Mei 2017	41	11.84	0.09	128.64	0.29	0.002	2.24
7	Minggu, 21 Mei 2017	41	13.15	0.10	131.03	0.32	0.002	2.45
	Rata-rata	.41	12.41	0.10	135.71	0.30	0.002	2.37

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.11 Volume Sampah Rumah Semi Permanen

No	Hari	Jumlah Penghuni	Berat Sampah (kg)	Volume Sampah (m3)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
1	Senin, 15 Mei 2017	52	12.97	0.09	140.92	0.25	0.002	1.77
2	Selasa, 16 Mei 2017	52	10.6	0.09	112.00	0.20	0.002	1.82
3	Rabu, 17 Mei 2017	52	13.34	0.08	166.58	0.26	0.002	1.54
4	Kamis, 18 Mei 2017	52	11.19	0.09	118.89	0.22	0.002	1.81
5	Jum'at, 19 Mei 2017	52	9.33	0.12	79.04	0.18	0.002	2.27
6	Sabtu, 20 Mei 2017	52	9.54	0.15	63.92	0.18	0.003	2.87
7	Minggu, 21 Mei 2017	52	8.87	0.10	87.48	0.17	0.002	1.95
	Rata-rata	.52	10.83	0.10	109.83	0.21	0.002	2.00

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.12 Volume Sampah Rumah Non Permanen

No	Hari	Jumlah Penghuni	Berat Sampah (kg)	Volume Sampah (m3)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
1	Senin, 15 Mei 2017	22	3.66	0.05	76.51	0.17	0.002	2.17
2	Selasa, 16 Mei 2017	22	2.56	0.05	50.75	0.12	0.002	2.29
3	Rabu, 17 Mei 2017	22	2.75	0.05	58.11	0.13	0.002	2.15
4	Kamis, 18 Mei 2017	22	2.71	0.03	77.78	0.12	0.002	1.58
5	Jum'at, 19 Mei 2017	22	2.17	0.03	78.74	0.10	0.001	1.25
6	Sabtu, 20 Mei 2017	22	3.28	0.03	103.40	0.15	0.001	1.44
7	Minggu, 21 Mei 2017	22	3.01	0.03	93.36	0.14	0.001	1.47
	Rata-rata	22	2.88	0.04	76.95	0.13	0.002	1.77

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Besaran timbulan sampah permukiman di Kelurahan Tunjungsekar

- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah permanen
= 2,37 ltr/org/hr
- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah semi permanen
= 2,00 ltr/org/hr
- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah non permanen
= 1,77 ltr/org/hr

Jadi besar timbulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar adalah

$$= \frac{100}{75} \times \frac{(2,37 + 2,00 + 1,77)}{3} \text{ ltr/org/hr}$$
$$= 2,73 \text{ ltr/org/hr}$$

(Berdasarkan rumus dari SNI 19-3964-1994)

4.6.10 Komposisi Sampah

Untuk mengetahui komposisi sampah dari beberapa jenis sumber sampah, telah dilakukan survei dengan mengambil sampling di beberapa lokasi. Dari hasil sampling di Kelurahan Tunjungsekar didapatkan komposisi sampah yang berbeda-beda pada tiap rumah. Untuk data selengkapnya mengenai besar komposisi sampah pada tiap perumahan di Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada tabel 4.10, 4.11, dan 4.12 berikut.



Gambar 4.31 Sisa Makanan



Gambar 4.32 Sampah Kebun



Gambar 4.33 PET



Gambar 4.34 HDPE



Gambar 4.35 LDPE



Gambar 4.36 PP



Gambar 4.37 PS



Gambar 4.38 Karton

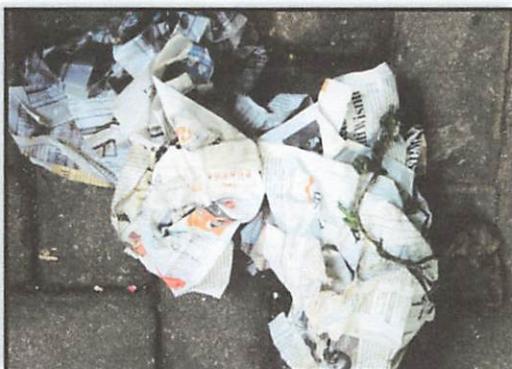
Gambar 4.43 Logam



Gambar 4.44 Diapers



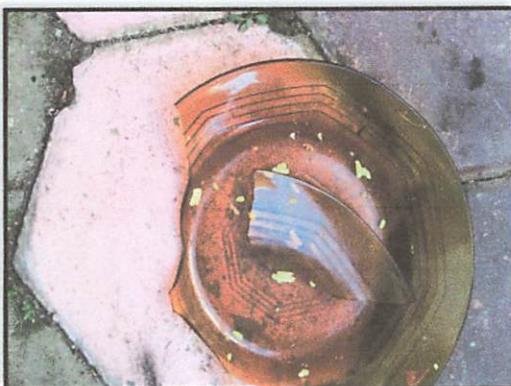
Gambar 4.41Koran



Gambar 4.42 Kayu



Gambar 4.39 Kaca



Gambar 4.40 Kertas



Tabel 4.13 Komposisi Sampah Rumah Permanen

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Hari & Tanggal							Total	Rata-rata
			Senin, 15/05/17	Selasa, 16/05/17	Rabu, 17/05/17	Kamis, 18/05/17	Jumat, 19/05/17	Sabtu, 20/05/16	Minggu, 21/05/17		
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	6.36	6.39	9.92	7.55	6.3	6.93	7.74	51.19	7.31
		Sampah Kebun	0.22	0	0.08	0.33	0.42	0.33	0	1.38	0.20
2	Plastik	PET	0.72	0.51	0.93	0.44	0.36	0.91	0.6	4.47	0.64
		HDPE	0.22	0.18	0	0.19	0.12	0	0.35	1.06	0.15
		PVC	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		LDPE	0.64	0.47	1.29	2.5	1.32	1.4	1.38	9	1.29
		PP	0.14	0.24	0.52	1.61	0.83	0.49	1.12	4.95	0.71
		PS	0.1	0.52	0.9	0.12	0.66	0.59	0.67	3.56	0.51
3	Kertas	Kertas	0.55	0.41	1.15	0.58	0.45	0.45	0.39	3.98	0.57
		Koran	0.34	0.03	0.2	0.26	0.21	0	0	1.04	0.15
		Kardus	0	0	0	0	0	0	0.24	0.24	0.03
		Karton	0.98	0.55	0.83	0	0.26	0.24	0.62	3.48	0.50
4	Kain	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
5	Karet	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
6	Kayu	0.27	0.27	0	0	0	0	0	0.54	0.08	
7	Logam	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
8	Kaca	0.17	0	0	0	0	0	0	0.17	0.02	
9	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
10	Diapers	0.75	0.34	0.57	0.14	0.35	0.35	0.28	2.78	0.40	
11	Lain-lain	0.23	0.16	0.17	0.21	0.44	0.7	0.15	2.06	0.29	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.14 Komposisi Sampah rumah Semi Permanen

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Hari & Tanggal							Total	Rata-rata
			Senin, 15/05/17	Selasa, 16/05/17	Rabu, 17/05/17	Kamis, 18/05/17	Jumat, 19/05/17	Sabtu, 20/05/16	Minggu, 21/05/17		
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	8.34	7.87	8.12	6.19	5.63	5.37	5.43	46.95	6.71
		Sampah Kebun	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
2	Plastik	PET	0.499	0.47	0.55	0.43	0.25	0.58	0.24	3.019	0.43
		HDPE	0.14	0.14	0	0.14	0.29	0.06	0.19	0.96	0.14
		PVC	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		LDPE	1.5	1.16	1.27	1.77	1.37	1.4	1.24	9.71	1.39
		PP	0.3	0.08	0.41	0.23	0.16	0.75	0.31	2.24	0.32
		PS	0.301	0.171	0.44	0.29	0.39	0.09	0.12	1.802	0.26
3	Kertas	Kertas	0.393	0.53	0.81	0.8	0.79	0.65	0.7	4.673	0.67
		Koran	0.05	0.18	0	0	0	0	0	0.23	0.03
		Kardus	0.169	0	0.1	0.23	0	0.11	0	0.609	0.09
		Karton	0.51	0.13	0.45	0.29	0.28	0.16	0.25	2.07	0.30
4	Kain	0.05	0	0.19	0	0.16	0.13	0	0.53	0.08	
5	Karet	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
6	Kayu	0.04	0.04	0	0	0	0	0	0.08	0.01	
7	Logam	0	0	0	0	0	0	0.12	0.12	0.02	
8	Kaca	0.31	0	0	0	0	0	0	0.31	0.04	
9	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
10	Diapers	0.25	0	0	0	0	0	0	0.25	0.04	
11	Lain-lain	0.121	0.163	0	0.24	0.14	0.18	0.06	0.904	0.13	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 4.15 Komposisi Sampah Rumah Non Permanen

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Hari & Tanggal							Total	Rata-rata
			Senin, 15/05/17	Selasa, 16/05/17	Rabu, 17/05/17	Kamis, 18/05/17	Jumat, 19/05/17	Sabtu, 20/05/16	Minggu, 21/05/17		
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	2.38	1.53	1.34	1.75	1.18	2.13	1.86	12.17	1.74
		Sampah Kebun	0	0.205	0	0	0	0	0	0.21	0.03
2	Plastik	PET	0.2	0	0.15	0.15	0.21	0.13	0	0.84	0.12
		HDPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		PVC	0	0.29	0	0	0	0	0	0.29	0.04
		LDPE	0.36	0.09	0.49	0.63	0.46	0.43	0.53	2.99	0.43
		PP	0.27	0.12	0.12	0.13	0.2	0.1	0.24	1.18	0.17
		PS	0.09	0.18	0.21	0	0	0.12	0	0.6	0.09
3	Kertas	Kertas	0.14	0	0.27	0.05	0.04	0.15	0.38	1.03	0.15
		Koran	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		Kardus	0	0.14	0	0	0	0	0	0.14	0.02
		Karton	0.1	0	0.17	0	0.08	0.22	0	0.57	0.08
4	Kain	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
5	Karet	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
6	Kayu	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
7	Logam	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
8	Kaca	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
9	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
10	Diapers	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
11	Lain-lain	0.12	2.56	0	0	0	0	0	2.68	0.38	

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

4.6.11 Karakteristik Sampah

Untuk mengetahui karakteristik sampah di Kelurahan Tunjungsekar, telah dilakukan analisis di Laboratorium Teknik Lingkungan ITN Malang dengan mengambil sampling di beberapa lokasi. Karakteristik sampah yang dianalisis antara lain adalah densitas, kadar air, kadar abu, volatile solid, karbon dan hidrogen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.45 dan data selengkapnya mengenai karakteristik sampah di Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut.



Gambar 4.45 Hasil Analisis Karakteristik Sampah

Tabel 4.16 Karakteristik Sampah

No.	Parameter	Nilai
1	Densitas (Kg/M ³)	170.696
2	Kadar Air (%)	64.28
3	Kadar Abu (%)	1.56
4	Volatil Solid (%)	98.44
5	Karbon (%)	54.69
6	Hidrogen (%)	6.56

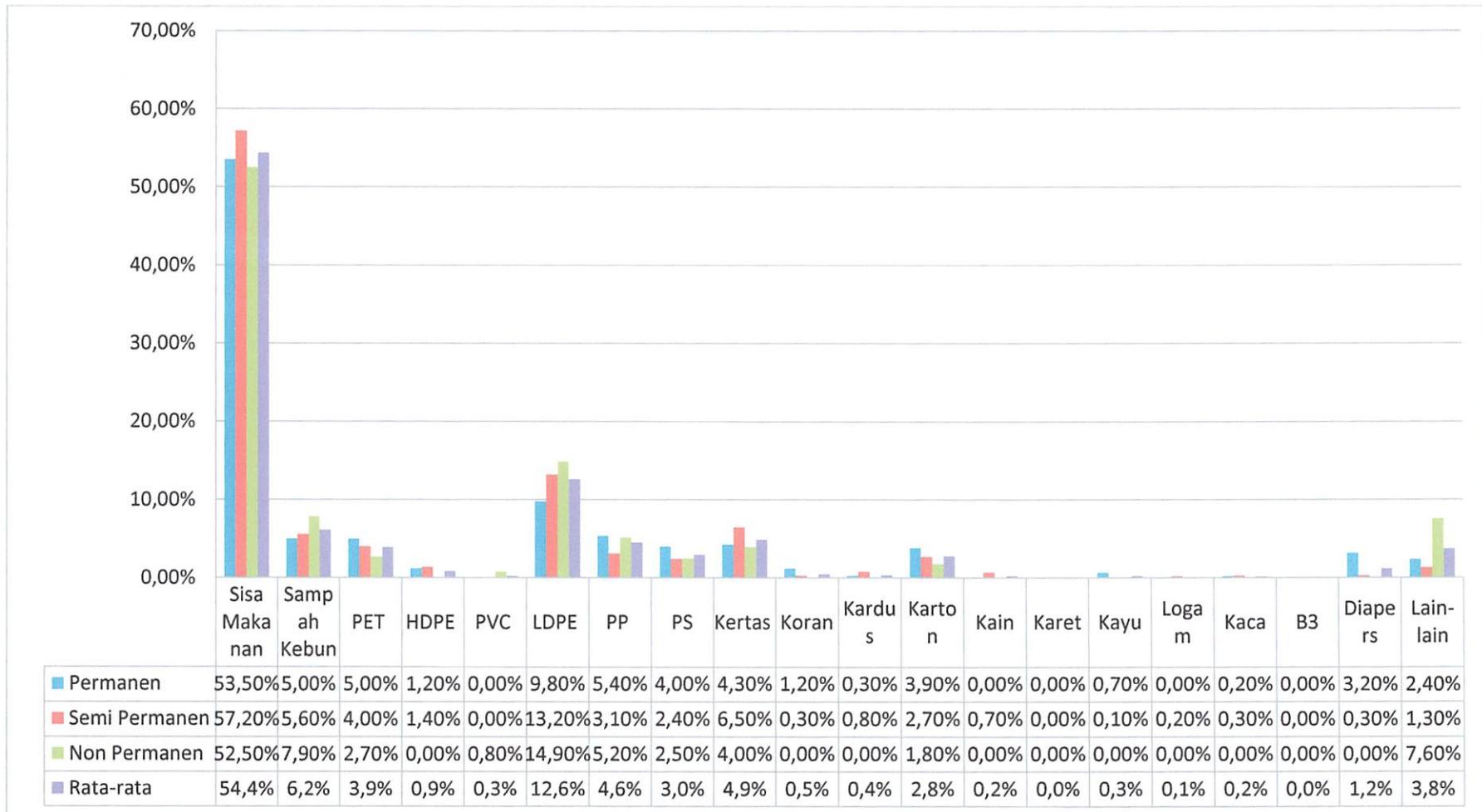
(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

Hasil sampling di Kelurahan Tunjungsekar yaitu sampling pada rumah permanen, rumah semi permanen dan rumah non permanen, didapatkan berat jenis sampah yang berbeda-beda pada setiap jenis rumah. Data selengkapnya mengenai berat jenis sampah pada beberapa tipe rumah dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.17 Berat Jenis Sampah Permukiman

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Sampling Pada Rumah			Rata-rata
			Permanen	Semi Permanen	Non Permanen	
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	53.50%	57.20%	52.50%	54.4%
		Sampah Kebun	5.00%	5.60%	7.90%	6.2%
2	Plastik	PET	5.00%	4.00%	2.70%	3.9%
		HDPE	1.20%	1.40%	0.00%	0.9%
		PVC	0.00%	0.00%	0.80%	0.3%
		LDPE	9.80%	13.20%	14.90%	12.6%
		PP	5.40%	3.10%	5.20%	4.6%
		PS	4.00%	2.40%	2.50%	3.0%
3	Kertas	Kertas	4.30%	6.50%	4.00%	4.9%
		Koran	1.20%	0.30%	0.00%	0.5%
		Kardus	0.30%	0.80%	0.00%	0.4%
		Karton	3.90%	2.70%	1.80%	2.8%
4	Kain	Kain	0.00%	0.70%	0.00%	0.2%
5	Karet	Karet	0.00%	0.00%	0.00%	0.0%
6	Kayu	Kayu	0.70%	0.10%	0.00%	0.3%
7	Logam	Logam	0.00%	0.20%	0.00%	0.1%
8	Kaca	Kaca	0.20%	0.30%	0.00%	0.2%
9	B3	B3	0.00%	0.00%	0.00%	0.0%
10	Diapers	Diapers	3.20%	0.30%	0.00%	1.2%
11	Lain-lain	Lain-lain	2.40%	1.30%	7.60%	3.8%

(Sumber : Hasil Survei, 2017)



Gambar 4.46 Prosentase Komposisi Sampah di Kelurahan Tunjungsekar

BAB V

PERENCANAAN DAUR ULANG SAMPAH

5.1 Analisa Daur Ulang Sampah

Analisa daur ulang dilakukan untuk mendapatkan hasil timbulan, komposisi dan karakteristik sampah yang ada di Kelurahan Tunjungsekar guna membantu proses penentuan metode daur ulang yang tepat.

5.1.1 Timbulan Sampah

Menghitung volume sampah dari tiap rumah dengan menimbang berat plastik dari tiap rumah kemudian sampah dari tiap tipe rumah di masukan dalam keranjang yang ukuran (0,30 x 0,22 x 0,40) m dan diukur tinggi sampah dalam keranjang sebelum dan sesudah dihentakkan 3 kali. Data volume sampah hasil penelitian lapangan di Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada tabel 5.1, 5.2 dan 5.3 berikut:

Tabel 5.1 Volume Sampah Pada Rumah Permanen

No	Hari	Jumlah Sampel	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (L/org)
1	Senin	41	0.29	1.53
2	Selasa	41	0.25	2.89
3	Rabu	41	0.39	2.19
4	Kamis	41	0.31	1.98
5	Jumat	41	0.28	3.27
6	Sabtu	41	0.29	2.24
7	Minggu	41	0.32	2.45

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.1 menjelaskan bahwa volume sampah pada rumah permanen rata-rata sebanyak 0,002 m³/hari, dengan rentang antara 0,002 m³/hari – 0,003 m³/hari. Dan untuk berat sampah rata-rata pada rumah permanen sebanyak 0,30 kg/hari, dengan rentang antara 0,25 kg/hari – 0,39 kg/hari.

Tabel 5.2 Volume Sampah Pada Rumah Semi Permanen

No	Hari	Jumlah Sampel	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (L/org)
1	Senin	52	0.25	1.77
2	Selasa	52	0.20	1.82
3	Rabu	52	0.26	1.54
4	Kamis	52	0.22	1.81
5	Jumat	52	0.18	2.27
6	Sabtu	52	0.18	2.87
7	Minggu	52	0.17	1.95

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.2 menjelaskan bahwa volume sampah pada rumah semi permanen rata-rata sebanyak 0,002 m³/hari, dengan rentang antara 0,002 m³/hari – 0,003 m³/hari. Dan untuk berat sampah rata-rata pada rumah semi permanen sebanyak 0,21 kg/hari, dengan rentang antara 0,17 kg/hari – 0,26 kg/hari.

Tabel 5.3 Volume Sampah Pada Rumah Non Permanen

No	Hari	Jumlah Sampel	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (L/org)
1	Senin	22	0.17	2.17
2	Selasa	22	0.12	2.29
3	Rabu	22	0.13	2.15
4	Kamis	22	0.12	1.58
5	Jumat	22	0.10	1.25
6	Sabtu	22	0.15	1.44
7	Minggu	22	0.14	1.47

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.3 menjelaskan bahwa volume sampah pada rumah non permanen rata-rata sebanyak 0,002 m³/hari, dengan rentang antara 0,001 m³/hari – 0,002 m³/hari. Dan untuk berat sampah rata-rata pada rumah non permanen sebanyak 0,13 kg/hari, dengan rentang antara 0,10 kg/hari – 0,17 kg/hari.

Berdasarkan Tabel 5.1 5.2 dan 5.3 didapatkan hasil akhir berat dan volume sampah Kelurahan Tunjungsekar sebagai mana yang telah tercantum pada tabel 5.4 berikut ini:

Tabel 5.4 Berat dan Volume Sampah Kelurahan Tunjungsekar

No	Jenis Rumah	Berat Sampah (kg/org/hr)	Volume Sampah (L/org/hr)
1	Rumah Permanen	0.30	2.37
2	Rumah Semi Permanen	0.21	2.00
3	Rumah Non Permanen	0.13	1.77

Besaran timbulan sampah dalam satuan berat di Kelurahan Tunjungsekar:

- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah permanen
= 0,30 kg/org/hr
- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah semi permanen
= 0,21 kg/org/hr
- Rerata berat sampah sampah yang diukur untuk rumah non permanen
= 0,13 kg/org/hr

Jadi besar timbulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar adalah

$$= \frac{100}{75} \times \frac{(0,30 + 0,21 + 0,13)}{3} \text{ kg/org/hr}$$

$$= 0,28 \text{ kg/org/hr}$$

(Berdasarkan rumus dari SNI 19-3964-1994)

Besaran timbulan sampah dalam satuan volume di Kelurahan Tunjungsekar

- Rerata volume sampah sampah yang diukur untuk rumah permanen
= 2,37 ltr/org/hr
- Rerata volume sampah sampah yang diukur untuk rumah semi permanen
= 2,00 ltr/org/hr
- Rerata volume sampah sampah yang diukur untuk rumah non permanen
= 1,77 ltr/org/hr

Jadi besar timbulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar adalah

$$= \frac{100}{75} \times \frac{(2,37 + 2,00 + 1,77)}{3} \text{ ltr/org/hr}$$
$$= 2,73 \text{ ltr/org/hr}$$

(Berdasarkan rumus dari SNI 19-3964-1994)

5.1.2 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk pada daerah studi yang direncanakan pada masa yang akan datang. Proyeksi penduduk yang akan dilakukan adalah proyeksi untuk 15 tahun ke depan sehingga dapat diperoleh pertumbuhan kumulatif dari jumlah di setiap RW pada daerah perencanaan.

