

# **ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN CANDI MUARO JAMBI**

**TUGAS AKHIR**



**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BATANGHARI**

**JAMBI**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN CANDI MUARO JAMBI

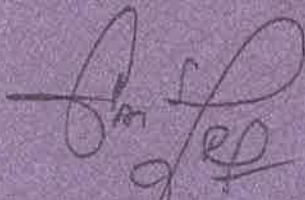
Oleh:

**ROYHAN HIMAWAN PUTRA**  
1800825201054

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul dan Penyusun sebagaimana tersebut diatas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada Program Strata Satu (SI) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Febuari 2023

**Pembimbing I**



**Drs. G.M Saragih, M.Si**

**NIDN. 0001126110**

**Pembimbing II**



**Hadrah, ST.MT**

**NIDN. 1020088802**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN CANDI MUARO JAMBI

Tugas Akhir ini telah dipertahankan pada Sidang Tugas Akhir Komprehensif Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Royhan Himawan Putra  
NPM : 1800825201054  
Hari/Tanggal : 08 Februari 2023  
Tempat :

#### Tim Penguji Tugas Akhir





Ketua :

1. Siti Umi Kalsum, ST, M.Eng  
NIDN. 1027067401

(  )

Anggota :

2. Hadrah, ST, MT  
NIDN. 1020088802  
3. Marhadi, ST, M.Si  
NIDN. 1008038002  
4. Asih Suzana, ST, MT  
NIDN. 1027067401  
5. Drs. G.M Saragih, M.Si  
NIDN. 0001126110

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir.H. Fakhru Rozi Yamali, ME  
NIDN. 1015126501

Ketua Program Studi Teknik  
Lingkungan



Marhadi, S.T.M.Si  
NIDN. 1008038002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN



Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Royhan Himawan Putra

NPM : 1800825201054

Judul : Analisis Pengelolaan Sampah  
di Kawasan Candi Muaro  
Jambi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN CANDI MUARO JAMBI**

Royhan Himawan Putra; Dibimbing oleh Drs. G.M. Saragih, M.Si dan Hadrah, ST, MT

xiv + 90 halaman, 7 tabel, 30 gambar, 6 lampiran

#### **ABSTRAK**

Provinsi Muaro Jambi memiliki banyak tempat wisata, salah satunya adalah Candi Muaro Jambi. Candi Muaro Jambi ditetapkan sebagai Cagar Budaya Nasional. Penelitian ini dilakukan di kawasan Candi Muaro Jambi dimana menurut KCBN 2022, tercatat jumlah pengunjung dalam 1 bulan mencapai 9.247. Tingginya jumlah pengunjung maka umumnya akan terjadi peningkatan juga pada timbulan sampah yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi mengacu pada SNI 19-3964-1994. Berdasarkan hasil sampling, timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi yang dihasilkan sebesar 10,1 kg/hari dan volume sebesar 256 l/hari, komposisi organik menjadi yang terbesar dengan 48% dan komposisi anorganik sebesar 31%. Skema pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi terdiri dari pewardahan, pengumpulan, dan pengangkutan.

**Kata kunci :** Candi, Timbulan Sampah, Komposisi, Pengelolaan Sampah

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS WASTE MANAGEMENT IN THE AREA OF MUARO JAMBI TEMPLE***

Royhan Himawan Putra; *Guided by* Drs. G.M. Saragih, M.Si *and* Hadrah, S.T, M.T

*xiv + 90 pages, 7 tables, 30 pictures, 6 attachments*

### **ABSTRACT**

*Muaro Jambi is a province with a many destinations, one of them is Muaro Jambi Temple. Muaro Jambi Temple designated as a national cultural reserve. The study was conducted at the area of Muaro Jambi Temple where according to KCBN 2022, visitors were recorded in 1 month in both location reaching 9.247 people. The high numbers of visitors will generally increase as well as the generation of waste generated. This study aims to analyze the waste managemet in Muaro Jambi Temple referring to the SNI 19-3964-1994. Based on the result of the sampling, the generation of garbage in the area of Muaro Jambi Temple produced was 10,1 kg/day then volume garbage was 256 l/day, the organic composition being the largest with 48% and then anorganic composition was 31%. Waste management in the area of Muaro Jambi Temple area consists of storage, collection, and transportation.*

**Keywords :** *Temple, Waste Generation, Waste Composition, Waste Management*

## PRAKATA

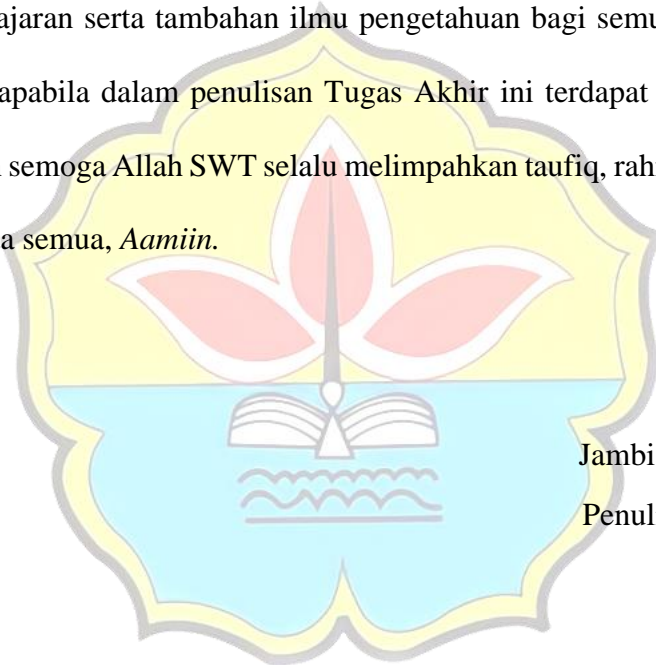
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayahnya saya mampu menyelesaikan dengan baik penyusunan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN CANDI MUARO JAMBI” ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Strata-1 di program studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi.

Tugas Akhir ini disusun atas kerja sama serta peran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakrul Rozi Yamali, M.E Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Marhadi, S.T, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan sekaligus Dosen Penguji I Sidang Tugas Akhir yang selalu meberikan arahan.
3. Bapak Drs. G.M. Saragih, M.Si selaku pembimbing I saya yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Hadrah, S.T , M.T selaku pembimbing II saya yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini .
5. Ibu Angrika Riyanti, ST, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dalam kegiatan perkuliahan
6. Ibu Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan arahan.
7. Kedua Orang Tua serta keluarga penulis yang memberikan do'a, semangat, dukungan moril maupun materil, dan kasih sayang yang berlimpah.

