

# **SKRIPSI**

## **EFEKTIFITAS PEMILIHAN SAMPAH LAYAK DAUR ULANG DENGAN SISTEM PEMISAHAN WADAH DARI SUMBER SAMPAH DI LINGKUNGAN TEMPIT KELURAHAN AMPENAN TENGAH KOTA MATARAM**

Oleh :

**YAYAN STIANI**

**03.26.029**



**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2009**

1971/72

PERKANTORAN PERUSAHAAN PERUSAHAAN  
JALAN DEWATA 1000 SURABAYA  
DARI SURABAYA SURABAYA IN LAMPUNG SURABAYA  
KELURAHAN ALPINEA SURABAYA  
KOTA MALANG

0000  
MALANG SURABAYA  
03.08.03

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG



PERUSAHAAN PERUSAHAAN PERUSAHAAN  
PERUSAHAAN PERUSAHAAN PERUSAHAAN  
PERUSAHAAN PERUSAHAAN PERUSAHAAN  
PERUSAHAAN PERUSAHAAN PERUSAHAAN  
0000

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

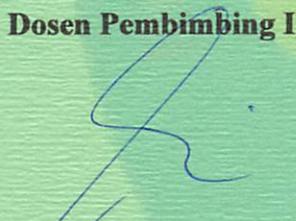
**EFEKTIFITAS PEMILAHAN SAMPAH LAYAK DAUR  
ULANG DENGAN SISTEM PEMISAHAN WADAH  
DARI SUMBER SAMPAH DI LINGKUNGAN TEMPIT  
KELURAHAN AMPENAN TENGAH  
KOTA MATARAM**

*Oleh:*

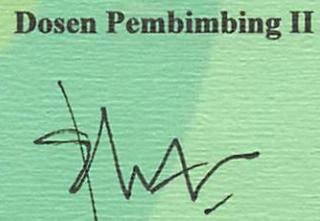
**YAYAN STIANI  
03.26.029**

**Menyetujui :  
Tim Pembimbing**

**Dosen Pembimbing I**

  
**Hardianto, ST. MT**  
**NIP. P. 103 000 0350**

**Dosen Pembimbing II**

  
**Evy Hendriarianti, ST. MMT.**  
**NIP. P. 103 030 0382**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan/Prodi Teknik Lingkungan**

  
**Sudiro, ST, MT**  
**NIP. Y. 103 990 0327**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**EFEKTIFITAS PEMILAHAN SAMPAH LAYAK DAUR  
ULANG DENGAN SISTEM PEMISAHAN WADAH  
DARI SUMBER SAMPAH DI LINGKUNGAN TEMPIT  
KELURAHAN AMPENAN TENGAH  
KOTA MATARAM**

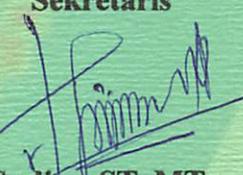
*Oleh:*

**YAYAN STIANI  
03.26.029**

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Ujian Komprehensif Skripsi Jurusan /Program Studi Teknik Lingkungan Jenjang Strata satu (S1), dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Tanggal 24 Maret 2009.

**Mengetahui  
Panitia Ujian Komprehensif Skripsi**

**Ketua**  
  
**Ir. Agus Santoso, MT**  
**NIP. Y. 101 870 0155**

**Sekretaris**  
  
**Sudiro, ST. MT.**  
**NIP.Y.103 990 0327**

**Dewan Penguji**

**Dosen Penguji I**  
  
**Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi.**  
**NIP. 131965844**

**Dosen Penguji II**  
  
**Candra Dwi Ratna, ST. MT.**  
**NIP.Y. 103 000 0349**

---

---

**Stiani, Y., Hardianto., Hendriarianti, E., 2009. Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang Dengan Sistem Pemisahan Wadah Dari Sumber Sampah di Lingkungan Tempit Kelurahan Ampenan Tengah Kota Mataram. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.**

---

---

## **ABSTRAK**

Pemukiman penduduk sebagai tempat tinggal masyarakat adalah penghasil sampah yang paling dominan. Pengelolaan sampah yang paling sesuai dengan jenis sampah basah adalah metode komposting, sedangkan untuk sampah kering adalah daur ulang. Upaya daur ulang akan berhasil baik apabila dilakukan pemilahan dan pemisahan komponen sampah mulai dari sumber sampah sampai ke proses akhir. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui seberapa besar tingkat efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang pada daerah penelitian dengan melakukan pemisahan wadah sampah basah dan kering dari sumber sampah 2) Desain apakah yang paling sesuai berdasarkan hasil efektifitas pemilahan untuk daerah penelitian yang dapat digunakan dalam membantu meningkatkan pengelolaan sampah.

Penentuan titik sampel dalam penelitian ini menggunakan metode random sampling, sedangkan metode yang dipakai dalam pengumpulan data adalah observasi langsung dan pengukuran pada obyek penelitian. Data primer berupa % sampah layak daur ulang akan diberikan skor kemudian diolah dengan metode eksperimen before-after yang akan menghasilkan % efektifitas pemilahan selama penelitian. Langkah berikutnya adalah menganalisis data secara deskriptif yang berfungsi untuk menggambarkan % efektifitas pemilahan sampah yang mewakili efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang pada masing-masing sistem wadah selama penelitian dilakukan. Analisis selanjutnya menggunakan ANOVA, bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata efektifitas pemilahan sampah LDU pada kedua sistem pemilahan.

Pemilahan sampah layak daur ulang pada pewadahan terpisah sampah basah dan kering termasuk tergolong efektif, dengan efektifitas sebesar 52,25 %. Sedangkan pewadahan secara tercampur kurang efektif dengan efektifitas sebesar 36,25 %. Dengan tingkat efektifitas pemilahan sampah yang cukup bagus, peneliti mendesain wadah sampah komunal yang bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan sampah pada daerah penelitian. Desain wadah sampah komunal berbentuk kotak yang terdiri dari dua ruang, dilengkapi tutup dan pintu di masing-masing ruang sampah. Dimensi desain wadah sampah untuk kondisi eksisting adalah  $p = 2,25 \text{ m}$ ,  $l = 1 \text{ m}$ ,  $t = 0,95 \text{ m}$ , sedangkan dimensi untuk tahun proyeksi 2013 adalah  $p = 5,15 \text{ m}$ ,  $l = 2,5 \text{ m}$ ,  $t = 1,62 \text{ m}$ .

**Kata kunci : *Efektifitas Pemilahan, Pemisahan Wadah Sampah, Sampah Basah dan Sampah Kering.***



---

---

**Stiani, Y., Hardianto., Hendriarianti, E., 2009. Effectivity of Separation Cycle Proper Rubbish Repeats With Container Separation System From Rubbish Source at Environment Tempit Sub-district Ampenan tengah Mataram. Report of Environmental Engineering Department National Institute of Technology, Malang**

---

---

## **ABSTRACT**

The settlement of resident as society residence is producer of wet solidwaste which most dominant. The most appropriate management of wet solid waste type is composting, while for dry rubbish type is cycle repeats. The recycle process will succeed if the waste separated and dissociated starting from the source to the final process. This watchfulness aims to 1) detect how big effectivity of separation cycle proper rubbish repeats in watchfulness region with do wet rubbish container separation and dry from rubbish source. 2) what design is most appropriate based on result effectivity separation for watchfulness region can be used in help to increase rubbish management.

Sample point determination on this watchfulness uses random method sampling, while method that worn in collecting data observation and measurement in watchfulness object. Primary shaped cycle proper rubbish percentage will repeat be given score then be cultivated with experiment method before-after will produce percentage effectivity of separation during watchfulness. Next step analyze is descriptively that functioned to describe percentage effectivity of separation rubbish that represent effectivity separation cycle proper rubbish repeats in each container system during watchfulness. Analysis furthermore use anova, aim to see average difference effectivity of separation cycle proper rubbish repeats in second system separation.

Separation of cycle proper rubbish repeats in collection apart wet rubbish and dry belong to effectife, with effectivity as big as 52,25 %. While collection according to mixed less effectife with effectivity as big as 36,25 %. With good level effectivity of separation rubbish, researcher designs communal rubbish container that aims to increase rubbish management in watchfulness region. Box formed communal rubbish container design that consists of 2 spaces, equiped enclosing and door at each rubbish space. Rubbish container design dimension for condition eksisting is  $p = 2,25$  m,  $l = 1$  m,  $t = 0,95$  m. While dimension to year projection 2013 is  $p = 5,15$  m,  $l = 2,5$  m,  $t = 1,62$  m.

**Keyword :** *Effectivity of separation, collection container of rubbish, wet rabbish and dry rabbish.*

## ABSTRACT

The treatment of residue as solid waste is produced in our societies which is most dominant. The most appropriate management of solid waste is composting, while for dry rubbish (DWR) is cycle report. The cycle process will succeed if the waste separated and discarded starting from the source to the final process. This workability aims to (1) detect how big effectivity of separation cycle proper rubbish reports in workability region with dry rubbish container separation and dry from rubbish source. (2) What design is most appropriate based on result effectivity separation for workability region can be used in help to increase rubbish management.

Sample point determination on this workability uses random method sampling, while method that used in collecting data observation and measurement in workability object. Primary, changed cycle proper rubbish percentage will report be given score then be cultivated with experiment method before-after will produce percentage effectivity of separation during workability. Next step analysis is descriptively that function to describe percentage effectivity of separation rubbish that represent effectivity separation cycle proper rubbish reports in each container system during workability. Analysis furthermore use survey aim to see average difference effectivity of separation cycle proper rubbish reports in second system separation.

Separation of cycle proper rubbish reports in collection apart wet rubbish and dry belong to effectivity with effectivity as big as 82.25%. While collection according to mixed less effectivity with effectivity as big as 50.25%. With good level effectivity of separation rubbish, researcher designs communal rubbish container that aims to increase rubbish management in workability region. Box formed communal rubbish container design that consist of 2 spaces, equipped enclosing and door in each rubbish space. Rubbish container design dimension for condition existing is  $h = 2.25$  m,  $l = 1.07$  m,  $w = 0.92$  m. While dimension for year projection 2013 is  $h = 2.15$  m,  $l = 2.2$  m,  $w = 1.07$  m.

Keyword : Effectivity of separation, collection container of rubbish, dry rubbish and

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul *“Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang Dengan Sistem Pemisahan Wadah Sampah Dari Sumber Sampah di Lingkungan Tempit Kelurahan Ampenan Tengah Kota Mataram”* tepat waktunya.

Skripsi ini disusun setelah melalui penelitian, analisis data dan pembahasan dari data yang telah diperoleh dari penelitian. Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, kerja sama dan bimbingan dari semua pihak, karena itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Evy Hendrianti, ST, MMT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Bapak Hardianto, ST. MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
3. Bapak DR. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi dan Ibu Candra Dwiratna, ST. MT selaku dosen Pembahas Skripsi dan Sekretaris Jurusan yang telah bersedia membagi Ilmu dan memberi masukan untuk kelengkapan skripsi ini.
4. Bapak Sudiro , ST. MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
5. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan khususnya Angkatan '03 dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini. Kesadaran akan masih banyaknya kekurangan atas laporan ini, membuat penyusun berharap akan adanya masukan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi yang disusun.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi almamater, khususnya para rekan-rekan mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang.

Malang, Maret 2009

*Penyusun*

## DAFTAR ISI

### JUDUL

### LEMBAR PERSETUJUAN

### LEMBAR PENGESAHAN

**ABSTRAK..... i**

**KATA PENGANTAR..... iii**

**DAFTAR ISI..... v**

**DAFTAR TABEL.....xiii**

**DAFTAR GAMBAR..... ix**

### BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang ..... 1

1.2. Permasalahan ..... 2

1.3. Perumusan Masalah..... 3

1.4. Tujuan Penelitian..... 3

1.5. Ruang Lingkup Penelitian ..... 3

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum ..... 5

2.2. Timbulan Sampah ..... 7

2.3. Komposisi Sampah..... 8

2.4. Karakteristik Sampah ..... 10

2.5. Pemilahan dan Pemisahan Sampah ..... 13

2.5.1. Klasifikasi Pemilahan..... 17

2.6. Proses Daur Ulang ..... 18

2.6.1. Jenis Sampah Layak Daur Ulang ..... 22

2.7. Pewadahan Sampah..... 29

2.8 .Teknik Pengambilan Sampel..... 30

2.9 . Teknik Pengolahan Data ..... 31

2.9.1. Uji Coba Produk dengan Experimen Model (before after ...	31
2.9.2. Skala Pengukuran .....	31
2.9.3. Analisis Deskriptif.....	31
2.9.4. Uji Anova .....	32

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

3.1. Persiapan Penelitian .....	33
3.1.1 Survey Lapangan.....	33
3.1.2 Sampling Lokasi.....	33
3.1.3 Menentukan Jumlah Sampel .....	33
3.1.4 Penentuan Titik Sampel .....	36
3.1.5 Peralatan dan Perlengkapan .....	37
3.2. Pelaksanaan Penelitian .....	38
3.2.1 Lokasi Penelitian .....	38
3.2.2 Sumber Data .....	38
3.2.2.1 Data Primer .....	38
3.2.2.2 Data Sekunder .....	40
3.2.3 Analisis Data .....	40
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	43

### **BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA**

4.1. Kondisi Geografis Wilayah Penelitian.....	44
4.2. Sumber Sampah di Lingkungan Tempit.....	44
4.3. Karakteristik Sampah di Lingkungan Tempit .....	45
4.3.1. Komposisi Tiap Karakteristik Sampah Pada Penelitian Dengan Pemisahan Wadah Sampah Dari Sumber .....	48
4.3.2. Persentase Rata-rata Berat Sampah Layak Daur Ulang .....	54
4.4. Menentukan Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang.....	55
4.4.1. Menentukan Nilai /Skoring pada pemilahan sampah dengan wadah terpisah dan wadah tercampur .....	56
4.4.2. Menentukan efektifitas pemilahan sampah .....	57

4.5. Uji ANOVA .....	59
4.5.1. Tes Homogenitas Variance .....	59
4.5.2. Uji Anova (Analysis of Variance).....	60
4.6. Pembahasan .....	62
4.6.1 Desain Pewadahan.....	68
4.6.1.1 Desain Pewadahan Untuk Kondisi Eksisting .....	70
4.6.1.2 Desain Pewadahan Untuk Volume Sampah Tahun Proyeksi.....	74

## **BAB V. PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	77

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## 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 .....	9
Tabel 2.4 Tipikal Komposisi Sampah Pemukiman .....	10
Tabel 2.5 Berat Spesifik Masing-masing Karakteristik Sampah .....	11
Tabel 2.6 Level Of <i>Recycling</i> .....	28
Tabel 2.7 Karakteristik Wadah Sampah .....	30
Tabel 4.1 Data Penduduk Lingkungan Tempit .....	44
Tabel 4.2. Karakteristik Sampah Pada Wilayah Penelitian .....	46
Tabel 4.3 Komposisi Berdasarkan Berat Sampah .....	50
Tabel 4.4 Persentase Rata-rata Berat Sampah Layak Daur Ulang per Hari .....	54
Tabel 4.5 Skoring Pada Pewadahan Terpisah dan Tercampur .....	56
Tabel 4.6 Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang Pada Pewadahan Sampah Terpisah (A) dan Wadah Tercampur (B) .....	58
Tabel 4.7 Test of Homogeneity of Variances .....	59
Tabel 4.8 Output Anova .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep Pemilahan Sampah Yang Dapat di Terapkan di Indonesia .	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian Dari Tahapan Penelitian .....	43
Gambar 4.1. Grafik Komposisi Berdasarkan Berat Sampah Pada Pewadahan Terpisah (Sampling A) .....	51
Gambar 4.2. Grafik Komposisi Berdasarkan Berat Sampah Pada Pewadahan Tercampur (Sampling B).....	52
Gambar 4.3. Grafik Persentase Berat Rata-rata Sampah Layak Daur Ulang per Hari .	55
Gambar 4.4. Grafik Hasil Skoring Pada Pewadahan Terpisah dan Pewadahan Tercampur .....	56
Gambar 4.5. Grafik Perbedaan Persentase LDU pada wadah tercampur (B) dan terpisah (A)selama 8 hari penelitian.....	63
Gambar 4.6. Grafik Berat Sampah Plastik non LDU Pada Wadah Terpisah (A) dan Tercampur (B) Selama 8 Hari Penelitian .....	64
Gambar 4.7. Grafik Berat Sampah Kertas non LDU Pada Wadah Tepisah(A) dan Tercampur(B).....	65

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Volume terbentuknya sampah selalu bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dimana hal ini harusnya ditangani secara serius. Sampah domestik memberi kontribusi yang dominan terhadap timbulan sampah kota. Reduksi pada jenis sampah ini akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap minimasi sampah yang diurug di TPA. Upaya-upaya mereduksi timbulan sampah yang diurug pada landfill antara lain dengan minimasi dari sumber, dan maksimalisasi proses daur ulang apabila telah ada di lingkungan.

Saat ini masalah persampahan adalah salah satu masalah yang selalu dihadapi oleh setiap daerah, contohnya saja Kota Mataram. Volume sampah yang ada terus mengalami peningkatan, pada akhir tahun 2007 volume timbulan sampah rata-rata Kota Mataram sebesar 1070 m<sup>3</sup> (Dinas kebersihan Kota Mataram 2007). Sampah yang terangkut oleh sarana prasarana yang tersedia adalah sebesar 76% atau 819 m<sup>3</sup>/hari, sedangkan sisanya sebanyak 151 m<sup>3</sup>/hari atau 24%, hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengelolaan sampah yang telah dilakukan belum optimal, terutama dalam kegiatan pemilahan sampah layak daur ulang yaitu belum dilakukannya pemisahan dari sumber sampah. Dari sampah yang terangkut ke TPA masih banyak sampah kering (layak daur ulang) yang tidak diambil pemulung karena kondisi fisik dari sampah sudah rusak, disamping itu menyulitkan upaya pemulungan karena terjadi ketercampuran antara sampah layak daur ulang dengan sampah basah yang mudah membusuk. Kondisi di atas memungkinkan penyebab terjadinya perluasan lahan TPA seluas 2 ha untuk tahun anggaran 2007. Hal tersebut jauh berbeda dengan perencanaan awal yang menyatakan bahwa masa pakai TPA dengan luas 6,5 ha akan bertahan sampai 25 tahun terhitung dari tahun 1994 (Dinas kebersihan Kota Mataram, 2007).

Pemisahan wadah antara sampah kering dan sampah basah dari sumber merupakan salah satu jalan yang dapat menentukan keberhasilan dalam pengelolaan

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Volume terbuangnya sampah selalu bertambah seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk dimana hal ini harusnya diantisipasi secara serius. Sampah domestik menjadi kontributor yang dominan terhadap timbulnya masalah kesehatan masyarakat yang dapat menimbulkan penyakit yang signifikan terhadap kualitas lingkungan yang diunggulkan di TPA. Upaya-upaya untuk mengurangi timbulnya sampah yang diunggulkan antara lain dengan meminimasi dari sumber dan mengoptimalkan proses dan ulang apabila telah ada di lingkungan.

Saat ini masalah persampahan adalah salah satu masalah yang selalu dihadapi oleh setiap daerah, contohnya saja Kota Mataram. Volume sampah yang ada terus mengalami peningkatan. Pada akhir tahun 2007 volume timbunan sampah rata-rata Kota Mataram sebesar 1030 m<sup>3</sup> (Dinas Kebersihan Kota Mataram 2007). Sampah yang terangkut oleh sarana persampahan yang tersedia adalah sebesar 70% atau 819 m<sup>3</sup> hari, sedangkan sisanya sebanyak 131 m<sup>3</sup> hari atau 24% hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengelolaan sampah yang telah dilakukan belum optimal, terutama dalam kegiatan pemilahan sampah layak dan ulang yaitu belum dilakukannya pemisahan dari sumber sampah. Dari sampah yang terangkut ke TPA masih banyak sampah kering (layak dan ulang) yang tidak diimbil pemungut karena kondisi fisik dari sampah sudah rusak. Disamping itu menyulitkan upaya pemilahan karena terjadi ketertampakan antara sampah layak dan ulang dengan sampah basah yang mudah membusuk. Kondisi di atas menunjukkan perlunya perbaikan pelayanan TPA kelas 2 ke arah tahun anggaran 2007. Hal tersebut jauh berbeda dengan perencanaan awal yang menyatakan bahwa masa pakai TPA dengan luas 6,2 ha akan bertahan sampai 25 tahun kedepan dari tahun 1994 (Dinas Kebersihan Kota Mataram, 2007).

Pemisahan sampah antara sampah kering dan sampah basah dari sumber merupakan salah satu jalan yang dapat menurunkan keberisan dalam pengelolaan

sampah terutama dalam upaya meningkatkan efektifitas pemilahan sampah dalam pemulungan di TPS atau TPA. Berdasarkan hasil penelitian Safei, Ahmad (dalam <http://digilib.its.ac.id/request.php?id=1418>) dengan melakukan pemisahan sampah dari sumber sampah dapat mereduksi 24,43 % sampah layak daur ulang, sedangkan Rahardyan dan Murdeani (2005) dari hasil penelitian tentang pengaruh pemilahan sampah berbasis pengumpulan terjadwal terhadap efektifitas kegiatan daur ulang di Kecamatan Kiaracondong Bandung mengemukakan bahwa komposisi sampah yang layak daur ulang terkonsentrasi pada saat pengumpulan sampah kering, yaitu dengan komposisi rata-rata 86,48% dari total sampah. Menurut hasil penelitian Djuwendah (2005) di Kotamadya Bandung, dengan tereduksinya sampah layak daur ulang ini berdampak pada penurunan volume timbulan sampah kota dan menghemat biaya pengelolaan sampah. Adapun tingkat penurunan volume timbunan sampah kering yang dapat di daur ulang adalah sebesar 22,58 % , selain itu di jelaskan juga bahwa keuntungan ekonomi dari aktifitas pemilahan sampah daur ulang ini mencapai rata-rata Rp593.224 per ton sampah kering.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui tingkat efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang yaitu dengan melakukan pemisahan wadah sampah kering dan sampah basah dari sumber sampah dan dengan-tidak melakukan pemisahan wadah sampah basah dan sampah kering dari sumber sampah, dimana sampah yang telah terpisah atau yang tercampur akan dikumpulkan di TPS dan akan dilakukan pemilahan. Untuk melihat efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang ini didasarkan atas pengukuran komposisi sampah layak daur ulang yang didapatkan pada masing-masing pemilahan, menganalisis berapa jumlah sampah layak daur ulang pada pewadahan sampah kering. Dengan melakukan pemisahan wadah sampah dari sumber dan melakukan pemilahan lebih dini diharapkan dapat menyaring sampah layak daur yang lebih tinggi dari biasanya.

## **1.2 Permasalahan**

Sistem pemisahan wadah sampah basah dan kering dari sumber memungkinkan dapat meningkatkan efektifitas pemilahan sampah dilihat dari segi jumlah dan

sampah terutama dalam upaya meningkatkan efisiensi pemilahan sampah dalam program di TPS atau TPA. Berdasarkan hasil penelitian Saleh, Ahmad (dalam <http://digilib.its.ac.id/opus/opus.php?id=1418>) dengan melakukan pemilahan sampah dari sumber sampah dapat mencapai 24,43% sampah layak dan ulang. Sedangkan Rahmany dan Mubandri (2002) dari hasil penelitian tentang pengaruh pemilahan sampah berbasis pengumpulan terdapat efisiensi kegiatan dan ulang di Kecamatan Klatascondong Bandung menunjukkan bahwa komposisi sampah yang layak dan ulang terkonsentrasi pada saat pengumpulan sampah kering, yaitu dengan komposisi rata-rata 80,48% dari total sampah. Menurut hasil penelitian Djwendah (2002) di Kecamatan Bandung dengan terduduknya sampah layak dan ulang ini berdampak pada penurunan volume timbulan sampah kota dan menghambat biaya pengelolaan sampah. Adapun tingkat penurunan volume timbulan sampah kering yang dapat di daur ulang adalah sebesar 22,28%, selain itu di jelaskan juga bahwa keuntungan ekonomi dari aktivitas pemilahan sampah dan ulang ini mencapai rata-rata Rp293.224 per ton sampah kering.

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin mengetahui tingkat efisiensi pemilahan sampah layak dan ulang yaitu dengan melakukan pemilahan wadah sampah kering dan sampah basah dari sumber sampah dan dengan tidak melakukan pemilahan wadah sampah basah dan sampah kering dari sumber sampah. Dimana sampah yang telah terpisah atau yang tercampur akan dipisahkan di TPS dan akan dilakukan pemilahan. Untuk melihat efisiensi pemilahan sampah layak dan ulang ini dibarengkan atas pengkuran komposisi sampah layak dan ulang yang didapatkan pada masing-masing pemilahan, menganalisis berapa jumlah sampah layak dan ulang pada pemilahan sampah kering. Dengan melakukan pemilahan wadah sampah dari sumber dan melakukan pemilahan lebih dini diharapkan dapat mengurangi sampah layak dan ulang yang lebih tinggi dari biasanya.

## 1.2. Permasalahan

Sistem pemilahan wadah sampah basah dan kering dari sumber memungkinkan dapat meningkatkan efisiensi pemilahan sampah dilihat dari segi jumlah dan

komposisi sampah layak daur ulang yang didapat. Dengan meningkatnya efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang ini berarti telah membantu pemerintah dalam mereduksi sampah yang akan dibuang atau ditimbun ke tempat pembuangan akhir sampah. Adapun parameter atau indikator yang dipakai untuk menilai efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang adalah dengan menganalisis komposisi sampah layak daur ulang yang didapatkan pada tiap penelitian yaitu menganalisis persentasi sampah layak daur ulang pada tiap pewadahan sampah terpisah maupun pada pewadahan sampah tercampur.

### **1.3 Rumusan Masalah**

1. Seberapa efektif pemilahan sampah layak daur ulang setelah melakukan pemisahan wadah sampah basah dan kering dari sumber sampah.
2. Desain apakah yang paling sesuai berdasarkan hasil efektifitas pemilahan untuk daerah penelitian yang dapat digunakan dalam membantu meningkatkan pengelolaan sampah.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui seberapa efektif pemilahan sampah layak daur ulang setelah melakukan pemisahan wadah sampah basah dan kering dari sumber sampah.
2. Mengetahui desain apakah yang paling sesuai berdasarkan hasil efektifitas pemilahan untuk daerah penelitian yang dapat digunakan dalam membantu meningkatkan pengelolaan sampah.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

1. Lokasi penelitian adalah Lingkungan Tempit Kelurahan Ampenan tengah Kecamatan Ampenan Mataram.
2. Sampah yang di analisis adalah sampah dari rumah tangga yang diambil tiap pagi.