Proyeksi jumlah penduduk, uji korelasi yang akan digunakan adalah uji korelasi terhadap jumlah penduduk pada lokasi studi yaitu Kelurahan Tunjungsekar. Metode yang diperoleh dari uji korelasi yang dilakukan akan digunakan dalam memproyeksikan jumlah penduduk pada lokasi studi. Berikut adalah tabel 5.5 pertumbuhan penduduk Kelurahan Tunjungsekar.

Tabel 5.5 Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Tunjungsekar

No.	Tahun	Penduduk	Pertumbuhan Penduduk	Pertumbuhan Penduduk (%)
1	2012	16.530	0	
2	2013	16.680	0.150	0.00150
3	2014	16.860	0.180	0.00180
4	2015	16.903	0.43	0.0043
5	2016	17.067	0.164	0.00164
Jumlah		84.040	0.924	
Rata-rata		16.808	0.1848	

a. Metode Aritmatika

y = Pertumbuhan Penduduk

Tabel 5.6 Perhitungan dengan Metode Arimatika

X	Y	x.y	x ²	y ²
1	0.150	0.15	1	0.0225
2	0.180	0.36	4	0.0324
3	0.43	1.29	9	0.1849
4	0.164	0.656	16	0.026896
Σ = 10	0.924	2.456	30	0.266696

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{4(2.456) - (0.924 \times 10)}{\sqrt{[4(0.266696) - (0.924)^2] - [4(30 - (10)^2]}} \\
 &= \frac{-7.416}{16.739} \frac{4(256800) - (16703)(10)}{16.739} \\
 &= -0,44
 \end{aligned}$$

b. Metode Geometrik

y = ln Pertumbuhan Penduduk

Tabel 5.7 Perhitungan dengan Metode Geometrik

X	Y	x.y	x ²	y ²
1	1.89	1.89	1	3.5721
2	1.83	3.66	4	3.3489
3	0.84	2.52	9	0.7056
4	1.81	7.24	16	3.2761
Σ = 10	6.37	15.31	30	10.9027

$$y = \frac{4(15,31) - (6,37)(10)}{\sqrt{[4(10,9027) - (6,37)^2] - [4(30) - (10)^2]}}$$

$$= \frac{-2,46}{4,12}$$

$$= -0,59$$

c. Metode Last Square

y = Jumlah Penduduk

Tabel 5.8 - Perhitungan dengan Metode Last Square

X	Y	x.y	x ²	y ²
1	16.53	16.53	1	273.2409
2	16.68	33.36	4	278.2224
3	16.86	50.58	9	284.2596
X	Y	x.y	x ²	y ²
4	16.903	67.612	16	285.711409
5	17.067	85.335	25	291.282489
Σ = 15	84.04	253.417	55	1412.716798

$$\begin{aligned}
y &= \frac{5(253.417) - (84.04)(15)}{\sqrt{[5(1412.71698) - (84.04)^2] - [5(55 - (15)^2)]}} \\
&= \frac{6.485}{7.010} \frac{4(256800) - (16703)(10)}{4(256800) - (16703)(10)} \\
&= 0,93
\end{aligned}$$

Dari ketiga metode tersebut, hasil uji korelasinya adalah :

Tabel 5.9 Hasil Perhitungan Dengan 3 (Tiga) Metode

No	Metode	Nilai Korelasi (r)
1	Aritmatik	- 0,44
2	Geometrik	- 0,59
3	Last Square	0,93

Berdasarkan uji korelasi dihasilkan nilai r yang paling mendekati 1 adalah hasil dari perhitungan secara *last square* yaitu dengan nilai r = 0,93. Perhitungan jumlah penduduk untuk 15 tahun ke depan (2031)

Perhitungan jumlah penduduk untuk 15 tahun yang akan datang dengan metode *last square*. Persamaan yang digunakan :

$$\begin{aligned}
P_n &= a + b \cdot t \\
a &= \frac{(\sum P)(\sum t^2) - (\sum t)(\sum Pt)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2} \\
b &= \frac{N(\sum Pt) - (\sum P)(\sum t)}{N(\sum t^2) - (\sum t)^2}
\end{aligned}$$

- Dimana :
- P_n = Jumlah penduduk tahun ke-n
 - P = Jumlah penduduk tahun terakhir data
 - t = Tambahan tahun terhitung dari tahun dasar
 - N = Tahun proyeksi

**Tabel 5.10 Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Tunjungsekar
Untuk 15 Tahun Kedepan.**

N0	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2016	17.067
2	2021	17.609
3	2026	18.168
4	2031	18.735

5.1.3 Proyeksi Timbulan Sampah

Proyeksi kebutuhan sarana dan prasarana persampahan Kelurahan Tunjungsekar didasarkan pada pelayanan jumlah penduduk yang dikaitkan dengan perkiraan jumlah timbulan sampah.

Berdasarkan hasil sampling pada perumahan, yaitu perumahan permanen, perumahan semi permanen dan perumahan non permanen diperoleh jumlah timbulan sampah per orang rata-rata yaitu 2,73 ltr/org/hari. Jika diasumsikan jumlah timbulan sampah di Kelurahan Tunjungsekar dengan jumlah penduduk pada tahun 2016 sebesar 17.067 jiwa.

Contoh cara perhitungan tabel proyeksi timbulan sampah :

Kelurahan Tunjungsekar

A. Tahun 2016

▪ Timbulan Sampah

Tabel proyeksi jumlah penduduk x 2,73 ltr/org/hari.

$$\begin{aligned} \longrightarrow & 17.067 \times 2.73 \text{ ltr/org/hari.} \\ & = 46592,91 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

B. Tahun 2031

▪ Timbulan Sampah

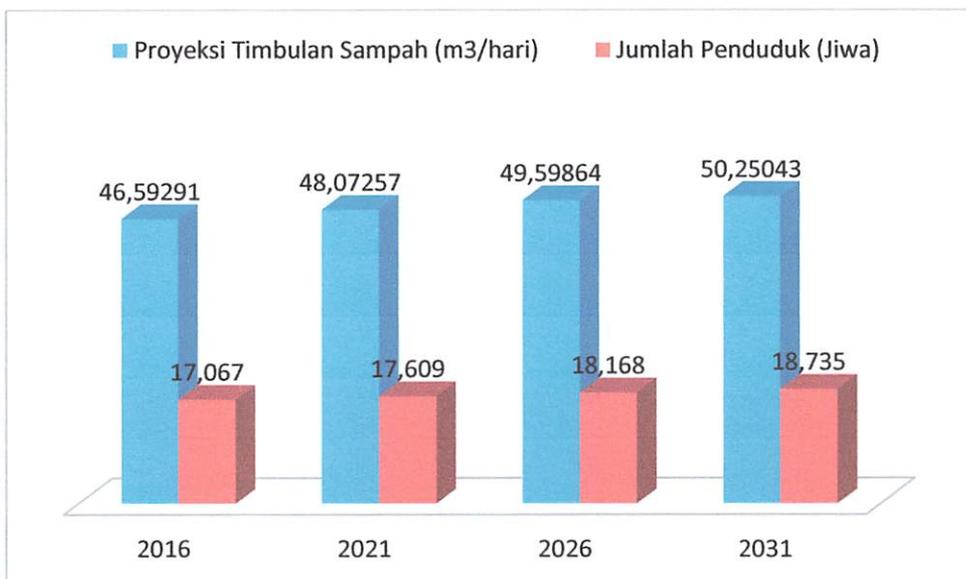
Tabel proyeksi jumlah penduduk x 2,73 ltr/org/hari.

$$\begin{aligned} \longrightarrow & 18.735 \times 2.73 \text{ ltr/org/hari.} \\ & = 50250,43 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Untuk selengkapnya proyeksi timbulan sampah pada tahun 2016, tahun 2021, tahun 2026 dan tahun 2031 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.11 Proyeksi Timbulan Sampah Kelurahan Tunjungsekar Untuk 15 Tahun Kedepan

Tahun	Jumlah Penduduk	Proyeksi Timbulan Sampah
		(m ³ /hari)
2016	17.067	46,59291
2021	17.609	48,07257
2026	18.168	49,59864
2031	18.735	50,25043



Gambar 5.1 Proyeksi Timbulan Sampah di Kelurahan Tunjungsekar

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar jumlah penduduk maka semakin besar pula pengaruhnya terhadap volume sampah, yaitu dimana semakin besar atau semakin meningkatnya jumlah penduduk per tahunnya maka semakin besar pula volume sampah yang dihasilkan pertahunnya.

5.1.4 Komposisi Sampah

Komposisi sampah dilakukan dengan mengambil data primer. Sampel sampah tersebut dilakukan pemilahan menurut jenisnya untuk memperoleh komponen dan kuantitas sampah tiap komponen yang masuk. Pengambilan sampel dilakukan selama 7 hari berturut-turut. Hasil perhitungan pada rumah permanen menunjukkan bahwa komposisi tertinggi adalah sampah sisa makanan sebesar 6,36 kg/hari, rumah semi permanen menunjukkan bahwa komposisi tertinggi adalah sampah sisa makanan sebesar 8,34 kg/hr, dan rumah non permanen menunjukkan bahwa komposisi tertinggi adalah sampah sisa makanan sebesar 2,38 kg/hr. Hasil penelitian komposisi sampah dapat dilihat pada lampiran 3 dan rata-rata komposisi dapat dilihat pada Tabel 5.4.

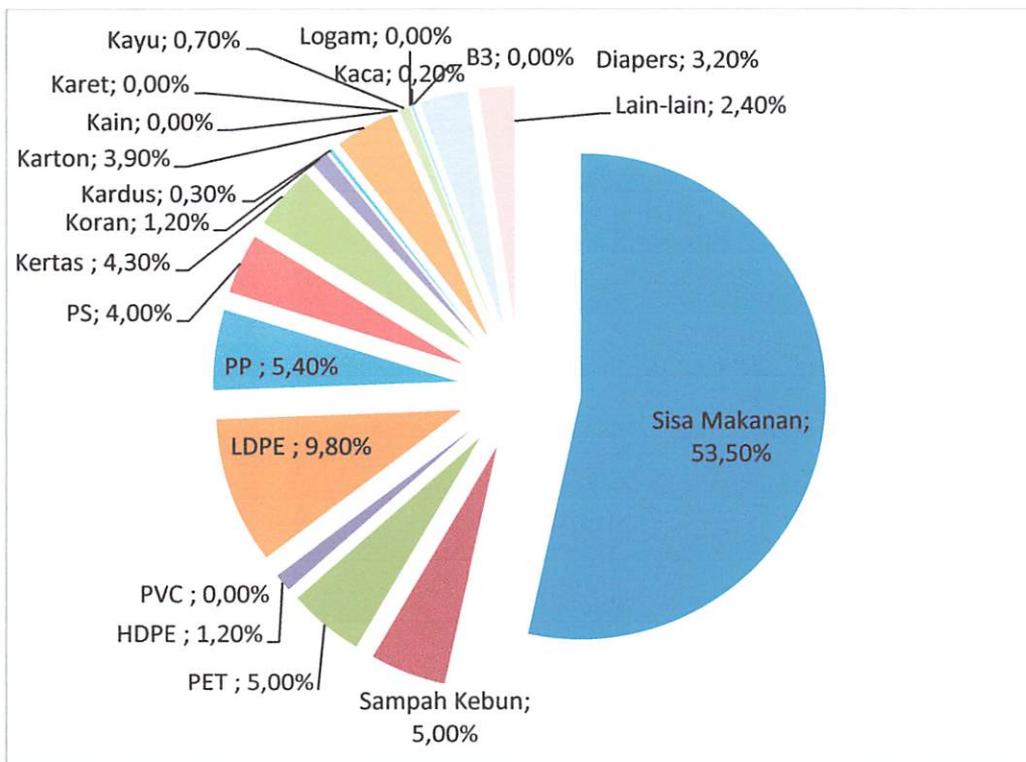
Tabel 5.4 Komposisi Sampah Rumah Permanen

Komposisi		Rata-rata (kg/hr)
Sampah Organik	Sisa Makanan	6.86
	Sisa Kebun	0.65
Plastik	PET	0.64
	HDPE	0.15
	PVC	0.00
	LDPE	1.29
	PP	0.71
	PS	0.51
Kertas	Kertas	0.57
	Koran	0.15
	Kardus	0.03
	Karton	0.50
Kain		0.00
Karet		0.00
Kayu		0.08
Logam		0.00
Kaca		0.02

Komposisi		Rata-rata (kg/hr)
B3		0.00
Diapers		0.40
Lain-lain		0.29
Total		12.84

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.4 komposisi sampah pada rumah permanen menjelaskan bahwa sampah yang paling banyak di hasilkan pada sampah organik yaitu sampah sisa makanan sebesar 6,86 kg/hari dan pada sampah anorganik yang paling banyak dihasilkan yaitu plastik jenis LDPE sebesar 1,29 kg/hari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut ini.



Gambar 5.2 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah permanen

Gambar 5.2 berat rata-rata komposisi sampah pada rumah permanen menjelaskan bahwa seperti pada tabel 5.4 komposisi sampah pada rumah permanen bahwa sampah yang dihasilkan paling terbesar adalah sampah organik

yaitu sampah sisa makanan sebesar 53,5 % dan sampah anorganik yaitu plastik jenis LDPE sebesar 9,8 %.

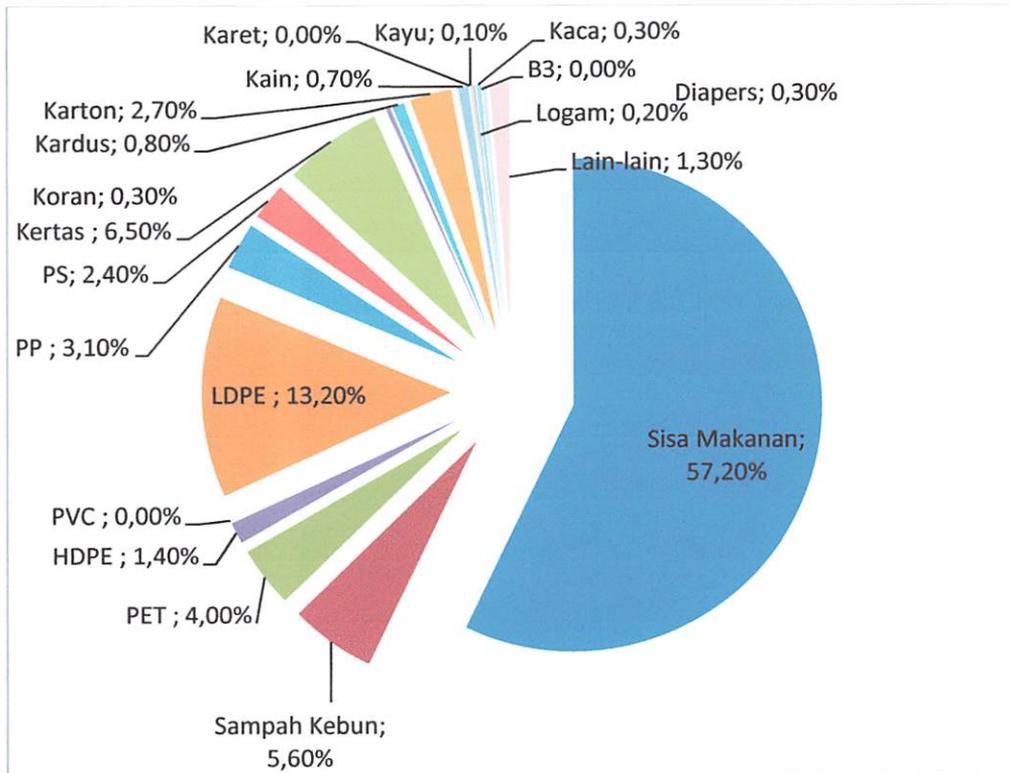
Tabel 5.5 Komposisi Sampah Rumah Semi Permanen

Komposisi		Rata-Rata (kg/hr)
Sampah Organik	Sisa Makanan	6.11
	Sisa Kebun	0.60
Plastik	PET	0.43
	HDPE	0.14
	PVC	0.00
	LDPE	1.39
	PP	0.32
	PS	0.26
	Kertas	Kertas
	Koran	0.03
	Kardus	0.09
	Karton	0.30
Kain		0.08
Karet		0.00
Kayu		0.01
Logam		0.02
Kaca		0.04
B3		0.00
Diapers		0.04
Lain-lain		0.13
Total		10,64

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.5 komposisi sampah pada rumah semi permanen menjelaskan bahwa sampah yang paling banyak di hasilkan pada sampah organik yaitu sampah

sisia makanan sebesar 6,11 kg/hari dan pada sampah anorgnik yang paling banyak dihasilkan yaitu plastik jenis LDPE sebesar 1,39 kg/hari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut ini.



Gambar 5.3 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah semi permanen

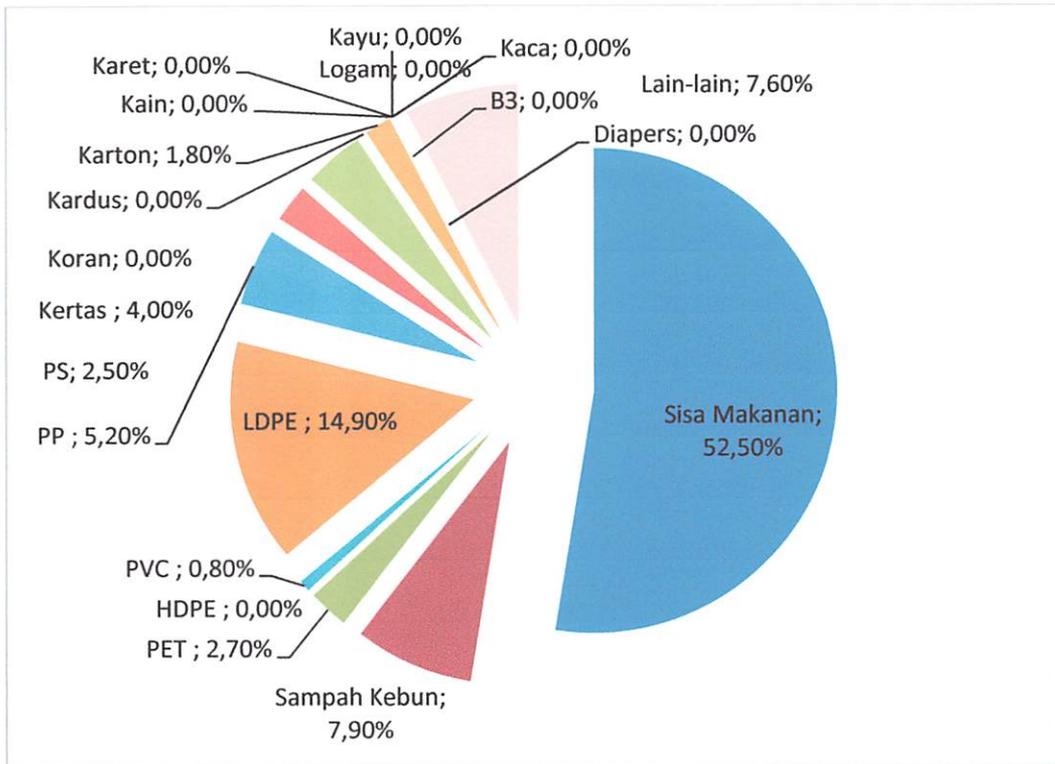
Gambar 5.3 berat rata-rata komposisi sampah pada rumah semi permanen menjelaskan bahwa seperti pada tabel 5.5 komposisi sampah pada rumah semi permanen bahwa sampah yang dihasilkan terbesar adalah sampah organik yaitu sampah sisa makanan sebesar 57,2 % dan sampah anorganik yang terdiri dari sampah plastik jenis LDPE sebesar 13,2 %.

Tabel 5.6 Komposisi Sampah Rumah Non Permanen

Komposisi		Rata-Rata (kg/hr)
Sampah Organik	Sisa Makanan	1.66
	Sisa Kebun	0.24
Plastik	PET	0.07
	HDPE	0.00
	PVC	0.04
	LDPE	0.43
	PP	0.15
	PS	0.09
	Kertas	Kertas
	Koran	0.00
	Kardus	0.00
	Karton	0.06
Kain		0.00
Karet		0.00
Kayu		0.00
Logam		0.00
Kaca		0.00
B3		0.00
Diapers		0.00
Lain-lain		3,24

(Sumber: Hasil Survei, 2017)

Tabel 5.6 komposisi sampah pada rumah non permanen menjelaskan bahwa sampah yang paling banyak di hasilkan pada sampah organik yaitu sampah sisa makanan sebesar 1,66 kg/hari dan pada sampah anorganik yang paling banyak dihasilkan yaitu sampah plastik jenis LDPE sebesar 0,43 kg/hari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini.