8. Rekan-rekan Program Teknik Lingkungan Universitas Batanghari angkatan 2018 yang selalu memberikan dorongan semangat serta motivasi selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
9. Penulis yang karyanya sangat bermanfaat sebagai referensi dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk bahan pembelajaran serta tambahan ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Penulis mohon maaf, apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekeliruan, serta Penulis mohon semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufiq, rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, *Aamiin*.



Jambi, Februari 2023

Penulis

Royhan Himawan Putra



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

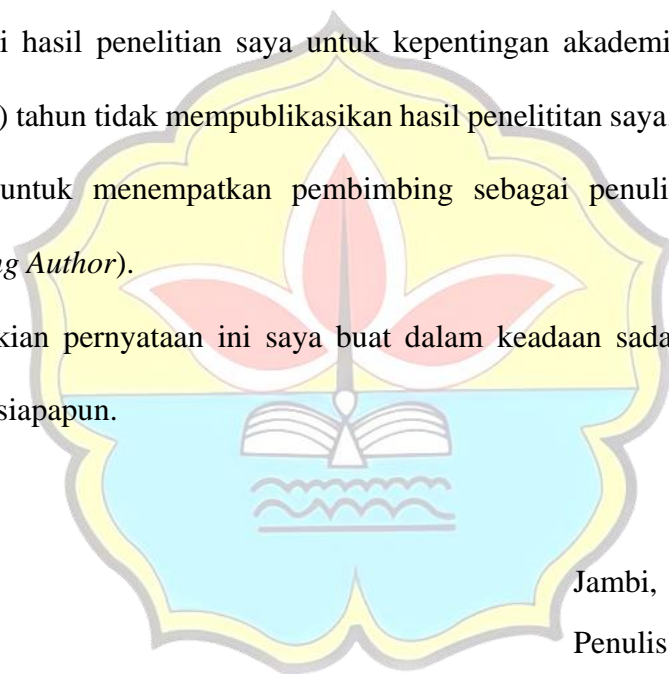
Nama : Royhan Himawan Putra

NPM : 1800825201054

Judul : Analisis Pengelolaan Sampah di Kawasan Candi Muaro

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan hasil penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Coresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Jambi, Februari 2023

Penulis

Royhan Himawan Putra

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Abstrak .....	v
Halaman Pernyataan Keaslian.....	vii
Prakata.....	viii
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
Daftar Istilah.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penyusunan Laporan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sampah .....	5
2.2 Sumber Sampah .....	6
2.3 Klasifikasi Sampah .....	6
2.4 Timbulan Sampah Berdasarkan Candi Sambisari .....	11
2.5 Komposisi Sampah Candi Sambisari.....	13
2.6 Pembagian Zona Pada Kawasan Candi .....	14
2.6.1 Zona Inti .....	15
2.6.2 Zona Penyangga .....	17
2.6.3 Zona Pengembangan.....	18
2.7 Pengelolaan Sampah Paradigma Baru .....	19
2.7.1 Pengurangan Sampah .....	19
2.7.2 Penanganan Sampah .....	20

2.8 Teknik Operasional Sistem Pengelolaan Sampah .....	22
2.8.1 Pewadahan .....	23
2.8.2 Pengumpulan .....	25
2.8.3 Pemindahan .....	29
2.8.4 Pengangkutan .....	30
2.8.5 Pemrosesan Akhir.....	32
2.9 Penentuan Timbulan Sampah Menggunakan SNI 19-3964-1994 .....	33
2.10 Penentuan Komposisi Sampah Menggunakan SNI 19-3964-1994 .....	34
2.11 Penelitian Terdahulu .....	36
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	38
3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	38
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	39
3.4 Data Penelitian.....	40
3.4.1 Data Primer.....	40
3.4.2 Data Sekunder.....	41
3.5 Sampel Penelitian .....	41
3.5.1 Timbulan Sampah dan Komposisi.....	41
3.6 Analisis Data.....	43
3.6.1 Pengamatan langsung .....	43
3.6.2 Timbulan dan Komposisi Sampah.....	43
3.6.3 Skema Pengelolaan dan Layout Peta.....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Timbulan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi .....	45
4.2 Komposisi Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi .....	52
4.3 Skema Pengelolaan Sampah di Kawasan Candi Muaro Jambi .....	54
4.3.1 Pewadahan Sampah .....	57
4.3.2 Pengumpulan sampah .....	64
4.3.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS).....	68
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	76
5.2 Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komposisi Sampah berdasarkan Candi Sambisari.....	13
Gambar 2.2 Candi Kalasan dan Pagar Luar .....	15
Gambar 2.3 Denah Zona Inti Candi Kalasan .....	16
Gambar 2.4 Denah Zona Penyangga.....	17
Gambar 2.5 Peta Zonasi Candi Kalasan.....	18
Gambar 2.6 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah.....	23
Gambar 2.7 Skema Pengumpulan dan Pengangkutan Individual Langsung .....	26
Gambar 2.8 Skema Pengumpulan dan Pengangkutan Individual Tak Langsung ..	27
Gambar 2.9 Skema Pengumpulan dan Pengangkutan Komunal Langsung .....	28
Gambar 2.10 Skema Pengumpulan dan Pengangkutan Komunal Tak Langsung....	29
Gambar 3.1 Peta Kawasan Candi Muaro Jambi.....	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	39
Gambar 3.3 Alat Pengukuran Timbulan Sampah .....	42
Gambar 4.1 Penyebaran Kantong Plastik.....	45
Gambar 4.2 Pengambilan Kantong Plastik .....	46
Gambar 4.3 Pengukuran Berat dan Volume Sampah.....	46
Gambar 4.4 Pemilahan Jenis Sampah .....	47
Gambar 4.5 Grafik Timbulan Sampah perhari dalam satuan Berat .....	50
Gambar 4.6 Grafik Volume Sampah perhari .....	50
Gambar 4.7 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya .....	53
Gambar 4.8 Skema Pengelolaan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi .....	55
Gambar 4.9 Pewadahan Sampah di Candi Muaro Jambi .....	57
Gambar 4.10 Dimensi Pewadahan Sampah di Candi Muaro Jambi .....	61
Gambar 4.11 Peta Lokasi Pewadahan di kawasan Candi Muaro Jambi .....	63
Gambar 4.12 Pengumpulan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi .....	65
Gambar 4.13 Lahan Pengumpulan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi .....	66
Gambar 4.14 Rute pengambilan dan pengumpulan sampah Candi Muaro Jambi ..	67
Gambar 4.15 Peta lokasi Tempat Penampungan Sampah Candi Muaro Jambi .....	69
Gambar 4.16 Denah TPS di kawasan Candi Muaro Jambi .....	71
Gambar 4.17 Peta lokasi rencana TPS di kawasan Candi Muaro Jambi.....	75