3. Pemisahan wadah sampah basah dan sampah kering dilakukan setiap hari selama 8 hari pertama dan tanpa pemisahan wadah sampah juga dilakukan setiap hari selama 8 hari terakhir.
4. Pengumpulan sampah dilakukan setiap hari di TPS/depo kemudian dilakukan pengukuran sampah.
5. Parameter yang dipakai untuk menilai efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang yaitu :
  - persentase komposisi terhadap komponen sampah layak daur ulang pada pewadahan tercampur
  - persentase komposisi terhadap komponen sampah layak daur ulang yang terdapat pada pewadahan sampah terpisah.
6. Pengumpulan sampah ke TPS/depo disesuaikan dengan kondisi eksisting.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Sampah adalah bahan buangan dalam bentuk padat dan semi padat yang dihasilkan dari aktifitas manusia dan hewan yang di buang karena tidak diinginkan atau digunakan lagi (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993). Sedangkan menurut SNI 19-2454-2002 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. Selain definisi tersebut, dalam Hardianto (2008) masih banyak definisi yang lain dimana kesemuanya itu mengandung hal-hal sebagai berikut:

- Adanya suatu benda atau bahan.
- Adanya hubungan langsung dan tidak langsung dengan aktifitas manusia.
- Benda atau bahan tersebut tidak dipakai lagi, tidak disenangi dan dibuang.
- Benda atau bahan tersebut harus dikelola dengan benar agar tidak mengakibatkan dampak negatif bagi masyarakat.

Adapun sampah perkotaan adalah sampah yang berasal dari 1) perumahan 2) kantor, sekolah rumah 3) pasar, pertokoan, bioskop, restoran 4) penyapuan jalan, taman, lapangan 5) pemotongan hewan, kandang hewan 6) bongkaran bangunan 7) instalasi pengolahan sampah. Sampah domestik merupakan bagian terbesar dari sampah perkotaan yang berasal dari sampah rumah tangga dan aktifitas lingkungan sekitar.

Sampah sering dikenal juga sebagai limbah padat. Secara umum sampah dapat dibagi mejadi tiga kelompok. Pengelompokan ini dilakukan berhubungan dengan pengelolaan sampah. Pengelompokan tersebut adalah ( Winarko, Darjati ):

**a. Limbah padat kota (*Municipal Solid Waste*)**

Limbah padat kota berasal dari sumber-sumber domestik dan nondomestik. Limbah padat sampah dalam kelompok inilah yang membutuhkan pengelolaan karena volumenya cukup besar dan sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari.

**b. Limbah padat industri**

Limbah padat yang dihasilkan dari aktifitas industri, umumnya tidak dikelola bersama sampah kota, namun perlu pengelolaan khusus sesuai dengan karakteristiknya.

**c. Limbah berbahaya**

Merupakan limbah padat yang dapat menimbulkan bahaya dalam waktu singkat atau setelah jangka waktu tertentu pada manusia, hewan, tumbuhan maupun lingkungan. Limbah padat dimasukkan dalam kelompok limbah padat berbahaya bila memiliki satu atau lebih sifat mudah terbakar, korosif, atau toksik. Pengelolaan limbah jenis ini diharapkan lebih ketat agar tidak menimbulkan efek yang tidak dikehendaki.

Sumber limbah padat adalah tempat kegiatan hidup sehari-hari yang menghasilkan sampah. Berdasarkan sumbernya, limbah padat atau sampah dibedakan atas:

1. Domestik
2. Komersial
3. Area terbuka/tempat umum
4. Pengolahan air

Berdasarkan sifat fisiknya limbah padat dapat dikelompokkan menjadi:

**a. *Garbage***

Adalah sampah bahan makanan berasal dari hewan, sayuran maupun buah-buahan yang berasal dari kegiatan pengelolaan, persiapan, pemasakan maupun sisa hasil olahan makanan atau sisa makan.

**b. Rubbish**

Merupakan limbah padat yang tidak mudah membusuk, rubbish dibedakan atas dua kelompok:

- mudah terbakar (*combustible*), misalnya : kertas, karton, plastik, karet, tekstil, kayu, kulit dan lain-lain.
- tidak mudah terbakar (*non combustible*), misalnya: gelas, kaleng, aluminium. Logam, debu dan lain-lain. Rubbish biasanya berasal dari rumah tangga, sekolah, kantor, toko dan lain-lain.

**c. Abu dan Residu**

Adalah limbah padat berupa material yang tersisa dari proses pembakaran kayu, batubara, arang dan lain-lain. Sumbernya rumah tangga, komersial dan lain-lain.

**d. Limbah konstruksi/demolisi**

Limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan pembangunan, perbaikan, pembongkaran bangunan atau struktur lain. Berupa pecahan batu, bata, beton, potongan kabel, pipa, kayu, besi dan lain-lain.

**e. Limbah khusus**

Limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan penyapuan jalan, atau pembersihan saluran. Berupa bangkai binatang, kertas, plastik, tanaman, kaleng dan lain-lain.

**f. Limbah pengolahan air**

Limbah yang berbentuk padat atau semi padat yang dihasilkan dari kegiatan pengolahan air bersih maupun air limbah. Karakteristik air limbah ini tergantung pada jenis pengolahan yang digunakan.

## **2.2 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 19-2454-2002). Data timbulan sampah sangat penting diketahui untuk menentukan fasilitas setiap unit pengelolaan sampah dan

kapasitasnya misalnya fasilitas peralatan, kendaraan pengangkut, dan 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 - 2,25	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 pegawai/hari	0,50 - 0,75	0,025 - 0,10
5	Toko/ruko	Per petugas/hari	2,50 - 3,00	0,15 - 0,35
6	Sekolah	Per murid/hari	0,10 - 0,15	0,01 - 0,02
7	Jalan arteri sekunder	Per meter/hari	0,10 - 0,15	0,02 - 0,10
8	Jalan kolektor sekunder	Per meter/hari	0,10 - 0,15	0,01 - 0,05
9	Jalan lokal	Per meter/hari	0,05 - 0,10	0,005 - 0,025
10	pasar	Per meter <sup>2</sup> /hari	0,20 - 0,60	0,10 - 0,30

Sumber: SNI 19-3983-1995

**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 Komposisi Sampah

Komponen komposisi sampah dalam 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, 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 Padmini (2004) menggambarkan tipikal komposisi sampah pemukiman atau sampah domestik dikota negara maju, yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.3.

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
Platik, 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)

Komposisi sampah dipengaruhi oleh beberapa faktor:

- Cuaca : di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembaban sampah juga akan cukup tinggi.
- Frekuensi pengumpulan : semakin sering sampah dikumpulkan maka semakin tinggi tumpukan sampah terbentuk. Tetapi 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 per kapita : 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 didasarkan atas tingkat pendapatan digambarkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tipikal Komposisi Sampah Pemukiman (% berat basah)

Komposisi	Pemukiman Low Incom	Pemukiman Midle Incom	Pemukiman High Incom
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 Padi (2004)

## 2.4 Karakteristik Sampah

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

### 1. Karakteristik fisik

Karakteristik fisik sampah meliputi hal-hal di bawah ini:

#### a. Berat spesifik sampah

Dinyatakan sebagai berat per unit ( $\text{kg/m}^3$ ). Dalam pengukuran berat spesifik sampah, harus disebutkan dimana dan dalam kondisi 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 <sup>3</sup> )	
		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	Logam lain	130,53 – 1151,00	320,38
14	Debu/abu	320,38 – 999,71	480,57

Sumber: Tchobanoqlous, 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<sup>0</sup>C (kg)

c. **Ukuran partikel**

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 grafitasi. 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**

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 digunakan sebagai energi bahan bakar, maka karakteristik yang harus diketahui adalah analisis proksimasi ( 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 Proksimasi**

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

b. **Titik Abu Sampah**

Adalah temperatur dimana dihasilkan abu dari pembakaran sampah yang berbentuk padatan dengan peleburan atau penggumpalan. Temperatur berkisar antara 1100 °C.

**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.

**d. Kandungan Energi**

Kandungan energi dalam komponen organik dari sampah, dapat ditentukan dengan Bomb Calorimeter.

**3. Karakteristik Biologis**

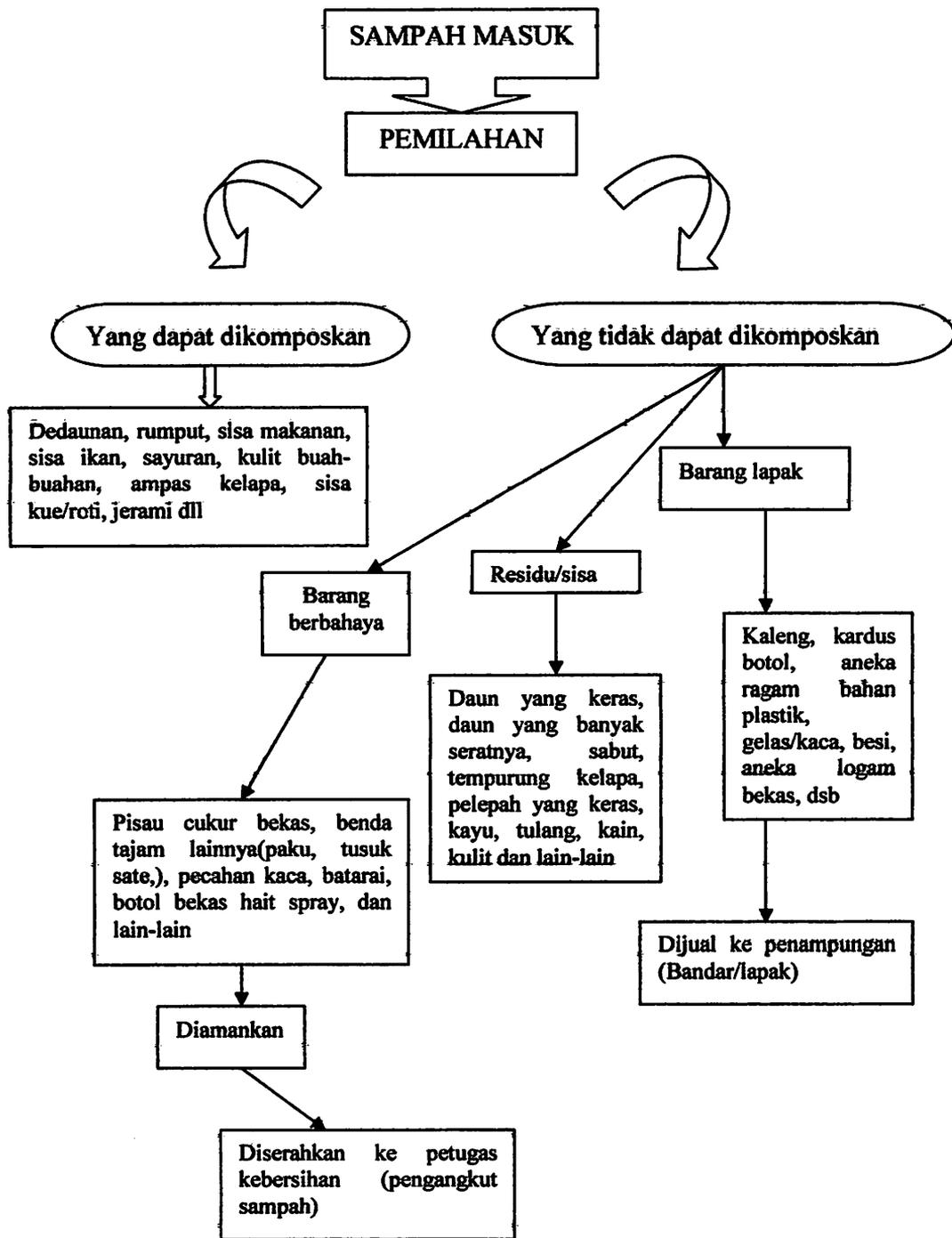
Sampah organik memiliki karakteristik biologis. Fraksi organik dari sampah dapat dibedakan menjadi beberapa bagian yaitu:

- 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.

**2.5. Pemilahan dan Pemisahan Sampah**

Dalam usaha mengelola limbah atau 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 limbah sesuai jenisnya dan pengurangan volume.

Usaha penanganan pendahuluan ini dilakukan dengan tujuan memudahkan dan mengefektifkan pengolahan sampah selanjutnya, termasuk upaya daur ulang. Dalam pengolahan sampah, upaya daur ulang akan berhasil baik bila dilakukan pemilahan dan pemisahan komponen sampah mulai dari sumber sampai ke proses akhirnya. Upaya pemilahan sangat dianjurkan dan hendaknya diprioritaskan sehingga termasuk yang paling penting didahulukan. Persoalannya adalah bagaimana meningkatkan keterlibatan masyarakat. Pemilahan yang dianjurkan adalah pola pemilahan yang dilakukan mulai dari level sumber atau asal sampah itu muncul, karena sampah tersebut masih murni dalam pengertian masih memiliki sifat awal yaitu belum tercampur atau terkontaminasi dengan sampah lainnya (Damanhuri dan Padmi, 2004). Adapun konsep pemilahan sampah yang dapat diterapkan di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 konsep pemilahan sampah yang dapat diterapkan di Indonesia (Damanhuri dan Padmi, 2004)

Menurut IKAPI jakarta dalam menghindari, mengolah, menyingkirkan sampah, membuang bermacam-macam jenis sampah ke dalam suatu wadah sangat

tidak bijaksana karena akan menyulitkan pemilahan sampah berharga yang masih dapat digunakan lagi. Sebaiknya sampah dimasukkan ke dalam wadah yang berbeda sesuai dengan jenisnya, misalkan kertas ke dalam satu katong plastik dan baju-baju bekas dimasukkan ke dalam satu kantong plastik yang lain baru kemudian kantong-kantong plastik tersebut dikumpulkan pada satu tempat.

Kemungkinan lain adalah dengan mewajibkan setiap penghasil sampah agar memilah-milah sendiri seluruh sampah yang dihasilkan sebelum membuangnya ke dalam wadah menurut jenisnya. Untuk itu pengelola harus menyediakan wadah bagi setiap sampah, misalnya untuk sampah kertas, kaca, tekstil, logam, plastik, dan sampah basah. Wadah yang telah penuh kemudian diangkut ke pusat penampungan sementara untuk dikelola lebih lanjut. Keuntungan dari sistem pewadahan terpisah ini adalah perolehan bahan berharga dan bahan mentah yang lebih bersih dengan biaya pemilahan minimal.

Pemilahan sampah mempunyai dua tujuan ( IKAPI Jakarta dalam Weni, 2007):

#### 1. Material *Recycling*

Dalam material *recycling* seluruh perangkat dikonsep untuk memilah-milah agar mendapatkan bahan mentah berkualitas tinggi.

#### 2. Thermo *Recycling*

Dalam thermo *recycling* seluruh perangkat dikonsep untuk mendapatkan bahan mentah sekunder dengan kandungan energi yang tinggi dari pemilahan. Bahan mentah sekunder ini kemudian diperlakukan sebagai bahan bakar untuk memperoleh energi. Dalam hal ini kertas dan plastik tidak didaur ulang seperti yang terjadi pada material *recycling* melainkan digunakan sebagai bahan bakar karena kandungan kalornya yang tinggi.

### **2.5.1 Klasifikasi Pemilahan**

Klasifikasi pemilahan menurut CPIS adalah :

#### **1. Barang lapak**

Yaitu barang yang dapat langsung diperdagangkan, sehingga merupakan salah satu sumber penghasilan bagi pengusaha UDPK. Yang termasuk barang lapak adalah segala jenis kertas, karton, besi bekas, kaleng, plastik, botol, berbagai karet, dan lain-lain. Barang ini dapat ditimbun di suatu tempat untuk kemudian secara periodik dijual kepada para bandar barang-barang bekas, yang selanjutnya menjualnya kembali sebagai bahan baku industri daur ulang. Pemasaran barang lapak tergantung pada keadaan kota yang bersangkutan.

#### **2. Bahan organik yang dapat dikomposkan**

Yang termasuk dalam kategori ini adalah barang-barang organik yang mudah dan cepat membusuk. Sebagai contoh adalah rumput, daun, sisa buah-buahan, serbuk gergaji, dan lain-lain.

#### **3. Residu**

Yang termasuk dalam kelompok ini adalah bahan-bahan yang tidak kita butuhkan, baik untuk pengomposan maupun sebagai barang lapak. Termasuk disini adalah barang-barang organik yang sebenarnya dapat dikomposkan, tetapi memerlukan waktu yang relatif lama. Misalnya kulit kelapa, kulit durian, biji mangga, daun palem, daun kelapa, sekam padi, potongan kayu dan lain-lain. Ciri bahan organik residu ini antara lain adalah berserat. Karena tidak kita butuhkan, maka bahan-bahan ini dianggap sebagai residu yang harus dibuang.

Selain itu termasuk kelompok residu adalah barang lain yang tidak termasuk barang lapak (tidak laku dijual) dan barang-barang yang dianggap berbahaya baik bagi proses pengomposan, seperti disebutkan di atas, maupun bagi kehidupan manusia karena tajam atau mengandung racun. Contoh barang-barang berbahaya antara lain obat-obatan yang kadaluwarsa, suntikan, bahan-bahan kimia, benda tajam, pecahan botol, tusuk sate dan lain-lain.

## **2.6 Proses Daur Ulang**

Daur ulang atau *recycling* dalam arti sebenarnya adalah mengembalikan limbah suatu proses ke dalam sistem produksi yang sama, seperti mengembalikan limbah kertas untuk membuat kertas. Didalam proses pemanfaatan sampah hasil aktifitas perkotaan, daur ulang seringkali didahului oleh proses *recovery*, yaitu menyisihkan sampah yang berpotensi untuk di daur ulang dari sampah lainnya. Pada dasarnya daur ulang dilakukan untuk menjadikan sampah sebagai keluaran yang berguna, dan dapat dimanfaatkan sebagai masukan bagi proses lainnya. Untuk mengetahui lebih lanjut potensi pemanfaatan sampah untuk daur ulang, sebelumnya perlu diketahui jenis sampah yang terdapat dalam campuran sampah kota yang masih dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu daur ulang meliputi:

- Pemilahan dan pengelompokan sampah untuk memperoleh barang-barang yang sejenis dan masih berguna dan dapat di daur ulang.
- Pengolahan guna menjadikan barang-barang hasil pemilahan diatas memiliki nilai manfaat.

Berdasarkan kegiatan usaha, daur ulang dapat dibagi menjadi beberapa katagori:

- Daur ulang langsung, adalah daur ulang yang dilakukan oleh pemulung dan dijual ke pengepul atau bandar lapak sehingga tidak memerlukan keahlian khusus.
- Daur ulang yang diproses adalah daur ulang yang tidak hanya dijual langsung tetapi dilakukan proses lebih lanjut dalam skala industri, sehingga barang tersebut mempunyai nilai ekonomi dari sebelumnya.

Aktifitas yang dilakukan dalam rangka daur ulang pada dasarnya bertujuan mengurangi kemungkinan terjadinya penumpukan sampah yang tak terkendali (Hardianto 2008).

Daur ulang (*recycle*) menurut Basriyanto (2007) adalah proses mengolah kembali sampah yang masih bisa diproses ulang menjadi barang lain yang bermanfaat, layak pakai, serta layak jual. Sampah jenis botol, plastik, kaleng, kertas sebelum dibuang ke TPA dipilah lebih dulu. Sampah jenis ini masih mungkin untuk dimanfaatkan ulang maupun didaur ulang.

a. **Dipakai Ulang (*reuse*)**

Dipilih dan dipilih sekiranya masih ada yang bisa dipakai kembali.

b. **Dijual**

Sebagian sampah yang telah dipilih dan sekiranya masih dapat digunakan, dapat dijual ke pasar loak (barang bekas), misalnya kertas, koran, botol ban, radio, tv usang, sepeda usang, dan sebagainya.

c. **Daur Ulang (*recycle*)**

Jenis sampah yang didaur ulang adalah sebagai berikut:

1. Sampah plastik, khususnya plastik dari rafia bekas dan sejenisnya dapat didaur ulang kembali menjadi tali rafia, sedotan minuman, mainan anak-anak, peralatan rumah tangga seperti ember, gayung, botol plastik, dan sebagainya.
2. Sampah logam dapat diolah kembali oleh industri pengecoran logam.
3. Sampah kaca, bisa *direuse* sebagai bahan bangunan dengan cara dihancurkan dan dipasang sebagai hiasan dan dinding atau sebagai pengaman yang dipasang pada pagar rumah.
4. Sampah kertas, bisa didaur ulang menjadi kertas yang antik yang digunakan untuk membuat undangan, kartu ucapan, amplop, kotak surat, dan sebagainya.

Sedangkan sampah yang lain yang kiranya tidak dapat didaur ulang kembali, barulah diangkut ke *landfill* atau ketempat pembakaran.

Menurut Buku Panduan Implementasi 3R sampah kota, maka 3R adalah:

1. ***Reuse*** (menggunakan kembali)

Yaitu kegiatan penggunaan kembali sampah secara langsung, baik untuk fungsi yang sama maupun fungsi lain.

2. ***Reduce*** (mengurangi)

Yaitu mengurangi segala sesuatu yang menyebabkan timbulnya sampah.

3. ***Recycle*** (mendaurulang)

Yaitu memanfaatkan kembali sampah setelah mengalami proses pengolahan.

Dalam buku panduan 3R juga dijelaskan, mengapa proses 3R sangat penting dalam pengelolaan sampah. Sebagaimana kita maklumi bahwa munculnya sampah akan tetap ada selama masih ada kehidupan. Timbulan sampah akan terus meningkat tidak saja sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk tapi juga meningkat sejalan dengan pola hidup masyarakat. Sementara itu ketersediaan lahan untuk TPA makin sulit karena daya dukung lahan khususnya di perkotaan makin berkurang. Disamping itu pembuangan sampah ke TPA tidak lepas dari persoalan pencemaran lingkungan apalagi kalau masih menggunakan metode open dumping. Persoalan lingkungan dapat disebabkan karena air lindi maupun gas metan yang lepas ke udara.

Oleh karena itu untuk mengurangi dampak dari pembuangan sampah tersebut maka perlu dilakukan upaya pengurangan pembuangan sampah. Upaya pembuangan tersebut dilakukan melalui program 3R. Penerapan 3R yang makin dekat dengan sumber sampah tidak saja dapat mereduksi sampah yang dibuang ke TPA akan tetapi juga dapat mereduksi biaya operasional pengangkutan sampah ke TPA.

Adapun contoh kegiatan 3R di rumah tangga adalah:

#### 1. *Reuse*

- menggunakan kembali wadah/kemasan untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya.
- menggunakan wadah/kantong yang dapat digunakan berulang-ulang.
- menggunakan baterai yang dapat di-charge kembali
- menjual atau berika sampah yang telah terpilah kepada pihak yang memerlukan

#### 2. *Reduce*

- pilih produk dengan pengemas yang dapat di daur ulang
- hindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah yang besar.
- gunakan produk yang dapat diisi ulang (*refill*)
- kurangi penggunaan bahan yang sekali pakai

#### 3. *Recycle*

- pilih produk dan kemasan yang dapat di daur ulang dan mudah terurai

- lakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos
- lakukan pengolahan sampah non organik menjadi barang yang bermanfaat.

Dalam Damanhuri dan Padmi (2004) proses daur ulang pada umumnya membutuhkan rekayasa dalam bentuk:

**a. Pemisahan dan pengelompokan**

- Untuk mendapatkan limbah yang sejenis
- Penerapan dilakukan secara manual yaitu dengan tangan manusia secara langsung dan dengan mekanis yaitu dilakukan oleh mesin.

**b. Pemurnian**

- Untuk mendapatkan bahan/elemen semurni mungkin
- Melalui proses fisik, kimia, biologi, atau thermal.

**c. Pencampuran**

- Untuk mendapatkan bahan yang lebih bermanfaat
- Misalnya limbah dicampur dengan limbah lain atau limbah dengan bahan lain.

**d. Pengolahan dan perlakuan: untuk mengolah buangan menjadi bahan yang siap pakai.**

Dalam Anonim (2008) mengenai praktek menghentikan pembuangan sampah ke sungai, menjelaskan bahwa mengurangi sampah dari sumber utamanya adalah cara yang esensial untuk mengatasi masalah sampah di setiap Kota. Misalnya dengan melakukan kegiatan pengomposan masyarakat dapat mengurangi jumlah sampah padat sebelum diambil oleh petugas kebersihan. Cara ini merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi sampah di daerah berpenduduk padat dan daerah yang berlereng yang memiliki masalah dengan sistem pengambilan sampah. Kegiatan 3R ini harus diikuti dengan memperkenalkan teknologi sederhana dan tepat guna yang dapat dilaksanakan oleh masyarakat, terutama dengan memperkenalkan teknologi pengelolaan sampah yang dapat menambah penghasilan masyarakat.

### **2.6.1 Jenis Sampah Layak Daur Ulang**

Dalam Tchobanoqlous, Theisen dan Vigil (1993), Jenis material sampah yang dipilah untuk bahan daur ulang dapat di golongkan sebagai berikut:

- Paper (jenis kertas) contohnya semua jenis koran, kertas pembungkus, kardus, majalah.
- Plastik contohnya botol soft drink, botol minyak sayur, botol deterjen dan botol minyak untuk masak, pipa, kemasan makanan, pembungkus film, pembungkus roti dan keju, pembungkus/casing aki, botol kecap, alat-alat makan dan minum, plastik pembungkus mikrowave. Atau dapat dilihat berdasarkan label kaleng (PETE, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS).
- Glass (jenis kaca) contohnya jenis botol kaca warna hijau, coklat, maupun bening, stopfles.
- Logam seperti Ferrous metal (besi dan baja) seperti jenis kaleng dan jenis besi lainnya, Aluminium cans contohnya kaleng soft drink, kaleng beer. Nonferrous metal adalah semua jenis peralatan dapur dari timah, aluminium, stainless steel, seng.

Masing-masing label plastik di atas (pada point 2) menurut Syohih ([http://BeritaHabitat\\_net<<Arsip>>Waspada\\_bahaya\\_plastik.htm](http://BeritaHabitat_net<<Arsip>>Waspada_bahaya_plastik.htm)) dapat dijelaskan di bawah ini:

#### **1. PET — *Polyethylene Terephthalate***

Biasanya, pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya dan tulisan PETE atau PET (*polyethylene terephthalate*) di bawah segitiga. Biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya.