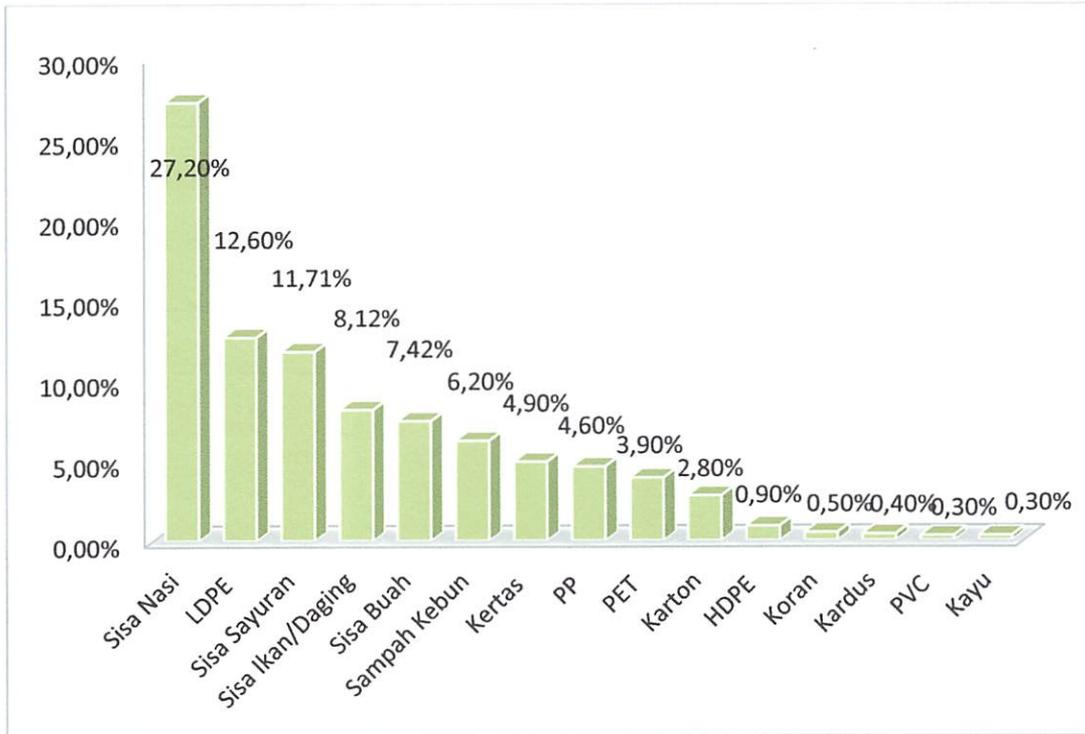
Gambar 5.4 Berat Rata-rata Komposisi sampah rumah non permanen

Gambar 5.4 berat rata-rata komposisi sampah pada rumah non permanen menjelaskan bahwa seperti pada tabel 5.6 komposisi sampah pada rumah non permanen bahwa sampah yang dihasilkan terbesar adalah sampah organik yang terdiri dari sampah sisa makanan sebesar 52,5 % dan sampah anorganik terdiri dari sampah plastik jenis LDPE sebesar 14,9 %.

Berdasarkan hasil analisa komposisi sampah yang telah dilakukan, didapatkan hasil komposisi sampah Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada tabel 5.7 dan gambar 5.5 berikut ini.

Tabel 5.7 Hasil Analisa Komposisi Sampah Kelurahan Tunjungsekar

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Persentase
1	Sampah Organik	Sisa Nasi	31.20%
		Sisa Sayuran	9.71%
		Sisa Ikan/Daging	6.12%
		Sisa Buah	7.42%
		Sampah Kebun	6.2%
2	Plastik	PET	3.9%
		HDPE	0.9%
		PVC	0.3%
		LDPE	12.6%
		PP	4.6%
		PS	3.0%
3	Kertas	Kertas	4.9%
		Koran	0.5%
		Kardus	0.4%
		Karton	2.8%
4	Kain	Kain	0.2%
5	Kayu	Kayu	0.3%
6	Logam	Logam	0.1%
7	Kaca	Kaca	0.2%
8	Diapers	Diapers	1.2%



Gambar 5.5 Komposisi Sampah Kelurahan Tunjungsekar Yang Dapat Didaur Ulang

Hasil penelitian terhadap komposisi sampah di Kelurahan Tunjungsekar menunjukkan bahwa sampah organik adalah sampah terbanyak yaitu 60,6% sedangkan sampah anorganik sebesar 39,4%.

Sampah organik terdiri dari 27,2% sisa nasi, 11,7% sisa sayuran, 8,2% sisa ikan/daging, 7,4% sisa buah dan 6,2% sampah kebun. Sedangkan sampah anorganik terdiri dari 12,6% plastik LDPE, 4,9% kertas HVS, 4,6% PP, 3,9 PET, 2,8% kertas katon, 0,9 HDPE, 0,5% koran, 0,4 kardus, 0,3% PVC, dan 0,3% kayu. Berdasarkan komposisi sampah di Kelurahan Tunjungsekar jenis sampah sisa nasi, sisa sayuran, dan sisa buah dapat dilakukan sistem pengomposan, sedangkan jenis sampah kebun seperti dedaunan dan ranting-ranting dapat dilakukan menggunakan sistem briket bioarang.

Sampah anorganik jenis LDPE, HDPE, PET, PVC dan PP dapat dilakukan daur ulang kerajinan plastik, sedangkan kertas jenis HVS, karton dan koran menggunakan metode daur ulang menjadi kerajinan.

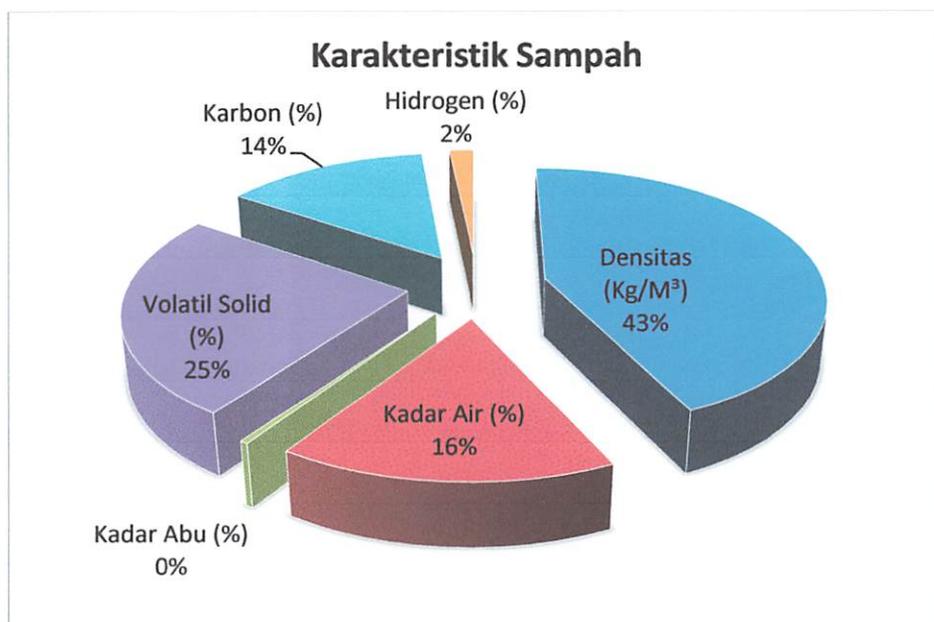
5.1.5 Karakteristik Sampah

Untuk mengetahui karakteristik sampah di Kelurahan Tunjungsekar, telah dilakukan analisis di Laboratorium Teknik Lingkungan ITN Malang dengan mengambil sampling di beberapa lokasi. Karakteristik sampah yang dianalisis antara lain adalah densitas, kadar air, kadar abu, volatile solid, karbon dan hidrogen. Untuk data selengkapnya mengenai karakteristik sampah di Kelurahan Tunjungsekar dapat dilihat pada tabel 5.8 dan gambar 5.6 berikut.

Tabel 5.8 Karakteristik Sampah

No.	Parameter	Nilai
1	Densitas (Kg/M ³)	170.696
2	Kadar Air (%)	64.28
3	Kadar Abu (%)	1.56
4	Volatil Solid (%)	98.44
5	Karbon (%)	54.69
6	Hidrogen (%)	6.56

(Sumber: Hasil Analisis, 2017)

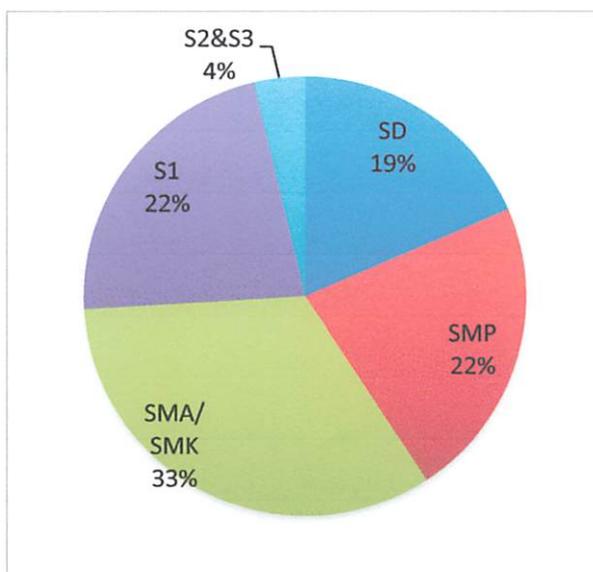


Gambar 5.6 Hasil Analisis Karakteristik Sampah Kel. Tunjungsekar

5.1.6 Aspek Sosial dan Ekonomi

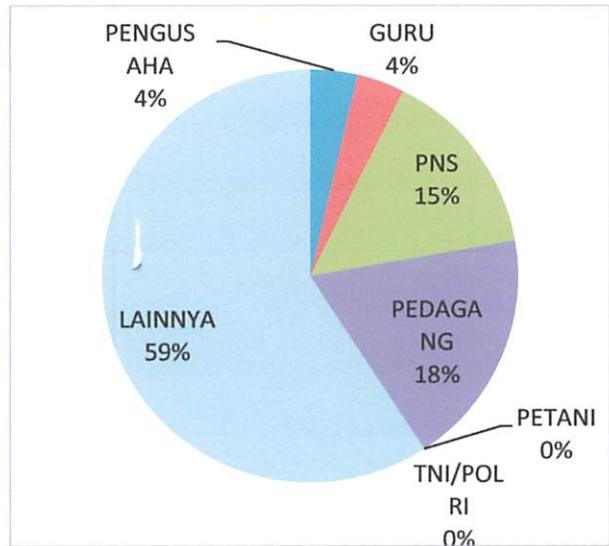
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan disetiap RW di Kelurahan Tunjungsekar, masyarakat mulai sadar akan pentingnya memilah sampah sejak dari sumber dan memanfaatkan sampah organik atau sampah basah seperti sisa makanan, sayuran dan sampah kebun untuk membuat kompos seperti yang sudah ada di RT 09 RW 04 dan RT 01 RW 05 hampir disetiap gang sudah tersedia tong komposter sedangkan sampah anorganik atau sampah kering seperti bekas botol minuman, kardus, kertas serta logam dijual ke bank sampah yang sudah ada seperti di RT 05, 09 RW 04 dan RT 01 RW 05, namun hal ini masih berjalan hanya di beberapa RT saja. Sehingga sejauh ini peran serta masyarakat dalam mengelola sampah masih kurang.

Pada penelitian ini kuesioner dijadikan sebagai alat pengumpulan data untuk dapat menganalisis tingkat sosial ekonomi, pengetahuan, perilaku serta minat dalam mengelola sampah. Starata sosial responden pada rumah permanen rata-rata telah menempuh pendidikan terakhir yaitu sebagai sarjana, pada rumah semi permanen rata-rata telah menempuh pendidikan terakhir yaitu Sekolah Menengah Atas (SMA) sedangkan rumah non permanen rata-rata telah menempuh pendidikan terakhir yaitu Sekolah Dasar (SD) dan Sekolah Menengah Pertama (SMP). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.7.

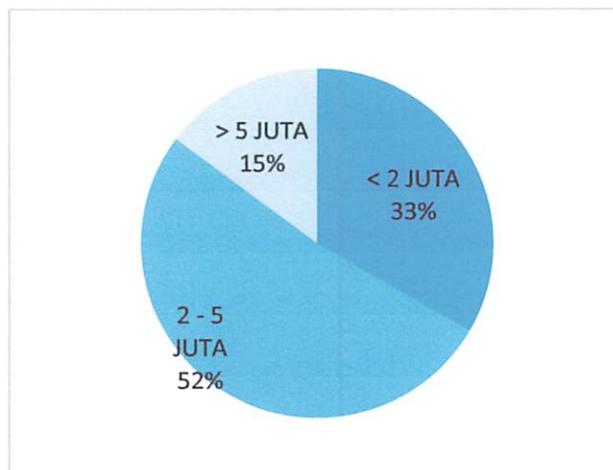


Gambar 5.7 Pendidikan Terakhir Responden

Status ekonomi responden pada rumah permanen rata-rata bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS), berpenghasilan per bulannya rata-rata Rp. 5.000.000. Pada rumah rumah semi permanen rata-rata bekerja sebagai Ibu Rumah Tangga (IRT) dan pedagang, berpenghasilan per bulannya rata-rata Rp 2.000.000. Pada rumah non permanen rata-rata bekerja sebagai pedagang, berpenghasilan per bulannya rata-rata kurang dari Rp. 2.000.000. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.8 dan 5.9.

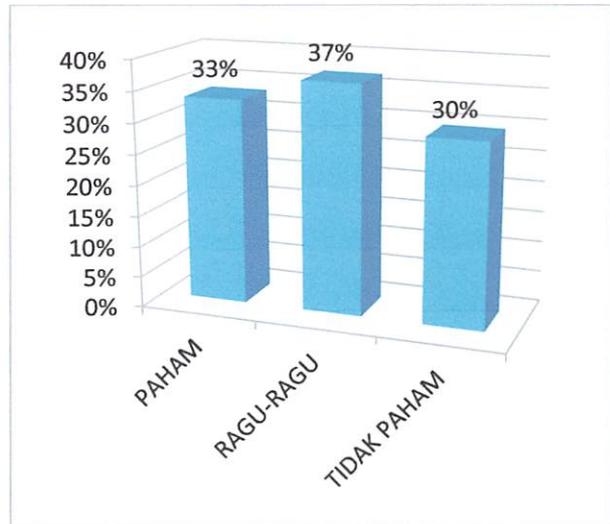


Gambar 5.8 Jenis Pekerjaan Responden



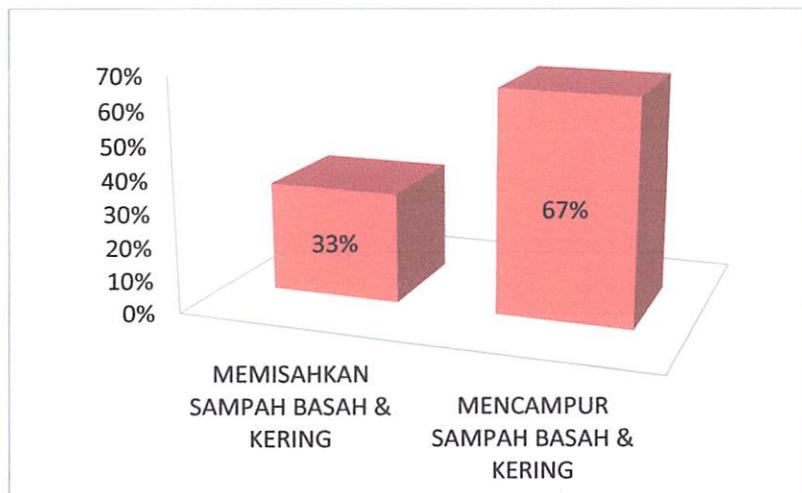
Gambar 5.9 Penghasilan Per Bulan

Pengelolaan sampah yang baik penting sekali untuk diketahui seluruh masyarakat. Pengetahuan yang dimiliki masyarakat akan membantu pemerintah dalam menerapkan sistem daur ulang sampah. Berikut adalah gambar 5.10 jawaban responden mengenai pertanyaan pengetahuan tentang konsep 3R.



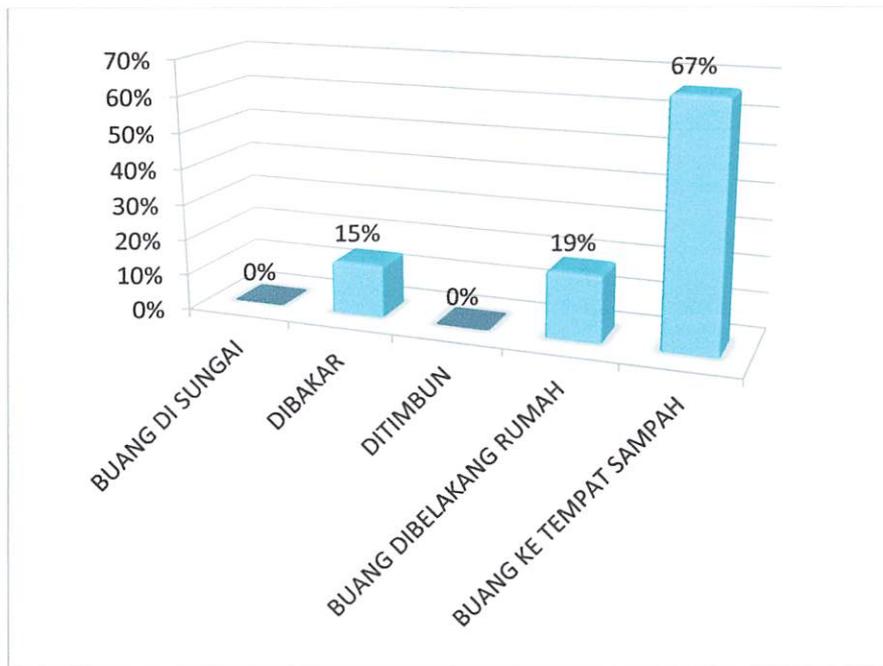
Gambar 5.10 Pemahaman Tentang Konsep 3R

Salah satu pengelolaan sampah yang baik adalah memisahkan jenis-jenis sampah pada tempat sampah yang berbeda atau biasa disebut sebagai pemilahan sampah yang dilakukan di rumah masing-masing. Jika hal ini dilakukan maka akan memudahkan proses pengelolaan selanjutnya. Berikut adalah gambar 5.11 tentang jawaban responden mengenai kebiasaan melakukan pemilahan sampah di rumah masing-masing.



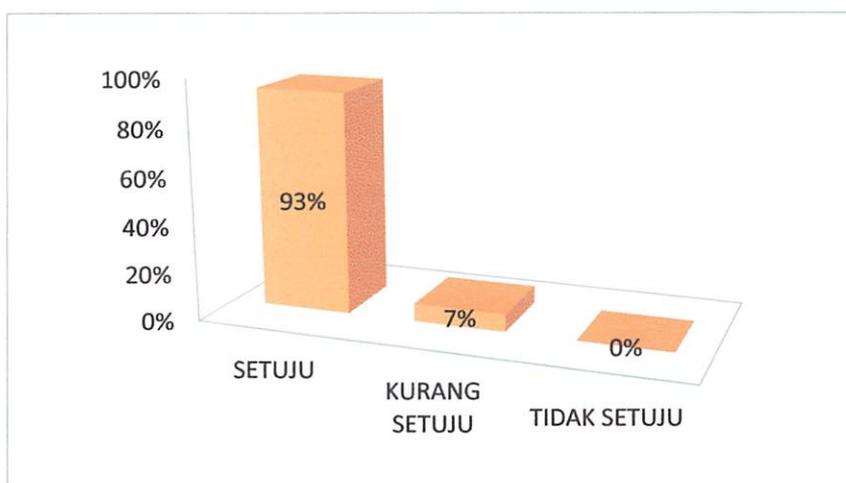
Gambar 5.11 Kebiasaan Memperlakukan Sampah di Rumah

Sampah yang telah dikumpulkan di rumah masing-masing, harus dilakukan tindakan selanjutnya. Pada kuesioner terdapat pertanyaan mengenai hal ini dengan pilihan jawaban seperti buang di sungai , dibakar, ditimbun, buang di belakang rumah, dan buang ke tempat sampah untuk di angkut petugas sampah. Berikut adalah gambar 5.12 tentang jawaban responden mengenai kebiasaan membuang sampah di rumah masing-masing.

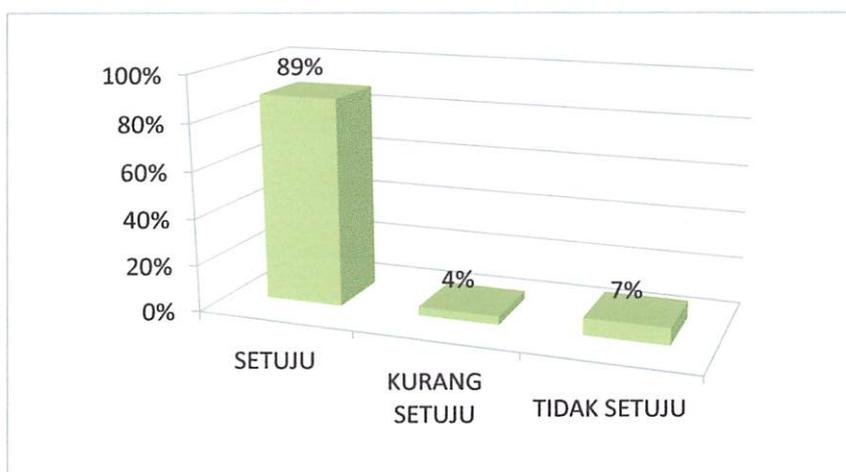


Gambar 5.12 Kebiasaan Membuang Sampah di Rumah

Masyarakat adalah elemen penting yang akan mempengaruhi kesuksesan dalam sistem daur ulang sampah. Minat masyarakat untuk daur ulang sampah dimulai dari diri sendiri akan tercermin pada beberapa gambar 5.13 dan 5.14 berikut ini.