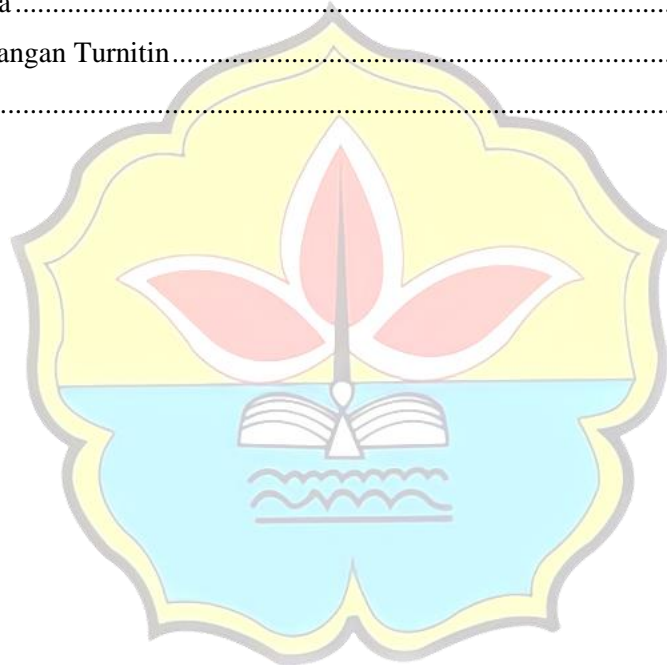
## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Timbulan Sampah berdasarkan Candi Sambisari .....	12
Tabel 2.2 Jenis Pewadahan .....	24
Tabel 2.3 Pola dan Karakteristik Pewadahan Sampah.....	25
Tabel 2.4 Tipe Pemindahan ( <i>transfer</i> ) .....	30
Tabel 2.5 Jenis dan Karakteristik alat pengangkutan sampah.....	31
Tabel 2.6 Skala kepentingan daerah pelayanan .....	32
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu .....	37
Tabel 4.1 Timbulan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi.....	48
Tabel 4.2 Timbulan Sampah berdasarkan jenis sampah .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan Timbulan Sampah .....	79
2. Perhitungan Komposisi Sampah .....	80
3. Perhitungan Volume pewadahan sampah.....	80
4. Dokumentasi Penelitian .....	81
5. Peta Lokasi.....	89
6. Denah TPST.....	90
7. SK Komprehensif.....	91
8. Berita Acara.....	92
9. Surat Keterangan Turnitin.....	93
10. Tabel .....	94



## DAFTAR ISTILAH

TPS	: Tempat Penampungan Sementara.
PKL	: Pedagang Kaki Lima
TPST	: Tempat Pengolahan Sampah Terpadu
TPA	: Tempat Pemrosesan Akhir



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah negara kaya akan wisata budaya. Warisan budaya nasional yang mendapat perhatian salah satunya adalah cagar budaya kawasan Candi Muaro Jambi. Menurut pasal 1 UU No.11 Tahun 2010 cagar budaya adalah warisan budaya yang bersifat kebendaan berupa benda cagar budaya, bangunan cagar budaya, stuktur cagar budaya, situs cagar budaya dan kawasan cagar budaya di darat atau di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama dan kebudayaan.

Dalam Antara (14/01/2014) Kemendikbud RI menetapkan Candi Muaro Jambi sebagai cagar budaya nasional. Berdasarkan beberapa penelitian, kawasan Candi Muaro Jambi dulunya merupakan tempat peribadatan sekaligus tempat Pendidikan agama Buddha. Sebagai cagar budaya nasional dan sebagai tempat peribadatan Buddha, Candi Muaro Jambi banyak dikunjungi oleh wisatawan.

Meningkatnya wisatawan dan bertambahnya permukiman disekitar kawasan candi menyebabkan semakin banyaknya sampah di kawasan tersebut. Berdasarkan informasi dari pihak pengelola kawasan Candi Muaro Jambi rata-rata jumlah pengunjung tiap bulan sebesar 9.247 orang dan pada bulan Mei Tahun 2022 terdapat lonjakan pengunjung mencapai 68.750 orang (KCBN Muaro Jambi,2022). Seiring meningkatnya jumlah pengunjung, semakin banyak pula sampah yang dihasilkan di Candi Muaro Jambi tersebut.



Candi Muaro Jambi sebagai kawasan cagar budaya nasional, seharusnya pengelolaan sampah di kawasan tersebut harus menerapkan sistem zonasi sesuai dengan PP No. 1 Tahun 2022 pada pasal 82.

Berdasarkan observasi pra-penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa sampah disumber dan sarana prasaranannya belum dikelola dengan konsep pengelolaan sampah paradigma baru, pengunjung juga masih banyak menggunakan plastik sekali pakai sedangkan di beberapa tempat disekitar pedagang minim tempat sampah. Pengelolaan sampah dengan paradigma baru dilakukan dengan pengurangan dan penanganan sampah.

Dari uraian latar belakang diatas maka penelitian ini bermaksud menganalisis pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan yakni sebagai berikut:

1. Berapakah timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi?
2. Bagaimana komposisi sampah di kawasan Candi Muaro Jambi?
3. Bagaimana skema pengelolaan di kawasan Candi Muaro Jambi?
4. Bagaimana peta rencana lokasi TPST dan Denah TPST di kawasan Candi Muaro Jambi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui volume timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi.
2. Mengetahui komposisi sampah di kawasan Candi Muaro Jambi.
3. Membuat skema pengelolaan di kawasan Candi Muaro Jambi.