## **2. HDPE — High Density Polyethylene**

- Umumnya, pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 2 di tengahnya, serta tulisan HDPE (*high density polyethylene*) di bawah segitiga.
- Biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, *tupperware*, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain.
- HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya.
- HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi.

## **2. V — Polyvinyl Chloride**

Tertera logo daur ulang (terkadang berwarna merah) dengan angka 3 di tengahnya, serta tulisan V — V itu berarti PVC (*polyvinyl chloride*), yaitu jenis plastik yang paling sulit didaur ulang.

- Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*), dan botol-botol.
- Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan.
- Sebaiknya kita mencari alternatif pembungkus makanan lain yang tidak mengandung bahan pelembut, seperti plastik yang terbuat dari *polietilena* atau bahan alami (daun pisang misalnya).

## **4. LDPE — Low Density Polyethylene**

Tertera logo daur ulang dengan angka 4 di tengahnya, serta tulisan LDPE—LDPE (*low density polyethylene*) yaitu plastik tipe cokelat

(*thermoplastic*/dibuat dari minyak bumi), biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol-botol yang lembek.

- Sifat mekanis jenis plastik LDPE adalah kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaan agak berlemak. Pada suhu di bawah 60°C sangat resisten terhadap senyawa kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, akan tetapi kurang baik bagi gas-gas yang lain seperti oksigen.
- Plastik ini dapat didaur ulang, baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat, dan memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia.

#### **5. PP — Polypropylene**

Tertera logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP – PP (*polypropylene*) adalah pilihan terbaik untuk bahan plastik, terutama untuk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi.

- Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawan. *Polipropilen* lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap

#### **6 . PS — Polystyrene**

Tertera logo daur ulang dengan angka 6 di tengahnya, serta tulisan PS – PS (*polystyrene*) ditemukan tahun 1839, oleh Eduard Simon, seorang apoteker dari Jerman, secara tidak sengaja.

- Selain tempat makanan, *styrene* juga bisa didapatkan dari asap rokok, asap kendaraan dan bahan konstruksi gedung.

- Bahan ini harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan dan sistem syaraf, juga karena bahan ini sulit didaur ulang. Adapun bila didaur ulang, bahan ini memerlukan proses yang sangat panjang dan lama.
- Bahan ini dapat dikenali dengan kode angka 6, namun bila tidak tertera kode angka tersebut pada kemasan plastik, bahan ini dapat dikenali dengan cara dibakar (cara terakhir dan sebaiknya dihindari). Ketika dibakar, bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga, dan meninggalkan jelaga.

## **7. OTHER**

Tertera logo daur ulang dengan angka 7 di tengahnya, serta tulisan OTHER– Other (SAN ? *styrene acrylonitrile*, ABS - *acrylonitrile butadiene styrene*, PC - *polycarbonate*, Nylon)

- Dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik, dan plastik kemasan.
- PC - *Polycarbonate* dapat ditemukan pada botol susu bayi, gelas anak batita (*sippy cup*), botol minum polikarbonat, dan kaleng kemasan makanan dan minuman, termasuk kaleng susu formula.
- Dapat mengeluarkan bahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon, kromosom pada ovarium, penurunan produksi sperma, dan mengubah fungsi imunitas.
- Dianjurkan untuk tidak dipergunakan untuk tempat makanan ataupun minuman karena Bisphenol-A dapat berpindah ke dalam minuman atau makanan jika suhunya dinaikkan karena pemanasan. Ironisnya botol susu sangat mungkin mengalami proses pemanasan, entah itu

untuk tujuan sterilisasi dengan cara merebus, dipanaskan dengan *microwave*, atau dituangi air mendidih atau air panas.

- SAN dan ABS memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu, kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan yang telah ditingkatkan.
- Biasanya terdapat pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi, sedangkan ABS biasanya digunakan sebagai bahan mainan lego dan pipa.
- SAN dan ABS merupakan salah satu bahan plastik yang sangat baik untuk digunakan.

Selain keterangan di atas, menurut Damanhuri dan Padmi bahan plastik dijumpai pada sampah kota dalam 7 jenis yaitu :

- *Polyethylene terephthalate (PETE/1)*
  - Didaur ulang sebagai fiber polyester untuk sleeping bag, bantal, baju dingin.
  - Post consumer PETE digunakan untuk fiber karpet, film, container makanan, plastik otomotif.
- *High-density polyethylene (HDPE/2)*
  - Sifat berbeda satu dengan yang lain tergantung produk yang akan dihasilkan.
  - Botol susu dari resin dengan tingkat leleh rendah.
  - HDPE rigit terbuat dari resin dengan indeks leleh yang tinggi.
  - Misalnya digunakan pada lapis dalam dari botol oli yang terdiri dari tiga lapis.
- *Polyvinyl chloride (PVC/3)*
  - Banyak digunakan untuk packaging makanan, kabel listrik, isolasi kabel, pipa plastik, ember.
  - Produk daur ulang lain container non-makanan, floor tile, selang kebun, mainan, pot bunga, pipa drainage.

- *Low density polyethylene (LDPE/4)*
  - Misalnya untuk packaging makanan. Sebagian besar berakhir pada sampah dan landfill.
- *Polypropylene (PP/5)*
  - Biasanya untuk bungkus baterai, tutup botol, label, kadangkala untuk container makanan.
- *Polystyrene (PS/6)*
- Lain-lain bahan plastik multilayer (7)

Adapun level tingkat *recycling* dari tiap karakter sampah berdasarkan tipikal sampah kota adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.6 Level of *recycling***

karakteristik	Level of <i>recycling</i> , %		
	1	2	3
<b>Organik</b>			
Sampah makanan	0	0	0
Kertas	20	35	50
Karton	20	30	40
Plastik	20	30	40
Kain	10	20	30
Karet	10	20	30
Kulit	10	20	30
Sampah taman	0	15	30
Kayu	10	20	30
<b>Inorganik</b>			
Kaca	20	30	40
Kaleng	10	20	30
Aluminium	50	70	90
Logam lain	10	20	30
debu	0	0	0

(Sumber: Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993)

## **2.7 Pewadahan Sampah**

Dalam Damanhuri dan Padmi (2004) pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sementara dari sumbernya baik individual dan komunal. Wadah sampah individual umumnya ditempatkan di muka rumah atau bangunan lainnya. Sedangkan wadah sampah komunal ditempatkan di tempat terbuka yang mudah diakses. Sampah diwadahi sehingga memudahkan 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 diatasi.
- Air hujan yang berpotensi menambah kadar air di sampah, dapat dikendalikan.
- Pencampuran sampah yang sejenis dapat dihindari.

Pola Pewadahan sampah menurut SNI 19-2454-2002 adalah melakukan pewadahan sampah sesuai dengan jenis sampah yang telah terpilah, yaitu:

- 1) Sampah basah seperti daun sisa, sayuran, kulit buah, sisa makanan, dengan wadah warna gelap.
- 2) Sampah kering seperti gelas, plastik, logam dan lainnya, dengan wadah warna terang.
- 3) Sampah berbahaya dan beracun, dengan warna merah yang diberi lambang khusus atau semua ketentuan yang berlaku.

Pola pewadahan sampah dapat dibagi dalam individual dan komunal. Pewadahan dimulai dengan pemilahan baik untuk pewadahan individual maupun komunal sesuai dengan pengelompokan pengelolaan sampah. Adapun karakteristik wadah sampah dapat di lihat pada Tabel 2.7.

**Tabel 2.7 Karakteristik Wadah Sampah**

No	Karakteristik	Individual	Komunal
1	Bentuk	Kotak, silinder, kontainer, bin(tong), semua bertutup, dan kantong plastik	Kotak, silinder, kontainer, bin(tong), semua bertutup
2	Sifat	Ringan, mudah dipindahkan, dan mudah dikosongkan	Ringan, mudah dipindahkan, dan mudah dikosongkan
3	Jenis	Logam, plastik, fiberglas, kayu, bambu, rotan	Logam, plastik, fiberglas, kayu, bambu, rotan
4	Pengadaan	Pribadi, instansi, pengelola	Instansi pengelola

Sumber : SNI 19-2454-2002

## **2.8 Teknik Pengambilan Sampel**

Pengambilan jumlah sampel jiwa dilakukan berdasarkan pedoman SNI 19-3964-1995 yaitu dengan persamaan  $S = Cd\sqrt{PS}$ . Sedangkan untuk menentukan titik sampel adalah dengan menggunakan simple random sampling. Teknik ini digunakan apabila populasi yang diamati memiliki sifat homogen ( atau hampir sama satu sama lain karakteristiknya) serta setiap responden memiliki kemungkinan yang sama untuk dapat dipilih menjadi sampel. Metode simple random ini bisa dilakukan dengan dua cara (Nazir, 1988).

### **1. Cara undian**

Yaitu dengan menuliskan undian sebanyak populasi yang ada, kemudian kertas undian digulung dan dimasukkan dalam sebuah kotak dan dikocok. Setelah itu tarik satu gulungan kertas sampai sebanyak sampel yang diinginkan yaitu dengan tidak mngembalikan kertas tersebut. Sehingga gulungan kertas yang keluar adalah merupakan anggota dari sebuah sampel.

### **2. Menggunakan tabel angka random**

Tabel yang digunakan adalah tabel yang telah terkumpul angka-angka secara random. Dimana dari tabel tersebut dapat ditarik n bilangan secara random dari kumpulan bilangan yang terdiri dari 1 sampai N bilangan.

## **2.9 Teknik pengolahan data**

### **2.9.1 Uji Coba Produk dengan Experimen Model (before after)**

Dalam Sugiyono (2006) mengemukakan bahwa untuk mendapatkan informasi terhadap efektif dan efisien antara sistem kerja baru dan sistem kerja lama atau sistem yang lain, maka pengujian dapat dilakukan dengan eksperimen before-after. Eksperimen ini dapat dilakukan dengan cara membandingkan dengan keadaan sebelum dan sesudah memakai sistem baru (before-after). Kedua kelompok yang akan diuji dapat diberikan pree test atau melalui pengamatan untuk mengetahui posisi kemampuan kedua kelompok tersebut yaitu membandingkan efektifitas dan efisiensi sistem kerja lama dan sistem kerja baru.

### **2.9.2 Skala Pengukuran**

Skala pengukuran yang sering digunakan untuk mengukur gejala dalam penelitian sosial adalah skala interval. Skala interval adalah skala yang menunjukkan jarak antara satu data dengan yang lainnya dan mempunyai bobot yang sama (Riduwan dan Akdon, 2007).

### **2.9.3 Analisis Deskriptif**

Statistik deskriptif lebih berhubungan dengan pengumpulan dan peringkasan data, serta penyajian hasil peringkasan tersebut. Data-data yang diperoleh dari hasil sensus, survey, atau pengamatan lainnya yang umumnya masih acak, mentah dan tidak terorganisir dengan baik. Data-data tersebut harus diringkas dengan baik dan teratur, baik dalam bentuk tabel atau grafik, sebagai dasar untuk berbagai pengambilan keputusan.

Selain tabel dan grafik, untuk mengetahui deskriptif data diperlukan ukuran yang lebih eksak, ukuran statistik tersebut dinamakan *summary statistics* (ringkasan statistik), dua kelompok ukuran statistik yang sering dipakai dalam pengambilan keputusan (Singgih Santoso, 2007).

1. mencari central tendency (kecenderungan terpusat), seperti mean, median, dan modus.
2. mencari ukuran dispersi, seperti Standard Deviasi, varians.

Sedangkan dalam Riduwan dan Akdon (2007) analisis deskriptif adalah analisis yang menggambarkan suatu data yang akan dibuat baik sendiri atau secara kelompok. Dalam penyajian ini akan dibahas mengenai pengukuran tendensi sentral (pengukuran gejala pusat misalnya *Mean, Mode, dan Median*) dan pengukuran penyimpangan (*Range, Standar deviation, dan Variance*), juga dibahas tentang grafik dan diagram. Tujuan analisis deskriptif untuk membuat gambaran secara sistematis data dan faktual dan akurat mengenai fakta-fakta serta hubungan antar fenomena yang diselidiki atau diteliti.

#### **2.9.4 Uji Anova**

Esensi dari pengujian ini adalah ingin mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hitung dua kelompok data atau lebih.

Asumsi yang digunakan pada pengujian Anova adalah :

- a. populasi-populasi yang akan di uji berdistribusi normal
- b. varians dari populasi-populasi tersebut adalah sama
- c. sampel tidak ada hubungan satu dengan yang lainnya.

ANOVA bertujuan untuk menguji beda rata-rata lebih dari dua sampel juga bisa digunakan untuk mengetahui variabel mana saja yang berbeda dengan lainnya (Singgih Santoso, 2007).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Persiapan Penelitian**

Sebelum penelitian dilaksanakan, perlu dilakukan persiapan diantaranya survey lapangan, sampling lokasi, penentuan jumlah sampel, persiapan alat-alat yang dibutuhkan.

##### **3.1.1 Survey lapangan**

- Tujuan survey adalah untuk mendapatkan data tentang volume sampah, karakteristik dan komposisi sampah yang dihasilkan masyarakat.

- Metode survey

Pada survey ini dilakukan pengamatan langsung dilapangan, tanpa memakai kuisioner.

##### **3.1.2 Sampling lokasi**

Lokasi pengambilan contoh timbulan sampah meliputi kawasan perumahan di Lingkungan Tempit Ampenan. Kondisi perumahan adalah homogen dengan masyarakat tingkat ekonomi menengah.

##### **3.1.3 Menentukan jumlah sampel**

Pengambilan jumlah sampel berpedoman pada SNI 19-3964-1995 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan

- Perhitungan jumlah sampel jiwa

Jumlah sampel jiwa dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

Dimana,  $PS < 1$  juta jiwa

$$S \quad = \text{jumlah sampel (jiwa)}$$

PS = populasi (jiwa)

Cd = koefisien perumahan

Cd kota sedang dan kecil, 1KK = 0,5

Perhitungan jumlah sampel jiwa untuk daerah penelitian:

A. Pengambilan sampel untuk pewadahan terpisah.

Diketahui jumlah penduduk tahun 2007 untuk Lingkungan Tempit = 1392 jiwa. Dan untuk tahun proyeksi 2013 adalah 3670 jiwa (lampiran 1)

maka jumlah sampel jiwa (S) =  $0,5\sqrt{1392} = 19$  jiwa

- Perhitungan jumlah sampel timbulan sampah yang diambil dari perumahan

Telah diketahui: jumlah sampel jiwa (S) = 19 jiwa

Jumlah jiwa per KK (n) = 4 jiwa

Jumlah keluarga yang disampling (K) = S/n

$$= 19/4 = 5 \text{ KK}$$

Sesuai dengan SNI 19-3964-1995, maka untuk pengambilan sampel kepala keluarga untuk kota sedang dan kecil dengan persyaratan 30 – 70 KK. Dengan mempertimbangkan faktor analisis komposisi sampah dengan berat minimal yaitu 1 kwintal = 100 kg/hari (Tchobanoqlous, Theisen, Vigil, 1993) maka untuk menentukan berapa sampel yang akan diambil sesuai dengan ketentuan diatas perlu dilakukan perhitungan berat timbulan sampah eksisting dengan perhitungan sebagai berikut:

Diketahui :

Timbulan sampah eksisting :  $2,6 \text{ ltr/org/hari} = 2,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{org/hari}$  (Dinas Kebersihan Kota Mataram, 2007).

Besar timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota sedang/kecil menurut SNI 19-3983-1995 adalah :  $(2,75 \text{ ltr org/hari} = 2,75 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{org/hari})$  atau  $(0,75 \text{ kg/org/hari})$ .

- berat jenis sampah untuk kota kecil dan sedang adalah:

$$\text{Berat jenis} = \frac{0,75 \text{ kg / org / hari}}{2,75 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{org / hari}} = 273 \text{ kg/m}^3$$

- berat sampah di daerah penelitian didasarkan atas berat jenis sampah kota kecil dan sedang adalah:

$$\text{Berat jenis sampah} = \text{berat sampah} / \text{volume}$$

$$\text{Berat sampah} = \text{berat jenis} \times \text{volume sampah}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat sampah} &= 273 \text{ kg/m}^3 \times 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{org hari} \\ &= 0,7098 \text{ kg / org /hari} \end{aligned}$$

- diketahui jumlah rata-rata orang per kepala keluarga di daerah penelitian sebanyak 4 orang per KK( 1392 jiwa/348 KK), maka untuk perhitungan sampel KK sebagai berikut:

- Jumlah sampel berdasarkan jiwa

$$= \frac{100 \text{ kg / hari}}{0,7098 \text{ kg / org / hari}}$$

$$= 140,88 \text{ orang} = 141 \text{ orang}$$

- Jumlah sampel berdasarkan KK

$$= \frac{141 \text{ jiwa}}{\text{Jumlah Jiwa Per KK}}$$

$$= 141 / 4 = 35,25 \text{ KK} = 36 \text{ KK}$$

- Dengan memperhitungkan persen error sebanyak 5 % , maka pengambilan sampel KK dalam penelitian ini adalah

$$= 36 \text{ KK} \times 5\%$$

$$= 1,8 \text{ KK} = 2 \text{ KK}$$

Maka sampel KK yang diambil sebanyak,

$$= 36 \text{ KK} + 2 \text{ KK} = 38 \text{ KK}$$

Dibulatkan menjadi 40 KK

#### B. Pengambilan sampel untuk pewadahan tercampur

Untuk pengambilan sampel penelitian terhadap pewadahan tercampur dilakukan pada masyarakat yang belum mengadakan sistem pemisahan wadah. Dalam penelitian ini akan dilaksanakan di lingkungan tempit pada masyarakat yang belum melakukan pemilahan dari sumber. Pengambilan jumlah sampel sama seperti pada pewadahan terpisah yaitu 40 KK.

### **3.1.4 Penentuan Titik Sampel**

Penentuan titik sampel pada daerah penelitian dilakukan dengan metode simple random sampling, dalam Nazir (1988) alasan digunakannya metode ini karena populasi yang diamati memiliki sifat homogen. Proses penentuan titik sampel dengan simple random sampling dapat dilakukan dengan Tabel Bilangan Acak / Tabel Random.

Contoh penentuan titik sampel dengan metode random sampling pada lingkungan sempit untuk pewadahan terpisah.

- 1). Membuat angka random/tabel random dengan no KK yang telah didapatkan pada daerah penelitian (dilihat pada lampiran I). Jumlah no KK pada tabel di bawah ini sebanyak 348 (N=348). Dari jumlah KK ini akan diambil 40 KK untuk penelitian.
- 2). Membuat nomer untuk setiap KK yang ada, yaitu dari 01 – 348
- 3). Dengan menutup mata, tusukkan angka dengan pensil, dan catatlah angka tersebut pada row berapa dan kolom berapa. Untuk penelitian ini jatuh pada baris pertama kolom ke satu.
- 4). Karena populasi KK terdiri dari 3 digit yaitu 348, maka gunakan tiga kolom yaitu 1, 2 dan 3 (disini dipakai semua kolom karena kolom pada tabel random terdiri dari 3 kolom).
- 5). Dengan row ke-1 dan kolom ke-1, 2, dan 3 didapatkan angka –angka (dapat dilihat pada tabel 3.1).
- 6). Karena angka populasi KK adalah 3 digit maka nomer-nomer KK diatas hanya diambil 3 digit dari terakhir (dilihat pada lampiran I)  
Angka –angka yang lebih besar dari satuan elementer (disini 348) tidak dipakai, begitu juga angka-angka terulang. Karena jumlah KK yang disampling adalah 40 KK, maka kita dapatkan angka-angka sebagai berikut:

342	330	59	330
344	310	54	298
345	311	58	328
346	170	60	333
347	167	116	142
306	33	169	224
147	165	295	225
118	116	296	234
129	56	297	241
113	57	303	259

Dengan demikian KK hasil penyamplingan pada daerah penelitian adalah KK dengan no :

2350030504342	30202330	39806059	39902330
30504344	39800310	39806054	39902298
30504345	39800311	39806058	39902328
30504346	39806170	39806060	39902333
30504347	39806167	39806116	5271010700142
30200306	39806033	39806169	5271010700224
30202147	39806165	39902295	5271010700225
30201118	39806116	39902296	5271010700234
30201129	39806056	39902297	5271010700241
30202113	39806057	39902303	5271010700259

7). Begitu juga untuk sampel penelitian dengan wadah tercampur, akan diambil 40 KK dengan langkah yang sama seperti di atas.

### 3.1.5 Peralatan dan perlengkapan

Peralatan yang digunakan terdiri dari :

- Gerobak sewa sebagai alat pengumpul dari sumber sampah
- 2 (dua) buah kantong plastik sebagai wadah sampah dari sumber, yang berfungsi untuk mengumpulkan timbulan sampah basah dan sampah kering. Masing-masing kantong diberi tanda berupa nomor rumah sampel dan tulisan untuk membedakan sampah basah dan sampah kering.
- Sarung tangan dan skop
- Kotak berukuran (0,4cm x 0,2 cm x 0,25cm) dan (0,5m x 0,5m x 0,52m) terbuat dari triplek.
- Alat ukur panjang (penggaris), alat hitung, alat potret.

- Alat timbangan, timbangan gantung dan timbangan duduk.

## **3.2 Pelaksanaan Penelitian**

### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di Desa Tempit Kelurahan Ampenan tengah kecamatan ampenan (gambar daerah penelitian dapat dilihat di lampiran 1) dengan batas-batas administrasi adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Kelurahan Sayang-sayang
- Sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Pejeruk
- Sebelah selatan berbatasan dengan Lingkungan Sukaraja Timur
- Sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Dayen Peken

Adapun jumlah penduduk kelurahan Ampenan Tengah adalah 10.362 jiwa, dan lingkungan tempit berjumlah 1.392 jiwa.

(Monografi Kecamatan Ampenan, 2007)

### **3.2.2 Sumber Data**

Pengambilan data diperoleh dari dua sumber, yaitu dari pengamatan langsung (data primer) yang didapatkan dari sampel penelitian dan data yang diperoleh melalui kantor BPS, dan Dinas Kebersihan Kota Mataram (data sekunder) yang berhubungan dengan penelitian. Adapun waktu penelitian dilaksanakan selama 8 hari untuk menganalisis efektifitas pemilahan dengan wadah tercampur dan 8 hari untuk wadah terpisah (SNI 19-3964-1995).

#### **3.2.2.1 Data Primer**

Data yang diperoleh dari pengamatan langsung adalah hal-hal yang berhubungan dengan penelitian seperti data berat sampah layak daur ulang dan volume sampah. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah pengamatan dan pengukuran.

- Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan pencatatan terhadap obyek penelitian. Beberapa hal yang perlu diamati diantaranya:

- a. Melihat kondisi pewadahan dan memastikan sudah benar-benar terpisah
  - b. Menganalisis berat sampah kering layak daur ulang yang ada pada pewadahan sampah tercampur dan pewadahan sampah terpisah
- Pengukuran
- a. Berat sampah yang dikehendaki adalah dengan pemisahan wadah dari sumber dan dengan tidak melakukan pemisahan wadah (tercampur).
  - b. Waktu pengambilan sampel  
Pengambilan sampel dilakukan setiap pagi hari selama 8 hari berturut-turut yaitu dengan mengumpulkan jumlah timbulan yang dihasilkan selama 24 jam pada tiap-tiap sampel dengan pertimbangan bahwa sampah tersebut telah terkumpul dalam wadah yang telah disediakan.
  - c. Metode pengambilan dan pengukuran sampel  
Setelah menentukan lokasi pengambilan sampel, jumlah tenaga pelaksana, dan menyiapkan peralatan, maka selanjutnya melakukan pengambilan contoh sampah. Metode pengambilan dan pengukuran sampel didasarkan pada SNI 19-3964-1995 dengan tahap-tahap sebagai berikut:
    - 1). Mencatat penghuni sehari sebelum pelaksanaan pengambilan sampel.
    - 2). Membagikan dua buah kantong plastik kepada masing-masing titik sampel sehari sebelumnya.
    - 3). Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah dan mengangkut ke tempat pengukuran.
    - 4). Timbang kotak ukuran (0,4m x 0,2m x 0,25m)
    - 5). Sampel dari masing-masing kantong plastik dituang ke dalam kotak pengukur 0,02 m<sup>3</sup> (0,4m x 0,2m x 0,25m).

- 6). Kotak yang telah terisi sampel dihentak 3 kali dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, kemudian dijatuhkan ke tanah.
- 7). Timbang dan catat berat sampah
- 8). Ukur dan catat volume sampah
- 9). Timbang bak pengukur 0,13 m<sup>3</sup>
- 10). Campur dan masukkan seluruh sampel sampah dari setiap lokasi pengambilan ke dalam kotak ukuran 0,13 m<sup>3</sup> (0,5m x 0,5m x 52m).
- 11). Mengukur dan mencatat volume dan berat sampah
- 12). Pilih sampel sampah berdasarkan komponen komposisi sampah, untuk mengetahui berat dan volume komposisi sampah, maka dilakukan perlakuan yang sama seperti di atas.

#### **3.2.2.2 Data Sekunder**

Data yang diperoleh dari pihak BPS berupa data tentang jumlah penduduk serta letak geografis. Sedangkan data dari Dinas Kebersihan Kota Mataram yaitu data timbulan sampah, data letak TPS, data daerah pelayanan dari Dinas Kebersihan. Selain itu data sekunder juga diperoleh dari literatur tentang sampah kota.

#### **3.2.3 Analisis Data**

Penelitian yang telah dilaksanakan akan didapatkan data, baik data primer atau data sekunder. Selanjutnya data yang terkumpul perlu diolah terlebih dulu untuk menyederhanakan seluruh data yang terkumpul dan menyajikannya dalam susunan yang baik dan rapi. Data yang telah diolah tersebut kemudian dianalisa untuk menyederhanakan sehingga mudah ditafsirkan.

Data – data yang dihasilkan dalam penelitian adalah data berat sampah layak daur ulang dan volume sampah. Dari komposisi sampah yang telah di hasilkan, peneliti menganalisis berapa persentase jumlah sampah layak daur ulang yang dihasilkan tiap KK. Sehingga efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang dengan pemisahan wadah dari sumber dapat di analisa.

Analisis data yang digunakan untuk melihat atau mengetahui peningkatan efektifitas pemilahan sampah setelah melakukan pemisahan wadah sampah basah dan kering dari sumber dapat di analisis dengan menggunakan eksperimen model before-after (Sugiono, 2007), yaitu suatu uji yang bertujuan untuk mendapatkan informasi perbandingan efektifitas sistem lama dan sistem baru (dalam penelitian ini adalah sebelum pemisahan wadah dan sesudah pemisahan wadah).