Gambar 5.13 Minat Responden Memilah Sampah



Gambar 5.14 Minat Responden Mendaur Ulang Sampah

Berdasarkan hasil kuesioner dapat disimpulkan bahwa kondisi sosial ekonomi mempengaruhi cara responden memperlakukan sampah. Kondisi eksisting persampahan di Kelurahan Tunjungsekar masih tergolong kurang baik, hal ini dapat dilihat dari cara masyarakat masih menggunakan sistem kumpul angkut buang dan kurangnya pemahaman tentang konsep 3R. Untuk kedepannya minat dari responden sangat baik dan siap ikut berpartisipasi dalam pengelolaan sampah khususnya daur ulang.

5.2 Strategi Daur Ulang Sampah

Daur ulang sampah dapat menjadi sesuatu yang berguna sehingga bermanfaat untuk mengurangi penggunaan bahan baku yang baru. Manfaat lainnya adalah menghemat energi, mengurangi polusi, mengurangi kerusakan lahan dan emisi gas rumah kaca dari pada proses pembuat barang baru, diperlukan strategi sebelum menentukan rencana daur ulang sampah organik maupun anorganik.

5.2.1 Sampah Organik

Berdasarkan komposisi sampah di Kelurahan Tunjungsekar yang sebagian besar adalah sisa-sisa makanan, khususnya sampah dapur, maka sampah jenis ini akan cepat membusuk, atau terdegradasi oleh mikroorganisme yang berlimpah di alam. Sehingga dapat dirumuskan strategi daur ulang sampah organik sebagai berikut:

a. Pengomposan

Pengkomposan merupakan suatu teknik pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme). Selain menjadi pupuk organik maka kompos juga dapat memperbaiki struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap air dan menahan air serta zat-zat hara lain. Pengkomposan alami akan memakan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 2-3 bulan. Pengkomposan dapat berlangsung dengan fermentasi yang lebih cepat dengan bantuan mikroorganisme.

Kompos matang yang baik berdasarkan kriteria dari SNI 19-703 tahun 2004

adalah sebagai berikut:

- a. Temperatur sesuai dengan temperatur tanah dan tidak lebih dari 30°C
- b. Kelembaban maksimal 50%
- c. Kadar air bahan 50 – 70 %
- d. pH Pada kisaran 6,8 samPai 7,5'
- e. Penyusutan/tingkat Reduksi bahan kompos 20 – 40 %
- f. Bentuk fisik : bau seperti tanah, tekstur bersifat remah, dan wama coklat kehitam-hitaman

Tempat pengomposan tergantung kondisi serta luas lahan (pekarangan rumah) yang dapat disiapkan untuk pembuatan kompos. (Wied, 2004). Dengan demikian, bentuk tempat pengomposan dapat bermacam-macam, antara lain :

1. Berbentuk lubang

Berbentuk lubang dengan ukuran 100 x 75 x 50 cm atau 2,5 x 1 x 1 m (panjang, lebar, dan tinggi), bisa lebih, bisa juga kurang, tergantung kepada lahan yang dapat digunakan sebagai tempat pembuatan kompos, serta bahan baku yang akan dibuat atau diproses. Bentuk lubang mudah dibuat . Selain itu, setiap bahan baku yang akan dimasukkan hanya tinggal dijatuhkan ke dalamnya. Namun, kejelekan dari tempat berbentuk lubang ini ialah kalau musim hujan akan tergenang air sehingga proses pengomposan akan terhambat. Tambahan pula, bahan sukar untuk dicampurkan sampai merata.

2. Berbentuk bak

Berbentuk bak, baik dengan dinding yang terbuat dari batu bata (tembok), dari bambu, dari kayu ataupun dari bahan-bahan lainnya. Kebaikan dari tempat ini ialah mudah untuk mencampurkan bahan, tidak tergenang air di musim hujan. Adapun kekurangannya, memerlukan biaya yang cukup mahal untuk membuat dinding.

3. Pada permukaan tanah

Timbunan bahan baku langsung ditempatkan pada permukaan tanah tanpa lubang atau dinding. Dengan cara ini pencampuran bahan baku agar rata mudah dilakukan. Selain itu, tidak tergenang air, tetapi sangat mudah diganggu oleh binatang, misalnya ayam, atau binatang lain, seperti tikus dan celurut yang senang berdiam pada timbunan sampah.

b. Briket Bioarang

Salah satu bentuk energi terbarukan adalah pengolahan sampah dengan cara pembuatan briket. Briket adalah proses pengolahan sampah yang paling sering dilakukan dan teknologi ini sangat dipengaruhi oleh pemadatan bahan. Teknologi ini menggunakan sifat mekanik dan kimia dari bahan-bahan untuk

memadatkan bahan ke dalam bentuk yang kompak (briket) dalam tekanan tinggi (Krizan 2008). Pembuatan bioarang cukup sederhana, tidak memerlukan biaya yang besar, potensi kebutuhan bioarang semakin meningkat sebagai bahan bakar alternatif dan terbarukan, serta dapat memberikan keuntungan apabila dipasarkan. Briket bioarang berbeda dengan arang kayu biasa karena briket bioarang memiliki masa bakar jauh lebih lama dan lebih aman karena api menyala ditengah. Pada dasarnya pembuatan bioarang cukup sederhana, terdapat 5 proses utama pembuatan bioarang yaitu pembakaran, penumbukan, penambahan kanji, pencetakan, dan pengeringan. Pembuatan bioarang memerlukan tempat pembakaran sampah tertutup atau pirolisis untuk proses pengarangan. Selanjutnya arang ditumbuk halus dan ditambahkan kanji sebagai perekat. Kemudian dicetak dan dijemur. Pengeringan briket dengan matahari membutuhkan waktu 2-3 hari hingga siap dikemas.

Menurut Sukandarrumidi (1995) dalam J.F. Gultom (2011) dikenal 2 jenis briket yaitu:

(1) Tipe *Yontan* (silinder berlubang), biasanya digunakan untuk keperluan rumah tangga. Briket tipe ini berbentuk silinder dengan garis tengah 150 mm, tinggi 142 mm, berat 3,5 kg dan mempunyai lubang-lubang sebanyak ≤ 22 lubang.

(2) Tipe *Mametan* (bantal/telur), biasanya untuk keperluan industri dan rumah tangga. Jenis ini mempunyai lebar 32-39 mm, panjang 46-58 mm, dan tebal 20-24 mm.

Selain itu, dikenal pula beberapa briket dengan bentuk lainnya, seperti briket bentuk kenari, bentuk sarang tawon (*honey comb*), bentuk hexagonal atau segi enam, bentuk kubus dan lain sebagainya. Adapun keuntungan dari bentuk briket yang bermacam-macam ini adalah sebagai berikut:

- (1) Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan
- (2) porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran
- (3) mudah dipakai sebagai bahan bakar (Adi Chandra Brades dkk, 2007).

c. Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pakan Ternak

Pakan Ternak adalah semua bahan pakan yang bisa diberikan dan bermanfaat bagi ternak serta tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap tubuh ternak. Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, yaitu mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh ternak dalam hidupnya seperti air, karbohidrat, lemak, protein. Pakan sendiri merupakan komoditi yang sangat penting bagi ternak. Zat-zat nutrisi yang terkandung dalam pakan dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak itu sendiri. Selain itu, pakan juga merupakan dasar bagi kehidupan yang secara terus menerus berhubungan dengan kimiawi tubuh dan kesehatan.

Ransum adalah pakan jadi yang siap diberikan pada ternak yang disusun dari berbagai jenis bahan pakan yang sudah dihitung (dikalkulasi) sebelumnya berdasarkan kebutuhan industri dan energi yang diperlukan.

berdasarkan bentuknya ransum dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Mash adalah bentuk ransum yang paling sederhana yang merupakan campuran serbuk (tepung) dan granula.
2. Pellet adalah ransum yang berasal dari berbagai bahan pakan dengan perbandingan komposisi yang telah dihitung dan ditentukan. Bahan tersebut diolah menggunakan mesin pellet (pelletizer) untuk mengurangi loss nutrisi dalam bentuk yang lebih utuh.
3. Ransum berbentuk pellet yang dipecah menjadi 2-3 bagian untuk memperkecil ukurannya agar bisa dimakan ternak. Kelebihan ransum berbentuk pellet adalah distribusi bahan pakan lebih merata sehingga loss nutrisi mudah dicegah dan tidak tercecer pada waktu dikonsumsi ternak.

Membuat pakan dari sampah dimulai dengan pemisahan sampah organik dan anorganik, dilanjutkan dengan pencacahan, fermentasi, pengeringan, penepungan, pencampuran, dan pembuatan pelet. Pemisahan sampah organik dari sampah anorganik dimaksudkan agar sampah yang diolah hanya yang dapat dicerna oleh ternak serta menghindarkan ternak dari mengonsumsi bahan-bahan beracun atau yang mengandung logam berat. Sampah organik yang telah terpisah

dari bahan lain selanjutnya dicacah dengan alat atau mesin pencacah agar bentuknya lebih kecil dan untuk memudahkan fermentasi. Fermentasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan gizi dan nilai cerna sampah karena kandungan gizi sampah umumnya rendah tetapi serat kasarnya relatif tinggi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan inokulan bakteri dan cara yang tepat agar diperoleh produk yang bermutu tinggi. Setelah difermentasi, sampah dikeringkan dengan dijemur lalu di giling hingga menjadi tepung. Selanjutnya tepung sampah ditambah bahan lain termasuk enzim dan diaduk dalam mesin pencampur, sehingga diperoleh pakan komplit yang sesuai dengan kebutuhan ternak.

d. Daur Ulang sampah Kertas Menjadi Kerajinan (*Handicraft*)

Kertas adalah bahan lembaran di buat dari bubur rumput, jerami, kayu dan sebagainya, yang biasa ditulis atau untuk dijadikan pembungkus dan sebagainya. Kertas ialah sebuah benda yang sangat tipis yang terbuat dari serat serat alamiah biasanya dan kertas merupakan sebuah revolusi non alami dari sebuah alas tulis seperti batang pohon dan lain-lain yang berevolusi seiring pergantian sebuah peradaban dari jaman ke jaman (Mugia, 2010).

Kerajinan adalah sebuah hasil seni karya manusia berupa benda dengan berbagai bentuk dan warna yang menarik. Dari kerajinan tersebut bisa menghasilkan sebuah karya seni berupa hiasan atau benda seni sampai menjadi sebuah barang yang layak pakai seperti tas, sandal, bingkai foto, dll. Dalam membuat sebuah kerajinan apapun itu bentuknya, dibutuhkan nilai-nilai yang harus dimiliki oleh pengrajin seperti memiliki nilai keahlian, kecakapan, penguasaan dalam proses pembuatan produk kerajinan, dan imajinasi atau kekreatifitas. Proses kerajinan tangan ini pun tidak membutuhkan waktu yang lama dan menggunakan bahan-bahan disekitar kita.

Prinsip industri kreatif berupa inovasi, modifikasi maupun kreasi dengan perubahan fungsi; diantaranya adalah perubahan benda bekas, atau benda yang habis pakai menjadi bentuk, fungsi yang mempunyai nilai guna. Beberapa kesempatan, seperti industri limbah yang didaur ulang menjadi produk atau

industri baru dengan fungsi serta bentuk berbeda adalah kertas. Penggunaan limbah kertas dapat dijadikan produk kerajinan, contoh produk yang dapat dibuat dari limbah kertas adalah bunga rose dari kertas lipat, bunga tulip dari kertas krep, vas bunga dari koran bekas, dan membuat tempat tissue dari koran bekas dll.

e. Daur Ulang Kertas Menjadi *Pulp*

Pulp atau yang disebut dengan bubur kertas merupakan bahan pembuatan kertas. Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari *pulp*, yang mengandung selulosa dan hemiselulosa. *Pulp* dibedakan menjadi 2 macam yaitu *pulp* berserat pendek dan *pulp* berserat panjang. *Pulp* berserat pendek umumnya dihasilkan dari jenis rumput-rumputan dan sisa hasil pertanian, sedangkan *pulp* berserat panjang dihasilkan dari tumbuhan kayu.

Cara Tradisional membuat kertas yaitu bahan-bahan mengandung selulosa dimasak dalam air dan dicampur dalam abu. Kemudian bahan yang telah diolah tersebut ditumbuk dengan batang kayu untuk mempermudah pelepasan kayu. Proses ini disebut dengan *pulping*, sedangkan serat untuk membuat bubur kayu dinamakan *pulp*. Prinsip daur ulang kertas secara sederhana yang banyak dijumpai di Indonesia, khususnya pada sektor informal adalah:

- Kertas direndam dalam air hingga menjadi lembut untuk memudahkan proses penghancuran menjadi bubur kertas.
- Bubur kertas yang terbentuk diletakkan dalam suatu cetakan dengan ukuran tertentu.
- Setelah tercetak, kertas yang masih basah dikeluarkan dari cetakan kemudian dikeringkan di terik matahari.
- Untuk skala besar, digunakan mesin pencetak daur ulang kertas.

Adapun faktor yang berpengaruh dalam pembuatan *pulp* sebagai berikut: Konsentrasi Pelarut Semakin tinggi konsentrasi larutan NaCl, akan semakin banyak selulosa yang larut. Larutan NaCl berfungsi dalam pemisahan dan penguraian serat selulosa dan non-selulosa. Perbandingan Cairan Pemasak

terhadap Bahan Baku Perbandingan cairan pemasak terhadap bahan baku haruslah memadai agar lignin terpecah semuanya dalam proses degradasi dan dapat larut sempurna dalam cairan pemasak. Perbandingan yang terlalu kecil dapat menyebabkan terjadinya redeposisi lignin sehingga dapat meningkatkan bilangan kappa (kualitas pulp menurun). Perbandingan yang dianjurkan lebih dari 8 : 1. Temperatur pemasakan berhubungan dengan laju reaksi. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pemecahan makromolekul yang semakin banyak, sehingga produk yang larut dalam alkali pun akan semakin banyak, Lama pemasakan yang optimum pada proses delignifikasi adalah sekitar 60-120 menit dengan kandungan lignin tetap setelah rentang waktu tersebut. Semakin lama waktu pemasakan, maka kandungan lignin di dalam pulp tinggi, karena lignin yang tadi telah terpisah dari raw pulp dengan berkurangnya konsentrasi NaOH akan kembali menyatu dengan raw pulp dan sulit untuk memisahkannya lagi. Waktu perendaman yang divariasikan dalam pembentukan kertas berhubungan dengan pelunakan kertas bekas yang akan dibentuk menjadi pulp. Serat mempengaruhi terhadap ketahanan dari kertas yang akan dibuat.

5.2.2 Sampah Anorganik

Sampah anorganik sifatnya sukar diurai oleh mikroorganisma, sehingga akan bertahan lama menjadi sampah. Sampah anorganik bisa bertahan sampai puluhan tahun, sehingga dampaknya akan sangat lama. Untuk mengatasi masalah sampah anorganik, dapat dilakukan cara-cara daur ulang sebagai berikut.

a. Thermal Cracking

Thermal Cracking adalah proses dekomposisi kimia dan termal, umumnya mengarah ke molekul yang lebih kecil. *Thermolisis* adalah istilah yang lebih tepat daripada pirolisis karena api menunjukkan adanya oksigen. Disebagian besar proses pirolisis udara dihilangkan untuk alasan keamanan, kualitas produk, dan *yield*. Pirolisis dapat dilakukan pada berbagai suhu, waktu reaksi, tekanan, dan dengan adanya atau tidak adanya gas atau cairan, dan katalis reaktif. Pirolisis

plastik dapat di proses pada suhu rendah (<400 °C), menengah (400-600 °C) atau suhu tinggi (> 600 °C) dan umumnya dilakukan pada tekanan atmosfer.

Keuntungan dari proses *thermal cracking* adalah:

- a) Volume sampah berkurang secara signifikan (<50-90%).
- b) Padat, cair, dan bahan bakar gas dapat diproduksi dari limbah.
- c) Bahan bakar atau bahan kimia yang diperoleh dapat disimpan / diangkut.
- d) Masalah lingkungan berkurang.
- e) Energi yang didapatkan dari proses diperoleh dari sumber-sumber terbarukan seperti sampah kota.
- f) Biaya modal rendah. Dari proses *thermal cracking* akan dihasilkan arang, minyak dari kondensasi gas seperti parafin, isoparafin, olefin, *naphthene* dan aromatik, serta gas yang memang tidak bisa terkondensasi.

b. Hidro Cracking

Hidro cracking adalah proses *cracking* dengan mereaksikan plastik dengan hidrogen di dalam wadah tertutup yang dilengkapi dengan pengaduk pada temperatur antara 423 – 673 K dan tekanan hidrogen 3 – 10 MPa. Dalam proses *hydrocracking* ini dibantu dengan katalis. Untuk membantu pencampuran dan reaksi biasanya digunakan bahan pelarut 1-methyl naphtalene, tetralin dan dekalin. Beberapa katalis yang sudah diteliti antara lain alumina, *amorphous silica alumina*, zeolite dan *sulphate zirconia*.

Hidro Cracking sampah polimer biasanya melibatkan reaksi dengan hidrogen katalis yang berlebih dalam *autoclave batch* yang diaduk pada suhu sedang dan tekanan (biasanya 423-673 K dan 3-10 MPa hidrogen). Pekerjaan tersebut, terutama berfokus untuk memperoleh kualitas bensin tinggi mulai dari berbagai *feed*.

Feed khas termasuk polietilena, polietilena tereftalat, polistirena, polivinil Klorida dan polimer campuran, polimer limbah dari sampah kota dan sumber-sumber lain telah dievaluasi dan termasuk logam transisi (misalnya, Pt, Ni, Mo, Fe) didukung

oleh padatan asam (seperti alumina, amorf silika-alumina, zeolit dan zirkonia sulfat). Katalis ini menggabungkan kedua kegiatan hidrogenasi dan *cracking*.

c. Catalytic Cracking

Catalytic Cracking merupakan proses *cracking* yang menggunakan katalis untuk melakukan reaksi perengkahan, dimana dengan adanya katalis dapat mengurangi temperatur dan waktu reaksi. Hasil proses distribusi produk jauh lebih sedikit dari nomor atom karbon dan puncaknya pada hidrokarbon ringan yang terjadi pada suhu yang lebih rendah. Biaya harus dikurangi untuk membuat proses lebih menarik dari perspektif ekonomi. Penggunaan kembali katalis dan penggunaan katalis yang efektif dalam jumlah yang lebih kecil dapat mengoptimalkan pilihan ini.

Proses ini dapat dikembangkan dengan biaya yang efisien dengan menggunakan proses daur ulang polimer komersial untuk memecahkan masalah lingkungan dari pembuangan limbah plastik. Proses ini juga memiliki kemampuan *cracking* lebih tinggi pada plastik dan lebih rendah pada konsentrasi residu padat dalam produk. Daur ulang katalitik telah terbukti secara signifikan lebih efisien daripada *thermal cracking*, terutama untuk PP. Degradasi plastik mengarah pada pembentukan gas, cairan, dan residu. Dalam degradasi PS, *coke* juga dibentuk. Katalis heterogen lebih mudah terpisah dari medium reaksi namun katalis ini kesulitan dalam penonaktifan karena dapat menjadi *coke*, sedangkan katalis homogen sulit untuk di keluarkan dari produk akhir dan akibatnya katalis tersebut lebih mudah menjadi lumpur.

d. Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Kerajinan (*Handicraft*)

Daur ulang plastik merupakan proses pengolahan kembali barang-barang yang dianggap sudah tidak mempunyai nilai ekonomis lagi melalui proses fisik maupun kimiawi atau kedua-duanya sehingga diperoleh produk yang dapat dimanfaatkan atau diperjualbelikan lagi. Meskipun sampah plastik mempunyai dampak negatif yang cukup besar tetapi di satu sisi penemuan plastik ini mempunyai dampak positif,

karena plastik memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan material lain.

Kreativitas pemanfaatan sampah plastik menjadi kerajinan tangan adalah solusi yang cukup baik untuk mengubah sampah plastik menjadi menjadi barang yang berguna kembali, bahkan memiliki nilai jual serta dapat dikreasikan menjadi barang yang mempunyai nilai estetika. Kreativitas dalam diri seseorang dapat ditumbuhkan melalui banyak cara, salah satunya yaitu dengan membuat kerajinan tangan. Sampah plastik dapat dibuat kerajinan tangan seperti tas belanja, hiasan kamar, dompet, lampu hias, tempat pensil, keranjang, dan lain lain. Cara membuat kerajinan dari sampah plastik tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan sampah plastik seperti bekas kemasan minuman, bungkus sabun cair, bungkus makanan ringan dari rumah sendiri maupun rumah-rumah tetangga atau didapat dari warungwarung.
- b. Sampah-sampah plastik tersebut dipilih dengan teliti sesuai dengan kelayakannya.
- c. Setelah terpilih sampah plastik mana yang akan digunakan sebagai bahan dasar kerajinan, lalu para ibu kembali menyeleksi sampah-sampah plastik sesuai dengan model yang akan dibuat. Menentukan model dan ukuran dari kerajinan dan bahan yang akan digunakan sangatlah penting agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan.
- d. Setelah semua bahan disiapkan, sampah-sampah plastik tersebut digunting dan dilipat-lipat untuk dirangkai sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

5.3 Perencanaan Daur Ulang Sampah di Kelurahan Tunjungsekar

Konsep rencana daur ulang sampah perlu dibuat dengan tujuan untuk mengembangkan suatu sistem pengelolaan sampah yang modern, dapat diandalkan dan efisien dengan teknologi yang ramah lingkungan. Dalam sistem tersebut harus dapat melayani seluruh penduduk, meningkatkan standar kesehatan masyarakat dan memberikan peluang bagi masyarakat dan pihak swasta untuk berpartisipasi aktif.