4. Membuat peta lokasi TPST dan denah TPST di kawasan Candi Muaro Jambi.

#### **1.4 Batasan Masalah**

1. Wilayah yang menjadi kajian penelitian adalah wilayah candi gumpung di kawasan Candi Muaro Jambi.
2. Peta sebaran dan skema pengelolaan hanya pada sampah yang dihasilkan di kawasan Candi Muaro Jambi.
3. Sistem pengelolaan sampah mengacu pada Undang-undang No. 18 Tahun 2008, SNI 19-3964-1994, PP No. 1 Tahun 2022 dan konsep pengelolaan sampah paradigma baru.
4. Perencanaan pengelolaan sampah hanya pada aspek teknis operasional (desain teknik), tidak mencakup biaya dan kelembagaan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi timbulan sampah yang dihasilkan dari aktivitas pengunjung di kawasan Candi Muaro Jambi.
2. Menjadi referensi dalam membuat kebijakan sebagai upaya meminimalisasi sampah yang dihasilkan dari kegiatan pengunjung, pengelola dan pedagang.
3. Menjadi referensi dalam penelitian-penelitian selanjutnya terkait dengan pengelolaan sampah.

#### **1.6 Sistematika Penyusunan Laporan**

Sistematika penyusunan laporan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

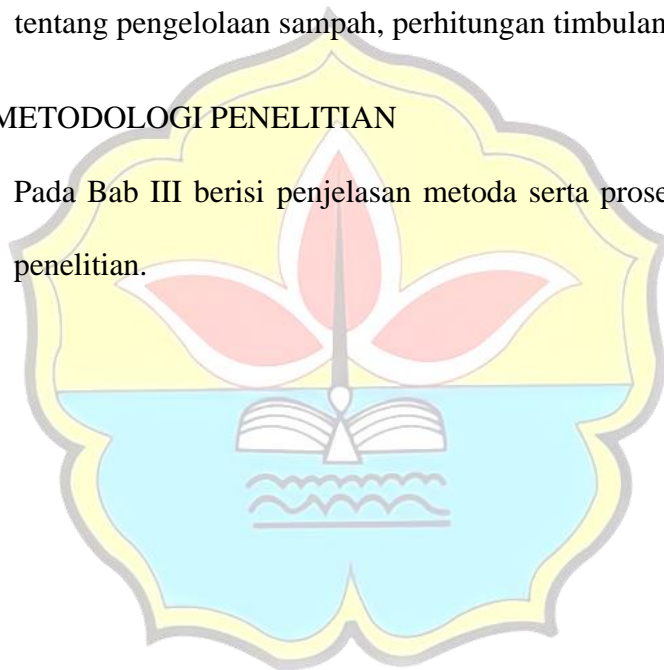
Pada Bab I, menguraikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, dan batasan masalah serta sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II, deskripsi teori pendukung yang berkaitan dengan sampah, sumber-sumber sampah, pengelolaan sampah, peraturan tentang pengelolaan sampah, perhitungan timbulan sampah.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab III berisi penjelasan metoda serta prosedur pelaksanaan penelitian.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sampah**

Sampah berdasarkan UU No.18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yaitu, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (pasal 1 ayat 1 UU No.18/2008). Sedangkan sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau volumenya memerlukan pengelolaan khusus (pasal 2 ayat 1 UU No.18/2008). Sampah yang dikelola berdasarkan Undang-undang ini terdiri atas: Sampah rumah tangga, Sampah sejenis sampah rumah tangga, dan sampah spesifik.

Paradigma baru pengelolaan sampah, memandang sampah sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan, misalnya untuk energi, pupuk kompos ataupun bahan baku industri. Pengelolaan sampah dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif dari hulu, sejak sebelum dihasilkan suatu produk yang berpotensi menjadi sampah, sampai ke hilir yaitu pada frase produk sudah digunakan sehingga menjadi sampah, yang kemudian dikembalikan ke media lingkungan secara aman. Pengelolaan sampah dengan paradigma baru tersebut dilakukan dengan kegiatan pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah meliputi kegiatan pembatasan, penggunaan kembali, dan pendaur ulang, sedangkan kegiatan penanganan sampah meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir (UUNo. 18 Tahun 2008).

## 2.2 Sumber Sampah

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 pasal 2, sumber sampah adalah berikut:

### 1. Sampah Rumah Tangga.

Sampah rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.

### 2. Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Sampah sejenis rumah tangga sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berasal dari kawasan komersial, kawasan industry, kawasan khusus, fasilitas social, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya.

### 3. Sampah Spesifik.

Sampah spesifik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi:

- a. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun;
- b. Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan beracun;
- c. Sampah yang timbul akibat bencana;
- d. Puing bongkaran bangunan;
- e. Sampah yang secara teknologi belum dapat diolah; dan
- f. Sampah yang timbul secara periodik.

## 2.3 Klasifikasi Sampah

Menurut Damanhuri sampah dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal seperti dibawah ini, yaitu:

- 1) Klasifikasi sampah berdasarkan sumbernya antara lain:

a. Sampah permukiman

Merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga atau sering disebut dengan istilah domestik. Dari kelompok sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon. Tidak terdapat sampah yang biasa dijumpai di negara industri seperti mebel, TV bekas dan kasur. Kelompok ini dapat meliputi rumah tinggal yang ditempati oleh sebuah keluarga atau sekelompok rumah yang berada dalam suatu kawasan permukiman, maupun unit rumah tinggal yang berupa rumah susun. Dari rumah tinggal juga dihasilkan sampah golongan B3 (bahan berbahaya dan beracun), seperti misalnya: baterai, sisa obat-obatan, oli bekas dan lain-lain.

b. Sampah daerah komersil

Sumber sampah dari kelompok ini berasal dari pertokoan, pusat perdagangan, pasar, hotel, perkantoran, dll. Dari sumber ini dihasilkan sampah berupa kertas, plastik, kayu, kaca, logam, dan juga sisa makanan. Khusus dari pasar tradisional, banyak dihasilkan sisa sayur, buah, makanan mudah membusuk. Secara umum sampah dari sumber ini mirip dengan sampah domestik tetapi dengan komposisi yang berbeda.

c. Sampah institusi

Sumber sampah dari kelompok ini meliputi perkantoran, sekolah, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, dan sebagainya. Dari sumber ini

potensial dihasilkan sampah seperti halnya dari daerah komersial non pasar.

d. Sampah konstruksi dan pembongkaran bangunan

Meliputi pembuatan konstruksi baru, perbaikan jalan dan lain-lain. Jenis sampah yang ditimbulkan antara lain kayu, baja, beton, debu dan lain-lain.

e. Sampah fasilitas umum

Sumber sampah dari kelompok ini berupa jalan kota, taman, tempat parkir, tempat rekreasi, saluran drainase kota dan lain-lain. Dari daerah ini umumnya dihasilkan sampah berupa daun atau dahan pohon, pasir atau lumpur, sampah umum seperti plastik, kertas dan lain-lain.

f. Sampah kawasan industri.