Langkah analisis yaitu :

1. Memberikan nilai kerja dari sistem pemisahan wadah sampah dan tanpa pemisahan wadah sampah, berdasarkan (a) persentase sampah layak daur ulang yang didapat pada wadah terpisah (b) persentase sampah layak daur ulang yang ada pada pewadahan sampah tercampur. Yaitu dengan memberikan skor :

4: Sangat efektif = 37,6% - 50% (% sampah layak daur ulang)

3 : Efektif = 25,1% - 37,5% (% sampah layak daur ulang)

2: Kurang efektif = 12,6% - 25% (% sampah layak daur ulang)

1 : Tidak efektif = 0% - 12,5% (% sampah layak daur ulang)

2. Membuat tabel skor pada masing-masing komponen sampah layak daur ulang, baik pada wadah tercampur maupun pada wadah terpisah.
3. Menghitung efektivitas tiap parameter/indikator pada sistem wadah tercampur maupun pada wadah terpisah. Perhitungan dilakukan dengan cara:

Langkah –langkah yang dilakukan dalam perhitungan ini adalah:

- Menghitung skor pada masing – masing sistem pewadahan

- Menghitung skor ideal untuk tiap pewadahan

Skor ideal = skor jawaban tertinggi x jumlah respon

- Menghitung efektivitas pemilahan pada wadah terpisah

= ( skor/hari pada wadah terpisah : skor ideal ) x 100%

- Menghitung efektivitas pemilahan pada wadah tercampur

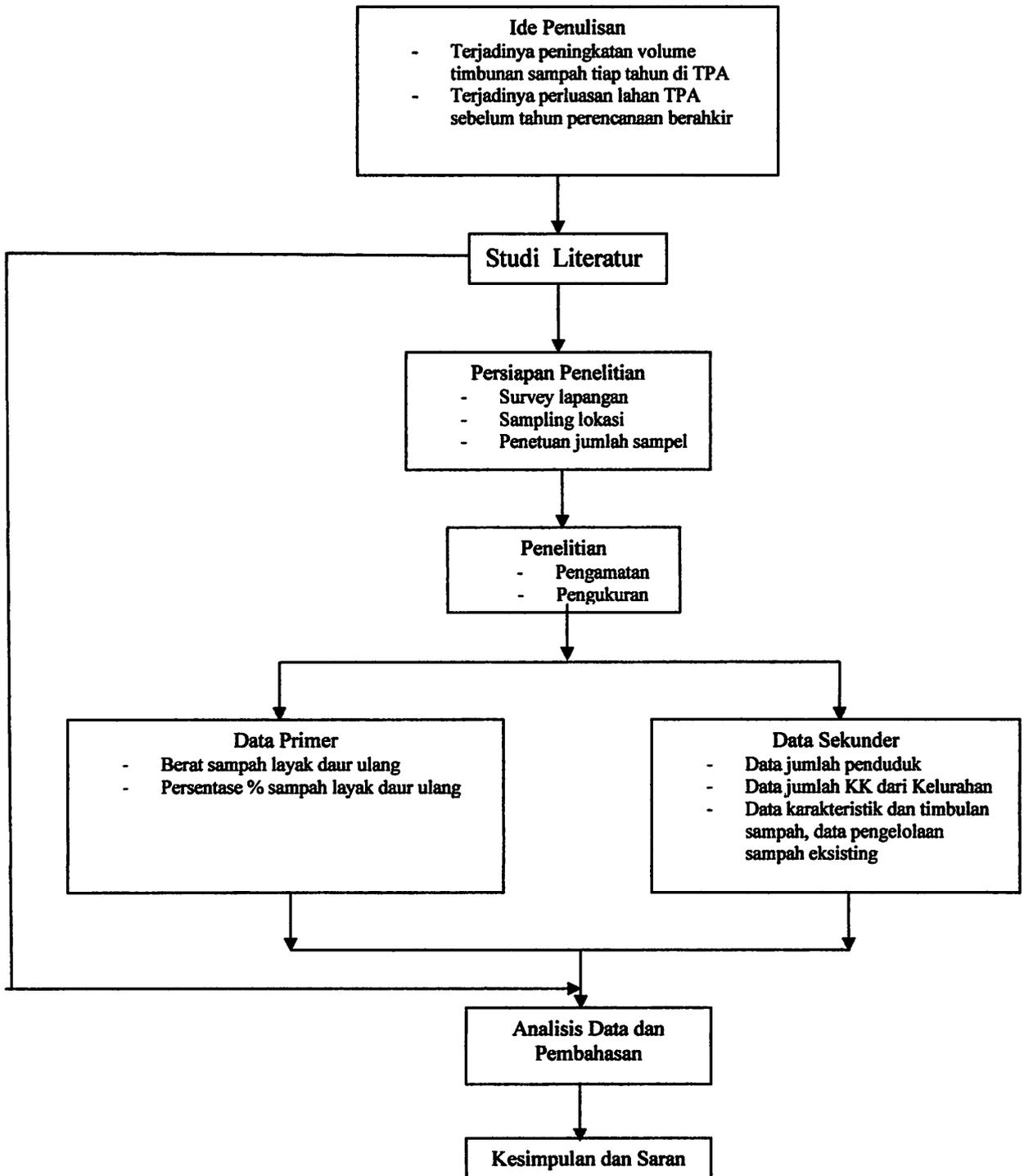
= ( skor/hari pada wadah tercampur : skor ideal ) x 100%

- Membuat tabel untuk membandingkan persen efektifitas pemilahan pada wadah tercampur dan wadah terpisah.

Setelah mengetahui tingkat efektifitas pemilahan sampah dari wadah tercampur dan terpisah selama 8 hari, analisis data digunakan dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu dengan mengukur pemusatan data berdasarkan rata-rata data. Setelah mengetahui rata-rata data dari kedua perlakuan maka, langkah selanjutnya adalah mengetahui apakah kedua rata-rata data tersebut termasuk dalam kategori efektif atau tidak efektif. Analisis yang digunakan untuk ini adalah dengan melakukan pembagian skala pada keempat kategori (tidak efektif, kurang efektif, efektif, sangat efektif) .

Selanjutnya analisis statistik dengan uji statistik inferensi yaitu melihat ada tidaknya perbedaan data dari nilai efektifitas pada kedua perlakuan. Analisis yang digunakan dalam hal ini adalah analisis ANOVA oneway.

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian dari tahapan penelitian

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

### 4.1 Kondisi Geografis Wilayah Penelitian

Sebagai bagian dari wilayah Kota Mataram, Kecamatan Ampenan terletak pada  $116^{\circ} 04'$  –  $116^{\circ} 10'$  bujur timur dan  $08^{\circ} 33'$  –  $08^{\circ} 38'$  lintang selatan dengan suhu udara rata-rata berkisar  $23^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $31,4^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan Kelurahan Ampenan Tengah berada disebelah barat Kecamatan Mataram yaitu berjarak  $\pm 4$  km dari Kecamatan Mataram. Adapun batas-batas wilayah Lingkungan Tempit yaitu :

- Sebelah Barat : Kelurahan Dayen Peken
- Sebelah Utara : Kelurahan Sayang-sayang
- Sebelah timur : Kelurahan Pejeruk
- Sebelah selatan : Lingkungan Sukaraja Timur

Data penduduk Kelurahan Ampenan Tengah untuk 6 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Data Penduduk Lingkungan Tempit**

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan penduduk
2003	1025	-
2004	1084	59
2005	1115	31
2006	1808	693
2007	2500	692
2008	3000	500
Total	10532	1975
Rata-rata	1755,33	329,17

Sumber : Kantor Kecamatan Ampenan

### 4.2 Sumber Sampah di Lingkungan Tempit Kelurahan Ampenan Tengah

Berdasarkan survey diperoleh data sampah untuk Lingkungan Tempit yang terangkut setiap harinya mencapai  $4,95 \text{ m}^3$ . Volume sampah tersebut diangkut menggunakan gerobak ukuran  $1,5 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,72 \text{ m}$  dengan 3 kali pengangkutan perhari.

Sampah yang timbul adalah bersumber dari :

- **Pemukiman**

Sampah berasal dari aktivitas rumah tangga yang berupa sisa makanan, peralatan dapur yang sudah tidak terpakai lagi, bahan pembungkus makanan dan kemasan produk, macam-macam kertas, logam dan lain-lain.

- **Perdagangan**

Berasal dari buangan sampah yang berasal dari warung makan berupa sisa sayuran, buah-buahan, plastik. Dan dari toko kecil berupa kardus dan bahan pembungkus.

### **4.3 Karakteristik Sampah di Lingkungan Tempit Kelurahan Ampenan Tengah, Mataram**

Penelitian ini dilakukan sampling dengan mengambil 40 KK yang dianggap sudah bisa mewakili data komposisi sampah Kelurahan Ampenan Tengah. Penduduk Kelurahan Ampenan Tengah sebagian besar bermata pencaharian sebagai buruh bangunan. Tingkat perekonomian pada daerah ini adalah ekonomi menengah.

Lokasi penelitian ini terdiri dari 6 RT, dan 2 RW, dengan jumlah KK sebanyak 515 KK untuk tahun 2008. Pada setiap KK terdiri dari 2-7 jiwa, dan rata-rata jiwa per KK adalah 4 jiwa.

Penelitian ini menggunakan kategori sampah basah dan sampah kering, hal ini bertujuan untuk memudahkan responden membuang sampah pada wadah terpisah. Wadah sampah basah dipergunakan untuk menyimpan sampah sisa makanan, sayuran, buah-buahan dan sampah sisa memasak. Sedangkan wadah sampah kering dipergunakan untuk menyimpan sampah kayu, kain, kaca, karet, jenis logam, plastik dan kertas.

Karakteristik sampah pada wilayah penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 karakteristik sampah pada wilayah penelitian

Sampah Basah (Garbage)	Sampah Kering (Rubbish)
<p><b>- Sisa Dapur</b></p> <p>Serutan kelapa Potongan sayur Kulit telur Daun pisang Kulit kelapa Sisa bahan bumbu-bumbu</p>	<p><b>- Kertas/Kardus</b></p> <p><b>Layak daur ulang:</b> Sisa kemasan produk: roti, kotak susu, kotak makanan, kotak sabun, bungkus rokok, bungkus teh, bungkus piring, buku, majalah, selebaran iklan.</p> <p><b>Non layak daur ulang:</b> Kertas bungkus nasi, pampers, kertas basah.</p>
<p><b>- Sisa masakan /sisa makanan</b></p> <p>Sisa nasi Sisa sayuran Tusuk sate Tulang ikan Ampas teh</p>	<p><b>- Kaca/gelas</b></p> <p><b>Layak daur ulang:</b> Botol kaca, botol sirup, botol saus, gelas</p> <p><b>Non layak daur ulang:</b> Lampu bekas dan pecahan kaca, mog kaca.</p>
<p><b>- Sisa buah</b></p> <p>Kulit buah</p>	<p><b>- Plastik</b></p> <p><b>Layak daur ulang:</b> Sisa kemasan produk: botol sampo (HDPE), kemasan odol, bekas sikat gigi, botol mineral (PP), botol minuman suplemen(PET), terpal bekas, pipa bekas (PVC), bolpoin bekas, sisa kemasan yang berbahan dasar plastik bening.</p>

	<p><b>Non layak daur ulang:</b> Sisa kemasan produk: me, kopi, bungkus gula pasir, Bungkus makanan ringan, tas kresek</p> <p><b>- Karet</b> <b>Layak daur ulang:</b> Sisa ban motor Sandal bekas berbahan karet</p> <p><b>Non layak daur ulang:</b> ---</p>
	<p><b>- Kulit</b> Sandal kulit, dan baju kulit bekas Kulit bekas beduk</p>
	<p><b>- Kain</b> Kain sisa menjahit Kain bendera Baju, celana bekas.</p>
	<p><b>- Logam</b> <b>Layak daur ulang:</b> Sendok Seng Sekat Kaleng susu Kaleng minuman bersoda Bekas peralatan memasak</p> <p><b>Non layak daur ulang:</b> -----</p>

*Sumber : hasil penelitian*

### **4.3.1 Komposisi Tiap Karakteristik Sampah Pada Penelitian Dengan Pemisahan Wadah Sampah Dari Sumber**

Komposisi sampah di cari dengan melakukan pemilahan sampah menurut komponennya. Hal tersebut dilakukan guna memperoleh kuantitas tiap karakter sampah. Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turut.

Adapun dalam penelitian ini, berdasarkan komposisi sampah pada daerah penelitian dibagi menjadi 12 kategori ( Damanhuri dan Padmi, 2004) yaitu:

**1. Sampah Basah**

Sampah basah adalah sampah yang mudah membusuk

**2. Plastik Layak Daur Ulang**

Sampah plastik layak daur ulang adalah sampah plastik hasil kemasan produk yang dikelompokkan dalam PETE, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS. Selain itu didasarkan atas jenis sampah plastik yang diambil pemulung berdasarkan kondisi di lapangan.

**3. Plastik non Layak Daur Ulang**

Sampah plastik non layak daur ulang adalah jenis plastik yang tidak diambil pemulung berdasarkan kondisi di lapangan.

**4. Kertas Layak Daur Ulang**

Sampah kertas layak daur ulang adalah semua sampah yang digolongkan dalam sampah kertas dimana masih mempunyai kondisi yang bagus atau layak untuk di daur ulang.

**5. Kertas non Layak Daur Ulang**

Sampah kertas non layak daur adalah semua sampah kertas dengan kondisi fisik yang sudah tidak layak untuk didaur ulang. Sebagai contohnya kertas yang sudah terkena gesekan dan terkena air sehingga kondisi fisiknya rusak.

**6. Glass/kaca Layak Daur Ulang**

Sampah glass layak daur ulang adalah semua sampah yang berbahan kaca dimana masih memiliki kondisi fisik yang utuh.

**7. Glass/kaca non Layak Daur Ulang**

Sampah glass non layak daur ulang adalah semua sampah yang berbahan kaca dimana memiliki kondisi fisik yang sudah tidak utuh (rusak).

**8. Logam Layak Daur Ulang**

Sampah logam layak daur ulang adalah semua jenis logam yang bisa didaur ulang seperti logam berbahan aluminium, tembaga, timah.

**9. Kayu**

Sampah kayu adalah semua sampah kayu dimana dimanfaatkan sebagai keperluan memasak.

**10. Karet Layak Daur Ulang**

Sampah karet layak daur ulang adalah semua sampah yang berbahan dari karet.

**11. Kain**

Sampah kain adalah semua jenis sampah kain yang berupa celana bekas, baju bekas dan hasil aktifitas menjahit.

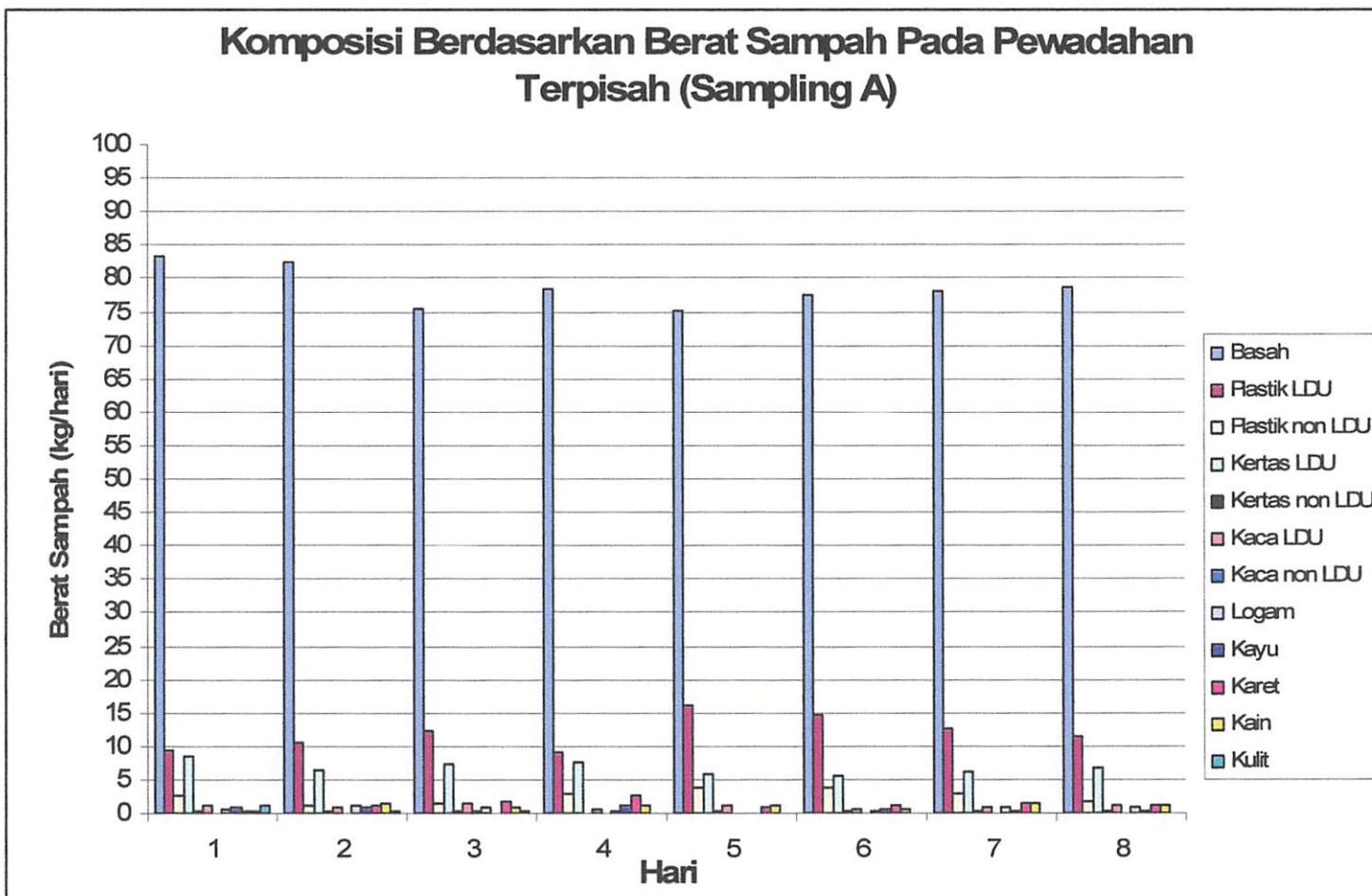
**12. Kulit**

Sampah kulit adalah semua jenis sampah yang berbahan dari kulit.

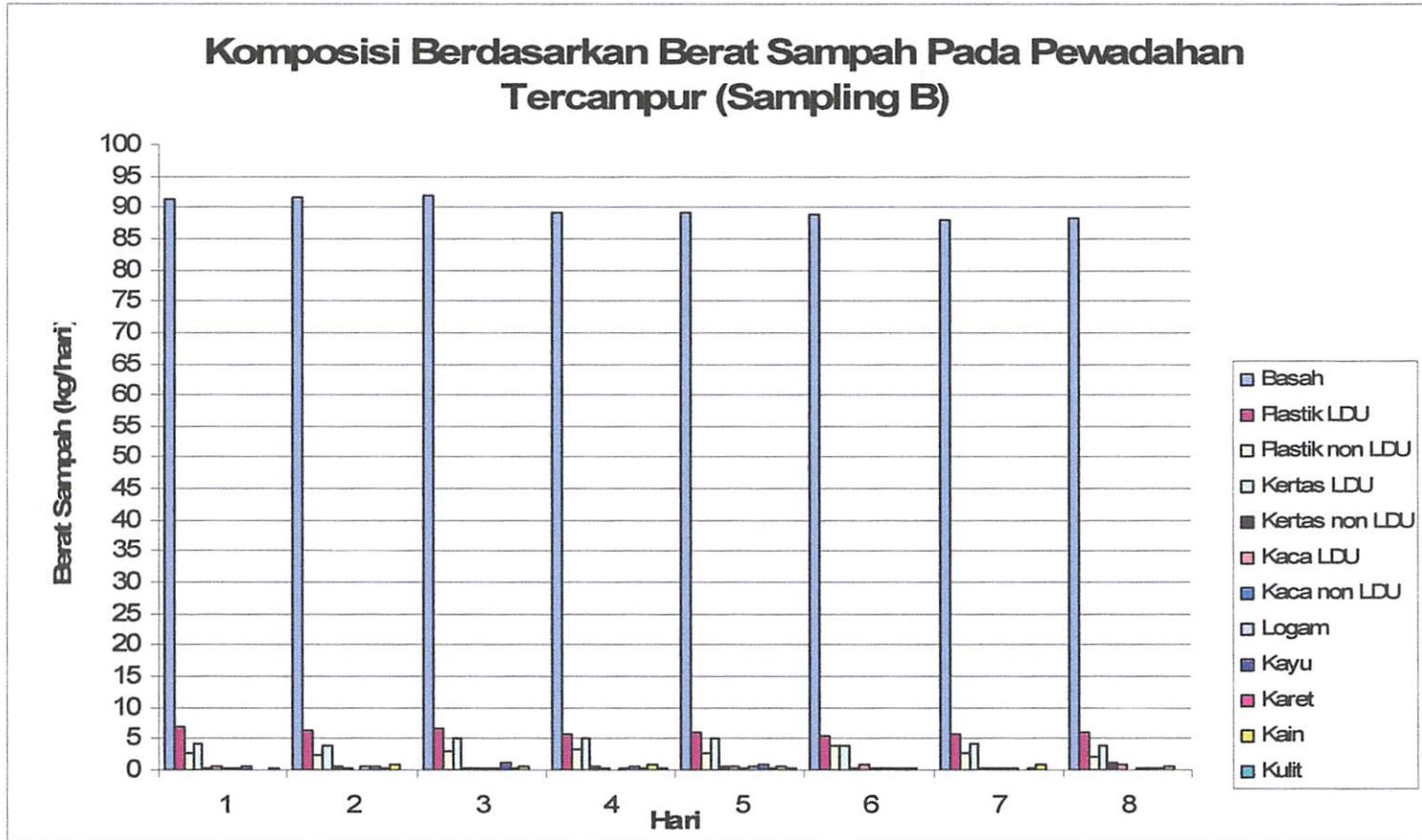
Berdasarkan data hasil penelitian didapatkan komposisi sampah selama 8 hari dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.1 4.2 dengan rincian Sampling A untuk pewadahan terpisah dan Sampling B untuk pewadahan tercampur.

**Tabel 4.3 Komposisi berdasarkan berat sampah**  
Berat Sampah Per Hari (kg/hari)

Sampling	no	Komposisi	Berat Sampah Per Hari (kg/hari)								Total Berat (kg)	berat rata-rata/hari (kg/hr)
			Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8		
A	1	Sampah Basah	83,3	82,47	75,4	78,22	75,24	77,63	78,18	78,57	629,01	78,62825
	2	Plastik LDU	9,38	10,48	12,42	9,19	15,96	14,6	12,69	11,3	96	12
	3	Plastik non LDU	2,5	1,24	1,49	2,8	3,8	3,8	2,8	1,8	20,23	2,52875
	4	Kertas LDU	8,5	6,3	7,3	7,7	5,77	5,6	6	6,6	53,77	6,72125
	5	kertas non LDU	0,22	0,23	0,15	0,025	0,2	0,23	0,18	0,23	1,465	0,183125
	6	Glass/kaca LDU	1,1	0,94	1,6	0,68	1,05	0,73	0,92	1,2	8,22	1,0275
	7	Glass/kaca non LDU	0,09		0,19					0,08	0,36	0,045
	8	Logam LDU	0,65	1,13	0,83	0,29		0,27	0,79	0,89	4,85	0,60625
	9	Kayu	0,91	0,86	0,1	1,03	0,12	0,51	0,35	0,37	4,25	0,53125
	10	Karet LDU	0,41	1,29	1,87	2,51	0,76	1,08	1,43	1,14	10,49	1,31125
	11	Kain/Tekstil	0,2	1,32	0,79	1,19	1,21	0,44	1,46	1,13	7,74	0,9675
	12	Kulit	1,2	0,35	0,15						1,7	0,2125
		<b>Total</b>	<b>108,44</b>	<b>106,6</b>	<b>102,29</b>	<b>103,64</b>	<b>104,11</b>	<b>104,9</b>	<b>104,8</b>	<b>838,085</b>	<b>104,760625</b>	
B	1	Sampah Basah	91,25	91,72	91,87	89,13	89,14	88,99	88,11	88,17	718,38	89,7975
	2	Plastik LDU	7,028	6,24	6,52	5,66	6,01	5,26	5,71	5,92	48,348	6,0435
	3	Plastik non LDU	2,8	2,5	3,1	3,2	2,7	3,8	2,8	1,96	22,86	2,8575
	4	Kertas LDU	4,2	4	5	5,1	5,2	4	4,1	4	35,6	4,45
	5	kertas non LDU	0,405	0,72	0,258	0,51	0,52	0,33	0,435	1,14	4,318	0,53975
	6	Glass/kaca LDU	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	1	0,4	0,77	4,07	0,50875
	7	Glass/kaca non LDU	0,3		0,25	0,13	0,23	0,25	0,25		1,41	0,17625
	8	Logam LDU	0,2	0,54	0,43	0,18	0,54	0,21	0,33	0,37	2,8	0,35
	9	Kayu	0,6	0,75	1,23	0,75	0,8	0,31	0,1	0,26	4,8	0,6
	10	Karet LDU	0,13	0,2	0,23	0,41	0,41	0,37	0,16	0,16	2,07	0,25875
	11	Kain/Tekstil	0,15	0,91	0,5	0,89	0,7	0,23	0,95	0,66	4,99	0,62375
	12	Kulit	0,35	0,15	0,1	0,3	0,38				1,28	0,16
		<b>Total</b>	<b>107,91</b>	<b>108</b>	<b>109,79</b>	<b>106,56</b>	<b>107,13</b>	<b>104,8</b>	<b>103,35</b>	<b>850,926</b>	<b>106,36575</b>	



Gambar. 4.1 Grafik Komposisi Berdasarkan Berat Sampah Pada Pewadahan Terpisah (Sampling A)



Gambar 4.2 Grafik Komposisi Berdasarkan Berat Sampah Pada Pewadahan Tercampur(Sampling B)

Berdasarkan data komposisi sampah (berat sampah) pada penelitian selama delapan hari didapatkan gambaran sebagai berikut:

- Komposisi berat sampah basah pada pewadahan terpisah berkisar 75,24 – 83,3 kg/hari. Sedangkan untuk pewadahan tercampur 88,11 – 91,87 kg/hari.
- Komposisi sampah plastik layak daur ulang pada pewadahan terpisah berkisar 9,19 – 15,96 kg/hari dan pada pewadahan tercampur sebesar 5,26 – 7,03 kg/hari. Begitu pula untuk sampah plastik non layak daur ulang pada pewadahan terpisah mencapai 1,24 – 3,8 kg/hari dan pada pewadahan tercampur sebesar 1,96 – 3,8 kg/hari.
- Komposisi sampah kertas layak daur ulang pada pewadahan terpisah sebesar 5,6 – 8,5 kg/hari dan untuk pewadahan tercampur sebesar 4 – 5,2 kg/hari. Sedangkan sampah kertas non layak daur ulang pada pewadahan terpisah sebesar 0,025 – 0,23 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar 0,258 – 1,14 kg/hari.
- Komposisi sampah glass/kaca dengan pewadahan terpisah berkisar 0,68 – 1,6 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar 0,3 – 0,77 kg/hari. Selain itu untuk sampah glass/kaca non layak daur ulang pada wadah terpisah berkisar 0,08 – 0,19 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar 0,13 – 0,3 kg/hari.
- Komposisi sampah logam pada pewadahan terpisah berkisar antara 0,27 – 1,13 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar anatara 0,18 – 0,54 kg/hari.
- Komposisi sampah kayu pada pewadahan terpisah berkisar antara 0,1 – 0,91 kg/hari sedangkan pada pewadahan tercampur berkisar antara 0,1 – 1,23 kg/hari.
- Komposisi sampah karet pada pewadahan terpisah berkisar antara 0,41 – 2,51 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar antara 0,13 – 0,41 kg/hari.
- Komposisi sampah kain pada pewadahan terpisah berkisar antara 0,2 – 1,46 kg/hari dan pada pewadahan tercampur berkisar antara 0,15 – 0,95 kg/hari.