Hal ini penting karena pada hakikatnya pada timbulan sampah itu kadang-kadang masih mengandung komponen-komponen yang sangat bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi tinggi namun karena tercampur secara acak maka nilai ekonominya hilang dan bahkan sebaliknya malah menimbulkan bencana yang dapat membahayakan lingkungan hidup.

Sistem daur ulang yang dikembangkan harus merupakan sistem daur ulang yang berbasis pada masyarakat yang dimulai dari pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga (Hadiwardjo, 1997). Untuk menentukan sistem daur ulang yang tepat di Kelurahan Tunjungsekar, maka perlu dilakukan beberapa analisa seperti tabel 5.9 berikut ini:

Tabel 5.9 Pemilihan Rencana Daur Ulang

No	Rencana Daur Ulang	Parameter					
		Timbulan	Komposisi	Karakteristik	Sosial	Ekonomi	Lahan
1	Pengomposan	Persentase volume sampah basah/organik yang begitu tinggi yaitu 60,7% berpotensi direduksi menggunakan sistem pengomposan.	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan kompos yang cukup besar diantaranya sisa nasi 27,2%, sisa sayur 11.7%, sisa buah 7,4% dan dedaunan 6,2%.	Kadar air sampah basah yaitu 64,28%, nilai tersebut sudah memenuhi SNI 19-7030-2004 yaitu 50%-70%. Sehingga dapat dilakukan pengomposan.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses pengomposan sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	Tidak menghabiskan biaya / modal yang begitu besar dan dapat memberikan keuntungan dari produk kompos yang dijual sehingga dapat meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV 600 m ² dan RW VI 200 m ² , namun ada juga kawasan yang sudah tidak memiliki lahan kosong untuk dibangun sistem komunal (kawasan).
2	Briket Bioarang	Persentase volume sampah basah/organik yang begitu	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan	Kadar abu 1.56% dan kadar air 64.28% tidak	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan	Tidak menghabiskan biaya / modal yang begitu	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan

		tinggi yaitu 60,7% berpotensi direduksi menggunakan briket bioarang.	briket bioarang namun relatif sedikit diantaranya sampah dedaunan dan ranting 6,2%, serta kayu 0,30%.	sesuai berdasarkan SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang, maka dibutuhkan pengolahan awal sebelum proses pembuatan bioarang.	sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses briket bioarang sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	besar dan dapat memberikan keuntungan dari produk bioarang yang dijual sehingga dapat meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV 600 m ² dan RW VI 200 m ² , namun ada juga kawasan yang sudah tidak memiliki lahan kosong untuk dibangun sistem komunal (kawasan).
3	Pakan Ternak	Persentase volume sampah basah/organik yang begitu tinggi yaitu 60,7% berpotensi direduksi jika diolah menjadi pakan ternak.	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan pakan ternak yang cukup besar diantaranya sisa nasi 27,2%, sisa sayur 11.7%, dan	Kadar air yang dihasilkan yaitu 64,28%. Perlu proses pengeringan sebelum di produksi menjadi pakan ternak.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses pengomposan sudah cukup baik ditambah lagi	Tidak menghabiskan biaya / modal yang begitu besar dan dapat memberikan keuntungan dari produk pakan ternak yang dijual sehingga dapat	Tidak memerlukan lahan yang luas untuk dibangun sistem komunal, karena proses pembuatan pakan ternak cukup sederhana.

			sisa buah 7,4%.		minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	
4	Kerajinan Plastik	Persentase volume sampah Plastik cukup tinggi yaitu 25,3% dapat berkurang jika didaur ulang menjadi kerajinan.	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan kerajinan dari plastik yang cukup besar diantaranya LDPE 12,6%, HDPE 0,9%, PET 3,9%, dan PP 4,6%.	Untuk membuat kerajinan berbahan plastik tidak dibutuhkan karakteristik sampah khusus.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses pengomposan sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	Tidak memerlukan biaya / modal yang begitu besar dan dapat memberikan keuntungan dari produk kerajinan yang dijual sehingga dapat meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	Lokasi pembuatan kerajinan dapat dilakukan disalah satu rumah warga atau balai pertemuan setiap RW.
5	<i>Hidro Cracking</i>	Hanya sampah plastik jenis PP yang dapat didaur ulang	Potensi bahan pembuatan minyak dari plastik jenis PP	Dalam metode daur ulang ini tidak dibutuhkan	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan	Membutuhkan biaya / modal yang cukup besar namun	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan

		menggunakan sistem <i>hidro cracking</i> .	relatif kecil yaitu 4,6%.	karakteristik sampah khusus.	sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses <i>hidro cracking</i> sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah. Namun pemahaman tentang teknologi daur ulang modern masih minim.	dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar alternatif sehingga mengurangi pengeluaran.	kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV 600 m ² dan RW VI 200 m ² untuk dibangun ruangan pengoperasian <i>hidro cracking</i> .
6	<i>Thermal Cracking</i>	Persentase volume sampah Plastik cukup tinggi yaitu 25,3% dapat berkurang jika didaur ulang menjadi bahan	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan bahan bakar minyak dari plastik Jenis LDPE	Dalam metode daur ulang ini tidak dibutuhkan karakteristik sampah khusus.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses	Membutuhkan biaya / modal yang cukup besar namun dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar alternatif	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV

		bakar minyak.	12,6%, HDPE 0,9%, PET 3,9%, PP 4,6%, PVC 0,3% dan PS 3,0 %.		<i>thermal cracking</i> sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah. Namun pemahan tentang teknologi daur ulang modern masih minim.	sehingga mengurangi pengeluaran.	600 m ² dan RW VI 200 m ² untuk dibangun ruangan pengoperasian <i>thermal cracking</i> .
7	<i>Catalytic Cracking</i>	Hanya sampah plastik jenis LDPE dan HDPE yang dapat didaur ulang menggunakan sistem <i>catalytic cracking</i> .	Persentase sampah plastik jenis LDPE 12,6% dan HDPE 0,9%.	Dalam metode daur ulang ini tidak dibutuhkan karakteristik sampah khusus.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses <i>hidro cracking</i> sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat	Membutuhkan biaya / modal yang cukup besar namun dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar alternatif sehingga mengurangi pengeluaran.	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV 600 m ² dan RW VI 200 m ² untuk dibangun ruangan pengoperasian

					yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah. Namun pemahan tentang teknologi daur ulang modern masih minim.		<i>catalytic cracking.</i>
8	Daur Ulang sampah kertas menjadi <i>pulp</i>	Persentase volume sampah kertas cukup tinggi yaitu 10,6% dapat berkurang jika didaur ulang menjadi <i>pulp</i> (bubur kertas)	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan <i>pulp</i> dari kertas cukup besar diantaranya sampah kertas jenis HVS 4,9%, karton 2,8% dan koran 0,5%.	Dalam metode daur ulang ini tidak dibutuhkan karakteristik sampah khusus.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses pembuatan <i>pulp</i> sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	Membutuhkan biaya / modal yang cukup besar namun dapat memberikan keuntungan dari produk bahan baku yang dijual sehingga dapat meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	Terdapat beberapa kawasan yang masih memiliki lahan kosong yang cukup luas, seperti di RW II 400 m ² RW IV 600 m ² dan RW VI 200 m ² untuk dibangun tempat daur ulang sampah kertas menjadi <i>pulp</i> .

					Namun pemahan tentang teknologi daur ulang modern masih minim.		
9	Kerajinan Kertas	Persentase volume sampah kertas cukup tinggi yaitu 10,6% dapat berkurang jika didaur ulang menjadi kerajinan.	Terdapat potensi bahan baku untuk pembuatan kerajinan dari kertas yang cukup besar diantaranya sampah kertas jenis HVS 4,9%, karton 2,8%, koran 0,5% dan kardus 0,4%.	Dalam pengolahan ini tidak dibuthkan karakteristik sampah khusus.	Sebanyak 33% warga sudah melakukan pemilahan sampah dari sumber, artinya tahap awal untuk melakukan proses pembuatan kerajinan dari bahan kertas sudah cukup baik ditambah lagi minat masyarakat yang tinggi yaitu 89% ingin melakukan daur ulang sampah.	Tidak memerlukan biaya / modal yang begitu besar dan dapat memberikan keuntungan dari produk kerajinan yang dijual sehingga dapat meningkatkan perekonomian warga dan menambah kas bagi kampung.	Lokasi pembuatan kerajinan dapat dilakukan disalah satu rumah warga atau balai pertemuan setiap RW.

Faktor-faktor yang mempengaruhi baik keterkaitan antara kriteria dan prioritas penentuan metode daur ulang menurut aspek sosial, ekonomi, lingkungan dan teknologi. Dimana semuanya cukup berpengaruh satu dengan yang lainnya. Tidak bisa diunggulkan satu program apabila dari faktor diatas tidak seimbang. Berikut adalah kriteria untuk menentukan prioritas metode daur ulang sampah di Kelurahan Tunjungsekar.

- Pada kriteria sosial terdapat dua sub kriteria, yaitu pemahaman masyarakat akan metode daur ulang yang akan diterapkan dan ketersediaan SDM diwilayah perencanaan. Diharapkan pada metode daur ulang sampah yang akan terpilih mudah dipahami oleh masyarakat baik teori maupun dalam prakteknya sehingga sumber daya manusia yang digunakan adalah warga Tunjungsekar sendiri.
- Pada kriteria ekonomi terdapat tiga buah sub kriteria, yaitu modal rendah, biaya operasional rendah dan memberikan profit. Diharapkan pada metode daur ulang sampah yang akan terpilih dapat memberikan keuntungan dari hasil pengolahan sampah tersebut dan tidak membebani masyarakat karena masyarakat Tunjungsekar menggunakan biaya mandiri untuk melakukan daur ulang sampah.
- Pada kriteria lingkungan terdapat tiga buah sub kriteria, yaitu mengurangi pencemaran lingkungan, mengurangi pertumbuhan bibit penyakit dan mengurangi penurunan nilai estetika. Diharapkan pada metode daur ulang sampah yang akan terpilih dapat melesatarkan lingkungan sekitar.
- Pada kriteria teknologi terdapat dua buah sub kriteria, yaitu kemudahan penerapan teknologi dan efektivitas mengurangi tumpukan sampah. Diharapkan pada metode daur ulang sampah yang akan terpilih penggunaannya mudah dan efektif dalam mengurangi volume sampah.

Penilaian prioritas daur ulang sampah berdasarkan empat kriteria dan sepuluh sub kriteria dengan dilakukan pembobotan pada setiap kriteria. Pada kriteria sosial sub kriteria pemahaman masyarakat nilai 1 artinya pemahaman masyarakat rendah, nilai 2 artinya cukup paham dan nilai 3 artinya pemahaman masyarakatnya tinggi. Sedangkan pada sub kriteria ketersediaan sdm nilai 1 artinya ketersediaan sdm sedikit, nilai 2 artinya cukup tersedia dan nilai 3 ketersediaan sdm banyak. Pada kriteria ekonomi sub kriteria modal rendah dan biaya operasional rendah nilai 1 artinya rendah, nilai 2 sedang dan nilai 3 tinggi. Sedangkan sub kriteria memberikan profit nilai 1 artinya sedikit, nilai 2 artinya sedang dan nilai 3 artinya memberikan profit banyak. Pada kriteria lingkungan sub kriteria mengurangi pencemaran lingkungan, mengurangi pertumbuhan bibit penyakit, mengurangi penurunan nilai estetika nilai 1 artinya tidak efektif, nilai 2 cukup efektif, dan nilai 3 sangat efektif. Pada kriteria teknologi sub kriteria kemudahan penerapan teknologi nilai 1 artinya sulit, nilai 2 artinya sedang, dan nilai 3 artinya mudah, sedangkan sub kriteria efektivitas mengurangi tumpukan sampah nilai 1 artinya tidak efektif, nilai 2 artinya cukup efektif, dan nilai 3 artinya sangat efektif.

Berdasarkan perhitungan dengan metode matriks didapatkan nilai tertinggi sebesar 23, maka dapat dikatakan bahwa pengomposan adalah prioritas utama yang akan diterapkan di Kelurahan Tungjungsekar. Sedangkan pemanfaatan sampah basah menjadi pakan ternak menduduki urutan prioritas kedua dengan nilai 19. Kemudian urutan ke tiga dan keempat adalah daur ulang sampah plastik dan kertas menjadi kerajinan sama-sama memiliki nilai 18. Prioritas kelima adalah pembuatan briket bioarang dengan nilai 17. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut ini.

Tabel 5.10 Matriks Pemilihan Prioritas Daur Ulang

Kriteria	Sub Kriteria	Rencana Daur Ulang								
		Pengomposan	Briket Bioarang	Pakan Ternak	<i>Hidro Cracking</i>	<i>Thermal Cracking</i>	<i>Catalytic Cracking</i>	Kerajinan Plastik	Daur Ulang Sampah Kertas Menjadi <i>Pulp</i>	Kerajinan Kertas
Sosial	Pemahaman Masyarakat	3	2	3	1	1	1	3	1	3
	Ketersedian SDM	3	2	3	1	1	1	2	1	2
Ekonomi	Modal Rendah	1	2	1	3	3	3	1	3	1
	Biaya Operasional Rendah	1	2	1	3	3	3	1	3	1
	Memberikan Profit	3	2	2	2	2	2	2	1	2
Lingkungan	Mengurangi Pencemaran Lingkungan	2	1	1	2	1	1	2	1	2
	Mengurangi Pertumbuhan Bibit Penyakit	2	1	2	1	1	1	1	1	1
	Mengurangi Penurunan Nilai Estetika	2	1	1	2	2	2	1	1	1
Teknologi	Kemudahan Penerapan Teknologi	3	2	3	1	1	1	3	1	3
	Efektivitas Mengurangi Tumpukan Sampah	3	2	2	1	1	1	2	1	2
	Total	23	17	19	16	16	16	18	14	18

Berdasarkan hasil analisa matriks rencana daur ulang sampah dan prioritas maka metode daur ulang sampah yang akan diterapkan di Kelurahan Tunjungsekar adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Kompos (*Composting*)

Komposisi sampah organik Kelurahan Tunjungsekar yang sangat besar yaitu 60,6% dari total sampah, sangat mendukung untuk dilakukannya metoda *composting* untuk mengurangi timbulan sampah di TPS. Dari semua sampah organik, tidak semua komponen sampah dapat dilakukan dengan metode *composting*, *Composting* hanya dilakukan terhadap sampah organik yang dapat terdekomposisi yaitu sampah sisa nasi, sisa sayuran dan, sampah sisa buah. Metode yang akan digunakan terbagi menjadi 2 yaitu skala kawasan dan individual karena ada beberapa wilayah sudah tidak memiliki lahan yang kosong. Penerapan atau pengoperasian *composting* tergolong cukup murah dan tidak membutuhkan keahlian khusus.

2. Pemanfaatan sampah basah sebagai Pakan Ternak

Pakan Ternak merupakan semua bahan pakan yang bisa diberikan dan bermanfaat bagi ternak serta tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap tubuh ternak. Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, yaitu mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh ternak dalam hidupnya seperti air, karbohidrat, lemak, protein. Pakan sendiri merupakan komoditi yang sangat penting bagi ternak. Zat-zat nutrisi yang terkandung dalam pakan dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak itu sendiri. Pembuatan pakan ternak sangat mudah dan tidak membutuhkan biaya yang tinggi.

3. Daur Ulang Sampah Kertas Menjadi Kerajinan

Proses daur ulang merupakan faktor yang sangat penting dalam pengurangan volume sampah. Upaya ini dimaksudkan untuk memanfaatkan material yang masih berguna untuk digunakan kembali,

dan secara tidak langsung proses ini dapat memperpanjang umur pakai TPS dan TPA. Dilihat dari komposisi sampah kertas dan minat masyarakat mendaur ulang sampah cukup tinggi dan tidak perlu lahan yang luas maka daur ulang sampah kertas menjadi kerajinan bisa dijadikan alternatif daur ulang sampah di Kelurahan Tunjungsekar.

4. Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Kerajinan

komponen sampah plastik bisa didaur ulang karena jumlahnya cukup besar yaitu 25,3% sangat mendukung untuk dilakukannya metode daur ulang sampah plastik menjadi kerajinan untuk mengurangi timbulan sampah di TPS. Proses pembuatan kerajinan plastik tidak membutuhkan lahan yang luas dan biaya yang besar. Jadi dapat dilakukan di rumah warga masing-masing secara bersama-sama maupun individu.

5. Pembuatan Briket Bioarang

Salah satu bentuk energi terbarukan adalah pengolahan sampah dengan cara pembuatan briket (Krizan, 2011). Briket adalah proses pengolahan sampah yang paling sering dilakukan dan teknologi ini sangat dipengaruhi oleh pemadatan bahan. Teknologi ini menggunakan sifat mekanik untuk memadatkan bahan ke dalam bentuk yang kompak (briket) dalam tekanan tinggi (Krizan 2008). Pembuatan bioarang cukup sederhana, tidak memerlukan biaya yang besar, potensi kebutuhan bioarang semakin meningkat sebagai bahan bakar alternatif dan terbarukan, serta dapat memberikan keuntungan apabila dipasarkan. Briket bioarang berbeda dengan arang kayu biasa karena briket bioarang memiliki masa bakar jauh lebih lama dan lebih aman karena api menyala ditengah. Pada dasarnya pembuatan bioarang cukup sedernaha, terdapat 5 proses utama pembuatan bioarang yaitu pembakaran, penumbukan, penambahan kanji, pencetakan, dan pengeringan.

5.4 Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Ketersediaan sarana dan prasarana dalam rangka mengaplikasikan metode daur ulang sampah merupakan suatu hal yang mutlak dimiliki. Mengingat pengolahan kebersihan dan persampahan merupakan suatu proses manajemen yang harus direncanakan, dilaksanakan dan dikontrol dengan baik, maka sarana dan prasarana sangat menunjang kinerja kegiatan ini. Untuk menunjang kelancaran daur ulang sampah di Kelurahan Tunjungsekar, maka disamping dibutuhkan sumber daya manusia, maka harus didukung sarana dan prasarana yang memadai.

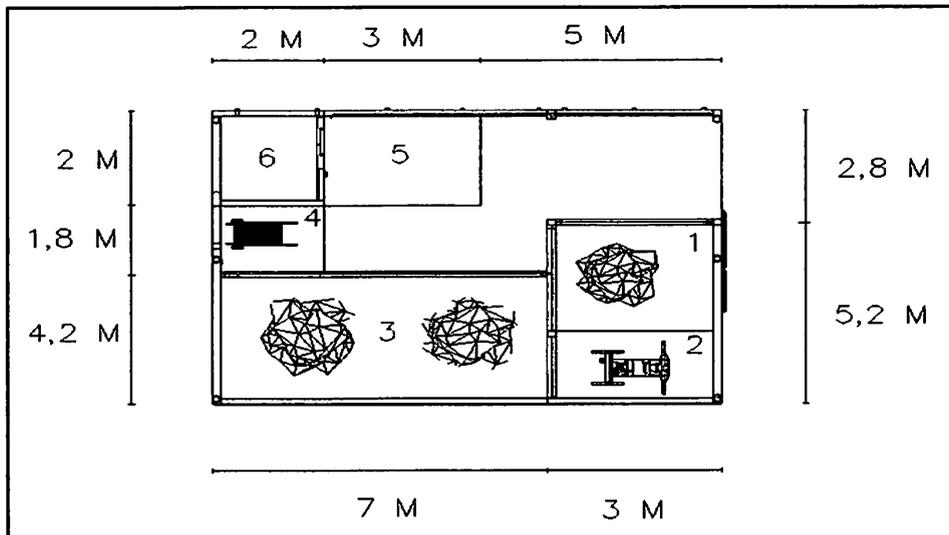
a. Komposting

Metode komposting yang akan diterapkan di Kelurahan Tunjungsekar terbagi menjadi dua, yaitu skala komunal dan individu. Pada skala komunal akan dibangun rumah kompos yang berlokasi di RW 04 menggunakan proses pengomposan aerobik dilengkapi dengan ruang penampungan dan pemilahan, ruang proses pencacahan, ruang pengomposan, ruang pengayakan kompos, ruang pengemasan dan gudang penyimpanan kompos.