Kegiatan umum dalam lingkungan industri tetap menghasilkan sampah sejenis sampah domestik, seperti sisa makanan, kertas, plastik dan lain-lain.

g. Sampah pertanian.

Jenis sampah yang dihasilkan anatara lain sisa makanan busuk sisa pertanian dan lainnya.

2) Berdasarkan cara penanganan dan pengolahan, sampah dapat dibedakan menjadi:

a. Komponen yang mudah membusuk (putrescible) Seperti sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur, buah-buahan, kotoran binatang, kulit dan lain-lain.

b. Komponen bervolume besar dan mudah terbakar (bulky combustible) Seperti kayu, kertas, kain, plastik dan lain-lain.

- c. Komponen bervolume besar dan sulit terbakar (*bulky noncombustible*) seperti Logam, mineral dan lain-lain.
  - d. Komponen kecil dan sulit terbakar (*small noncombustible*);
  - e. Komponen kecil dan mudah terbakar (*small combustible*);
  - f. Wadah bekas, seperti botol, drum dan lain-lain;
  - g. Tabung bertekanan atau gas;
  - h. Serbuk dan abu; Seperti organik (pestisida dan sebagainya), logam metalik, bahan amunisi dan sebagainya;
  - i. Lumpur, baik organik maupun non organik;
  - j. Puing bangunan;
  - k. Kendaraan terpakai;
  - l. Sampah radioaktif.
- 3) Klasifikasikan sampah dari negara industri dibedakan atas:
- a. Sampah organik mudah membusuk (*garbage*): sampah sisa dapur, sisa makanan, sampah sisa sayur dan kulit buah-buahan;
  - b. Sampah organik tak membusuk (*rubbish*): mudah terbakar seperti kertas, karton, plastik dan sebagainya, dan tidak mudah terbakar seperti logam, kaleng, gelas;
  - c. Sampah sisa abu pembakaran penghangat rumah (*ashes*);
  - d. Sampah bangkai binatang: bangkai tikus, ikan, anjing, dan binatang ternak;
  - e. Sampah sapuan jalan: sisa-sisa pembungkus dan sisa makanan, kertas, daun dan sebagainya;



- f. Sampah buangan konstruksi.
- 4) Klasifikasi sampah berdasarkan komposisi antara lain:
- a. Sampah seragam yaitu sampah dari kegiatan industri pada umumnya termasuk golongan ini. Sampah dari kantor sering hanya terdiri dari atas kertas, karton, kertas karbon dan masih dapat digolongkan sampah seragam.
  - b. Sampah tidak seragam (campuran), Misalnya sampah yang berasal dari pasar atau sampah dari tempat-tempat umum.
- 5) Berdasarkan status pemukiman sampah dibedakan atas:
- a. Sampah kota yaitu merupakan sampah yang terkumpul diperkotaan.
  - b. Pedesaan yaitu sampah yang dihasilkan di pedesaan.
- 6) Berdasarkan sifat-sifat biologis dan kimianya sampah dapat digolongkan menjadi:
- a. Sampah yang dapat membusuk (*garbage*);
  - b. sampah yang tidak membusuk (*refuse*);
  - c. sampah berupa debu dan abu;
  - d. sampah yang mengandung zat-zat kimia atau fisis yang berbahaya.

Setelah mengetahui klasifikasi, macam, jenis sampah, faktor yang mempengaruhi dan karakteristik sampah akan mempermudah pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah merupakan rangkaian kegiatan mulai dari pengumpulan sampah pada wadah di sumber (penghasil) dikumpulkan menuju penampungan sementara, kemudian diangkat ke tempat pemrosesan dan daur ulang seperti pengomposan, insenerasi, dan landfilling. Pengelolaan bukan hanya menyangkut

aspek teknis, tetapi mencakup juga aspek non teknis, seperti bagaimana mengorganisir, bagaimana membiayai dan bagaimana melibatkan masyarakat penghasil limbah agar ikut serta berpartisipasi secara aktif atau pasif dalam aktifitas penanganan tersebut (Damanhuri, 2010).

#### **2.4 Timbulan Sampah Berdasarkan Candi Sambisari**

Perkiraan timbulan sampah baik untuk saat sekarang maupun di masa mendatang merupakan dasar dari perencanaan, perancangan dan pengkajian sistem pengelolaan persampahan. Satuan timbulan sampah ini biasanya dinyatakan sebagai satuan skala kuantitas per orang atau perunit bangunan misalnya adalah satuan timbulan sampah dalam (Damanhuri, 2010):

- a. Satuan berat: kilogram per orang per hari (kg/orang/hari)
- b. Satuan volume: liter per orang per hari (liter/orang/hari)

Besaran timbulan sampah secara nyata diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan terhadap sampah dari berbagai sumber melalui sampling yang *representative*. Tata cara *sampling* terdapat pada SNI 19-3964-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Apabila tidak mungkin dapat melakukan pengukuran laju timbulan sampah secara langsung maka dapat menggunakan data hasil penelitian yang telah ada.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Karyadi (2018) di Candi Sambisari diperoleh laju timbulan sampah yang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1 Timbulan Sampah Berdasarkan Candi Sambisari**

8 hari (SNI 19-3964-1994)					
Waktu	Aktivitas pengunjung dan Pegawai			Lingkungan	
	Pengunjung dan pegawai	Timbulan Sampah		Timbulan Sampah	
		Kg	Liter	kg	Liter
Senin	152	3,001	96	13,703	192
Selasa	114	5,234	124	14,510	203
Rabu	123	1,525	72	12,106	169
Kamis	473	1,228	68	15,455	216
Jum'at	105	2,018	90	13,858	194
Sabtu	330	4,745	164	11,849	166
Minggu	446	7,467	193	15,592	218
Senin	82	2,293	77	12,948	181
Total	1825	27,511	883	110,021	1538

Sumber: Hasil Penelitian Timbulan Sampah Candi Sambisari (Karyadi,2018)

Dari tabel 2.1 diatas dapat dilihat jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh pengunjung dan pegawai tidak dipengaruhi oleh banyaknya pengunjung, dikarenakan lokasi penelitian kawasan wisata Candi Sambisari tidak tersedia kantin atau warung makan sehingga pengunjung yang datang dan masuk menghabiskan waktu hanya dengan berfoto, duduk, dan berbincang tanpa melakukan aktivitas yang menghasilkan sampah. Pengunjung menghasilkan sampah apabila pengunjung membawa makanan atau minuman dari luar kawasan wisata Candi Sambisari. Rata rata pengunjung tidak terlalu lama menghabiskan waktu di kawasan wisata Candi Sambisari, sehingga pengunjung kebanyakan tidak mempersiapkan atau membawa makanan dan minuman ke dalam kawasan wisata Candi Sambisari. (Karyadi,2018)