- Komposisi sampah kulit pada wadah terpisah berkisar antara 0,15 – 1,2 kg/hari, sedangkan pada wadah tercampur berkisar antara 0,1 – 0,38 kg/hari.
- Komposisi berat rata-rata per hari tertinggi pada pewadahan terpisah berada pada sampah basah sebesar 78,63 kg/hari, sedangkan komposisi terendah pada sampah glass/kaca non LDU sebesar 0,045 kg/hari.
- Komposisi berat rata-rata per hari tertinggi pada pewadahan tercampur berada pada sampah basah sebesar 89,79 kg per hari, dan terendah pada sampah kulit sebesar 0,16 kg/hari

Sampah layak daur ulang yang diambil pemulung sampah adalah sampah plastik, kertas, kaca, karet dan logam. Sedangkan sampah kayu diambil oleh masyarakat setempat untuk keperluan memasak. Sampah kulit dan sampah kain tidak diambil pemulung maupun masyarakat setempat. Kedua komposisi sampah tersebut termasuk dalam katagori sampah residu/sisa ( Damanhuri dan Padmi, 2004). Jadi komposisi sampah yang sampai di TPA adalah sampah plastik, kertas, kaca tidak layak daur ulang dan sampah residu (kulit dan kain). Kuantitas sampah yang masuk ke TPA selama 8 hari pada sampling A sebesar 31,495 kg sedang pada sampling B sebesar 34,858 kg.

#### 4.3.2 Persentase (%) Rata-rata Berat Sampah Layak Daur Ulang

Persentase berat rata-rata sampah layak daur ulang didapatkan dengan menjumlahkan berat sampah LDU dibagi akumulasi sampah keseluruhan, kemudian dikalikan 100%. Untuk hasil persentase sampah layak daur ulang per KK dapat dilihat pada lampiran II.

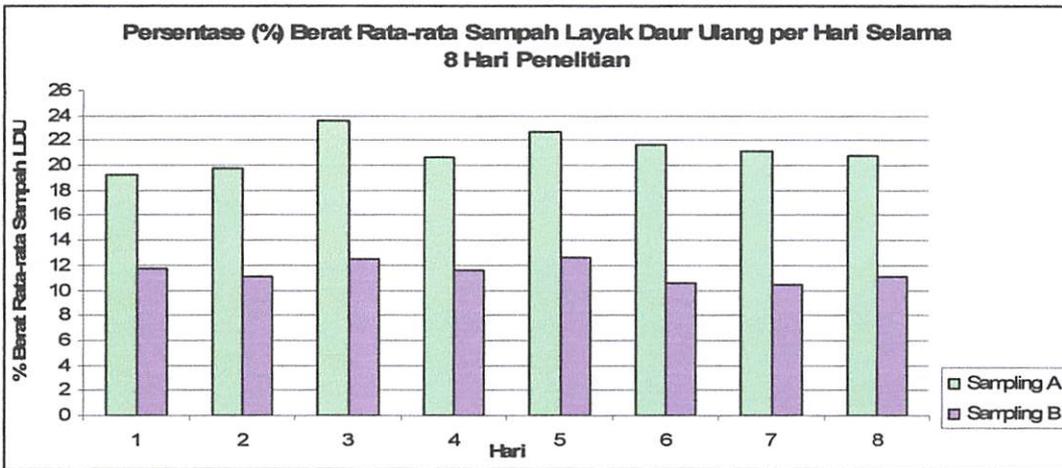
**Tabel 4.4 Persentase Rata-rata Berat Sampah Layak Daur Ulang per Hari**

Sampling	% Rata-rata Berat Sampah Layak Daur Ulang per hari							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	19,30	19,70	23,58	20,65	22,73	21,73	21,16	20,81
B	11,73	11,14	12,49	11,64	12,56	10,64	10,45	11,10

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa persentase rata-rata berat sampah layak daur ulang pada pewadahan terpisah (sampling A) dan pada pewadahan tercampur (sampling B) adalah :

- Untuk sampling A, persentase rata-rata berat sampah LDU tertinggi sebesar 23,58%, sedangkan persentase terendah sebesar 19,30%.
- Untuk sampling B, persentase rata-rata berat sampah LDU tertinggi sebesar 12,56%, sedangkan persentase terendah sebesar 10,45%.

Persentase berat rata-rata sampah layak daur ulang dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.3 Grafik Persentase Berat Rata-rata Sampah Layak Daur Ulang per Hari

- Untuk nilai pemusatan data berdasarkan hasil SPSS untuk ( $\bar{X}$ ) pada persentase (%) berat sampah pada wadah terpisah berkisar 21,21 , sedangkan untuk pewadahan tercampur berkisar sebesar 11,47 (lampiran III).

#### 4.4 Menentukan Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang

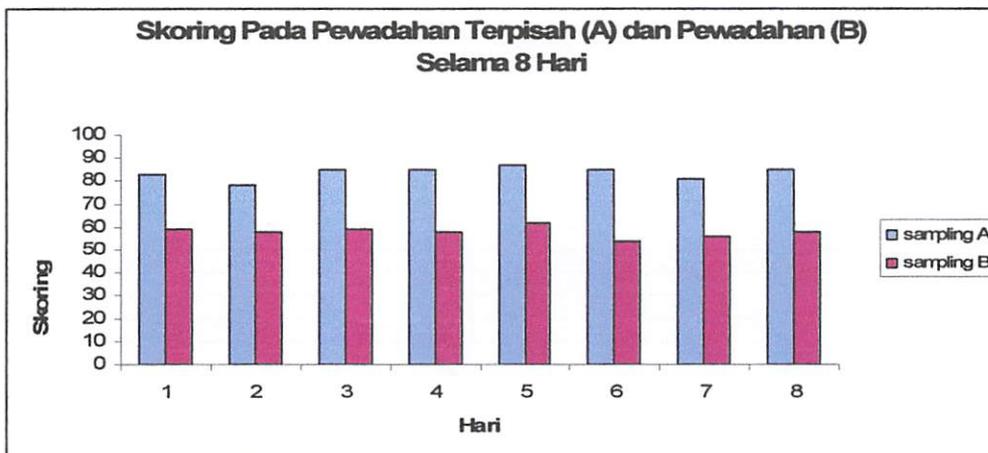
Dalam menentukan efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang menggunakan Uji Coba Produk model eksperimen before-after berdasarkan Metode Research and Development/R&D. Untuk langkah skoring (metodologi skoring) system pewadahan terpisah (A) dan pewadahan tercampur (B) dapat dilihat di lampiran II.

#### 4.4.1 Menentukan Nilai /Skoring pada pemilahan sampah dengan wadah terpisah dan wadah tercampur

Tabel 4.5 Skoring Pada Pewadahan Terpisah dan Tercampur

Hari	Skoring	
	A	B
1	83	59
2	78	58
3	85	59
4	85	58
5	87	62
6	85	54
7	81	56
8	85	58
Total	669	464

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui skor tertinggi pada pewadahan sampah terpisah sebesar 87 dan skor terendah berkisar 78. Sedangkan skor tertinggi pada pewadahan tercampur sebesar 62 dan skor terendah sebesar 54. Berdasarkan hasil skoring pewadahan terpisah dan tercampur dapat dilihat pada Grafik 4.4.



Gambar 4.4 Grafik Hasil Skoring Pada Pewadahan Terpisah dan Pewadahan Tercampur

#### **4.4.2 Menentukan efektifitas pemilahan sampah**

Untuk perhitungan efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang dapat dilihat pada contoh perhitungan dibawah ini:

##### **Perhitungan efektifitas**

- Menghitung skor pada masing- masing pewadahan ( terdapat pada tabel 4.5)
- Menghitung skor ideal untuk sistem pewadahan (terpisah dan tercampur)  
= kategori skor tertinggi x jumlah responden  
=  $4 \times 40 = 160$
- Menghitung efektifitas pemilahan sampah pada sistem pewadahan secara terpisah

Contoh perhitungan efektifitas pada hari pertama

Efektifitas pemilahan pada wadah terpisah

(skor pada hari pertama : skor ideal) x 100 %

$(83 : 160) \times 100\% = 52\%$

- Menghitung efektifitas pemilahan sampah pada sistem pewadahan secara tercampur

Contoh perhitungan efektifitas pada hari pertama

Efektifitas pemilahan pada wadah tercampur

(skor pada hari pertama : skor ideal) x 100 %

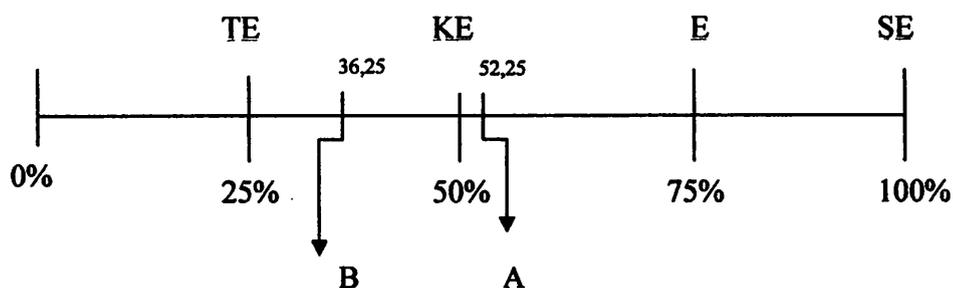
$(59 : 160) \times 100\% = 37\%$

Hasil perhitungan efektifitas pemilahan secara keseluruhan pada pewadahan sampah terpisah dan tercampur dapat dilihat pada Tabel 4.6

**Tabel 4.6 Efektifitas Pemilahan Sampah Layak Daur Ulang Pada Pewardahan Sampah terpisah (A) dan wadah Tercampur (B)**

Hari	% efektifitas (A)	% efektifitas(B)
1	52	37
2	49	36
3	53	37
4	53	36
5	54	39
6	53	34
7	51	35
8	53	36
$\bar{X}$	52,25	36,25

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui persentase efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang pada pewardahan terpisah tertinggi sebesar 54% dan terendah sebesar 49 %. Sedangkan pada pewardahan sampah tercampur persentase efektifitas tertinggi sebesar 39 % dan terendah sebesar 34 %. Rata-rata nilai efektifitas pada pewardahan terpisah adalah 52,25 % sedangkan untuk pewardahan tercampur sebesar 36,25 %. Untuk rata-rata efektifitas pada masing-masing pewardahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Keterangan gambar :

- Karena skor ideal pada masing-masing pewadahan adalah 160, maka dianggap mempunyai persentase efektifitas sebesar 100%.
- Karena kategori skor pada penelitian sebanyak 4 kategori, maka range persentase efektifitas setiap kriteria adalah sebagai berikut:  
 $100\% : 4 = 25\%$
- Untuk mengetahui tingkat efektifitas dari masing – masing pewadahan dapat dilihat pada gambar diatas, dengan kriteria :  
SE = Sangat Efektif (76% – 100%)  
E = Efektif (51% – 75%)  
KE = Kurang Efektif (26% – 50%)  
TE = Tidak Efektif (0 – 25%)

Jadi efektifitas pemilahan sampah pada wadah terpisah berada pada golongan efektif sebesar 52,25 % dan wadah tercampur berada pada golongan kurang efektif sebesar 36,25 %.

## 4.5 Uji ANOVA

### 4.5.1 Tes Homogenitas Variant

- Test of homogeneity of variances bertujuan untuk menguji berlaku tidaknya asumsi untuk ANOVA, yaitu apakah sample dalam penelitian (sample pada wadah terpisah dan tercampur) tersebut mempunyai varians yang sama (identik) atau tidak sama (tidak identik). Dimana jika identik merupakan syarat untuk proses analisis selanjutnya. Adapun output dari tes homogenitas dapt dilihat pada Table 4.7.

Table 4.7 Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,065	1	14	0,797

Hipotesis untuk kasus ini

$H_0$  = Kedua varians populasi adalah identik

$H_1$  = Kedua varians populasi adalah tidak identik

Pengambilan keputusan :

Dasar pengambilan keputusan.

- Jika probabilitas  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima.
- Jika probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.

Atau

- Jika  $f$  hitung  $< f$  tabel, maka  $H_0$  diterima
- Jika  $f$  hitung  $> f$  tabel, maka  $H_0$  ditolak

Keputusan :

Berdasarkan table 4.7 terlihat bahwa nilai  $F$  hitung sebesar 0,069 dengan nilai sig sebesar 0,797. Sedangkan nilai  $F$  tabel berdasarkan dk pembilang/df1 = 2-1 = 1, dan dk penyebut/df2 = 16-2= 14 adalah sebesar 4,6.

Oleh karena nilai sig  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, atau kedua varians populasi adalah identik. Begitupun berdasarkan hasil  $f$  hitung dimana nilai  $f$  hitung  $< f$  table, maka  $H_0$  diterima atau kedua varians adalah identik. Dengan terbuktinya kedua varians terbukti identik atau sama, maka dapat dilanjutkan ke dalam analisa selanjutnya yaitu analisa ANOVA.

#### **4.5.2 Uji Anova (Analysis of Variance)**

Setelah terbukti kedua varians sama, dilakukan uji ANOVA (analysis of variance) adalah untuk menguji apakah kedua sampel mempunyai rata-rata (mean) yang sama. Hasil output ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 output ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1024,000	1	1024,000	434,424	0,000
Within Groups	33,000	14	2.357		
Total	1057,000	15			

Analisis dengan memakai ANOVA

**Hipotesis;**

Hipotesis untuk kasus ini.

$H_0$  = Kedua rata-rata populasi adalah identik

$H_i$  = Kedua rata-rata populasi adalah tidak identik

**Pengambilan keputusan:**

Dasar pengambilan keputusan

Berdasar perbandingan F hitung dengan F tabel :

Dasar pengambilan keputusan sama dengan uji F (ANOVA):

- Jika statistik hitung (angka F output) > Statistik Tabel (tabel F), maka  $H_0$  ditolak.
- Jika statistik hitung (angka F output) < Statistik Tabel (tabel F), maka  $H_0$  diterima.

Atau,

Berdasarkan nilai probabilitas

- jika probabilitas > 0,05, maka  $H_0$  diterima
- jika probabilitas < 0,05, maka  $H_0$  ditolak

Dari output uji ANOVA di atas didapatkan nilai F hitung adalah 434,424 dengan nilai probabilitas 0,000 , sedangkan nilai F tabel dari nilai dk pembilang/df1= 2-1= 1 dan dk penyebut/df2 = 16-2 = 14 berdasarkan  $\alpha = 0,05$  didapatkan 4,6.

Keputusan :

- Oleh karena  $F$  hitung (434,424) >  $F$  tabel (4,6), maka  $H_0$  ditolak atau rata-rata nilai efektifitas pemilahan pada kedua kelompok pewadahan tersebut memang berbeda.
- Oleh karena nilai probabilitas (0,000) < 0,05, maka  $H_0$  ditolak, atau rata-rata nilai efektifitas pemilahan pada kedua kelompok pewadahan tersebut memang berbeda.

#### 4.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan komposisi sampah LDU berdasarkan berat selama 8 hari penelitian adalah sebesar 806,59 kg (dengan rincian 177,58 kg LDU dari sampah kering dan 629,01 kg sampah basah) pada wadah terpisah. Sedangkan pada wadah tercampur sebesar 816,086 kg dengan rincian 97,688 kg LDU sampah kering dan 718,38 kg sampah basah.

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui selisih sampah LDU kering antara wadah terpisah dan tercampur adalah 79,892 kg. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan melakukan pemilahan sampah yang difasilitasi dengan wadah terpisah dapat memfokuskan proses pemilahan. Meningkatnya jumlah sampah LDU pada wadah kering pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa komposisi barang-barang layak daur ulang dapat ditingkatkan dengan melakukan pemisahan wadah sampah. Adapun peningkatan sampah daur ulang pada penelitian sebelumnya sebesar 26,35% - 30,60% per minggu. Ini berarti bahwa kegiatan pemulungan barang-barang LDU dari sampah kering lebih terkonsentrasi (Murdeani dan Rahardyan, 2005).

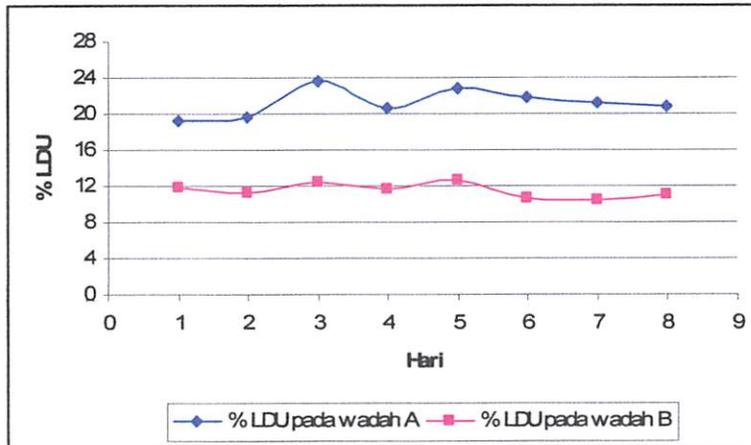
Kebudayaan :

- Oleh karena  $F_{hitung} (434,434) > F_{tabel} (4,6)$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. nilai elektrifitas penanaman pada kebun kelompok perbandingan tersebut memang berbeda.
- Oleh karena nilai probabilitas ( $P < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. nilai elektrifitas penanaman pada kebun kelompok perbandingan tersebut memang berbeda.

#### 4.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan komposisi sampah LDU berdasarkan berat selama 8 hari penelitian adalah sebesar 800,29 kg (dengan rincian 177,78 kg LDU dari sampah kering dan 622,51 kg sampah basah) pada wadah terpisah. Sedangkan pada wadah tercampur sebesar 870,88 kg dengan rincian 97,688 kg LDU sampah kering dan 718,38 kg sampah basah.

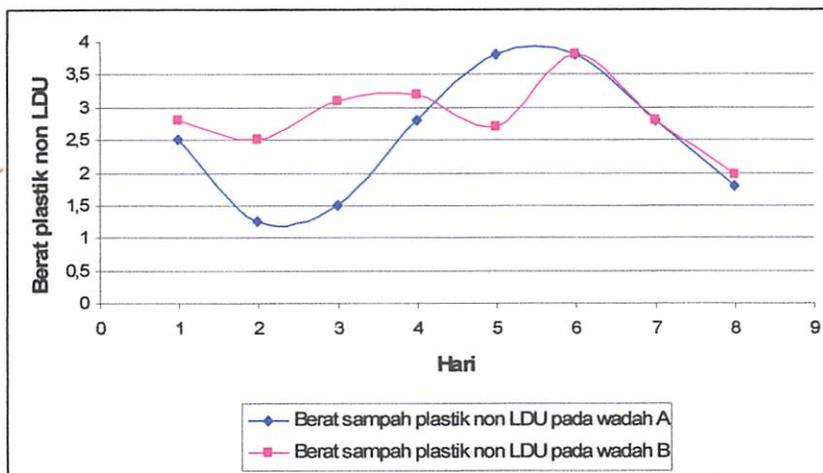
Berdasarkan penyataan tersebut dapat diketahui selisih sampah LDU kering antara wadah terpisah dan tercampur adalah 79,892 kg. Hal tersebut membuktikan bahwa dengan melakukan penanaman sampah yang dipisahkan dengan wadah terpisah dapat meningkatkan proses penanaman. Alasannya jumlah sampah LDU pada wadah kering pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa komposisi sampah-sampah organik dapat dimanfaatkan dengan melakukan penanaman wadah sampah. Adapun peningkatan sampah dan ulang pada penelitian sebelumnya sebesar 20,33% - 30,00% per minggu. Ini berarti bahwa kegiatan penanaman sampah-sampah LDU dan sampah kering lebih terkonsentrasi (Nurhidayah dan Rahardyan, 2007).



Gambar 4.5 Grafik perbedaan % LDU pada wadah tercampur (B) dan terpisah (A) selama 8 hari penelitian.

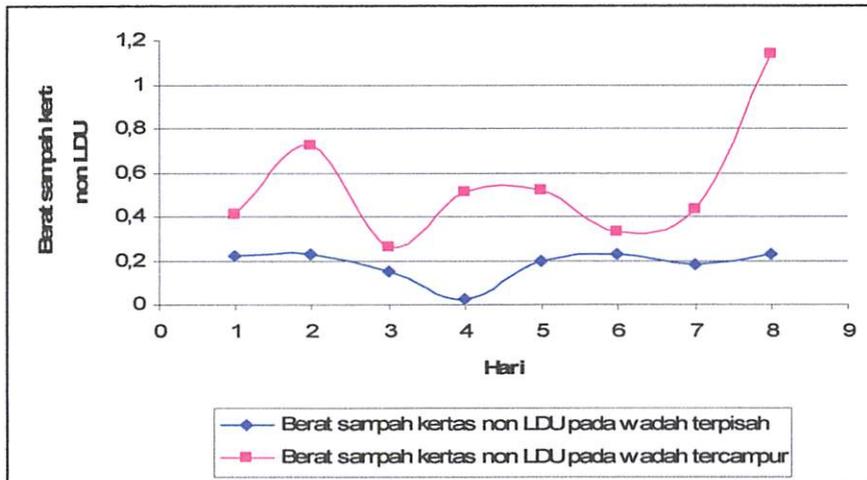
Berdasarkan jumlah sampah LDU sampah kering pada Gambar 4.5 dapat diketahui persentase rata-rata LDU pada wadah terpisah adalah 21,21 % sedang pada wadah tercampur sebesar 11,47%. Untuk persentase sampah LDU selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7. Berdasarkan hasil penelitian terlihat perbedaan persentase LDU antara wadah tercampur dan terpisah, hal ini didukung oleh hasil uji ANOVA yang mengatakan bahwa nilai probabilitas  $0,019 < 0,05$ . Hasil tersebut berarti jumlah sampah layak daur ulang pada wadah terpisah dan wadah tercampur memang berbeda nyata. Menurut Damanhuri dan Padmi (2004) bahwa persentase sampah kering yang dapat di daur ulang dari lingkungan pemukiman besarnya antara 10,9% - 14,6% untuk pemukiman kelas menengah ke atas, dan antara 21,9 – 26,5% untuk pemukiman menengah ke bawah. Dengan demikian berarti % sampah LDU pada hasil penelitian ini telah sesuai dengan % LDU pada pemukiman sedang, dengan mengingat daerah penelitian adalah berpenduduk homogen dengan tingkat perekonomian menengah.

Untuk sampah LDU pada sampah kering (plastik, kertas, glass, logam dan karet) mengalami jumlah yang tinggi pada wadah terpisah dibandingkan dengan wadah tercampur. Begitu juga pada sampah residu (kain dan kulit) jumlah terbanyak terdapat pada pewadahan sampah kering.



Gambar 4.6 Grafik berat sampah plastik non LDU pada wadah terpisah (A) dan tercampur (B) selama 8 hari penelitian

Sedangkan untuk berat sampah plastik non LDU pada wadah terpisah (1,24-3,8 kg/hr) tidak jauh berbeda dengan sampah plastik non LDU pada wadah tercampur (1,96-3,8 kg/hr). Hasil tersebut dapat dikuatkan dengan hasil uji ANOVA yang menyatakan bahwa nilai signifikansi  $0,418 > 0,05$ , dapat diartikan bahwa berat sampah plastik non LDU pada masing-masing wadah adalah identik atau tidak berbeda. Untuk berat sampah plastik non LDU selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.6. Mengingat tempat penelitian adalah tingkat ekonomi menengah yang mungkin pemakain produk dari masyarakat tidak jauh berbeda. Contoh dari plastik non layak daur ulang berdasarkan hasil pengamatan di lapangan adalah sisa kemasan produk (me, kopi, bungkus gula pasir, Bungkus makanan ringan, tas kresek, bungkus deterjen). Sedangkan contoh plastik layak daur ulang dari kemasan produk seperti botol sampo (HDPE), kemasan odol, bekas sikat gigi, botol mineral (PP), botol minuman suplemen(PET), terpal bekas, pipa bekas (PVC), bolpoin bekas, sisa kemasan yang berbahan dasar plastik bening.