Skema alur pembuatan komposting yaitu sampah yang berasal dari rumah tangga awalnya dipisahkan di wadah yang berbeda khususnya sampah yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan kompos seperti sisa nasi, sayuran, dan sisa buah. Wadah sampah diletakkan di depan rumah kemudian petugas kebersihan mengangkutnya ke lokasi rumah kompos untuk selanjutnya dibuat produksi kompos. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.15 berikut ini:



Gambar 5.15 Skema Alur Komposting Komunal

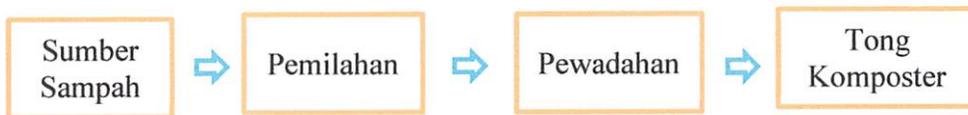


Gambar 5.16 Layout Rumah Kompos

Peralatan penunjang yang diperlukan selama proses pengomposan antara lain: sekop, cangkul, garu, golok, sapu, ember, kran air, selang air, termometer, timbangan, dan lain-lain. Perlengkapan petugas pengolah seperti pakaian seragam, topi, masker, sarung tangan, dan sepatu boot.

Sedangkan skala individu atau penanganan sampah setempat menggunakan tong atau drum bekas sebagai komposter dengan proses pengomposan anaerobik dilakukan selama 6 minggu (1,5 bulan) yang diletakkan di depan rumah warga masing-masing. Peralatan yang dibutuhkan yaitu tong atau drum bekas, alat pencacah, pipa pvc, kran, gergaji, bor tangan, gumting, meteran, lem pipa, plastik fiber, selang plastik, botol sprayer, dan botol bekas air mineral. Skema alur dalam proses pengomposan menggunakan tong atau drum komposter adalah sampah yang berasal dari rumah tangga khususnya dapur dipilah untuk dimasukkan ke dalam tong komposter jika ukuran sampah cukup besar maka dilakukan pencacahan terlebih dahulu, setelah itu dimasukkan dalam komposter yang terdapat di depan rumah dan menyemprot sampah yang telah dimasukkan ke dalam unit komposter dengan larutan EM4 yang telah diencerkan dengan air (rasio 1:50). Penyemprotan larutan EM4 diupayakan merata ke seluruh permukaan sampah dalam unit komposter.

Setiap 3-5 hari sampah yang sudah ada didalam tong komposter dibolak-balik atau diaduk untuk menghomogenkan bahan yang lama dengan yang baru. Pada akhir minggu ke-1 lindi sudah bisa diambil menggunakan botol bekas air mineral kemudian dimanfaatkan sebagai bahan EM4 yang membantu dalam proses pengomposan karena air lindi mengandung bahan-bahan ekstraksi organik maupun mikroba. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.17, 5.18 dan 5.19.



Gambar 5.17 Skema Alur Komposting Individual



Gambar 5.18 Tong Komposter



Gambar 5.19 Lokasi Penempatan Komposter

b. Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pakan Ternak

Skema alur pemanfaatan sampah organik menjadi pakan ternak yaitu sampah dapur yang berasal dari rumah tangga awalnya dipilah dimasukkan wadah tersendiri seperti sisa nasi, sayuran dan sisa buah, wadah sampah diletakkan di depan rumah kemudian petugas kebersihan mengangkutnya ke lokasi pembuatan pakan untuk selanjutnya dilakukan proses pembuatan pakan ternak. Kebutuhan alat untuk membuat pakan ternak adalah alat potong bahan, mesin penggiling, ember dan tong sebagai tempat proses fermentasi. Fermentasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan gizi dan nilai cerna sampah karena kandungan gizi sampah umumnya rendah tetapi serat kasarnya relatif tinggi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan inokulan bakteri dan cara yang tepat agar diperoleh produk yang bermutu tinggi. Setelah difermentasi, sampah dikeringkan dengan dijemur lalu di giling hingga menjadi tepung. Selanjutnya tepung sampah ditambah bahan lain termasuk enzim dan diaduk dalam mesin pencampur, sehingga diperoleh pakan komplit yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.20 berikut ini:



Gambar 5.20 Skema Alur Pembuatan Pakan Ternak

c. Daur Ulang Sampah Kertas Menjadi Kerajinan

Skema alur daur ulang sampah kertas menjadi berbagai kerajinan yaitu sampah yang berasal dari rumah tangga awalnya dipilah dimasukkan wadah yang berbeda antara organik dan anorganik, Sampah kertas yang sudah dipilah diletakkan pada wadah tersendiri, kemudian anggota keluarga mengumpulkannya ke lokasi pembuatan kerajinan. Peralatan yang dibutuhkan dalam proses berbagai kerajinan diantaranya mesin jahit, gunting kertas, gunting kain, cutter, pensil dan bolpoin, kuas,

meteran, penggaris besi, lem dan pendedel benang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.21 berikut ini:



Gambar 5.21 Skema Alur Pembuatan Kerajinan Kertas

d. Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Kerajinan

Skema alur daur ulang sampah Plastik menjadi berbagai kerajinan yaitu sampah yang berasal dari rumah tangga awalnya dipilah dimasukkan wadah yang berbeda antara organik dan anorganik, Sampah plastik yang sudah dipilah diletakkan pada wadah tersendiri, kemudian anggota keluarga mengumpulkannya ke lokasi pembuatan kerajinan. Alat yang dibutuhkan pun begitu mudah ditemukan seperti gunting, steples, pisau, gergaji, mesin jahit, lem perekat, cat dan kuas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.22 berikut ini:



Gambar 5.22 Skema Alur Pembuatan Kerajinan Plastik

e. Briket Bioarang

Skema alur pembuatan briket bioarang awalnya pemilahan bahan sejak sumber (rumah tangga) sampah kebun seperti ranting-ranting dan dedaunan kemudian dikumpulkan pada satu wadah kemudian dipindah ke lokasi pembuatan briket bioarang. Berikut adalah beberapa kebutuhan alat dari metode bioarang yang akan diterapkan yaitu drum besi, sekop, tongkat kayu atau tongkat besi, ember, alat

penumbuk lumpang dan alu (antan), waskom, panci, tepung kanji alat pencetak seperti pipa pvc dan kaleng. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.23 berikut ini:



Gambar 5.23 Skema Alur Pembuatan Briket Bioarang

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa timbunan, komposisi, karakteristik sampah serta lahan dan aspek sosial ekonomi, rencana daur ulang sampah yang akan diterapkan di Kelurahan Tunjungsekar yaitu komposting, pemanfaatan sampah organik menjadi pakan ternak, daur ulang sampah kertas menjadi kerajinan, daur ulang sampah plastik menjadi kerajinan, dan briket bioarang.

Rencana lokasi penempatan sistem komunal yaitu terletak di lahan kosong yang berada di RW II, IV, dan VI dengan luas lahan masing-masing 400 m², 600 m² dan 200 m². Adapun skema alur untuk sistem komunal yaitu dilakukan pemilahan sampah dari sumbernya, pewadahan, dan pemindahan ke lokasi daur ulang. Sedangkan kawasan yang sudah tidak memiliki lahan kosong direncanakan menggunakan sistem individual, yaitu setiap keluarga menyediakan tong komposter dibantu dengan RT/RW. Adapun skema alurnya yaitu pemilahan sampah dari sumbernya, tong komposter ditempatkan di halaman depan rumah atau di pinggir jalan sehingga mempermudah pada saat pengaplikasiannya.

6.2 Saran

Penelitian yang dilakukan dengan cara sampling, pengumpulan data dan hasil pengamatan langsung, perlu adanya hal-hal yang diperhatikan oleh seluruh masyarakat dan instansi terkait, saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Selain metode daur ulang yang akan diterapkan, dalam rangka menurunkan jumlah timbulan dan residu sampah yang akan di buang ke TPS dan TPA, dapat dikurangi dengan cara upaya pencegahan dengan menurunkan tingkat konsumsi masyarakat dan upaya pengurangan sampah dari sumber.
2. Pemerintah dan organisasi non pemerintahan perlu mengadakan sosialisai yang lebih intensif kepada warga mengenai metode daur ulang yang baik guna meningkatkan pengetahuan dan kesadaran dalam mengelola sampah.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat efektivitas metode daur ulang yang akan diterapkan ditinjau dari berbagai aspek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1994. SNI 03-3242-1994 *Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman*, Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. 1994. SNI 19-3694-1994 *Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*, Badan Standardisasi Nasional
- Anonim. 2002. SNI 19-2454-2002 *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim. 2004. SNI 19-7030-2004 *Spesifikasi kompos dari sampah organik domesik*, Badan Standardisasi Nasional.
- Anonim. 2008. SNI 3242:2008 *Pengelolaan sampah di permukiman*, Badan Standardisasi Nasional.
- Astuti Ramdhani Tri. 2011. *Analisa Timbulan Dan Komposisi Sampah Rumah Tangga Di Kelurahan Mekar Jaya (Depok) Dihubungkan Dengan Tingkat Pendapatan, Pendidikan, Pengetahuan, Sikap Dan Prilaku Masyarakat*. Skripsi Teknik Lingkungan, Universitas Indonesia.
- Astuti, Sri. 2012. *Pemanfaatan Limbah Kertas Koran Sebagai Bahan Utama Pembuatan Tas Dan Sandal Di "Dluwang Art" Sinduadi Sleman Yogyakarta*, Jurnal Fakultas Bahasa Dan Seni Universitas Negeri Yogyakarta.
- Aswadi, muhammad dan hendra *perencanaan pengelolaan sampah di perumahan tavanjuka mas*. Jurusan teknik sipil fakultas teknik universitas tadulako
- Busyairi, muhammad. 2015. *Perencanaan pengelolaan sampah terpadu di kelurahan sempaja selatan kota samarinda* *jurnal bumi lestari, volume 15 no. 2, agustus 2015, hlm. 136-146*. Program studi teknik lingkungan, fakultas teknik universitas mulawarman,
- Dahlan, Hatta. 2011. *Pengolahan Limbah Kertas Menjadi Pulp Sebagai Bahan Pengemas Produk Agroindustri*, Jurnal Prosiding Seminar Nasional Avoer Ke-3.
- Damanhuri, E., dan T. Padmi. 2010. *Pengelolaan Sampah*. Diktat Kuliah TL - 3104. Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Damanhuri, E., (2006), *Perolehan Kembali Materi-Energi Dari Sampah*, *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan IV*, Surabaya, 25 Juli 2006.

- Dani Sucipto Cecep. 2012, *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah, Pontianak: Gosyen Fubtishing.*
- Etika, Christina. 2014. Kajian Penentuan Metode Pengolahan Sampah Berdasarkan Timbulan, Komposisi, Dan Karakteristik Sampah Di Universitas Diponegoro (Studi Kasus: Fsm, Fib, Dan D3 Teknik). *Jurnal Kajian Penentuan Metode Pengolahan Sampah.*
- Fathoni, A.K.R. Dan Soedjono, E.S. 2007, Perencanaan Tipikal Rumah Kompos Untuk Pengolahan Sampah Pasar Tradisional (Studi Kasus Di Kota Surabaya) *Jurnal Teknik Lingkungan, Ftsp - Its Surabaya.*
- Fuadhilah, Rury. 2012. Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Perencanaan Teknis Operasional Persampahan Pada Kecamatan Serpong, Serpong Utara, Dan Setu Sebagai Daerah Industri Di Kota Tangerang Selatan. *Skripsi Teknik Lingkungan, Universitas Indonesia.*
- Henna rya sunoko, agus hadiyarto dan riswan. 2011. Engelolaan sampah rumah tangga di kecamatan daha selatan. Program studi ilmu lingkungan, universitas diponegoro *jurnal ilmu lingkungan vol.9, no. 1.*
- Indra Rini Diah. 2006. Penentuan Metode Pengolahan Sampah Berdasarkan Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Di Universitas Diponegoro (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Dan Fpik). *Jurnal Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.*
- Kadir , 2012. Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Vol. 3, No. 2, Mei 2012, Issn : 2085-8817.*
- Maewati, Siti. 2009, Pembuatan Bioekstrak Dari Sayuran Dan Buah-Buahan Untuk Mempercepat Penghancuran Sampah Daun, *Jurnal Pendidikan Kimia Fmipa UNY.*
- Muflihani Yanis, 2000. Pemanfaatan Limbah Restoran Untuk Ransum Ayam Buras, *Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Instalasi Penelitian Dan Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.*
- Nur Aini, Siti. 2009. Pelatihan Keterampilan Membuat Tas Dari Daur Ulang Sampah Plastik Sebagai Upaya Memberdayakan Ibu-Ibu Pkk Di Desa Kemantren Kecamatan Gedeg Kabupaten Mojokerto *Skripsi Pendidikan Luar Sekolah, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya.*
- Peraturan Pemerintah RI Nomor 18 Tahun 2012 tentang *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.*
- Pramiati, Purwaningrum, 2016. Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan *Jurnal Teknik Lingkungan, Universitas Trisakti Vol 8 No.2.*
- Primasari indri. 2012. Perencanaan pengelolaan sampah terpadu berbasis 3r di kecamatan ngaliyan, teknik lingkungan undip.

- Purnaini rizki. 2011. Perencanaan pengelolaan sampah di kawasan selatan universitas tanjungpura, *jurnal teknik sipil untan / volume 11 nomor 1*.
- Rachmaningtyas, Syahnaz. 2014, Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat, *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro*.
- Riatno, Pramiati P.P., 2007, Studi Evaluasi Pengelolaan Sampah Dengan Konsep 3R, *Jurnal Teknik Lingkungan*. Volume 4 No. 1.
- Rizal, Muhamad. 2011. Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan, *Jurnal Smartek*, Volume 9, No 2.
- Rizki, syifa. 2013. Perencanaan pengelolaan sampah padat di 10 fakultas universitas depok 2013. Skripsi program studi keselamatan masyarakat universitas indonesia depok.
- Ruslinda, Yenni. Januari 2012, Studi Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Domestik, *Jurnal Teknik Lingkungan*. Volume 1, No. 12.
- Ruslinda Yenni Dan Indah Shinta. 2007. Satuan Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi), 2) *Jurnal Teknik Lingkungan*, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
- Setiadi, amos. 2015. Studi pengelolaan sampah berbasis komunitas pada kawasan permukiman perkotaan di yogyakarta. *Jurnal wilayah dan lingkungan* volume 3 nomor 1, hal 27-38.
- Setiana hariyani, fauzul rizal sutikno dan viradin yogiesti,. 2010. Pengelolaan sampah terpadu berbasis masyarakat kota kediri. Jurusan perencanaan wilayah dan kota fakultas teknik universitas brawijaya *jurnal tata kota dan daerah* volume 2, nomor 2.
- Sofian. 2006. *Sukses Membuat Kompos Dari Sampah*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Sudiana, Eming. 2008, Pengolahan Sampah Pada Skala Rumah Tangga *Jurnal Fakultas Biologi Unsoed Purwokerto*.
- Sudrajadjat, R. 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suwerda, Bambang. 2012, *Bank Sampah*, Yogyakarta: Pustaka Rihama.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues*. McGraw-Hill, Inc.
- Tjahjono, Hendra Dan Shochib, Rosita. 2011, Desain Dan Pembangunan Rumah Kompos Kantor Bppt Jakarta *Jurnal Vol.7 No.3 Hal. 287 - 293, ISSN : 2085.3866*, Jakarta.

Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2008 tentang *Pengelolaan Sampah*.

Untoro Budi Surono Dan Ismanto, 2016. Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET Dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak Dan Karakteristiknya , Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal, Vol. 1 (1), ISSN : 2527-3841.

Wahyono, Sri. 2001. Pengelolaan Sampah Kertas Di Indonesia, Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 2 No. 3

Yudanto, Angga Dan Kusumaningrum, Kartika. 2009. Pembuatan Briket Bioarang Dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati Jurnal Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Yohana Nursruwening, Wita Widyandini, dan Endang Sri Wahyuningsih , 2015. Pembuatan Handicraft Menggunakan Bahan Olahan Sampah Domestik, Jurnal Prosiding Senatek ISBN 978-602-14355-0 -2.

Yani Noferdiman Ahmad Dan Afzalan, 2013. Konversi Sampah Organik Menjadi Silase Pakan Komplit Dengan Penggunaan Teknologi Fermentasi Dan Suplementasi Probiotik Terhadap Pertumbuhan Sapi Bali, Jurnal Volume 15, Nomor 2, Hal. 51-56 ISSN:0852-8349.

Yuli Ristianingsih, 2013. Pembuatan Briket Bioarang Berbahan Baku Sampah Organik Daun Ketapang Sebagai Energi Alternatif, Jurnal Volume 14 No. 1 Juli 2013 (74-80) Jurusan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

LAMPIRAN

LAMPYRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Observasi



Pembagian wadah sampah



Pengisian Kuesioner



Menimbang sampah



Pemilahan sampah



Pengambilan Sampah



Setelah Wawancara Bersama
Ibu Lurah

Lampiran 2 Data Timbulan Sampah

Rumah Permanen (Kg)

No.	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbulan sampah (kg/org. hari)
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
			Tanggal : 15/05/17	Tanggal : 16/05/17	Tanggal : 17/05/17	Tanggal : 18/05/17	Tanggal : 19/05/17	Tanggal : 20/05/16	Tanggal : 21/05/17			
1	Ibu Wiyono	3	1	0.79	1.5	1.34	1.11	1.08	1.26	8.08	1.15	0.38
2	Ibu Bambang	5	1.28	1.25	1.96	1.29	1.09	0.93	1.49	9.29	1.33	0.27
3	Ibu Ramelan	3	1.27	0.82	1.73	1.2	1.29	0.89	1.32	8.52	1.22	0.41
4	Ibu Hendra	4	1.49	1.15	1.23	1.46	1.45	0.86	1.32	8.96	1.28	0.32
5	Ibu Poedjiadi	6	1.22	1.11	1.56	1.71	0.93	1.8	1.3	9.63	1.38	0.23
6	Ibu Inda	4	1.33	0.86	1.5	0.79	0.79	1.26	1.35	7.88	1.13	0.28
7	Ibu Mimi Jamilah	3	0.79	1	1.91	0.81	1.06	1.1	1.09	7.76	1.11	0.37
8	Ibu Lala	4	0.91	0.77	1.43	0.84	0.87	1.05	1.21	7.08	1.01	0.25
9	Ibu Sri Wahyuni	5	1.32	1.22	1.79	1.9	1.61	1.23	1.35	10.42	1.49	0.30
10	Ibu Fitria Handayani	4	1.08	1.1	1.58	1.23	1.16	1.64	1.46	9.25	1.32	0.33
Jumlah Tiap Hari		41	11.69	10.07	16.19	12.57	11.36	11.84	13.15	86.87		0.30
Rata-Rata Tiap Hari			1.17	1.01	1.62	1.26	1.14	1.18	1.32		1.24	

Contoh perhitungan:

1. Ibu Wiyono

Total Berat Sampah (kg) = senin 1,0 kg + selasa 0,79 kg + rabu 1,5 kg + kamis 1,34 kg + jumat 1,1 kg + sabtu 1,08 kg + minggu 1,26 kg = 8,08 kg
Rata-rata Berat Sampah (kg) = 8,08 kg / 7 hari = 1,15 kg
Timbulan sampah (kg/org/hari) = 8,08 kg / 1,15 kg / 7 hari = 0,38 kg/org/hari

Rumah Permanen (Liter)

No.	Hari, Tanggal	Jumlah penghuni (jiwa)	Tinggi sampah (m)		Volume Sampah sebelum di hentak 3 kali (m3)	Volume Sampah sesudah di hentak 3 kali (m3)	Berat Sampah (kg)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
			sebelum dihentakkan	setelah dihentakkan							
1	Senin, 15 Mei 2017	41	1.62	1.21	0.08	0.06	11.69	185.79	0.29	0.002	1.53
2	Selasa, 16 Mei 2017	41	2.75	2.28	0.14	0.12	10.07	84.94	0.25	0.003	2.89
3	Rabu, 17 Mei 2017	41	2.16	1.73	0.11	0.09	16.19	179.97	0.39	0.002	2.19
4	Kamis, 18 Mei 2017	41	1.82	1.56	0.09	0.08	12.57	154.96	0.31	0.002	1.98

5	Jum'at, 19 Mei 2017	41	2.97	2.58	0.15	0.13	11.36	84.68	0.28	0.003	3.27
6	Sabtu, 20 Mei 2017	41	2.18	1.77	0.11	0.09	11.84	128.64	0.29	0.002	2.24
7	Minggu, 21 Mei 2017	41	2.37	1.93	0.12	0.10	13.15	131.03	0.32	0.002	2.45
TOTAL					0.83	0.68	86.87	949.99	2.12	0.02	16.56
RATA-RATA					0.12	0.10	12.41	135.71	0.30	0.002	2.37

Contoh Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Berat jenis Sampah (kg/m}^3\text{)} &= 11.69 \text{ kg} / 0.06 \text{ m}^3 \\ &= 185.79 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Sampah (kg/org)} &= 11.69 \text{ kg} / 41 \text{ jiwa} \\ &= 0,29 \text{ kg/org} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah (m}^3\text{/org)} &= 0.06 \text{ m}^3 / 41 \text{ jiwa} \\ &= 0.002 \text{ m}^3\text{/org} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah (l/org)} &= 0.002 / 1000 \\ &= 1.53 \text{ l/org} \end{aligned}$$

Rumah Semi Permanen (Kg)