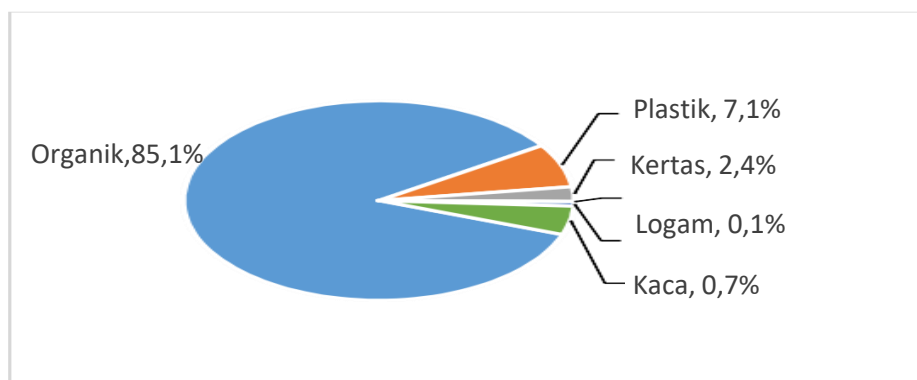
Timbulan sampah yang dihasilkan oleh lingkungan di kawasan wisata Candi Sambisari adalah sampah dari pepohonan yang banyak tumbuh di sekeliling kawasan wisata. Pengambilan data dilakukan saat telah memasuki awal musim kemarau untuk bagian Daerah Istimewa Yogyakarta, sehingga jumlah timbulan sampah yang dihasilkan cukup besar dan relatif sama setiap harinya. (Karyadi,2018)

## 2.5 Komposisi Sampah Candi Sambisari

Timbulan sampah yang telah diukur berat dan volumenya kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan komposisinya. Besarnya persentase komposisi yang diperoleh pada tiap-tiap jenis sampah nantinya akan menggambarkan keanekaragaman aktivitas dari para pengunjung dan kondisi lingkungan.

Sampah selain dikelompokkan menjadi sumber dan jenis juga dikelompokkan sesuai komposisinya seperti kayu, plastik, logam, gelas, kain, makanan, dan lain-lain. Komposisi sampah dinyatakan dalam %berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Karyadi (2018) di Candi Sambisari diperoleh komposisi sampah yang dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 2.1 Komposisi Sampah Berdasarkan Candi Sambisari**

Sumber: Hasil Penelitian Komposisi Sampah Candi Sambisari

Komposisi sampah organik terdiri dari sisa makanan dan dedaunan, besarnya komposisi sampah organik di kawasan wisata Candi Sambisari dikarenakan kondisi lingkungan yang banyak di tumbuhinya pepohonan sehingga sampah organik lebih dominan dibandingkan dengan komposisi sampah yang lain. Meskipun pengelola tidak menyediakan fasilitas berupa warung makan atau kantin, namun di luar kawasan wisata Candi Sambisari terdapat usaha rumah makan serta warung – warung milik masyarakat yang menjual beraneka ragam makanan sehingga pengunjung dapat membeli makanan, minuman, dan makanan ringan terlebih dahulu sebelum memasuki kawasan wisata Candi Sambisari untuk dibawa ke dalam. Makanan atau minuman yang dibawa oleh pengunjung umumnya memiliki kemasan plastik, oleh karena itu komposisi sampah plastik di Candi Sambisari menjadi komposisi sampah kedua tertinggi.

## **2.6 Pembagian Zona Pada Kawasan Candi**

Undang Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, harus dijadikan pijakan dalam menentukan zonasi. Dalam peraturan ini secara jelas tertuang bahwa muara dari pelestarian warisan budaya sebesar-besarnya adalah untuk kesejahteraan masyarakat. Kini regulasi terkait zonasi di cagar budaya telah diterbitkan dalam Peraturan Presiden No. 1 Tahun 2022 tentang Register Nasional dan Pelestarian Cagar Budaya.

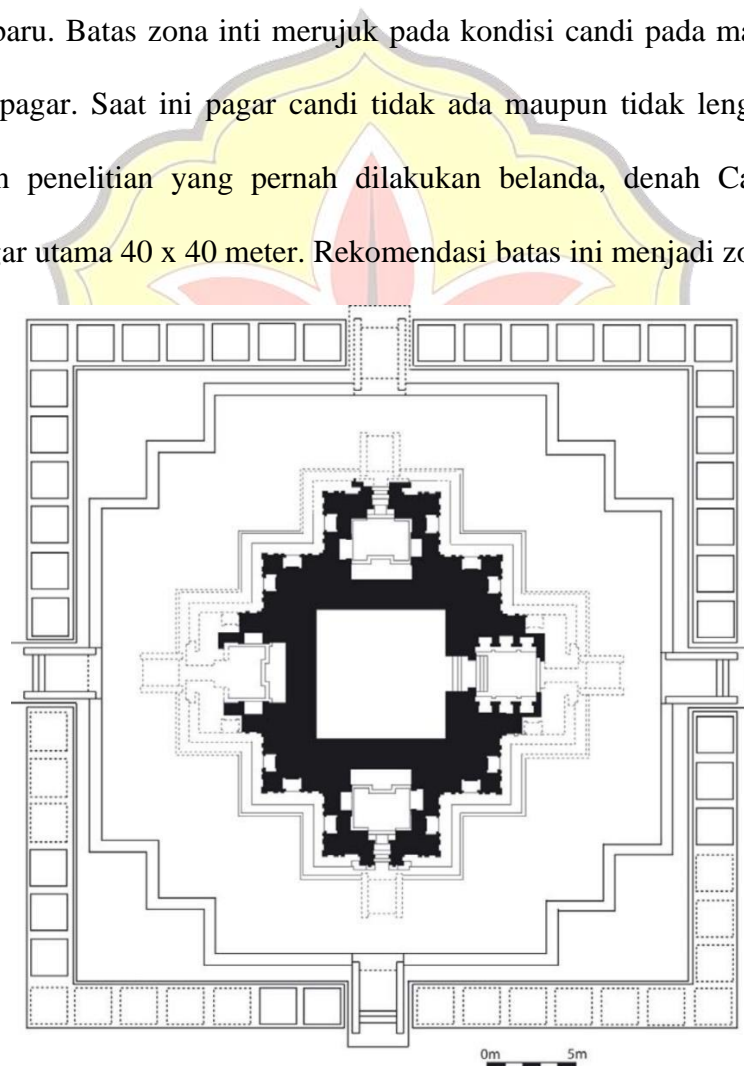
Di beberapa tempat kawasan candi sudah menerapkan sistem zonasi contohnya Candi Borobudur, Candi Prambanan dan Candi Kalasan. Dalam menentukan zonasi Candi menggunakan pendekatan bertemu tengah. Pendekatan bertemu tengah ini

sejalan dengan UU No. 11 Tahun 2010 yang telah menggeser paradigma pelestarian cagar budaya yang awalnya bersifat kaku (statis) kini menjadi pelestarian yang dinamis yang ditujukan bagi kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Batas zonasi Candi Kalasan dibagi menjadi 3, yaitu zona inti, zona penyangga, dan zona pengembangan.