Gambar 4.7 Grafik berat sampah kertas non LDU pada wadah terpisah(A) dan tercampur(B)

Sedangkan sampah kertas non LDU pada wadah terpisah (0,025-0,23 kg/hr) berbeda dengan wadah tercampur (0,258-1,14 kg/hr). Untuk berat sampah kertas non LDU selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7. Dari data tersebut terlihat perbedaan yang cukup banyak, hal ini dikuatkan dengan hasil uji ANOVA yang menyatakan nilai probabilitas  $0,004 < 0,05$ . Berdasarkan hasil tersebut, dapat diambil keputusan bahwa berat sampah kertas non LDU pada masing-masing wadah memang berbeda nyata. Hal ini dikarenakan sampah kertas pada wadah terpisah masih banyak dalam kondisi fisik yang bagus, sehingga sampah kertas yang tersisa hanya koran pembungkus nasi dan kertas kertas yang berukuran kecil. Disamping itu pada wadah tercampur, sampah kertasnya banyak yang didapatkan dalam keadaan rusak atau kondisi fisik dari sampah telah berubah dikarenakan terkena sampah yang basah. Sebagaimana dalam Anonym (<http://www.jakarta.go.id/citraibu/cit12h.htm>) menyatakan selama ini kualitas sampah kita sangat buruk dan tidak higienis karena tercampurnya sampah organik bersama dengan sampah anorganik. Hal tersebut disebabkan sampah organik mudah membusuk dan menimbulkan bau tidak sedap sehingga merusak kualitas sampah lainnya. Bila sampah organik telah dipisahkan sejak dari sumbernya maka pemanfaatan selanjutnya akan jauh lebih mudah dan bila sampah yang terbentuk tanpa dicampur dengan sampah organik, sisanya akan terdiri dari plastik, kertas, gelas, besi, yang semuanya bisa di daur ulang sebagai bahan baku

industri. Dalam Rahardyan dan Murdeani (2005) ditegaskan bercampurnya sampah organik dengan sampah layak daur ulang tidak hanya menyebabkan penurunan kualitas (yang berarti penurunan harga), tetapi juga menyulitkan dalam pemulungan/pemilahnya.

Untuk sampah glas/kaca non LDU pada wadah terpisah dan tercampur hanya pecahan dari kaca dan pecahan dari peralatan dapur seperti pecahan gelas dan mangkok. Sedangkan sampah logam pada pewadahan terpisah dan tercampur semuanya diambil oleh pemulung. Sampah logam yang terdapat dilapangan selama penelitian adalah sendok makan, seng, sekat berbahan aluminium, kaleng susu, kaleng minuman bersoda, bekas peralatan memasak (panci). Sedangkan sampah residu (kain dan kulit) tidak diambil oleh pemulung. Contoh sampah residu berdasarkan hasil penelitian dilapangan adalah sandal kulit, baju kulit bekas, kulit hewan bekas beduk, kain sisa menjahit, kain bendera, kain spanduk, baju dan celana bekas.

Berdasarkan hasil perhitungan tentang efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang, didapatkan bahwa rata-rata efektifitas pemilahan pada pewadahan terpisah lebih tinggi daripada pewadahan tercampur. Untuk wadah terpisah sebesar 52,25 % tergolong dalam katagori efektif dan wadah tercampur sebesar 36,25 % tergolong dalam katagori kurang efektif. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya rata-rata komposisi barang-barang layak daur ulang perminggu yang terkumpul adalah sebesar 26,35% - 30,60% (Rahardyan dan Murdeani, 2005). Berarti jika masyarakat diberi fasilitas pewadahan sampah yang terpisah antara sampah basah dan sampah kering dari sumber sampah, maka akan sangat membantu keberhasilan dalam kegiatan pemilahan sampah. Dalam Rahardyan dan Murdeani (2005) bahwa efektifitas pemulungan/pemilahan barang-barang layak daur ulang dari sampah tentunya sangat bergantung pada keberhasilan warga dalam memilah sampah di rumah masing-masing (sumber).

Perbedaan nilai efektifitas pemilahan yang lebih tinggi pada pewadahan terpisah dibandingkan dengan pewadahan tercampur, dikarenakan proses aktifitas pemilahan yang dilakukan masyarakat sampel yang mendapat perlakuan dengan

indikator dalam penelitian dan Mubandani (2005) menggunakan kemampuan sampah organik dengan sampah jayak dan ulang tidak dapat memisahkan kemampuan pemurnaan kualitas (yang berarti pemurnaan harga) tetapi juga meningkatkan dalam penanganan/pemuliharaan.

Untuk sampah glasir non LDU pada waktu terpisah dan tercampur hanya pecahan dari kaca dan pecahan dari pecahan gelas seperti pecahan gelas dan mankok. Sedangkan sampah logam pada pemisahan terpisah dan tercampur semuanya diambil oleh pemuliharaan. Sampah logam yang terpisah dipisahkan selama penelitian adalah sendok plastik sekali pakai, kaleng aluminium kaleng susu kaleng minuman beroda bekas peralatan memasak (panci), sedangkan sampah residu (kain dan kulit) tidak diambil oleh pemuliharaan. Contoh sampah residu berdasarkan hasil penelitian dipisahkan adalah sampah kulit, bulu, bekas, kulit hewan bekas beduk, kain sisa menjahit, kain bekas, kain pembalok, baji dan celana bekas.

Berdasarkan hasil perhitungan tentang efisiensi pemuliharaan sampah jayak dan ulang didapatkan bahwa secara rata-rata efisiensi pemuliharaan pada pemisahan terpisah lebih tinggi daripada pemisahan tercampur. Untuk wadah terpisah sebesar 22,22% tergolong dalam kategori efektif dan wadah tercampur sebesar 30,22% tergolong dalam kategori kurang efektif. Sedangkan dalam penelitian sebelumnya rata-rata komposisi barang-barang jayak dan ulang pemuliharaan yang terkumpul adalah sebesar 20,37% - 30,60% (Khabibiyah dan Mubandani, 2005). Berarti jika masyarakat diberi fasilitas pemuliharaan yang terpisah antara sampah basah dan sampah kering dari sumber sampah maka akan sangat membantu keberhasilan dalam kegiatan pemuliharaan sampah. Dalam penelitian dan Mubandani (2005) bahwa efisiensi pemuliharaan barang-barang jayak dan ulang dari sampah tercampur sangat bergantung pada keberhasilan warga dalam memilah sampah di rumah masing-masing (sumber).

Perbedaan nilai efisiensi pemuliharaan yang lebih tinggi pada pemisahan terpisah dibandingkan dengan pemisahan tercampur dikarenakan proses efisiensi pemuliharaan yang dilakukan masyarakat sangat berbeda yang mendapatkan dengan

wadah terpisah lebih terkonsentrasi. Hal tersebut dapat dikuatkan sesuai hasil uji ANOVA yang mengatakan bahwa nilai probabilitas  $0,000 < 0,05$ , yang berarti bahwa rata-rata nilai efektifitas pemilahan pada kedua pewadahan memang berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji ANOVA tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang yaitu efektif dengan efektifitas sebesar 52,25 % untuk wadah terpisah dan kurang efektif dengan efektifitas 36,25 % untuk tercampur.

Dalam Damanhuri dan Padmi (2004) mengatakan Usaha penanganan pendahuluan sampah yaitu pemilahan dari sumber yang bertujuan untuk memperoleh hasil barang daur ulang yang lebih baik. Kegiatan ini dilakukan untuk memudahkan dan meningkatkan efektifitas pengolahan sampah selanjutnya termasuk proses daur ulang sampah. Dengan demikian, pemilahan sampah layak daur ulang yang efektif dari sumber dapat berpengaruh pada pengangkutan sampah yang akan diangkut ke lokasi pengolahan akhir. Berdasarkan Wibowo dan Djajawinata (2002) bahwa dengan melakukan pemilahan yang efektif, maka sampah yang terangkut lebih sedikit sehingga ritasi truk pengangkut menjadi lebih rendah. Dengan demikian biaya perawatan truk yang dikeluarkan oleh pemerintah akan rendah dan masa pakai kendaraan pengangkut akan lebih lama. Sedangkan pengaruh pemilahan sampah yang efektif bagi TPA adalah mempermudah proses pengurangan karena sampah yang terkumpul telah terpilah sesuai jenis dan komposisinya. Selain itu sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir menjadi lebih sedikit. Pemilahan sampah layak daur ulang yang efektif dari sumber juga dapat berpengaruh besar dalam beberapa hal yaitu (Damanhuri dan Padmi , 2004) :

- Ketersediaan sumber daya alam : dengan mengingat bahwa sumber daya alam bersifat dapat terbarukan dengan siklus yang sistematis seperti halnya air, sedangkan yang lainnya dalam katagori tidak terbarukan sehingga ketersediaan di alam menjadi kendala utama. Berdasarkan hal itu, efektifitas pemilahan sampah akan mempengaruhi peningkatan proses daur ulang, dimana salah satu alasan daur ulang adalah ketersediaan sumber daya alam.

hasil uji F adalah terdapat lebih terkonstruksi. Hal tersebut dapat dikaitkan sesuai hasil uji ANOVA yang mengatikan bahwa nilai probabilitas 0.000 < 0.05 yang berarti bahwa rata-rata nilai efektivitas pembelajaran pada kedua perlakuan memang berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji ANOVA tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas pembelajaran sampai layak dan ulang yaitu terkait dengan efektivitas sebesar 22,22% untuk waktu terapan dan kurang efektif dengan efektivitas 36,22% untuk terapan.

Dalam Pemanfaatan dan Pemanfaatan (2004) mengatakan bahwa pemanfaatan pembelajaran sampai yang berkaitan dari sumber yang bertujuan untuk memperoleh hasil barang dan uang yang lebih baik. Kegiatan ini dilakukan untuk membandingkan dan meningkatkan efektivitas pembelajaran sampai sejauhmana termasuk proses dan ulang sampai. Dengan demikian pembelajaran sampai layak dan ulang yang efektif dari sumber dapat berpengaruh pada pengungkapan sampai yang akan diungkap ke lokasi pengalihan akhir. Berdasarkan Wibowo dan Djaiswina (2002) bahwa dengan melakukan penelitian yang efektif maka sampai yang terungkap lebih sedikit sehingga nilai tuk pengungkapan menjadi lebih rendah. Dengan demikian biaya perawatan tuk yang dikeluarkan oleh pemerintah akan rendah dan masa pakai kendaraan pengungkapan akan lebih lama. Sedangkan pengungkapan sampai yang efektif bagi IPA adalah mempromosikan proses pengungkapan karena sampai yang terungkap telah terdapat jenis dan komposisinya. Selain itu sampai yang diungkap ke tempat pembangunan akhir menjadi lebih sedikit. Pembelajaran sampai layak dan ulang yang efektif dan sumber juga dapat berpengaruh besar dalam beberapa hal yaitu (Damanhuri dan Padmi, 2004) :

- Keterbatasan sumber daya alam : dengan mengungkap bahwa sumber daya alam banyak dapat terbuang dengan siklus yang sistematis seperti halnya ini sedangkan yang lainnya dalam kategori tidak terbuang sehingga keterbatasan di alam menjadi kendala utama. Berdasarkan hal ini efektivitas pembelajaran sampai akan mempengaruhi peningkatan proses dan ulang dimana salah satu alasan dari ulang adalah keterbatasan sumber daya alam.

- Lingkungan : dimana komponen limbah yang dibuang ke lingkungan dalam banyak hal mendatangkan dampak negatif dengan pencemarannya. Disini pengolahan limbah akan menjadi kewajiban. Namun bila dalam upaya tersebut dapat pula dimanfaatkan nilai ekonominya, maka hal tersebut akan menjadi pilihan yang cukup menarik.

#### **4.6.1 Desain pewadahan**

Dasar kriteria desain pewadahan sampah :

- Wadah sampah yang akan di desain adalah wadah sampah komunal, hal ini dilatarbelakangi oleh beberapa hal, yaitu :
  - Pemukiman penduduk yang sangat padat sehingga pengambilan sampah oleh petugas kuning hanya bisa dijangkau di bagian depan area pemukiman.
  - Perilaku sebagian masyarakat yang masih belum sadar dan belum mengerti akan estetika lingkungan, dimana masih membuang sampah di area jalan.
  - Pewadahan komunal yang ada di daerah eksisting belum memenuhi syarat wadah yang baik, dimana keadaan fisik yang rusak yang menyebabkan sampah tercecer ke luar wadah.
- Volume pewadahan dalam desain ini didasarkan atas volume sampah rata-rata per hari dari kedua populasi pada penelitian, yaitu populasi yang diberi wadah terpisah dan tercampur.

Untuk pewadahan komunal ini, didesain dengan dua tipe yaitu bentuk kotak dan silinder. Dasar desain dari kedua wadah ini adalah:

- Pewadahan komunal yang berbentuk kotak (biasanya berbahan batu-bata) biasanya digunakan untuk menampung sampah dari perumahan padat (Kuncoro, 2008). Hal ini sangat cocok berdasarkan daerah penelitian yaitu dengan kondisi perumahan yang padat juga.

- Bentuk kotak (bak) dengan pintu tertutup merupakan pewadahan komunal yang paling umum digunakan.
- Bentuk kotak dan silinder lebih ekonomis dilihat dari segi bahan mudah diperoleh dan dibuat oleh masyarakat serta mudah diperbaiki (Kuncoro, 2008). Dengan demikian wadah kotak ini cocok pada daerah penelitian yang penduduknya bermata pencaharian sedang. Sehingga mempermudah dalam perolehan bahan dan pembuatannya .
- Bentuk silinder biasanya berbahan dari plastik sehingga ringan dan mudah dibersihkan dibandingkan dengan pewadahan dari bin.

Adapun desain pewadahan komunal tipe kotak memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- Tipe pewadahan ini adalah tetap/permanent.
- Terdiri dari dua ruang dan memiliki tutup dibagian atas wadah, dan masing-masing ruang memiliki pintu untuk memudahkan pengambilan sampah oleh petugas kuning. Kedua hal di atas didisain dengan alasan:
  - Wadah tetap aman dari pencurian dan juga gangguan hewan seperti kucing dan tikus.
  - Wadah tidak menggantung sehingga tetap kuat dan menahan beban yang berat.
- Bahan yang dipilih untuk pewadahan terbuat dari batu-bata dan semen, dengan alasan:
  - Bahan diatas mudah dan murah diperoleh
  - Bahan bersifat tahan lama karena kuat, tahan korosi dan tahan panas.

Sedangkan untuk desain pewadahan komunal tipe silinder memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Terdiri dari dua wadah yang terpisah, yang dilengkapi dengan tutup
- Bahan yang dipilih berbahan dari fiberglass, dengan alasan :
  - karakteristi bahan yang ringan dan kuat
  - tahan terhadap korosi
  - kedap air dengan ketebalan lebih dari 3 mm

- mudah dibersihkan
- Meskipun mempunyai banyak kelebihan seperti yang dijelaskan di atas, namun kekurangannya adalah bahan ini (fiberglass) mudah memuai.

<http://www.tanindo.comabdi8hal0902.htm>

#### 4.6.1.1 Desain Pewadahan Untuk Kondisi Eksisting

Sebelum ke perhitungan desain, perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

- Berat total sampah rata-rata per hari pada penelitian menggunakan wadah terpisah  
 $\equiv 104,76 \text{ kg / hr}$  ( dengan rincian  $78,63\text{kg/ } 75,05 \%$  sampah basah, dan  $26,13 \text{ kg / } 24,94\%$  sampah kering)
- Berat total sampah rata-rata per hari pada penelitian menggunakan wadah tercampur  
 $\equiv 106,37 \text{ kg/hr}$  (dengan rincian  $89,80 \text{ kg/}84,42\%$  sampah basah, dan  $16,57 \text{ kg/ } 15,58 \%$  sampah kering)
- Dari persentase sampah basah dan kering pada kedua penelitian di atas, maka dapat digunakan untuk menentukan pembagian ruang wadah untuk sampah basah dan kering, yaitu dengan rincian dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Untuk sampah basah} &= \text{persentase sampah basah pada A} + \text{persentase} \\ &\quad \text{sampah basah pada B} \\ &= 75,05 \% + 84,42\% \\ &= 159,47 \% = 159,47 \% / 2 = 79,735 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk sampah kering} &= \text{persentase sampah kering pada A} + \text{persentase} \\ &\quad \text{sampah kering pada B} \\ &= 24,94\% + 15,58 \% \\ &= 40,52\% = 40,52\% / 2 = 20,26 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil di atas, berarti dapat ditarik kesimpulan bahwa ruang pewadahan untuk sampah basah berkisar 70 – 80 % , sedangkan ruang untuk sampah kering berkisar 20 – 30 %.

- Mencari volume sampah

Volume sampah pada penelitian A

Diketahui berat jenis sampah pada daerah penelitian adalah =  $226 \text{ kg/m}^3$

Jadi,

Volume sampah = berat sampah / berat jenis sampah

$$= 104,76 \text{ kg} / 226 \text{ kg/m}^3$$

$$= 0,46 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Volume sampah pada penelitian B

Volume sampah = berat sampah / berat jenis sampah

$$= 106,37 \text{ kg} / 226 \text{ kg/m}^3$$

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

Jadi volume sampah untuk desain adalah :

Volume pada penelitian A + volume pada Penelitian B

$$= 0,46 \text{ m}^3 + 0,47 \text{ m}^3$$

$$= 0,93 \text{ m}^3$$

$$= 0,93 / 2 = 0,465 \sim 0,47 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Untuk volume wadah yang dibutuhkan, dapat ditentukan berdasarkan perhitungan berikut:

- Sesuai dengan hasil perhitungan untuk volume komponen sampah yang tertangani , yaitu sebesar 79,735 % untuk sampah basah dan 20,265 % untuk sampah kering. Maka untuk pembagian ruang untuk sampah basah dan sampah kering dianggap ( 70%, untuk sampah basah dan 30 % untuk kering ). Dasar pengambilan pembagian ruang 70% untuk basah, karena memungkinkan dengan pengomposan dari sumber akan mengurangi kuantitas yang akan di buang ke luar. Maka ruang untuk sampah basah desain adalah 70% yaitu kurang dari 79,735 % . Sehingga ruang yang tersisa adalah untuk ruang sampah kering (30%) .
- Rata – rata volume sampah =  $0,47 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Pengambilan sampah oleh petugas kuning setiap hari

➤ **Kapasitas wadah direncanakan:**

Perhitungan desain pada wadah sampah jenis kotak

Wadah sampah basah

Volume sampah:  $0,47 \text{ m}^3/\text{hari}$

sampah basah =  $0,47 \times 70\%$

$$= 0,329 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

Direncanakan p wadah = 1 m

L wadah = 0,5 m.

$$\text{Jadi h wadah} = 0,329 \text{ m}^3 / (1 \times 0,5) \text{ m}^2$$

$$= 0,658 \text{ m} \sim 0,7 \text{ m}$$

**Sampah kering**

Volume sampah =  $0,47 \text{ m}^3 \times 30\%$

$$= 0,141 \text{ m}^3$$

Direncanakan p wadah = 0,5 m

L wadah = 0,5 m.

$$\text{Jadi h wadah} = 0,141 \text{ m}^3 / (0,5 \times 0,5) \text{ m}^2$$

$$= 0,564 \text{ m} \sim 0,6 \text{ m}$$

Dengan demikian dimensi untuk ruang sampah jenis kotak adalah:

Untuk sampah basah:

Volume :  $0,329 \text{ m}^3$

Panjang : 1 m

Lebar : 0,5 m

Tinggi : 0,7 m

Untuk sampah kering:

Volume :  $0,141 \text{ m}^3$

Panjang : 0,5 m

Lebar : 0,5 m

Tinggi : 0,6 m

Agar mempermudah desain maka, untuk tinggi ruang pada sampah kering disamakan dengan tinggi ruang pada sampah basah yaitu 0,7 m.

Spesifikasi untuk desain dipertimbangkan berdasarkan lebar dan tebal batu bata, tebal plesteran, dan siaran. Yaitu lebar batu bata 15 cm/0,15 m, tebal batu bata 5 cm/0,05 m, tebal siaran 0,01 m, tebal plesteran 0,04 m (sumber dari lapangan).

Dimensi desain diperoleh :

$$P = 2,25 \text{ m}, L = 1 \text{ m}, H = 0,95.$$

(Gambar desain pewadahan dapat dilihat pada lampiran IV)

Perhitungan desain bila wadah berbentuk silinder

Diketahui:

Volume sampah:  $0,47 \text{ m}^3/\text{hari}$

$$\begin{aligned} \text{sampah basah} &= 0,47 \times 70\% \\ &= 0,329 \text{ m}^3 / \text{hari} \end{aligned}$$

Direncanakan diameter wadah : 0,7 m, Jadi,

$$\text{Volume} = (1/4 \cdot \pi \cdot D^2) \cdot T$$

$$0,329 \text{ m}^3 = (1/4 \cdot 3,14 \cdot (0,7 \text{ m})^2) \cdot T$$

$$T = 0,329 \text{ m}^3 / (1/4 \cdot 3,14 \cdot (0,7 \text{ m})^2)$$

$$T = 0,329 \text{ m}^3 / 0,385 \text{ m}^2$$

$$T = 0,86 \text{ m} \sim 0,9 \text{ m}$$

**Untuk sampah kering**

Volume sampah =  $0,47 \text{ m}^3 \times 30\%$

$$= 0,141 \text{ m}^3$$

Direncanakan diameter wadah = 0,5 m

Jadi,

$$\text{Volume} = (1/4 \cdot \pi \cdot D^2) \cdot T$$

$$0,141 \text{ m}^3 = (1/4 \cdot 3,14 \cdot (0,5 \text{ m})^2) \cdot T$$

$$T = 0,141 \text{ m}^3 / (1/4 \cdot 3,14 \cdot (0,5 \text{ m})^2)$$

$$T = 0,141 \text{ m}^3 / 0,196 \text{ m}^2$$

$$T = 0,72 \text{ m} \sim 0,8 \text{ m}$$

Sedangkan untuk wadah jenis silinder adalah dengan tinggi 1 m untuk sampah basah dan kering, dan 0,7 m untuk diameter ruang sampah basah, 0,5 m untuk ruang sampah kering. (Gambar desain pewadahan dapat dilihat pada lampiran IV)

#### 4.6.1.2 Desain Pewadahan Untuk Volume Sampah Tahun Proyeksi

Untuk desain pewadahan sampah berdasarkan volume sampah pada tahun proyeksi 2013 dapat diketahui berdasarkan perhitungan berikut:

Sebelum ke perhitungan desain, perlu diketahui hal-hal sebagai berikut:

- Jumlah timbulan sampah perorang hari untuk kota mataram sebesar 2,6 l/org/hari.
- Jumlah penduduk untuk tahun proyeksi 2013 sebanyak 3670 orang.
- Berat jenis sampah di daerah penelitian didapatkan  $226 \text{ kg/m}^3$ .
- Persentase ruang sampah basah 70% dan untuk sampah kering 30%.

Mencari volume sampah

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah} &= \text{jumlah timbulah} \times \text{jumlah penduduk} \\ &= 2,6 \text{ l/org/hari} \times 3670 \text{ orang} \\ &= 9542 \text{ lt / hari} = 9,542 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat sampah} &= \text{volume timbulan} \times \text{berat jenis sampah} \\ &= 9,542 \text{ m}^3/\text{hari} \times 226 \text{ kg/m}^3 \\ &= 2.156 \text{ kg/hari}\end{aligned}$$

➤ Kapasitas wadah direncanakan:

**Perhitungan desain pada wadah sampah jenis kotak**

Wadah sampah basah

Volume sampah:  $9,542 \text{ m}^3/\text{hari}$

$$\begin{aligned}\text{Sampah basah} &= 9,542 \text{ m}^3/\text{hari} \times 70\% \\ &= 6,6794 \text{ m}^3 / \text{hari}\end{aligned}$$

Direncanakan p wadah = 2,5 m

L wadah = 2 m

$$\begin{aligned}\text{Jadi h wadah} &= 6,6794 \text{ m}^3 / (2,5 \times 2) \text{ m}^2 \\ &= 1,34 \text{ m} \sim 1,4 \text{ m}\end{aligned}$$

### **Sampah kering**

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah} &= 9,542 \text{ m}^3/\text{hari} \times 30\% \\ &= 2,863 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Direncanakan p wadah} = 1,9 \text{ m}$$

$$\text{L wadah} = 1,2 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi h wadah} &= 2,863 \text{ m}^3 / (1,9 \times 1,2) \text{ m}^2 \\ &= 1,256 \text{ m} \sim 1,3 \text{ m}\end{aligned}$$

Dengan demikian dimensi untuk ruang sampah jenis kotak adalah:

Untuk sampah basah:

$$\text{Volume} : 6,6794 \text{ m}^3$$

$$\text{Panjang} : 2,5 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} : 2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} : 1,4 \text{ m}$$

Untuk sampah kering:

$$\text{Volume} : 2,86 \text{ m}^3$$

$$\text{Panjang} : 1,9 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} : 1,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} : 1,3 \text{ m}$$

Agar mempermudah desain maka, untuk tinggi ruang pada sampah kering disamakan dengan tinggi ruang pada sampah basah yaitu 1,4 m dan lebar 2 m.

Spesifikasi untuk desain dipertimbangkan berdasarkan lebar dan tebal batu bata, tebal plesteran, dan siaran. Yaitu lebar batu bata 15 cm/0,15 m, tebal batu-bata 5 cm/0,05 m, tebal siaran 0,01 m, tebal plesteran 0,04 m (sumber dari lapangan).

Dimensi desain diperoleh :

$$P = 5,15 \text{ m}, L = 2,5 \text{ m}, H = 1,62.$$

(Gambar desain pewadahan dapat dilihat pada lampiran IV)

### **Perhitungan desain bila wadah berbentuk silinder**

Diketahui:

Volume sampah: 9,542 m<sup>3</sup>/hari

**Sampah basah** = 9,542 x 70%  
= 6,68 m<sup>3</sup> / hari

Direncanakan diameter wadah : 2,5 m, Jadi

Volume =  $(1/4 \cdot \pi \cdot D^2) \cdot T$

6,68 m<sup>3</sup> =  $(1/4 \cdot 3,14 \cdot (2,5 \text{ m})^2) \cdot T$

$T = 6,68 \text{ m}^3 / (1/4 \cdot 3,14 \cdot (2,5 \text{ m})^2)$

$T = 6,68 \text{ m}^3 / 4,91 \text{ m}^2$

$T = 1,4 \text{ m}$

#### **Sampah kering**

Volume sampah = 9,542 x 30%

= 2,863 m<sup>3</sup>

Direncanakan diameter wadah = 1,5 m

Jadi, Volume =  $(1/4 \cdot \pi \cdot D^2) \cdot T$

2,863 m<sup>3</sup> =  $(1/4 \cdot 3,14 \cdot (1,5 \text{ m})^2) \cdot T$

$T = 2,863 \text{ m}^3 / (1/4 \cdot 3,14 \cdot (1,5 \text{ m})^2)$

$T = 2,863 \text{ m}^3 / 1,766 \text{ m}^2$

$T = 1,6 \text{ m}$

Dengan demikian dimensi untuk ruang sampah jenis silinder adalah:

Untuk sampah basah:

Volume : 6,68 m<sup>3</sup> / hari

Diameter : 2,5 m

Tinggi : 1,4 m

Untuk sampah kering:

Volume : 2,863 m<sup>3</sup>

Diameter : 1,5 m

Tinggi : 1,6 m

(Gambar desain pewadahan dapat dilihat pada lampiran IV)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Pemilahan sampah layak daur ulang pada pewadahan terpisah sampah basah dan kering tergolong efektif, dengan efektifitas sebesar 52,25 %. Sedangkan pewadahan secara tercampur kurang efektif dengan efektifitas sebesar 36,25 % .
2. Desain yang sesuai berdasarkan hasil efektifitas pemilahan adalah desain pewadahan sampah komunal dengan tipe kotak, berbahan dasar dari batu-bata yang dilengkapi dengan penutup kayu berlapis lempengan besi atau aluminium. Di dalam wadah sampah terbagi 2 kompartemen, masing-masing sampah basah dan kering. Kedua kompartemen dilengkapi dengan pintu untuk pengambilan sampah. Dimensi desain wadah sampah untuk kondisi eksisting adalah  $p = 2,25 \text{ m}$  ,  $l = 1 \text{ m}$  ,  $t = 0,95 \text{ m}$  , sedangkan dimensi untuk tahun proyeksi 2013 adalah  $p = 5,15 \text{ m}$  ,  $l = 2,5 \text{ m}$  ,  $t = 1,62 \text{ m}$  .