No.	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbul an sampah (kg/org .hari)
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
			Tanggal : 15/05/17	Tanggal : 16/05/17	Tanggal : 17/05/17	Tanggal : 18/05/17	Tanggal : 19/05/17	Tanggal : 20/05/16	Tanggal : 21/05/17			
1	Ibu Ngatinem	4	1.58	0.73	1.28	1.06	0.62	0.66	0.54	6.47	0.92	0.23
2	Ibu Budiana	5	1.54	0.9	1.16	1.03	0.94	0.72	0.55	6.84	0.98	0.20
3	Ibu Andik	4	1.28	1.03	0.99	0.86	0.84	0.8	1.06	6.86	0.98	0.25
4	Ibu Mistin	5	2.05	0.97	1.68	1.12	0.96	0.73	0.99	8.5	1.21	0.24
5	Ibu Suropto	4	1.39	1.04	1.13	1.21	0.73	0.77	0.62	6.89	0.98	0.25
6	Ibu Tamsiyah	5	1.13	1.04	1.31	1.03	1	0.84	0.95	7.3	1.04	0.21
7	Ibu Min	6	0.85	1.03	1.31	1.2	0.96	0.94	1.05	7.34	1.05	0.17
8	Ibu Ngatmiati	3	0.53	0.67	0.66	0.9	0.48	0.84	0.62	4.7	0.67	0.22
9	Ibu Yudi	4	0.77	0.9	0.92	0.78	1.03	0.8	0.74	5.94	0.85	0.21
10	Ibu Rika Desi	4	0.62	0.87	0.78	0.6	0.61	1.15	0.52	5.15	0.74	0.18
11	Ibu Siti Supiyah	4	0.56	0.54	1.02	0.55	0.52	0.7	0.53	4.42	0.63	0.16
12	Ibu Dwi Retno Wati	4	0.67	0.88	1.1	0.85	0.64	0.59	0.7	5.43	0.78	0.19
Jumlah Tiap Hari		52	12.97	10.6	13.34	11.19	9.33	9.54	8.87	75.84		0.21
Rata-Rata Tiap Hari			1.08	0.88	1.11	0.93	0.78	0.80	0.74		0.90	

Rumah Semi Permanen (Liter)

No.	Hari, Tanggal	Jumlah penghuni (jiwa)	Tinggi sampah (m)		Volume Sampah sebelum di hentak 3 kali (m3)	Volume Sampah sesudah di hentak 3 kali (m3)	Berat Sampah (kg)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
			sebelum dihentakkan	setelah dihentakkan							
1	Senin, 15 Mei 2017	52	1.95	1.77	0.10	0.09	12.97	140.92	0.25	0.002	1.77
2	Selasa, 16 Mei 2017	52	2.02	1.82	0.11	0.09	10.6	112.00	0.20	0.002	1.82
3	Rabu, 17 Mei 2017	52	1.75	1.54	0.09	0.08	13.34	166.58	0.26	0.002	1.54
4	Kamis, 18 Mei 2017	52	2.11	1.81	0.11	0.09	11.19	118.89	0.22	0.002	1.81
5	Jum'at, 19 Mei 2017	52	2.46	2.27	0.13	0.12	9.33	79.04	0.18	0.002	2.27
6	Sabtu, 20 Mei 2017	52	2.93	2.87	0.15	0.15	9.54	63.92	0.18	0.003	2.87
7	Minggu, 21 Mei 2017	52	2.14	1.95	0.11	0.10	8.87	87.48	0.17	0.002	1.95
TOTAL					0.80	0.73	75.84	768.83	1.46	0.01	14.03
RATA-RATA					0.11	0.10	10.83	109.83	0.21	0.00	2.00

Rumah Non Permanen (Kg)

No.	Nama	Jumlah Penghuni (jiwa)	Berat Sampah (kg)							Total Berat Sampah (kg)	Rata-rata Berat Sampah (kg)	Timbul an sampah (kg/org .hari)
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu			
			Tanggal : 15/05/17	Tanggal : 16/05/17	Tanggal : 17/05/17	Tanggal : 18/05/17	Tanggal : 19/05/17	Tanggal : 20/05/16	Tanggal : 21/05/17			
1	Ibu Paikin	4	0.58	0.37	0.51	0.44	0.48	0.56	0.44	3.38	0.48	0.12
2	Ibu Wina	4	0.66	0.57	0.54	0.36	0.39	0.43	0.59	3.54	0.51	0.13
3	Ibu Iswati	3	0.87	0.39	0.37	0.31	0.36	0.54	0.55	3.39	0.48	0.16
4	Ibu Ida Purwanti	5	0.72	0.63	0.66	0.74	0.35	0.75	0.77	4.62	0.66	0.13
5	Ibu Sulik Ningsih	6	0.83	0.60	0.67	0.86	0.59	1	0.66	5.21	0.74	0.12
Jumlah Tiap Hari		22	3.66	2.56	2.75	2.71	2.17	3.28	3.01	20.14		0.13
Rata-Rata Tiap Hari			0.73	0.51	0.55	0.54	0.43	0.66	0.60		0.58	

Rumah Non Permanen (Liter)

No.	Hari, Tanggal	Jumlah penghuni (jiwa)	Tinggi sampah (m)		Volume Sampah sebelum di hentak 3 kali (m3)	Volume Sampah sesudah di hentak 3 kali (m3)	Berat Sampah (kg)	Berat jenis Sampah (kg/m3)	Berat Sampah (kg/org)	Volume Sampah (m3/org)	Volume Sampah (l/org)
			sebelum dihentakkan	setelah dihentakkan							
1	Senin, 15 Mei 2017	22	1.16	0.92	0.06	0.05	3.66	76.51	0.17	0.002	2.17
2	Selasa, 16 Mei 2017	22	1.13	0.97	0.06	0.05	2.56	50.75	0.12	0.002	2.29
3	Rabu, 17 Mei 2017	22	1.05	0.91	0.05	0.05	2.75	58.11	0.13	0.002	2.15
4	Kamis, 18 Mei 2017	22	0.8	0.67	0.04	0.03	2.71	77.78	0.12	0.002	1.58
5	Jum'at, 19 Mei 2017	22	0.76	0.53	0.04	0.03	2.17	78.74	0.10	0.001	1.25
6	Sabtu, 20 Mei 2017	22	0.74	0.61	0.04	0.03	3.28	103.40	0.15	0.001	1.44
7	Minggu, 21 Mei 2017	22	0.79	0.62	0.04	0.03	3.01	93.36	0.14	0.001	1.47
TOTAL					0.33	0.27	20.14	538.66	0.92	0.01	12.36
RATA-RATA					0.05	0.04	2.88	76.95	0.13	0.002	1.77

Lampiran 3 Komposisi Sampah

KOMPOSISI SAMPAH RUMAH PERMANEN (kg)

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Hari & Tanggal							Total	Rata-rata
			Senin Tanggal : 15/05/17	Selasa Tanggal : 16/05/17	Rabu Tanggal : 17/05/17	Kamis Tanggal : 18/05/17	Jumat Tanggal : 19/05/17	Sabtu Tanggal : 20/05/16	Minggu Tanggal : 21/05/17		
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	5.47	6	8.82	7.55	6.3	6.93	6.94	48.01	6.86
		Sampah Kebun	1.12	0.39	1.18	0.33	0.42	0.33	0.79	4.56	0.65
		PET	0.72	0.51	0.93	0.44	0.36	0.91	0.6	4.47	0.64
		HDPE	0.22	0.18	0	0.19	0.12	0	0.35	1.06	0.15
		PVC	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		LDPE	0.64	0.47	1.29	2.5	1.32	1.4	1.38	9	1.29
2	Plastik	PP	0.14	0.24	0.52	1.61	0.83	0.49	1.12	4.95	0.71
		PS	0.1	0.52	0.9	0.12	0.66	0.59	0.67	3.56	0.51
		Kertas	0.55	0.41	1.15	0.58	0.45	0.45	0.39	3.98	0.57
		Koran	0.34	0.03	0.2	0.26	0.21	0	0	1.04	0.15
		Kardus	0	0	0	0	0	0	0.24	0.24	0.03
3	Kertas	Karton	0.98	0.55	0.83	0	0.26	0.24	0.62	3.48	0.50
		Kain	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
4	Kain										
5	Karet										
6	Kayu										
			0.27	0.27	0	0	0	0	0	0.54	0.08

7	Logam		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
8	Kaca		0.17	0	0	0	0	0	0	0.17	0.02
9	B3		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
10	Diapers		0.75	0.34	0.57	0.14	0.35	0.35	0.28	2.78	0.40
11	Lain-lain		0.23	0.16	0.17	0.21	0.44	0.7	0.15	2.06	0.29

KOMPOSISI SAMPAH RUMAH PERMANEN (%)

No.	Jenis Sampah	Sub Jenis	Hari & Tanggal							Rata-rata
			Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	
			Tanggal : 15/05/17	Tanggal : 16/05/17	Tanggal : 17/05/17	Tanggal : 18/05/17	Tanggal : 19/05/17	Tanggal : 20/05/16	Tanggal : 21/05/17	
1	Sampah Organik	Sisa Makanan	46.8%	59.6%	53.3%	54.2%	53.8%	55.9%	51.3%	53.5%
		Sampah Kebun	9.6%	3.9%	7.1%	2.4%	3.6%	2.7%	5.8%	5.0%
2	Plastik	PET	6.2%	5.1%	5.6%	3.2%	3.1%	7.3%	4.4%	5.0%
		HDPE	1.9%	1.8%	0.0%	1.4%	1.0%	0.0%	2.6%	1.2%
		PVC	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		LDPE	5.5%	4.7%	7.8%	17.9%	11.3%	11.3%	10.2%	9.8%
		PP	1.2%	2.4%	3.1%	11.6%	7.1%	4.0%	8.3%	5.4%
		PS	0.9%	5.2%	5.4%	0.9%	5.6%	4.8%	4.9%	4.0%
3	Kertas	Kertas	4.7%	4.1%	6.9%	4.2%	3.8%	3.6%	2.9%	4.3%
		Koran	2.9%	0.3%	1.2%	1.9%	1.8%	0.0%	0.0%	1.2%

11	Lain-lain	0.53	0.16	0.17	0.51	0.44	0.7	0.12	5.08	0.59
10	Dipers	0.72	0.34	0.57	0.14	0.32	0.32	0.32	5.78	0.40
9	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
8	Kaca	0.17	0	0	0	0	0	0	0.17	0.02
7	Logam	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

KOMPOSISI SAMPAH MELANUT WAKTU (%)

No.	jenis Sampah	Hari & Tanggal									
		Sub jenis		Senin	Tglas	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	
		Tanggal : 12/02/17	Tanggal : 13/02/17	Tanggal : 14/02/17	Tanggal : 15/02/17	Tanggal : 16/02/17	Tanggal : 17/02/17	Tanggal : 18/02/17	Tanggal : 19/02/17	Tanggal : 20/02/17	Tanggal : 21/02/17
1	Organik	Sampah Kotor	2.6%	3.9%	7.1%	2.4%	3.6%	3.6%	2.7%	2.3%	2.0%
		Sisa Makanan	48.8%	29.6%	23.3%	24.2%	23.8%	22.9%	21.9%	20.2%	
	Bahan	PE	1.9%	1.8%	0.0%	1.4%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%
		HDPE	6.2%	2.1%	2.6%	3.2%	3.1%	7.3%	4.4%	2.0%	
2	Korban	PE	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		HDPE	2.2%	4.7%	7.8%	17.9%	17.3%	11.3%	10.3%	9.8%	
	Korban	PP	1.5%	5.4%	3.1%	11.6%	7.1%	4.0%	8.3%	2.4%	
		PS	0.0%	2.3%	2.4%	0.0%	2.8%	4.8%	4.0%	4.0%	
3	Korban	Korban	4.7%	4.1%	6.9%	4.5%	3.8%	3.6%	5.9%	4.3%	
		Korban	5.9%	0.3%	1.5%	1.9%	1.8%	0.0%	0.0%	1.5%	

Lampiran 4 Jadwal kegiatan penelitian

Kegiatan	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Menyusun Proposal	■	■	■	■	■	■																						
Survey Lokasi				■	■	■																						
Pengumpulan Data Sekunder					■	■	■	■																				
Seminar Proposal									■	■																		
Pelaksanaan Sampling													■	■	■													
Mengolah Data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Menyusun Laporan													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Seminar Hasil																					■	■						
Komprehensif																									■	■		

SNI 19-3964-1994

SNI

Standar Nasional Indonesia

**Metode pengambilan dan pengukuran contoh
timbunan dan komposisi sampah perkotaan**

ICS

Badan Standarisasi Nasional

BSN

Metode pengambilan dan pengujian contoh
tumpukan dan komposisi sampel bertekstur

DAFTAR ISI

Halaman

Daftar Isi

BAB I	DESKRIPSI	
	1.1	Maksud dan Tujuan
	1.2	Ruang Lingkup
	1.3	Pengertian
BAB II	PERSYARATAN-PERSYARATAN	
BAB III	KETENTUAN-KETENTUAN	
	3.1	Pelaksanaan
	3.2	Pengambilan Contoh
	3.3	Kriteria
	3.4	Frekwensi
	3.5	Pengukuran dan Perhitungan
	3.6	Peralatan dan Perlengkapan
BAB IV	CARA Pengerjaan	
	4.1	Cara Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi Perumahan
	4.2	Cara Pengerjaan Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi non-Perumahan
BAB V	LAPORAN PENGAMBILAN CONTOH	
	5.1.	Catatan Lapangan
	5.2.	Formulir Data
LAMPIRAN A	:	Lain-lain

BAB I

DESKRIPSI

1.1 Maksud dan Tujuan

1.1.1 Maksud

Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan ini dimaksudkan sebagai pegangan bagi penyelenggara pembangunan dalam melakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah untuk suatu kota.

1.1.2 Tujuan

Tujuan dari metode ini adalah untuk mendapatkan besaran timbulan sampah yang digunakan dalam perencanaan dan pengelolaan sampah.

1.2 Ruang Lingkup

Metode ini berisi pengertian, persyaratan, ketentuan, cara pelaksanaan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah untuk suatu kota.

1.3 Pengertian

Yang dimaksud dengan:

- 1) contoh timbulan sampah adalah sampah yang diambil dari lokasi pengambilan terpilih, untuk diukur volumenya dan ditimbang beratnya dan diukur komposisinya;
- 2) Komponen komposisi sampah adalah komponen fisik sampah seperti sisa-sisa makanan, kertas-karton, kayu, kain-tekstil, karet-kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca dan lain-lain (misalnya tanah, pasir, batu, keramik);

BAB II

PERSYARATAN-PERSYARATAN

Persyaratan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah meliputi:

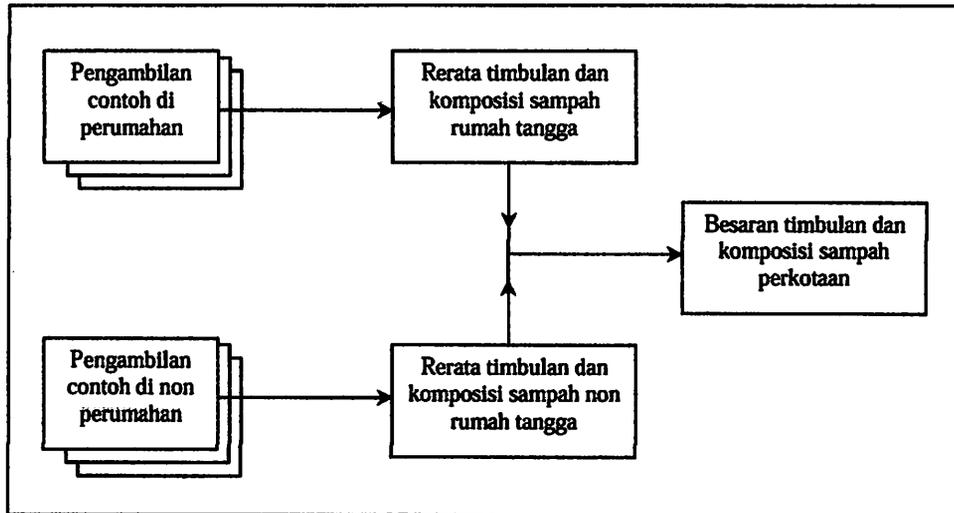
- 1) peraturan-peraturan dan petunjuk di bidang persampahan yang berlaku di daerah;
- 2) lokasi dan waktu pengambilan yang dipilih harus dapat mewakili suatu kota;
- 3) alat pengambil dan pengukur contoh yaitu:
 - (1) terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh (tidak terbuat dari logam);
 - (2) mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya.

BAB III

KETENTUAN-KETENTUAN

3.1 Pelaksanaan

Langkah-langkah pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1
LANGKAH-LANGKAH PENGAMBILAN DAN PENGUKURAN
CONTOH TIMBULAN SAMPAH

3.2 Pengambilan Contoh

3.2.1 Lokasi

Lokasi pengambilan contoh timbulan sampah dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu:

- 1) perumahan yang terdiri dari:
 - (1) permanen pendapatan tinggi;
 - (2) semi permanen pendapatan sedang;
 - (3) non permanen pendapatan rendah

2) non perumahan yang terdiri dari:

- (1) toko;
- (2) kantor;
- (3) sekolah;
- (4) pasar;
- (5) jalan;
- (6) hotel;
- (7) restoran, rumah makan;
- (8) fasilitas umum lainnya.

3.2.2 Cara Pengambilan

Pengambilan contoh sampah dilakukan di sumber masing-masing perumahan dan non-perumahan.

3.2.3 Jumlah Contoh

Pelaksanaan pengambilan contoh timbulan sampah dilakukan secara acak strata dengan jumlah sebagai berikut:

1) jumlah contoh jiwa dan kepala keluarga (KK) dapat dilihat pada tabel 1 yang dihitung berdasarkan rumus dan 2 di bawah ini.

$$S = C_d \sqrt{P_s} \dots\dots\dots 1)$$

dimana:

- S = Jumlah contoh (jiwa)
- C_d = Koefisien perumahan
- C_d = Kota besar / metropolitan
- C_d = Kota sedang / kecil / IKK
- P_s = Populasi (jiwa)

$$K = \frac{S}{N} \dots\dots\dots 2)$$

dimana:

- K = Jumlah contoh (KK)
- N = Jumlah jiwa per keluarga = 5

2) jumlah contoh timbulan sampah dari perumahan adalah sebagai berikut:

- (1) contoh dari perumahan permanen = $(S_1 \times K)$ keluarga
- (2) contoh dari perumahan semi permanen = $(S_2 \times K)$ keluarga
- (3) contoh dari perumahan non permanen = $(S_3 \times K)$ keluarga

dimana:

- S_1 = Proporsi jumlah KK perumahan permanen dalam (%)
 S_2 = Proporsi jumlah KK perumahan semi permanen dalam (%)
 S_3 = Proporsi jumlah KK perumahan non permanen dalam (%)
 S = Jumlah contoh jiwa
 N = Jumlah jiwa per keluarga
 $K = \frac{S}{N}$ = jumlah KK

TABEL 1
JUMLAH CONTOH JIWA DAN KK

NO.	KLASIFIKASI KOTA	JUMLAH PENDUDUK	JUMLAH CONTOH JIWA (S)	JUMLAH KK (K)
1.	Metropolitan	1.000.000 – 2.500.000	1.000 – 1.500	200 – 300
2.	Besar	500.000 – 1.000.000	700 – 1.000	140 – 200
3.	Sedang, Kecil, IKK	3.000 – 500.000	150 - 350	30 - 70

contoh perhitungan cara penentuan jumlah contoh jiwa dari perumahan dapat dilihat pada Lampiran A.

contoh perhitungan jumlah contoh timbulan sampah yang diambil dari perumahan dapat dilihat pada Lampiran A.

- 3) jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan dapat dilihat pada Tabel 2 yang dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

$$S = C_d \sqrt{T_s} \dots\dots\dots 3)$$

dimana:

- S = Jumlah contoh masing-masing jenis bangunan non perumahan
 C_d = Koefisien bangunan non perumahan = 1
 T_s = Jumlah bangunan non perumahan

3.3 Kriteria

3.3.1 Kriteria Perumahan

Kategori perumahan yang ditentukan berdasarkan:

- 1) keadaan fisik rumah dan atau;
- 2) pendapatan rata-rata kepala keluarga dan atau;
- 3) fasilitas rumah tangga yang ada.

3.3.2 Kriteria Non Perumahan

Kriteria non perumahan berdasarkan:

- 1) fungsi jalan yaitu:
 - (1) jalan arteri sekunder;
 - (2) jalan kolektor sekunder;
 - (3) jalan lokal;
 - (4) untuk kota yang tidak melakukan penyapuan jalan minimal 500 meter panjang jalan arteri sekunder di pusat kota;

- $\frac{V}{\sum} = \text{jumlah KK}$
- $\frac{\sum}{V} = \text{jumlah jiwa per keluarga}$
- $\sum = \text{jumlah contoh jiwa}$
- $\sum_1 = \text{Proporsi jumlah KK perumahan non-perumahan dalam (\%)}$
- $\sum_2 = \text{Proporsi jumlah KK perumahan semi-perumahan dalam (\%)}$
- $\sum_3 = \text{Proporsi jumlah KK perumahan permanen dalam (\%)}$

TABEL 1
Jumlah Contoh Jiwa dan KK

NO.	KLASIFIKASI KOTA	Jumlah Penduduk	Jumlah Contoh Jiwa (S)	Jumlah KK (K)
1.	Metropolitan	1.000.000 - 5.500.000	1.000 - 1.500	500 - 300
2.	Bigam	500.000 - 1.000.000	700 - 1.000	140 - 500
3.	Sejang Kecil, KK	3.000 - 500.000	150 - 350	30 - 50

contoh perumahan cara perumahan jumlah contoh jiwa dari perumahan dapat dilihat pada lampiran A.

contoh perumahan jumlah contoh penduduk yang diambil dari perumahan dapat dilihat pada lampiran A.

jumlah contoh penduduk diambil dari non-perumahan dapat dilihat pada Tabel 2 yang dituangkan berdasarkan rumus di bawah ini.

$$\sum = C \sqrt{\frac{V}{T}} \quad (3)$$

- $T = \text{jumlah perumahan non-perumahan}$
- $C = \text{Koefisien bangunan non-perumahan} = 1$
- $\sum = \text{jumlah contoh masing-masing jenis perumahan non-perumahan}$
- ditama:

3.3. Kriteria

3.3.1 Kriteria Perumahan

Kategori perumahan yang ditentukan berdasarkan:

- (1) keadaan fisik rumah dan stan;
- (2) besarnya rata-rata kepala keluarga dan stan;
- (3) fasilitas rumah tangga yang ada.