### 2.6.1 Zona Inti

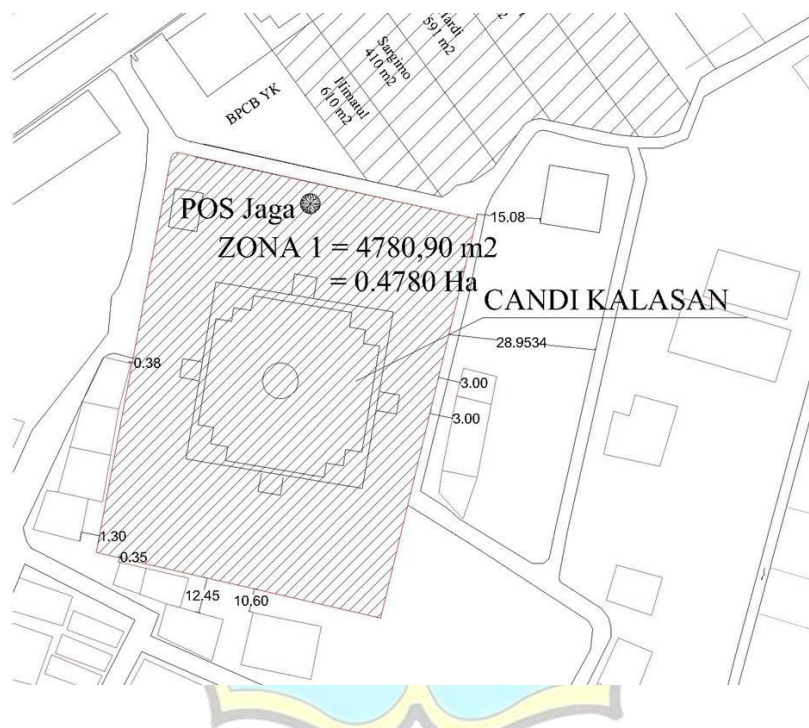
Zona inti adalah zona perlindungan untuk candi yang harus steril dari bangunan baru. Batas zona inti merujuk pada kondisi candi pada masa lalu yang dikelilingi pagar. Saat ini pagar candi tidak ada maupun tidak lengkap. Namun berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan belanda, denah Candi Kalasan dengan pagar utama 40 x 40 meter. Rekomendasi batas ini menjadi zona inti.



**Gambar 2.2** Candi Kalasan dan Pagar Luar

(Sumber : Zonasi Kawasan Candi Kalasan, Theodorus AB)

BPCB membebaskan beberapa lahan di zona inti. Zona ini seharusnya memang dibersihkan agar Candi Kalasan bisa ditampilkan secara utuh dan bisa diapresiasi oleh pengunjung dan generasi mendatang. Batas zona inti setidaknya adalah halaman utama sampai pagar candi, batas ini perlu dipastikan dengan melakukan ekskavasi.



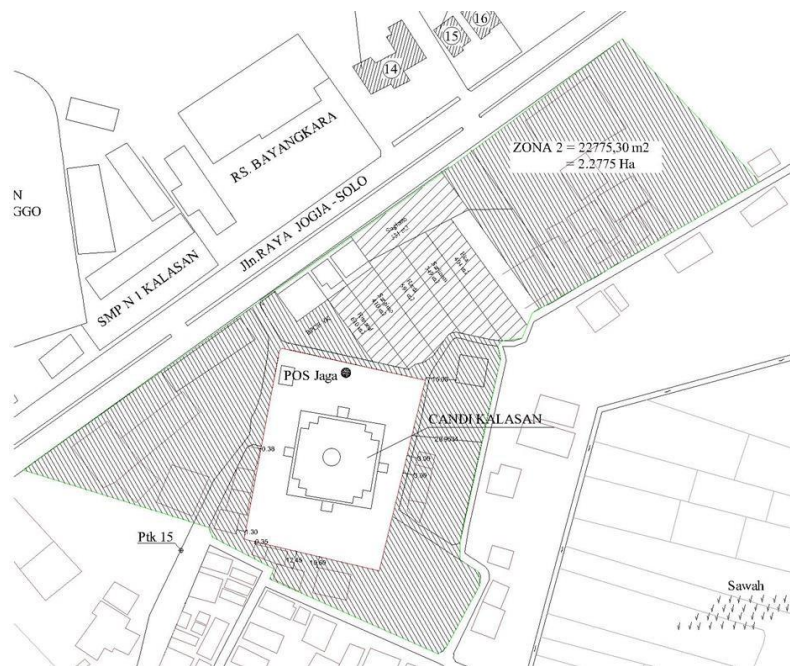
**Gambar 2.3** Denah zona inti Candi Kalasan

(Sumber: BPCB Candi Kalasan, 2016)

Batas zona inti adalah sampai pagar terluar yang dilengkapi parit keliling. Namun, ruang ini sampai sekarang belum ditemukan- bisa berarti tidak ada atau tertimbun tanah. Sekarang yang ada adalah pemukiman padat dan jalan utama Yogya – Solo.