#### **5.2 Saran**

1. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis diharapkan dapat memberikan materi dan langkah kerja yang jelas kepada masyarakat sampel agar tidak terjadi kesalahan pemilahan sampah selama penelitian.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mendesain depo sampah bagi volume sampah pada tahun proyeksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung S. Wibowo, MS - Peliput : Erwin Firmansyah- MD PT. Tanindo Subur Prima Surabaya (<http://www.tanindo.com/abdi8hal0902.htm>) diakses tanggal 3/02/2009 waktu 14.10 WIB
- Anonim, 2007. Buku Panduan Implementasi 3R (*reuse, reduce, recycle sampah kota*). Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Anonim, 1992. Buku Panduan Teknik Pembuatan Kompos Dari Sampah. Teori dan Aplikasi. Central of Policy Implementation Studies. Jakarta.
- Anonim, 2008. Praktek Menghentikan Pembuangan Sampah ke Sungai. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KNLH). Jakarta
- Basriyanto, 2007. Memanen Sampah. Kanisius, Yogyakarta.
- Damanhuri, Padi, 2004. Pengelolaan Sampah. Diklat Kuliah Teknik Lingkungan ITB. Bandung.
- Dinas Kebersihan Kota Mataram, (2007). Sekilas Dinas Kebersihan Kota Mataram. Buku Saku. Mataram.
- Djuwendah, 2005. *Keragaman Sosial Ekonomi Usaha Daur Ulang dan Pengomposan Sampah di Kotamadya Bandung*. Jurnal Fakultas Pertanian Unpad, Bandung.
- Hardianto, 2008. *Evaluasi Pengoperasian UDPK Tlogomas Dalam Menunjang Upaya Reduksi Sampah di Kota Malang*. Tesis, Teknik Lingkungan. ITS Surabaya.
- Kuncoro, W, 2008. Pengelolaan Sampah Secara Terpadu di Kampung Nitiprayan. Skripsi, Teknik Lingkungan. UII. Yogyakarta. 20080605105357SKRIPSI 02513122.pdf diakses sabtu 1/02/2009 pukul 21.11 WIB.
- Monografi Kecamatan Ampenan, 2007 semester II (bulan juli sampai desember). BPS. Kota Mataram.
- Nazir, 1988. *Metode Penelitian*. Galia Indonesia. Jakarta.
- Pemerintah Kecamatan Ampenan, 2008. Kondisi Sarana Air Bersih (sumur gali). Kelurahan Ampenan Tengah.

- Rahardyan, Murdeani, 2005. *Pengaruh Pemilahan Sampah Berbasis Pengumpulan Terjadwal Terhadap Efektivitas Kegiatan Daur Ulang*. Jurnal Teknik Lingkungan ITB, Bandung.
- Riduwan dan Akdon, 2007. *Rumus dan Data Dalam Analisis Statistik*. Alfabeta. Bandung.
- Safei, Ahmad, 2005. *Optimasi Masa Pakai TPA Manggar Kota Balikpapan* <http://digilib.its.ac.id/request.php?id=1418> Kamis tanggal 10/01/2008 pukul 14.25 WIB.
- Singgih santoso, 2006. *Menguasai Statistik di Era Informasi Dengan SPSS 15*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.
- SNI 19-3964-1995. *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 19-3983-1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Sugiyono, 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Syohih, 2008. *Waspada Bahaya Plastik*. [http://habitat\\_net<<Arsip>>Waspada\\_bahaya\\_plastik.htm](http://habitat_net<<Arsip>>Waspada_bahaya_plastik.htm) Minggu 20 juli 2008 jam 16.00 WIB.
- Tchobanoqlous, Theisen, Vigil, 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Mc Grawhill Iternasional Editions.
- Weni, 2007. *Pengembangan Tempat Sampah Rumah Tinggal di Kelurahan Kauman Kecamatan Kepanjenkidul Blitar*. Skripsi, Teknik Lingkungan. ITN Malang.
- Wibowo dan Djajawinata. 2002. *Penanganan Sampah Perkotaan Terpadu ( Tulisan Pertama dari Dua Tulisan)*. Infrastruktur Indonesia Sebelum, Selama dan Pasca Krisis, Deputi Bidang Sarana dan Prasarana Bappenas. Pdf. Diakses tanggal 1/10/2007 waktu 8.15 WIB

**Winarko dan Darjati. Buku Saku Praktek PSA. Poltekes Surabaya.**

# **LAMPIRAN 1**

- TABEL RANDOM**
- DATA SAMPEL 40 KK PADA  
PENELITIAN**
- PERHITUNGAN PROYEKSI  
PENDUDUK**

# LAMPIRAN I. 1 TABEL RANDOM

LAMPIRAN I. 1.1 Tabel Random berdasarkan no KK

2350030504342	39800347	39806170
30504344	39800310	39806167
30504345	39800311	39806033
30504346	39800098	39806165
30504347	39800692	39806116
30503438	39800921	30501863
30500344	39801462	30503258
30503593	39801849	39803383
30501561	39801527	39806461
30501437	2350039801013	30501667
39806201	39801667	30503359
39806202	39801695	39806460
30503461	39801704	39806503
30501227	39802076	39806593
30501497	39802262	39806504
30504340	39802077	39806459
30501610	39802917	39806818
30503369	2350039802983	39806618
30503462	39803632	39806744
30503563	39803719	39807413
2350030503714	39803348	39807441
30500843	39803718	39806526
39806309	30101503	39806831
39806408	30101379	39807152
30503367	30100053	39806932
30503437	30101306	39807153
30503460	30100228	39806891
30503464	30100836	2350039804757
30503830	30100894	39806818
30502251	30102318	39800092
30504279	2350030101241	39900169
30500472	30100918	39802295
30503712	30100663	39902296
30504627	30102841	39902297
30500337	30102426	39902303
30502650	30100898	39902463
30503028	30002118	39904162
30503211	30002011	39901942
30503331	30001212	39904328
30503360	30002220	39900094
30504095	30001006	39901964
30500531	2350030003095	39904855
30504378	30000110	39901943
30500412	30000571	39704647
30500314	30003453	39902330
30500316	30001941	39902433
30503361	30003047	39904710
30503440	30001410	39903911

2350030503462	30002835	39902298
30503595	30001531	39902328
30503600	30603842	39902333
30500393	30604113	39902434
30500413	30600068	39902435
3050104	30602181	39902645
30500395	30602435	39902646
30500394	30603854	39903162
30504218	30604276	39903450
2350030503368	30603115	39901707
2350030402552	30604271	39902344
2350030400800	30600660	39901940
30402277	30604282	39901944
30400504	30602456	39901768
30400922	30604060	39902049
30400923	30602726	39900125
30401622	30604493	39901941
30401681	30700216	39902622
30401928	30701024	39905041
30402641	30700706	39901908
30400212	30700774	39901793
30401640	30700380	39901795
30400456	30701094	39901965
30400519	30700572	39902050
30400387	30700978	39905683
30302861	30700132	2350039902079
30303053	30700321	39901912
30301107	5271010700142	39901706
30301625	5271010700224	39903597
30302785	5271010700225	39902331
30302819	5271010700234	39903380
30302005	5271010700241	39905042
30301806	39902339	2350039903146
30302779	5371010700328	39902436
30302246	5271010701010	39705650
30302787	5271010800071	39704768
30302862	5271010700259	39706164
30301766	39803607	39704292
30302795	39803186	39702346
30302811	39803983	39705951
30302812	39803034	39704404
30300669	39803713	39705444
30301463	39803673	39701668
30300890	39804121	39701693
30302796	39804119	39702569
30200306	39804671	39703149
30202366	39804568	39705846
30200045	2350039804567	39705815
30201943	39804670	39700300
30200068	39804284	39704975
30202147	39804348	39705136
30202631	39804120	39705312
30201118	39804598	39704133
30201129	39805156	39704766

30202113	39805929	39700232
30202330	39805931	39704405
30201840	39805438	39704723
30200351	39805823	39700476
30202599	39805538	39703658
30200323	39806056	39703994
30201438	39806057	39702519
30202172	39806059	39703511
30201381	39806054	39704294
30202335	39808058	39702750
30100387	39806060	39704769
30101267	39806116	39706048
30101378	39806169	39703467
39800258	2350039705846	2350039705651

LAMPIRAN I. 1.2 Tabel angka populasi KK 3 (tiga) digit dari terakhir yang dimulai dari baris pertama kolom ke satu, dua dan tiga.

342	347	170	360	220	94	819	234	380
344	310	167	95	6	964	5	241	42
345	311	33	531	95	855	806	339	146
346	98	165	376	110	943	779	328	436
347	692	116	412	571	647	246	10	650
438	921	863	314	453	330	787	71	768
344	462	258	316	941	433	862	259	164
593	819	383	361	47	710	766	607	292
561	527	461	440	410	911	795	186	346
437	13	667	463	835	298	811	183	951
201	667	355	599	531	328	812	34	404
202	695	460	600	842	333	669	713	444
461	704	503	393	113	434	463	673	668
227	76	593	413	68	435	890	121	693
497	262	504	41	181	645	796	119	669
3-0	77	459	395	435	646	306	671	149
610	917	316	394	854	162	45	667	846
369	683	616	218	276	450	46	670	815
462	632	744	368	115	707	943	670	300
533	719	413	552	271	344	68	284	975
714	348	441	800	660	940	147	348	136
843	718	526	277	282	944	631	120	312
309	503	831	504	456	768	118	598	133
408	379	152	922	60	49	129	153	766
367	53	932	923	726	125	113	929	232
357	306	153	622	493	941	330	931	405
460	228	891	681	215	622	840	438	723
484	836	757	928	24	41	351	823	476
830	894	818	641	706	308	599	538	658
231	318	92	212	774	793	323	56	994
279	241	169	640	380	795	438	57	519
472	918	295	456	94	965	172	59	511
712	663	296	519	572	50	381	54	294
627	841	297	387	978	683	335	58	750
337	426	303	861	132	79	387	60	769
650	898	463	53	321	912	267	116	48
28	118	162	107	142	706	378	169	467
211	11	942	625	224	597	258	846	651
331	212	328	785	225	331			

No	Nama KK & jumlah/KK	No	Nama KK & jumlah/KK
1	Hadijah = 6	21	Seah = 4
2	Riska = 4	22	Fatimah = 3
3	M rifan = 4	23	Batayah = 4
4	kuratur = 7	24	Naah = 2
5	M ferdiansyah = 4	25	Kamar = 7
6	Hauled = 5	26	Sarkiyah = 4
7	Mi yusuf = 2	27	Muk = m3
8	Ramlan = 6	28	Haeniyah = 3
9	Rumisah = 4	29	Nurmah = 3
10	Haziz = 5	30	Maryam = 6
11	Jenep = 4	31	Seruhin = 5
12	Mur = 5	32	h. mahsun = 6
13	Senah = 3	33	Irok = 4
14	Semak = 5	34	Yuli = 4
15	Rukyah = 5	35	Pao = 4
16	Minik = 5	36	Temah = 4
17	Semul = 4	37	Saerah = 4
18	Mus = 4	38	Gaseh = 5
19	ini = 6	39	Piok = 6
20	Siah = 5	40	Muli = 4

Lampiran I. 2. 1 Tabel Jumlah Jiwa Pada Penelitian Wadah Terpisah  
Jumlah jiwa = 179 jiwa

No	Nama KK & jumlah/KK	No	Nama KK & jumlah/KK
1	nurmin = 4	21	syriani = 4
2	evi = 4	22	Nurhasanah = 6
3	maesun = 4	23	Yusuf b = 4
4	kadir = 4	24	samiun = 6
5	kus = 4	25	sahman = 7
6	yal = 3	26	Hasanudin = 7
7	biuk = 2	27	Jaryah = m3
8	jemeneng = 5	28	Rahardian = 3
9	Amak repah = 4	29	Faosal = 3
10	Mega = 4	30	Anang = 2
11	ismail = 5	31	Masi ah = 6
12	sri = 5	32	Muhtar = 5
13	p.hari = 3	33	Taufik = 4
14	H. imam = 4	34	Dahlan = 5
15	pardi = 4	35	Husyain = 5
16	Su'ef = 4	36	Sawal = 5
17	Rahmi = 4	37	Yahmad = 4
18	musleh = 4	38	Fauzi ibrahim = 5
19	sadrin = 4	39	Mahsun = 4
20	rahim = 5	40	Sahar = 4

Lampiran I. 2. 2 Tabel Jumlah Jiwa Pada  
Penelitian Wadah Tercampur  
Jumlah jiwa = 172 jiwa

LAMPIRAN I. 2 DATA 40 KK  
SAMPLING PENELITIAN

## Lampiran I.3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2013 Lingkungan Tempit

**Tabel Lampiran I.3.1 Data Penduduk Lingkungan Tempit**

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan penduduk
2003	1025	-
2004	1084	59
2005	1115	31
2006	1808	693
2007	2500	692
2008	3000	500
Total	10532	1975
Rata-rata	1755,33	329,17

### 1. Uji Korelasi

#### a. metode aritmatik

$y$  = pertumbuhan penduduk

**Tabel Lampiran I.3.2 Pertumbuhan Penduduk Berdasarkan Aritmatik**

x	y	x . y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	59	59	1	3481
2	31	62	4	961
3	693	2079	9	480249
4	692	2768	16	478864
5	500	2500	25	250000
15	1975	7468	55	1213555

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

$$R = \frac{5(7468) - (15)(1975)}{\sqrt{[5(1213555) - (1975)^2][5(55) - (15^2)]}}$$

$$R = \frac{7715}{1472,12 \times 50} = 0,1048$$

#### b. metode geometric

$y$  = ln pertumbuhan penduduk

Tabel Lampiran I.3.3 Pertumbuhan Penduduk Berdasarkan Aritmatik

x	y	x . y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	4,08	4,08	1	16,6464
2	3,43	6,86	4	11,7649
3	6,54	19,62	9	42,7716
4	6,54	19,62	16	42,7716
5	6,21	31,05	25	38,5641
15	26,8	81,23	55	154,5186

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

$$R = \frac{5(81,23) - (15)(26,8)}{\sqrt{[5(152,5186) - (26,8)^2][5(55) - (15^2)]}}$$

$$R = \frac{4,15}{\sqrt{44,353 \times 50}} = 0,0125$$

c. metode last square

y = ln pertumbuhan penduduk

Tabel Lampiran I.3.4 Pertumbuhan Penduduk Berdasarkan Aritmatik

x	y	x . y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	1084	1084	1	1.175.056
2	1115	2230	4	1.243.225
3	1808	5424	9	3.268.864
4	2500	10000	16	6.250.000
5	3000	15000	25	9.000.000
15	9507	33738	55	20.937.147

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]}}$$

$$R = \frac{5(33738) - (15)(9507)}{\sqrt{[5(20.937.145) - (9507)^2][5(55) - (15^2)]}}$$

$$R = \frac{26.085}{3.781,89 \times 50} = 0,1379$$

$$P_n = a + (axh)$$

$$A = \frac{(\overline{ep})(\overline{e^2}) - (\overline{e})(\overline{epI})}{N(\overline{e^2}) - (\overline{e})^2} = \frac{(3000)(10^2) - (10)(329,17 \times 10)}{5(3000 \cdot 10) - (10)^2} = \frac{267.083}{149.900} = 1,78$$

$$B = \frac{N(\overline{epI}) - (\overline{ep})(\overline{e})}{N(\overline{e^2}) - (\overline{e})^2} = \frac{5(3000 \times 10) - (329,17)(10)}{5(10^2) - (10)^2} = \frac{146.708,3}{400} = 366,77$$

$$P_n = a + (axb)$$

$$= 1,78 + (366,77 \times 10)$$

$$= 3.669,48 = 3670 \text{ jiwa.}$$

## **LAMPIRAN 2**

- **PERSENTASE**  
**SAMPAH LAYAK DAUR ULANG PER**  
**KK**
- **METODELOGI**  
**SKORING**
- **SKOR SAMPAH LAYAK**  
**DAUR ULANG PER KK**

LAMPIRAN II. 1 TABEL PERSENTASE SAMPAI LAYAK DAUR ULANG  
 Lampiran 2.1.1 Persentase Sampah Layak Daur Ulang Per KK Pada Wadah Tercampur

No Responden (KK)	% Berat Sampah Layak Daur Ulang Per hari							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7,8	8,7	12	7,7	11	11	8,7	4,8
2	20	22	22	20	22	5,5	16	16
3	7,7	5,1	11	8,4	8	12	7,3	11
4	14	13	8,8	9,1	7,4	4,9	5,3	14
5	18	15	18	15	14	21	9,1	14
6	20	14	20	23	11	18	17	20
7	8,3	8,3	7,9	15	12	7,2	6	8,3
8	7,4	8,9	12	8,3	9,5	11	9,7	17
9	20	9,4	7,3	20	10	12	20	15
10	11	20	21	14	21	0	8,3	7,9
11	9,8	15	19	13	20	22	21	17
12	15	10	12	4,8	9,1	20	9,8	12
13	18	14	21	24	22	18	11	11
14	0,8	0	7,7	8	4,4	9,4	0	0
15	6,2	6,8	7	11	13	7,5	7,5	2,8
16	9,4	18	13	14	13	13	11	15
17	19	4,1	19	7,9	12	19	11	7,1
18	12	10	12	21	19	28	28	15
19	13	22	12	11	16	7,4	7,4	7,4
20	0	14	3,8	0	0	0	0	12
21	12	21	12	19	14	11	14	22
22	1,7	8,3	7,7	14	14	0	12	16
23	15	15	15	11	11	15	15	18
24	7,1	18	14	15	21	12	14	12
25	5,1	10	8	8,8	13	11	12	9,4
26	7,1	6,8	9,4	4,4	11	11	7,5	7,5
27	23	23	18	23	19	15	15	19
28	14	13	20	10	13	11	14	22
29	17	11	14	18	17	17	14	11
30	21	16	11	9,7	21	10	13	13
31	13	18	18	11	14	11	14	18
32	20	12	20	20	20	8,7	20	14
33	19	19	15	13	17	19	19	19
34	4,8	7,7	6	18	4,8	7	11	13
35	8,8	3,4	14	11	15	7	4,8	12
36	17	18	12	15	9,8	14	19	21
37	21	17	21	24	21	6,1	21	5
38	9,1	9,1	19	9,9	23	0	4,8	4,8
39	14	10	16	10	9,7	10	11	10
40	5,7	0	0	0	4,2	0	6,9	0
Total	489,2	445,6	499,6	485,6	502,4	425,6	418	444
Rate-rate	11,73	11,14	12,49	11,64	12,56	10,64	10,45	11,10

Lampiran 2.1.2 Persentase Sampah Layak Daur Ulang Per KK Pada Wadah Terpisah

No Responden (KK)	% Berat Sampah Layak Daur Ulang Per hari							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	21	25	26	25	25	22	26	22
2	27	26	29	0	26	21	27	26
3	27	22	24	23	24	23	26	26
4	29	19	23	26	28	21	19	23
5	21	0	0	28	0	0	28	26
6	20	28	29	29	0	23	24	23
7	15	20	29	27	25	21	26	19
8	26	27	24	0	27	22	22	29
9	20	22	21	24	26	27	26	0
10	21	22	21	28	27	26	29	0
11	27	20	28	27	25	25	0	29
12	20	25	25	26	29	26	21	21
13	22	26	0	22	0	0	0	23
14	0	19	28	0,95	27	0	27	25
15	28	19	25	14	25	26	26	26
16	20	21	26	25	28	28	26	21
17	19	24	19	22	24	23	0	27
18	25	26	27	26	27	21	26	21
19	22	23	27	19	26	25	24	26
20	0	0	0	25	23	22	27	26
21	22	25	27	22	25	28	0	0
22	11	27	0	21	25	23	0	22
23	18	0	31	22	23	28	27	25
24	14	20	26	23	0	22	26	0
25	29	0	29	29	25	22	26	22
26	24	27	31	25	23	31	23	23
27	23	29	0	0	0	0	28	0
28	22	23	27	0	27	17	0	26
29	17	23	22	24	24	25	29	26
30	21	31	29	13	23	0	23	22
31	18	20	23	22	25	26	26	21
32	20	0	0	23	21	26	24	23
33	19	23	27	0	22	21	0	26
34	22	29	0	27	27	26	29	20
35	22	23	21	27	26	21	0	27
36	26	23	22	23	23	27	28	24
37	28	23	18	25	25	23	23	0
38	19	21	23	26	28	21	0	23
39	28	23	27	29	25	27	24	27
40	0	0	27	28	0	13	0	27
Total	772	788	943,2	820	909,2	860,2	846,4	832,4
Rata-rata	19,30	19,70	23,58	20,65	22,73	21,73	21,16	20,81

## LAMPIRAN II. 2

### Metodelogis Skoring

a. Memberikan skor pada % berat sampah layak daur ulang (wadah terpisah dan tercampur) yang dihasilkan oleh masing-masing KK per hari (lampiran I tabel % sampah LDU per KK hari ). Adapun ketentuan yang dipakai dalam memberi skor dapat dilihat di bawah ini:

Skor 4: Sangat efektif	= 37,6% - 50% (% sampah layak daur ulang)
Skor 3 : Efektif	= 25,1% - 37,5% (% sampah layak daur ulang)
Skor 2: Kurang efektif	= 12,6% - 25% (% sampah layak daur ulang)
Skor 1 : Tidak efektif	= 0% - 12,5% (% sampah layak daur ulang)

b. Menjumlahkan skor semua KK per hari pada wadah terpisah dan tercampur (dapat dilihat pada lampiran II tabel skoring)

c. Membuat tabel skoring selama 8 hari penelitian.

## LAMPIRAN II.3 TABEL SKORING SAMPAH LAYAK DAUR ULANG

Lampiran 2.3.1 Tabel Skoring Sampah LDU Pada Pevadahan Terpisah (Sampling A)

No Responden (KK)	Skoring							
	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
1	2	2	3	2	2	2	3	2
2	3	3	3		3	2	3	3
3	3	2	2	2	2	2	3	3
4	3	2	2	3	3	2	2	2
5	2	0	0	3	0	0	3	3
6	2	3	3	3	0	2	2	2
7	2	2	3	3	3	2	3	2
8	3	3	2	0	3	2	2	3
9	2	2	2	2	3	3	3	0
10	2	2	2	3	3	3	3	0
11	3	2	3	3	2	3	0	3
12	2	2	2	3	3	3	2	2
13	2	3	0	2	0	0	0	2
14	0	2	3	1	3	0	3	2
15	3	2	2	2	2	3	3	3
16	2	2	3	2	3	3	3	2
17	2	2	2	2	2	2	0	3
18	2	3	3	3	3	2	3	3
19	2	2	3	2	3	3	2	3
20	0	0	0	2	2	2	3	3
21	2	2	3	2	2	3	0	0
22	1	3	0	2	3	2	0	2
23	2	0	3	2	2	3	3	2
24	2	2	3	2	0	2	3	0
25	3	0	3	3	2	2	3	2
26	2	3	3	3	2	3	3	2
27	2	3	0	0	0	0	3	0
28	2	2	3	0	3	2	0	3
29	2	2	2	2	2	3	3	3
30	2	3	3	2	3	0	2	2
31	2	2	2	2	3	3	3	2
32	2	0	0	2	2	3	2	2
33	2	2	3		2	2	0	3
34	2	3	0	3	3	3	3	3
35	2	2	2	3	3	2	0	3
36	3	2	2	2	2	3	3	2
37	3	2	2	3	2	2	2	0
38	2	2	2	3	3	2	0	2
39	3	2	3	3	3	3	2	3
40	0	0	3	3	0	1	0	3
<b>Total Skor</b>	<b>83</b>	<b>78</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>87</b>	<b>85</b>	<b>81</b>	<b>85</b>

Lampiran 2.3.2 Tabel Skoring Sampah LDU Pada Pewadahan Tercampur (Sampling B)

No Responden (KK)	Skoring							
	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	1	2	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	2	1	1	1	1	1	2
5	2	2	2	2	2	2	1	2
6	2	2	2	2	1	2	2	2
7	1	1	1	2	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	2
9	2	1	1	2	1	1	2	2
10	1	2	2	2	2	2	1	1
11	1	2	2	2	2	2	2	2
12	2	1	1	1	1	2	1	1
13	2	2	2	2	2	2	1	1
14	1	0	1	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	2	2	2	2	2	1	2
17	2	1	2	1	1	2	1	1
18	1	1	1	2	2	3	3	2
19	2	2	1	1	2	1	1	1
20	0	2	1	0	0	0	0	1
21	1	2	1	2	2	1	2	2
22	1	1	1	1	2	0	1	2
23	2	2	2	1	1	2	2	2
24	1	2	2	2	2	1	2	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1
27	2	2	2	2	2	2	2	2
28	2	2	2	1	2	1	2	2
29	2	1	2	2	2	2	2	1
30	2	2	1	1	2	1	2	2
31	2	2	2	1	2	1	2	2
32	2	1	2	2	2	1	2	2
33	2	2	2	2	2	2	2	2
34	1	1	1	2	1	1	1	2
35	1	1	2	1	1	1	1	1
36	2	2	1	2	1	2	2	2
37	2	2	2	2	2	1	2	1
38	1	1	2	1	2	3	1	1
39	2	1	2	1	1	1	1	1
40	1	0	0	0	0	1	1	0
<b>Total Skor</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>58</b>

# **LAMPIRAN 3**

## **HASIL ANALISIS STATISTIK**

# LAMPIRAN III HASIL ANALISIS STATISTIK

Table III.1 Analisis deskriptif dan ANOVA untuk % rata-rata sampah layak daur ulang

→ Oneway

Descriptives

PERSLDU									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
A	8	21.2075	1.44430	.51064	20.0000	22.4150	19.30	23.58	
B	8	11.4588	.78377	.27711	10.8135	12.1240	10.45	12.55	
Total	16	16.3381	5.15283	1.28821	13.5924	19.0839	10.45	23.58	

Test of Homogeneity of Variances

PERSLDU			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.078	1	14	.171

ANOVA

PERSLDU					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	379.373	1	379.373	280.987	.000
Within Groups	18.902	14	1.350		
Total	398.275	15			

Table III.2 Analisis ANOVA oneway untuk sampah plastik non layak daur ulang

→ Oneway

Descriptives

plastiknonLDU									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
A	8	2.5288	.97476	.34463	1.7138	3.3437	1.24	3.80	
B	8	2.8575	.53840	.19035	2.4074	3.3076	1.96	3.80	
Total	16	2.6931	.77942	.19486	2.2778	3.1085	1.24	3.80	

Test of Homogeneity of Variances

plastiknonLDU			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.082	1	14	.101

ANOVA

plastiknonLDU					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.432	1	.432	.697	.418
Within Groups	8.680	14	.620		
Total	9.113	15			

Table III.3 Analisis deskriptif dan ANOVA oneway untuk sampah kertas non layak daur ulang

→ Oneway

Descriptives

KERTASNONLDU

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	8	.1831	.07005	.02477	.1246	.2417	.03	.23
B	8	.5398	.27943	.09879	.3061	.7734	.26	1.14
Total	16	.3614	.26952	.06738	.2178	.5051	.03	1.14

Test of Homogeneity of Variances

KERTASNONLDU

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.671	1	14	.048

ANOVA

KERTASNONLDU

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.509	1	.509	12.260	.004
Within Groups	.581	14	.041		
Total	1.090	15			

Table III.4 Analisis deskriptif dan ANOVA oneway untuk Efektifitas pemilahan sampah layak daur ulang pada kedua perlakuan wadah sampah

• Oneway

Descriptives

EFEKTIFITAS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	8	52.2500	1.58114	.55902	50.9281	53.5719	49.00	54.00
B	8	36.2500	1.48805	.52610	35.0060	37.4940	34.00	39.00
Total	16	44.2500	1.39444	2.09861	39.7769	48.7231	34.00	54.00

Test of Homogeneity of Variances

EFEKTIFITAS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.069	1	14	.797

ANOVA

EFEKTIFITAS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1024.000	1	1024.000	434.424	.000
Within Groups	33.000	14	2.357		
Total	1057.000	15			

## **LAMPIRAN 4**

**- PERHITUNGAN BERAT**

**JENIS SAMPAH PADA**

**PENELITIAN**

**- GAMBAR DESAIN**

**PEWADAHAN**

**- DOKUMEN GAMBAR**

**PENELITIAN**

**- PETA DAERAH**

**PENELITIAN**

# Lampiran IV. 1 Data Volume, Berat dan Berat jenis sampah

## A. Wadah Terpisah

Data dari hasil penelitian di lapangan mengenai berat sampah ditunjukkan pada Tabel IV. 1. 1 dan volume sampah ditunjukkan pada Tabel IV. 1. 2.