3.3.2 Kriteria Non Perumahan

Kriteria non perumahan berdasarkan:

- (1) tingkat jalan stan:
 - (1) jalan stan sekunder;
 - (2) jalan kolektor sekunder;
 - (3) jalan lokal;
 - (4) untuk kota yang tidak melakukan pembangunan jalan minimal 200 meter panjang jalan stan sekunder di pusat kota;

- 2) kriteria untuk pasar : berdasarkan fungsi pasar;
- 3) kriteria untuk hotel : berdasarkan jumlah fasilitas yang tersedia;
- 4) kriteria untuk rumah makan dan restoran : berdasarkan jenis kegiatan;
- 5) kriteria untuk fasilitas umum : berdasarkan fungsinya.

TABEL 2
JUMLAH CONTOH TIMBULAN SAMPAH
DARI NON PERUMAHAN

NO.	LOKASI PENGAMBILAN CONTOH	KLASIFIKASI KOTA			1 KK
		KOTA METROPOLITAN (CONTOH)	KOTA BESAR (CONTOH)	KOTA SEDANG & KECIL (CONTOH)	
1.	Toko	3 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
2.	Sekolah	13 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
3.	Kantor	13 – 30	10 – 13	5 – 10	3 – 5
4.	Pasar	6 – 15	3 – 6	1 – 3	1
5.	Jalan	6 – 15	3 – 6	1 – 3	1

contoh perhitungan jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan dapat dilihat pada Lampiran A.

Jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan untuk yang tidak tercantum pada Tabel 2; yaitu hotel, rumah makan/restoran, fasilitas umum lainnya diambil 10% dari jumlah keseluruhan, sekurang-kurangnya 1.

3.4 Frekwensi

Pengambilan contoh dapat dilakukan dengan frekwensi sebagai berikut:

- 1) pengambilan contoh dilakukan dalam 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama, dan dilaksanakan dalam 2 pertengahan musim tahun pengambilan contoh;
- 2) butir 1 dilakukan paling lama 5 tahun sekali.

3.5 Pengukuran dan Perhitungan

Pengukuran dan perhitungan contoh timbulan sampah harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- 1) satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah:
 - (1) volume basah (asal) : liter/unit/hari
 - (2) berat basah (asal) : kilogram/unit/hari
- 2) satuan yang digunakan dalam pengukuran komposisi sampah adalah dalam % berat basah/asal;
- 3) jumlah unit masing-masing lokasi pengambilan contoh timbulan sampah (u), yaitu:
 - (1) perumahan : jumlah jiwa dalam keluarga;
 - (2) toko : jumlah petugas atau luas areal;
 - (3) sekolah : jumlah murid dan guru;
 - (4) pasar : luas pasar atau jumlah pedagang;
 - (5) kantor : jumlah pegawai;
 - (6) jalan : panjang jalan dalam meter;
 - (7) hotel : jumlah tempat tidur;
 - (8) restoran : jumlah kursi atau luas areal;
 - (9) fasilitas umum lainnya : luas areal.
- 4) metode pengukuran contoh timbulan sampah, yaitu:

- 2) Kriteria untuk fasilitas umum : berdasarkan fungsinya
- 3) Kriteria untuk fasilitas umum : berdasarkan fungsinya
- 4) Kriteria untuk rumah makan dan restoran : berdasarkan jenis kegiatan
- 3) Kriteria untuk hotel : berdasarkan jumlah fasilitas yang tersedia
- 2) Kriteria untuk pasar : berdasarkan fungsi pasar

TABEL 2
JUMLAH CONTOH TITIK DAN SAMPAH
DARI ZON PERUMAHAN

NO.	LOKASI CONTOH PENGAMBILAN	KLASIFIKASI KOTA			1 KM
		KOTA METROPOLITAN (CONTOH)	KOTA BESAR (CONTOH)	KOTA SEDANG & KECIL (CONTOH)	
1.	Jalan	3 - 30	10 - 13	2 - 10	3 - 2
2.	Pasar	13 - 30	10 - 13	2 - 10	3 - 2
3.	Kantor	13 - 30	10 - 13	2 - 10	3 - 2
4.	Sekolah	6 - 15	3 - 6	1 - 3	1
5.	Hotel	6 - 15	3 - 6	1 - 3	1

Contoh perhitungan jumlah sampah dari non perumahan dapat dilihat pada lampiran A.

Jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan untuk yang tidak tercantum pada Tabel 2: yaitu hotel, rumah makan/restoran, fasilitas umum lainnya diambil 10% dari jumlah keseluruhan sekampung-kampungnya.

3.1 Ekowisata

Pengambilan contoh dapat dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

- 1) pengambilan contoh dilakukan dalam 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama, dan dilaksanakan dalam 5 pengambilan masing-masing lokasi pengambilan contoh;
- 2) hari 1 dilakukan paling lama 5 tahun sekali.

3.2 Pengukuran dan Pembungkusan

Pengukuran dan perhitungan contoh timbulan sampah harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- 1) satuan yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah adalah:
 - (1) volume basah (asal) : liter/meter kubik
 - (2) berat basah (asal) : kilogram/meter kubik
- 2) satuan yang digunakan dalam pengukuran komposisi sampah adalah dalam 20 berat basah/satuan.
- 3) jumlah dari masing-masing lokasi pengambilan contoh timbulan sampah (m) yaitu:
 - (1) perumahan
 - (2) toko
 - (3) sekolah
 - (4) pasar
 - (5) kantor
 - (6) jumlah pasar dan jumlah pedagang
 - (7) jumlah pasar
 - (8) jumlah jalan dalam meter
 - (9) jumlah tempat tidur
 - (10) jumlah kursi atau luas area
 - (11) luas area
- 4) metode pengukuran contoh timbulan sampah, yaitu:
 - (1) jumlah luas dalam kedapang
 - (2) jumlah pedagang atau luas area
 - (3) jumlah murid dan guru
 - (4) luas pasar atau jumlah pedagang
 - (5) jumlah pedagang
 - (6) jumlah jalan dalam meter
 - (7) jumlah tempat tidur
 - (8) jumlah kursi atau luas area
 - (9) luas area

- (1) sampah terkumpul diukur volume dengan wadah pengukur 40 liter dan ditimbang beratnya; dan atau
- (2) sampah terkumpul diukur dalam bak pengukur besar 500 liter dan ditimbang beratnya; kemudian dipisahkan berdasarkan komponen komposisi sampah dan ditimbang beratnya.

contoh perhitungan % berat basah per komponen komposisi sampah dapat dilihat pada Lampiran A.

- 5) perhitungan besaran timbulan sampah perkotaan berdasarkan:
 - (1) rata-rata timbulan sampah perumahan;
 - (2) perbandingan total sampah perumahan dan non perumahan.

contoh perhitungan besaran timbulan sampah perkotaan dapat dilihat pada Lampiran A.

3.6 Peralatan dan Perlengkapan

Peralatan dan perlengkapan yang digunakan terdiri dari:

- 1) alat pengambil contoh berupa kantong plastik dengan volume 40 liter;
- 2) alat pengukur volume contoh berupa kotak berukuran 20 cm x 20 cm x 100 cm, yang dilengkapi dengan skala tinggi;
- 3) timbangan (0 – 5) kg dan (0 – 100) kg;
- 4) alat pengukur, volume contoh berupa bak berukuran (1,0 m x 0,5 m x 1,0 m) yang dilengkapi dengan skala tinggi;
- 5) perlengkapan berupa alat pemindah (seperti sekop) dan sarung tangan.

BAB IV

CARA Pengerjaan

4.1 Cara Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi Perumahan adalah sebagai berikut:

- 1) tentukan lokasi pengambilan contoh;
- 2) tentukan jumlah tenaga pelaksana;
- 3) siapkan peralatan;
- 4) lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:
 - (1) bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan;
 - (2) catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
 - (3) kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah;
 - (4) angkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran;
 - (5) timbang kotak pengukur;
 - (6) tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 l;
 - (7) hentak 3 kali kotak contoh dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm. Lalu jatuhkan ke tanah;
 - (8) ukur dan catat volume sampah (V_s);
 - (9) timbang dan catat berat sampah (B_s);
 - (10) timbang bak pengukur 500 l;
 - (11) campur seluruh contoh dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 500 l;
 - (12) ukur dan catat berat sampah;
 - (13) timbang dan catat berat sampah;
 - (14) pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
 - (15) timbang dan catat berat sampah;
 - (16) hitunglah komponen komposisi sampah seperti contoh dalam Lampiran A;

Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:

- (17) ambil dari tiap komponen contoh seberat (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A);
- (18) aduk merata contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium.

4.2 Cara Pengerjaan Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi non Perumahan

4.2.1 Lokasi Toko, Sekolah dan Kantor

Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh adalah sebagai berikut:

- 1) tentukan lokasi pengambilan contoh;
- 2) tentukan jumlah tenaga pelaksana;
- 3) siapkan peralatan;
- 4) laksanakan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah sebagai berikut:
 - (1) bagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan;
 - (2) catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
 - (3) kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah;
 - (4) angkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran;
 - (5) timbang kotak pengukur;
 - (6) tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 l;
 - (7) hentak 3 kali kotak contoh dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm. Lalu jatuhkan ke tanah;
 - (8) ukur dan catat volume sampah (V_s);
 - (9) timbang dan catat berat sampah (B_s);
 - (10) timbang bak pengukur 500 l;
 - (11) campur seluruh contoh dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 500 l;

BAR IV
CARA PENELITIAN

<p>4.1 Cara Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi Penelitian adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) tentukan lokasi pengambilan contoh; (2) tentukan jumlah tenaga pelaksana; (3) siapkan peralatan; (4) lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbunan dan komposisi sampah sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> (1) bagikan kantong plastik yang sudah dibenar tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan; (2) catat jumlah unit masing-masing pengisian sampah; (3) kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah; (4) angkut seluruh kantong plastik ke tempat pengumpulan; (5) timbang kotak pengukur; (6) tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 l; (7) tentuk 3 kali kotak contoh dengan menggunakan kotak selinggi 50 cm. Lalu jajarkan ke tanah; (8) ukur dan catat volume sampah (V); (9) timbang dan catat berat sampah (B); (10) timbang bak pengukur 200 l; (11) campur seluruh contoh dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 200 l; (12) ukur dan catat berat sampah; (13) timbang dan catat berat sampah; (14) pilah contoh berdasarkan komposisi komposisi sampah; (15) timbang dan catat berat sampah; (16) hitunglah komponen komposisi sampah seperti contoh dalam Lampiran A; <p>Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> (17) ambil dari tiap komponen contoh seperti (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A); (18) ukur secara contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium. 	<p>4.1</p>
<p>4.2 Cara Pengujian Pengambilan dan Pengukuran Contoh dari Lokasi non Perumahan</p> <p>4.2.1 Lokasi Toko, Sekolah dan Kantor</p> <p>Cara pengujian pengambilan dan pengukuran contoh adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) tentukan lokasi pengambilan contoh; (2) tentukan jumlah tenaga pelaksana; (3) siapkan peralatan; (4) lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbunan sampah sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> (1) bagikan kantong plastik yang sudah dibenar tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan; (2) catat jumlah unit masing-masing pengisian sampah; (3) kumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah; (4) angkut seluruh kantong plastik ke tempat pengumpulan; (5) timbang kotak pengukur; (6) tuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 l; (7) tentuk 3 kali kotak contoh dengan menggunakan kotak selinggi 50 cm. Lalu jajarkan ke tanah; (8) ukur dan catat volume sampah (V); (9) timbang dan catat berat sampah (B); (10) timbang bak pengukur 200 l; (11) campur seluruh contoh dari setiap lokasi pengambilan dalam bak pengukur 200 l; 	<p>4.2</p> <p>4.2.1</p>

- (12) ukur dan catat berat sampah;
- (13) timbang dan catat berat sampah;
- (14) pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
- (15) timbang dan catat berat sampah;
- (16) hitunglah komponen komposisi sampah seperti contoh dalam Lampiran A;

Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:

- (17) ambil dari tiap komponen contoh seberat (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A);
- (18) aduk merata contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium.

4.2.2 Lokasi Pasar, Jalan, Hotel, Restoran dan Fasilitas Umum Lainnya

Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh adalah sebagai berikut:

- 1) tentukan lokasi pengambilan contoh;
- 2) tentukan jumlah tenaga pelaksana;
- 3) siapkan peralatan;
- 4) laksanakan pengambilan dan pengukuran contoh timbunan sampah sebagai berikut:
 - (1) catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
 - (2) timbang bak pengukur (500 liter);
 - (3) ambil sampah dari tempat pengumpulan sampah dan masukkan ke masing-masing bak pengukur 500 liter;
 - (4) hentak 3 kali bak contoh dengan mengangkat bak setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke tanah;
 - (5) ukur dan catat volume sampah (V_s);
 - (6) timbang dan catat berat sampah (B_s);
 - (7) pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
 - (8) timbang dan catat berat sampah;

Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:

- (9) ambil dari tiap komponen contoh seberat (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A);
- (10) aduk merata contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium.

- (15) ukur dan catat berat sampah;
- (13) timbang dan catat berat sampah;
- (14) pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
- (12) timbang dan catat berat sampah;
- (10) hitunglah komponen komposisi sampah seperti contoh dalam Lampiran A;

Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:

- (17) ambil dari tiap komponen contoh seperti (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A);
- (18) ambil merta contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik tipis ditutup rapat dan simpan ke laboratorium.

4.3.3 Lokasi Pasar, Jalan, Hotel, Restoran dan Fasilitas Umum Lainnya

Cara pengujian pengendalian dan pengukuran contoh adalah sebagai berikut:

- 1) tentukan lokasi pengendalian contoh;
- 2) tentukan jumlah orang pelaksana;
- 3) siapkan peralatan;
- 4) lakukan pengendalian dan pengukuran contoh timbulan sampah sebagai berikut:
 - (1) catat jumlah unit masing-masing penghasil sampah;
 - (2) timbang pak pengukur (500 liter);
 - (3) ambil sampah dari tempat pengumpulan sampah dan masukkan ke masing-masing pak pengukur 500 liter;
 - (4) hitung 3 kali pak contoh dengan menggunakan pak seinggi 50 car. lalu jatuhkan ke tanah;
 - (5) ukur dan catat volume sampah (V_1);
 - (6) timbang dan catat berat sampah (M_1);
 - (7) pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah;
 - (8) timbang dan catat berat sampah;

Bila akan dibawa ke laboratorium uji (pengujian karakteristik sampah) lakukan sub butir berikut ini:

- (9) ambil dari tiap komponen contoh seperti (lihat contoh perhitungan pada Lampiran A);
- (10) ambil merta contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik tipis ditutup rapat dan simpan ke laboratorium.

BAB V

LAPORAN PENGAMBILAN CONTOH

5.1 Catatan Lapangan

Hasil pemeriksaan dilaporkan dalam catatan lapangan (lihat Lampiran) dengan mencantumkan isi sebagai berikut:

- 1) umum berisi nama daerah, nama lokasi, kriteria lokasi, tanggal dan waktu, keadaan cuaca dan nama pelaksana;
- 2) hasil pemeriksaan.

5.2 Formulir Data

Data dari catatan lapangan dipindahkan ke formulir data.

* dan lain-lain = s.d.a

- Berat sampah yang dikirim ke laboratorium = 2,0 kg

2) Contoh perhitungan jumlah jiwa

- jumlah contoh jiwa yang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = C_d \sqrt{P_s}$$

dimana:

P_s < 1 juta jiwa

S = Jumlah contoh (jiwa)

P_s = Populasi (jiwa)

C_d = Koefisien perumahan

C_d Kota metropolitan dan besar = 1

C_d Kota sedang dan kecil = 0,5

Misal : Kota besar dengan jumlah penduduk = 1.000.000

$$\text{Maka jumlah contoh jiwa (S)} = 1\sqrt{1.000.000} = 100$$

3) Contoh perhitungan jumlah contoh timbulan sampah yang diambil dari perumahan.

Misal :

- jumlah contoh jiwa (S) = 1.000

- jumlah jiwa per KK (n) = 5

- proporsi jumlah KK rumah permanen/pendapatan tinggi (S_1) = 25%

- proporsi jumlah KK rumah semi permanen/pendapatan sedang (S_2) = 30%

- proporsi jumlah KK rumah non permanen/pendapatan rendah (S_3) = 45%

Maka :

- jumlah keluarga yang disampling (K) = $\frac{S}{n} = \frac{1.000}{5} = 200$

- jumlah contoh timbulan sampah dari perumahan:

1) permanen = $S_1 \times K = 25\% \times 200 = 50$ rumah

2) semi permanen = $S_2 \times K = 30\% \times 200 = 60$ rumah

3) non permanen = $S_3 \times K = 45\% \times 200 = 90$ rumah

- 4) Contoh cara perhitungan jumlah contoh timbulan sampah dari non perumahan.

Jumlah contoh toko dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

dimana:

$$T = C_d \sqrt{TS}$$

T = Jumlah contoh toko

$C_d = 1$

TS = jumlah toko per 6.000 penduduk

Misal untuk kota besar dengan jumlah penduduk = 500.000 maka jumlah contoh toko yang diambil =

$$\sqrt{\frac{500.000}{6.000}} = 9,2$$

diambil 10 contoh

- 5) Contoh perhitungan volume dan berat sampah dari lokasi pengambilan yaitu:

- volume sampah yang diukur (V_s) = 10 liter
- berat sampah yang diukur (B_s) = 1,5 kg
- jumlah unit penghasil sampah (u) = 5 jiwa

Jadi:

$$\text{- volume contoh timbulan sampah} = \frac{V_s}{u} = \frac{10}{5} = 2 \text{ liter/jiwa}$$

$$\text{- berat contoh timbulan sampah} = \frac{B_s}{u} = \frac{1,5}{5} = 0,5 \text{ kg/jiwa}$$

- 6) Contoh cara perhitungan % berat basah komposisi sampah yaitu:

- berat sampah yang diukur dalam bak 500 liter (BBS) = 100 kg
- berat per komponen komposisi sampah untuk sisa makanan + daunan (organik) = 70%

$$\text{Jadi \% berat contoh sampah sisa makanan dan daun-daunan} = \frac{70}{100} \times 100\% = 70\%$$

- 7) Contoh cara perhitungan besaran timbulan sampah perkotaan yaitu:

- rerata volume sampah yang diukur untuk rumah permanen = 2,25 ltr/or/hr
- rerata volume sampah yang diukur untuk rumah semi permanen = 2,00 ltr/or/hr
- rerata volume sampah yang diukur untuk rumah non permanen = 1,75 ltr/or/hr
- perbandingan % total sampah perumahan dan non perumahan = 75 % dan 25 %

$$\text{Jadi besaran timbulan sampah perkotaan} = \frac{100}{75} \times \frac{(2,25 + 2,00 + 1,75)}{3} \text{ ltr/or/hr} \\ = 2,75 \text{ ltr/or/hr}$$

- 8) Contoh perhitungan berat sampah per komponen yang diambil untuk dikirim ke laboratorium, yaitu:

Hasil penimbangan:

$$1. \text{ Sisa-sisa makanan + daun-daunan (organik)} = 70 \text{ kg}$$

2. Kertas (Kr)	=	6 kg
3. Kayu (Ky)	=	2 kg
4. Kain/tekstil (Kn)	=	1 kg
5. Karet/kulit (Kt)	=	1 kg
6. Plastik (Pl)	=	10 kg
7. Logam (Ln)	=	2 kg
8. Gelas/kaca (Kc)	=	3 kg
9. Dan lain-lain	=	5 kg
Jumlah	=	100 kg

Jadi berat sampah untuk sisa-sisa makanan dan daun-daunan (Or) yang dikirim ke laboratorium dihitung dengan rumus:

$$Or = \frac{(Organik) \times 2}{(Organik) + (Kr) + (Ky) + (Kn) + (Kt) + (Pl)}$$

Selanjutnya sama dengan komponen sampah yang lainnya.

Jadi:

$$Organik = \frac{70}{90} \times 2 \text{ kg} = 1,56 \text{ kg}$$

$$Kr = \frac{6}{90} \times 2 \text{ kg} = 0,13 \text{ kg}$$

$$Ky = \frac{2}{90} \times 2 \text{ kg} = 0,04 \text{ kg}$$

$$Kn = \frac{1}{90} \times 2 \text{ kg} = 0,02 \text{ kg}$$

$$Kt = \frac{1}{90} \times 2 \text{ kg} = 0,02 \text{ kg}$$

$$Pl = \frac{10}{90} \times 2 \text{ kg} = 0,23 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah} = 2,00 \text{ kg}$$