Tabel IV. A. 1 Berat sampah di tempat pengumpulan pada kotak pengukur

Sampling	Berat sampah (kg)								Total berat (kg)	Rata-rata per hari (kg)
	hari									
a	1	2	3	4	5	6	7	8	838	104,75
		108	107	102	104	104	105	105		

Sumber: data diolah

Tabel IV. A. 2 Volume sampah pada kotak pengukur

Sampling	volume sampah (m <sup>3</sup> )								Total volume (m <sup>3</sup> )	Rata-rata per hari (m <sup>3</sup> )
	hari									
a	1	2	3	4	5	6	7	8	3,93	0,49
		0,479	0,468	0,412	0,386	0,549	0,563	0,539		

Sumber: data diolah

Tabel IV. A. 3 Berat jenis sampah pada kotak pengukur

Sampling	Berat jenis (kg/m <sup>3</sup> )								Total volume (kg/m <sup>3</sup> )	Rata-rata per hari (kg/m <sup>3</sup> )
	hari									
a	1	2	3	4	5	6	7	8	1734,73	216,84
		225,47	228,63	247,57	269,43	189,44	186,50	194,81		

Sumber: data diolah

## B. Wadah Tercampur

Berat pada pengukuran tanpa pemisahan wadah dari sumber / wadah tercampur

Tabel IV. B .1 Berat sampah di tempat pengumpulan pada kotak pengukur

Sampling	Berat sampah (kg)								Total berat (kg)	Rata-rata per hari (kg)
	hari									
1	1	2	3	4	5	6	7	8	851	106,38
	108	108	110	107	107	105	103	103		

Sumber: data diolah

Tabel IV. B .2 Volume sampah pada kotak pengukur

Sampling	volume sampah (m <sup>3</sup> )								Total volume (m3)	Rata-rata per hari (m3)
	hari									
1	1	2	3	4	5	6	7	8	3,268	0,409
	0,458	0,438	0,461	0,435	0,478	0,453	0,453	0,452		

Sumber: data diolah

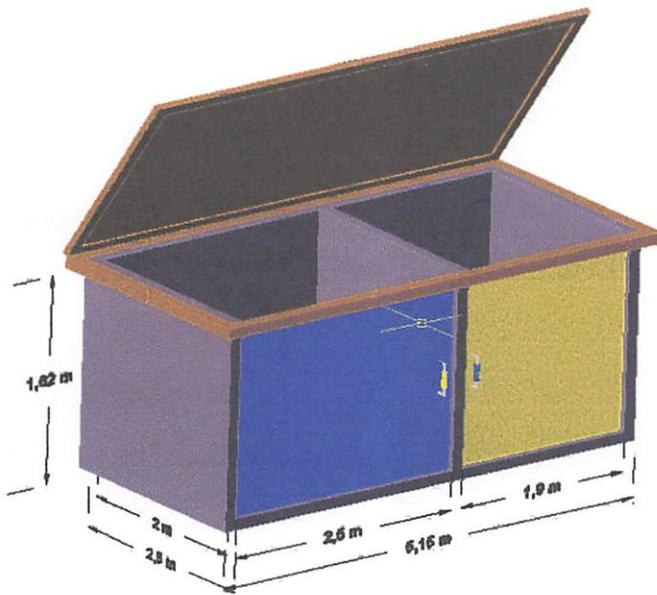
Tabel IV. B .3 Berat jenis sampah pada kotak pengukur

Sampling	Berat jenis sampah (kg/m <sup>3</sup> )								Total B. jenis (kg/m3)	Rata-rata per hari (kg/m3)
	hari									
1	1	2	3	4	5	6	7	8	1877,87	234,73
	235,81	246,58	238,61	245,98	223,85	231,79	227,31	227,88		

Sumber: data diolah

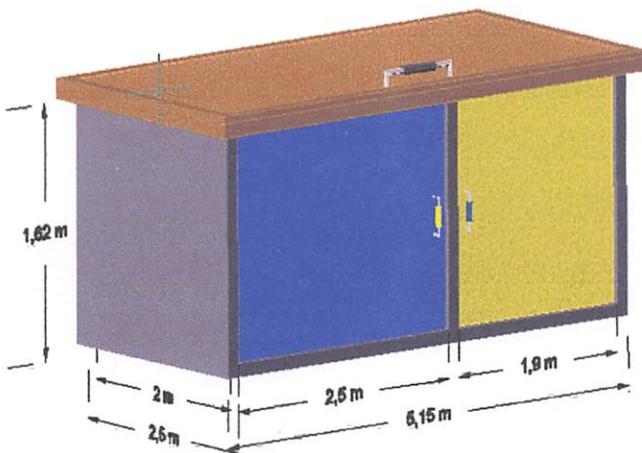
## LAMPIRAN IV.2 Gambar Desain Pewadahan

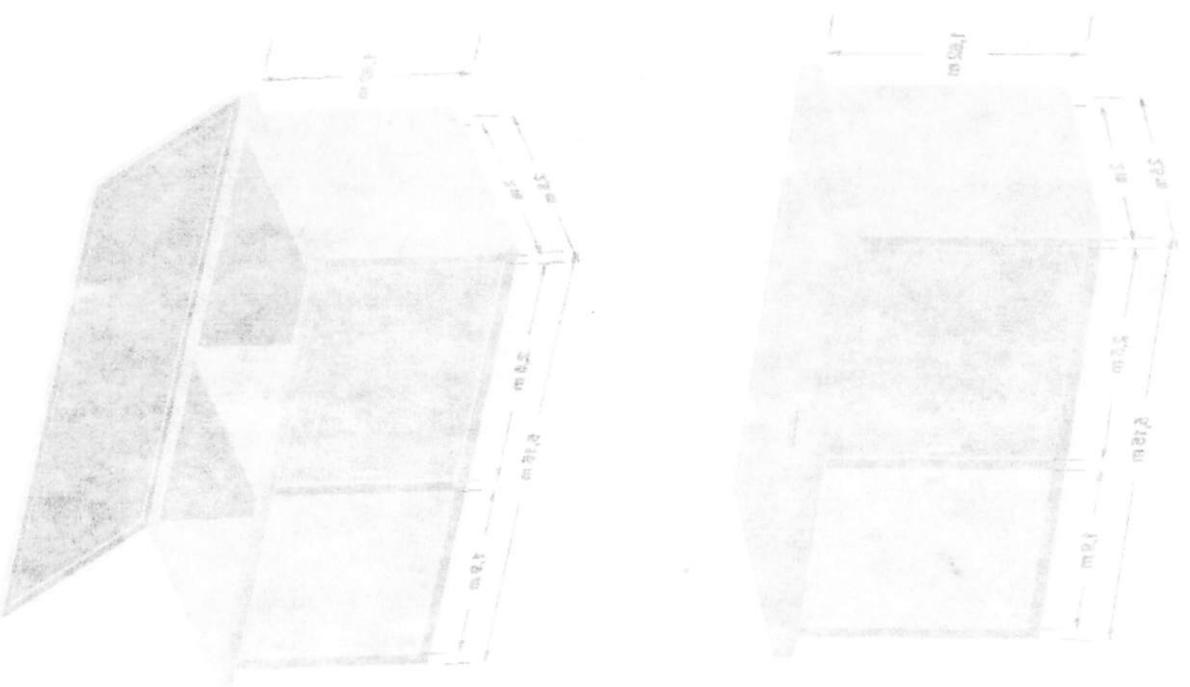
### A. Untuk tahun proyeksi



Tipe Kotak Pasangan Batu-bata  
Bahan-bahan pewadahan:

1. batu-bata
2. semen
3. pasir
4. kayu dan triplek
5. lempengan besi
6. pegangan pintu





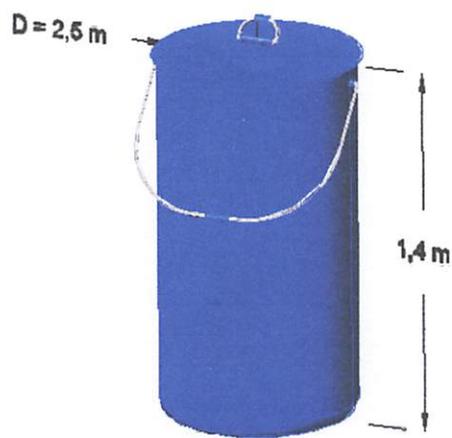
0. bangunan bintu
2. lembaran besi
4. kayu dan triplek
3. pasir
5. semen
1. batu-bata

Bahan-bahan tersebut:

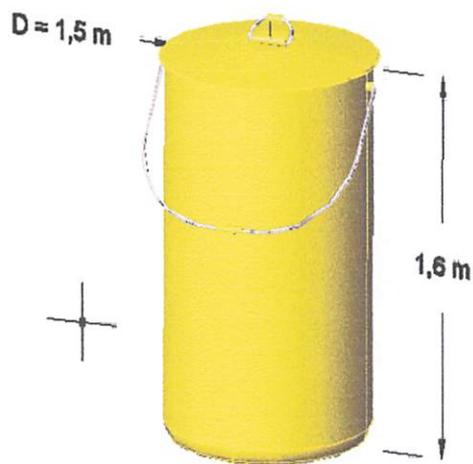
1.00 Kotak Bangunan Batu-bata

A. Untuk tahun proyeksi

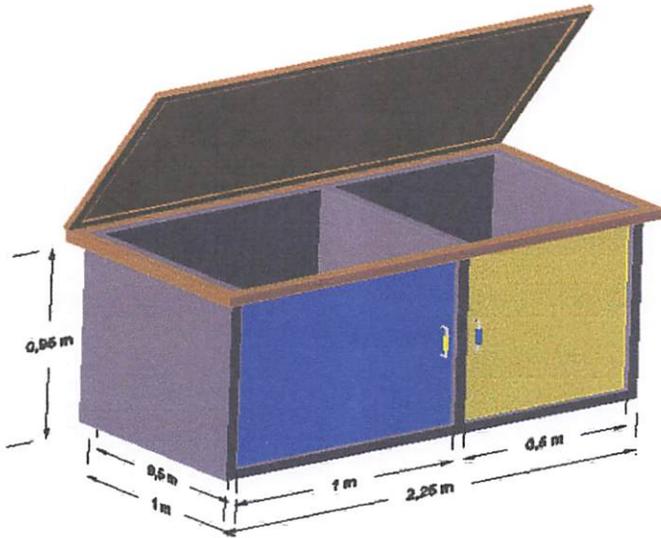
LAMPIRAN IV.5 Gambar Desain Perwadahan



Tipe Silinder  
Berbahan Fiberglass



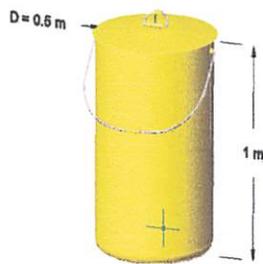
## B. Untuk Kondisi Eksisting



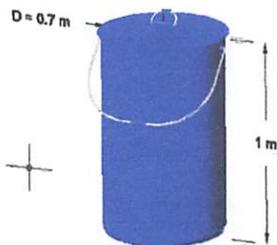
Tipe Kotak Pasangan Batu-bata

Bahan-bahan pewadahan:

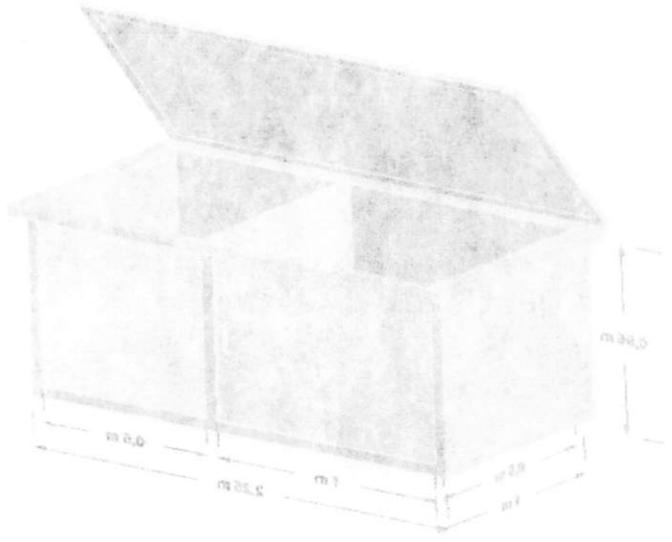
7. batu-bata
8. semen
9. pasir
10. kayu dan triplek
11. lempengan besi
12. pegangan pintu



Tipe Silinder  
Berbahan Fiberglass



B. Untuk Kondisi Eksisting



Tipe Kotak Pasangan Batu-bata  
 Bahan-bahan pcvdahan:  
 7. batu-bata  
 8. semen  
 9. pasir  
 10. kayu dan triplek  
 11. lembaran besi  
 12. pegangan pintu



Tipe Silinder  
 Bahan Fiberglass



## LAMPIRAN IV.3 DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1V.3.1 Pembagian plastik sebagai wadah sampah pada masyarakat sampel di daerah penelitian



Gambar 1V.3.2. Pengumpulan sampah dengan wadah terpisah di tiap KK sample penelitian



Gambar 1V.3.3. Kegiatan pengumpulan sampah tiap KK sample penelitian dengan wadah tercampur



Gambar 1V.3.4. Pengukuran komposisi sampah pada daerah penelitian



Gambar IV.3.5. Hasil pemilahan sampah plastik



Gambar IV.3.6. Hasil pemilahan sampah kertas pada daerah penelitian

## SEPENGGAL KISAH SEBUAH CERITA

Aku adalah perempuan sahaja yang hidup digaris nasib.  
Menghiasi tiap detik dengan doa.

Berusaha memahat tiap kisah dengan keikhlasan .

Hidup tak selamanya bertabur cinta

luka bukan untuk diratap, tapi ditasbihkan

Tuhan melimpahi aku dengan ketenangan  
Untuk menerima semua yang tak mampu kuubah  
Hanya Keberanian mengubah yang mampu kuubah  
Dan kebijaksanaan memahami perbedaannya....!

Ya RABBY...  
Semua jiwa yang ENKKAU ciptakan  
Tiada berdosa  
Hingga berjalan diluar garismu  
Yang tak KAU ridhoi....

Ya ALLAH yang MAHA pengampun...  
Walaupun q hina dina  
Namun tak bosan KAU beri kasihMU  
Tiada KAU menutup mata akanqu...

Ampunilah jiwa kotor ini  
Kiranya ENKKAU berkehendak menuntun jalanqu  
Hingga akhir waktu

*Merajut hari yang terlewati dengan luapan kasih.*

*Sepotong luka yang menghujam tajam  
Kusadari bukanlah apa-apa*

*Luka hanyalah luka*

*Luka menjadikan hidup lebih berwarna*

*Ya Inqadimulqulub...  
Berkehendak atas merubah hati manusia  
Tiada hati yang tak bersalah  
Tiada jiwa yang tak mengentun dosa  
Karena Resamannemu adalah yul KEMU*

*KAMU manusia kias...  
Kudiatimu bersebelahan jalamu  
Lupa akan nikmatmu dan jenjir yang bersebelahan  
Lupa akan nikmatmu dan jenjir yang bersebelahan  
MelupakanMU hanya karena mengejar cinta manusia yang semua  
cinta yang hanya bermusim  
Berjalan ditengah dosa dan nista  
Aq hambamu yang penuh dosa*

**ALHAMDULILLAH....  
ALHAMDULILLAHISSYUKUR.....  
PUJA PUJI ATASMU YA ALLAH.....  
AKHIRNYA  
STUDY INI DAPATKU RAMPUNGAN  
WALAUPUN DENGAN LANGKAH  
TERSEOK DAN TERTATIH. MAAFKAN  
YA TUHAN...HAMBAMU INI SERING  
LUPA BERSYUKUR.....**

Akhirnya.....KHL..KL.KL..biar lima tahun cetengah yayan tetap B'syukur kok..!! benelan dah...ga Bo'ong!!! Makaci ya Allah akhirnya selesai juga meraih gelar yang orang – orang sebut sarjana, yayan Mo persembahkan gelar ini kepada Allah SWT, ya Allah...RabbQ... Puja dan PujiQ untukMU ... hamba MU slalu memohon petunjukMU, arahan Mu dan bimbingan MU dalam tiap langkah dan pijakan hidupQ, semoga segala apa yang Q dapat kan selama masaQ ini bisa bermanfaat buat Q orang tua dan semua orang.

I'll NEVER FORGET THANKS TO my parent....dad and mom ( Ir. Moh. Nasir dan I. Sukati) yang selalu dan tidak akan pernah berhenti memberi yayan semangat dukungan dan kasih sayang selama yayan menafani masa perkuliahan ini, tanpa dukungan dari bapak & ummi, yayan ga akan bisa menyelesaikan kuliah ini makasih banyak bro..I love u ALL and then.... do'a yayan slalu menyertai tuk kesehatan, keselamatan, dan kebahagiaan khususnya Ummi & bapak, dan tentunya kita. Semoga ALLAH SWT memberi QT kehidupan yang lebih baik lagi, amieen ya rabbal alamin ( believe...badai pasti berlalu ).

**TYUZ..... capa lag3 yach....., Sabar-sabar yayan sebutin atu-atu kok.....**

+ **MY sisters (SRI N MALA)**, ma'aci dah dukung yayan di semua tahap perkuliahan. U all ADALAH orang tua buat yayan..., jangan pernah bosan miliki Q yah..., palagi bocen kasi duit...he..he..he...!!! Tyuzzz...buat kaka ipar terC4yang (Hery Hadi S) you are my parent too, thanks dah Bantuin buat penuhin keperluan Yayan, pokok'E tetap Cayang ja ma yayan..! Buat **Dedek Dudi** .... yg Rajin yach blajarnya...., biar bisa tembus UPN. Jangan Pacaran tok...and I cayang... bgt ma U.

+ **Buat Tuak MUSTAJAP**..., Thanks dah bantuin yayan Kemana ja da keperluan di situ da Paman ajap.. U bagaikan orang tua juga buat Q, Semua kebutuhan skripsi, maupun kebutuhan mbah dokter cinta,, U slalu Stia Temenin n Dampingin yayan. Makasih banyak u are best uncle... number one dah.....!!!!

+ **Buat Keluarga di G. Malang**, trimakasih atas spiritnya yang bilang Q harus jadi Orang besar, tante maryam, jumaini, paman padil, papuk nine, papuk mame, Almarhum paman mardihan

dan keluarga, amaq Mega dan keluarga, paman Zul dan keluarga, dan paman syamsi dan keluarga... kalian memang satu-satunya spirit diantara semua keluarga

- ✦ Buat team PENELITI .... yayan sebutin bos dulu yach...!!! Ma'aci banyak buat **bapak ZAENAL selaku Kasubdin BAG. Penyuluhan** dah bersedia Temani yayan ke daerah tempit. **Bapak Abdul Kadir selaku Kepala Lingkungan Tempit** Makasih atas dukungan penelitian. Dan Gank FIVE (**Evi, Maesun, Evi kecil, Yal, dan kus**) makasih banyak dah bantu penelitian kalian team yang Hebat banget deh.... .
- ✦ **Buat team kloter kedua '03. ARIEF** you are best friend 4 me (ma'aci dah antar kemana aja yang yayan perlu, semoga ALLAH SWT memberi balasan atas semuanya, ohnya... jangan selingkuh tyuzzzz), **Rizky** si gergaji ( ma'aci dah mau sharing statistik, and fotocopy bukunya, yang setia jah ma pace.), **Titin** (ma'aci juga sharing nya, u haruzz tegas tin 'lek ga tegazz tar jadi bozz nya pie dunk!?!). **Laily** (ma'aci buat prin prinannya, autocadnya, mo kerja dimana ne...bima ya??). **Guntur** the massive (ma'aci translate englishnya, laptopnya yang temani Q persentasi, ojo dumeh 'lek jadi bozz tar). **Syamsul** (atu2 na lulusan paling ganteng, khi..ki...ki...!! tar kita bangun daerah kita yah...cayooo).
- ✦ **Buat sahabatku Rijal**, yang cemangat dunk kerja skripsinya... jangan maen pS, ngame, ma nonton kartun tok.
- ✦ **Buat temen-temen yang dah terlibat dalam penyusunan skripsi ini (Fauzan geodesi**, ma'aci dah luangin waktunya edit peta ampenan Q, semangat yah...biar cepet lulus juga, boleh neh jadi partner kerja ntar). Buat **kak putu prane** ma'aci dah digambarin wadah sampahnya, semoga cepet lulus yah. **Mbak dian** halo....., ma'aci banyak yah... dah ngajak Q ke ITS, ngajak shopping-shoppingnya dan tumpangan nginepnya(semoga Allah memberikan balasan atas semuanya). **KAK PUTU ma ka' Teguh** makaci dah arahin yayan, makaci buat nasehat-nasehat nya, makaci dah tenangin hati yayan.
- ✦ **Buat teman2 satu angkatan '03 . Gank tunk (Um** ma'aci atas supportnya, dah mo dengerin curhat keluhan Q), (**Mega** ma'aci juga dah bantu-bantu pas kecolongan), (**Evi** ma'aci atas semua bantuannya, informasi make up nya), (**merry** tunk...ape dueh...! ma'aci juga dah semangatin yayan n komputernya). **O'ON** Gajul(ma'aci tongkrongan himakpanya, curhat-curhatnya), (**Indra, Yusri, Roy, Jamrud, Dika, Aban,** hanyo... cemangat jahhh yah...).
- ✦ **Buat Gank imoet & keren pazti ... Wenny & puput noge...**, ma'aci dah jadi partner curhat na yayan,,, khi...ki...ki...patah sini patah sana!! ga da loh ga rame!!! Ga da loh yayan ga bakalan rasain dunia malam, ga da loh yayan ga bakalan punya keberanian nongkrong, cangkro'an ! cemangat yah biar cepet luluzz. Cemangat juga perjuangin sang pangeran impian). Nah yang atu neh...juga gank imoet... **puti chayank....!!!** U juga cemangat yah...biar cepet lulus tyuz bisa bareng vion ke sumbawa, tar Q tunggu di mataram. Hayoo... jangan lemez yah... karna hari ini adalah masa depan kita!!! Ma'aci dah dengerin smua keluhan yayan and be my friend 4ever.

- ✦ Buat AH-Q ( WeRRyan...werryan katanya wenny). Ma'aci dah masuk dalam hidup yayan, Q terhibur banget sampe lupa semua masa lalu. Ma'aci yach...bagaimanapun U bisa dan dah berhasil ngrubah aQ. Dimanapun, ma capapun U karang, Q tetap cayank ma U... thanks sweet heart ... allways mizzz u .



- ✦ K3tika Q berharap dan mempunyai Impian t3ntang masa depan, sa4t itu pula terenggut oleh waktu, Dia t3lah mengambilnya hingg4 berubah memudar dan hilang .... tak m4mpu lagi Q ucapkan kat4 t3ntangnya, tak mampu lagi tuK m3noleh . . . S3mua Mimpi m3njadi luka yang terus membebaniQ.



Terakhir kata Buat teman – teman semua “ Bila ada air untuk diminum dan ada makanan untuk dimakan maka tak perlu mengeluh tentang sesuatu apa pun, kalau begitu buat apa kalian merasa resah, apapun yang terjadi nanti, tetaplah berdiri diatas kepribadian diri sendiri karena diselurui dunia tak ada manusia lain yang sama dengan kalian SEMANGAT ”