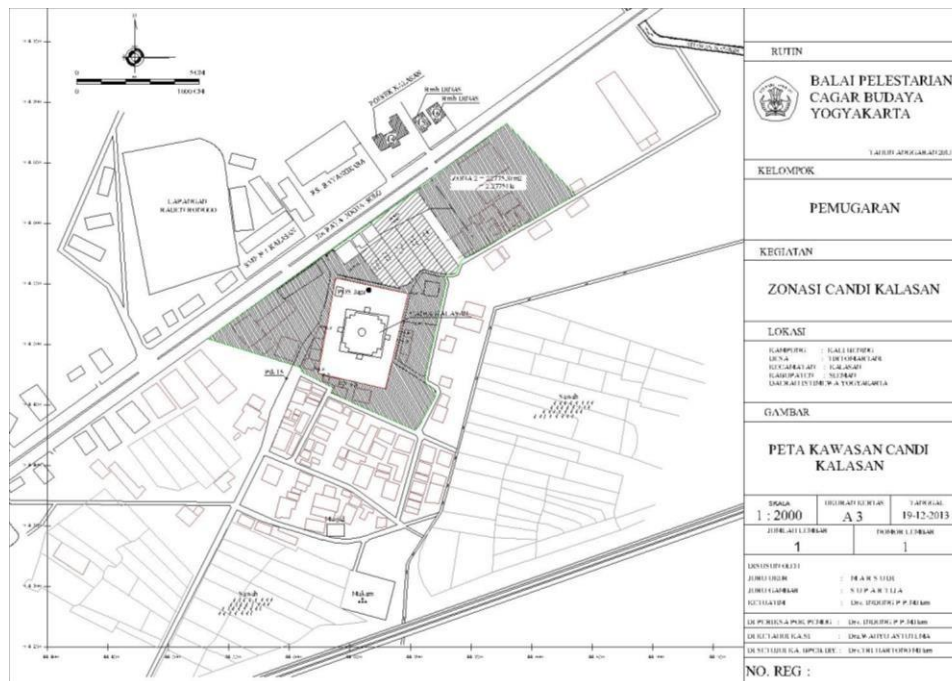
## 2.6.2 Zona Penyangga

Zona penyangga adalah zona di luar zona inti (pagar utama), ditarik hingga sisi barat laut berbatasan dengan jalan raya yoga – solo, sisi tenggara berbatasan dengan jalan kampung, sisi barat daya dan timur laut berhimpit dengan pemukiman dengan batas sebagaimana tampak pada bagian yang diarsir.



**Gambar 2.4** Denah Zona Penyangga





**Gambar 2.5** Peta Zonasi Candi Kalasan

### 2.6.3 Zona Pengembangan

Candi Kalasan sebenarnya bisa menjadi gudang *spirit* dari masa lalu untuk menjalani kehidupan di masa depan. Candi – candi yang dibangun selama ratusan tahun menggambarkan totalitas para pembuatnya pada tanggung jawab. Relief – relief tentang membajak sawah, kapal, pedati, pakaian, bentuk istana, bentuk rumah, menggambarkan pada kita tentang kebesaran pada masa lalu.

Zona Candi Kalasan harus bisa mengakomodasi tujuan pariwisata dan Pendidikan nilai dan karakter secara bersamaan dan *intact*. Artinya, sebagai sebuah warisan budaya dan warisan pemikiran, tentu saja jangan sampai terlena pada kegiatan pariwisata. Demikian pula, dengan alasan demi pendidikan kemudian mengabaikan urusan pariwisata. Bagaimanapun pariwisata penting untuk menopang kesejahteraan ekonomi masyarakat sekitar.

Penggambaran untuk zona pengembangan ini bisa ditarik hingga Candi Sari dan Selokan Mataram. Zona pengembangan saat ini menjadi lahan pemukiman padat, dari aspek pelestarian candi justru menjadi tekanan. Oleh karena itu perlu dikendalikan dengan mengangkat lahan pertanian di sekitar Candi Kalasan sebagai zona lindung. Zona ini akan tetap berkelanjutan jika selokan Mataram tetap berfungsi untuk pengaliran dan dikelola dengan baik.

## **2.7 Pengelolaan Sampah Paradigma Baru**

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 pengelolaan sampah yang sering disebut pengelolaan sampah paradigma baru, terdapat 2 kelompok utama pengelolaan sampah, yaitu (a) pengurangan sampah (*waste minimization*) dan (b) penanganan sampah (*waste handling*).

### **2.7.1 Pengurangan Sampah**

UU No. 18 Tahun 2008 ini menekankan bahwa prioritas utama yang harus dilakukan oleh semua pihak adalah bagaimana agar mengurangi sampah semaksimal mungkin. Bagian sampah atau residu yang masih tersisa selanjutnya melalui proses pengolahan (*treatment*) maupun lahan-pengerukan. Pengurangan sampah menurut UU No. 18 Tahun 2008 meliputi:

1. Pembatasan (*reduce*): mengupayakan agar sampah yang dihasilkan sesedikit mungkin;
2. Guna-ulang (*reuse*): bila sampah akhirnya terbentuk, maka upaya memanfaatkannya secara langsung; dan

3. Daur-ulang (*recycle*): residu yang tersisa atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, kemudian diproses atau diolah untuk dapat dimanfaatkan, baik sebagai bahan baku maupun sumber energi.

Ketiga pendekatan tersebut merupakan dasar utama dalam pengelolaan sampah, yang mempunyai sasaran utama minimasi sampah yang harus dikelola, agar sampah yang akan dilepas ke lingkungan, baik melalui tahapan pengolahan maupun pengerukan terlebih dahulu, akan menjadi sesedikit mungkin, dengan tingkat bahaya sesedikit mungkin. Pemilahan sampah merupakan upaya pertama yang harus dilakukan, yaitu dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah dengan sesuai jenis, jumlah, dan sifatnya. (Damanhuri, 2010)

### **2.7.2 Penanganan Sampah**

Penanganan sampah merupakan langkah lanjut untuk menangani sampah yang berasal dari kegiatan sebelumnya, yaitu pengurangan sampah. Aktivitas ini merupakan prosedur baku yang dikenal sebagai teknik operasional pengelolaan sampah di Indonesia, yang terdiri dari:

- (a) Pewadahan (*storage*)

Merupakan langkah awal yang harus dilakukan setelah sampah terbentuk, yaitu menyiapkan wadah yang sesuai dengan karakter sampah, termasuk pemberian warna yang berbeda serta penempatan yang sesuai dengan peran dan fungsinya.

- (b) Pengumpulan (*collection*)

Kegiatan penanganan sampah dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara (TPS) atau tempat pengolahan sampah terpadu.

(c) Pemindahan dan Pengangkutan (*transfer and transportation*)

Kegiatan penanganan sampah yang membawa sampah dari sumber dan dari TPS yang dilakukan secara swadaya oleh penghasil sampah maupun oleh pemerintah. Titik terjadinya perpindahan dari pengumpulan ke pengangkutan disebut pemindahan.

(d) Pengolahan (*treatment*)

Kegiatan yang dilakukan untuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah agar lebih mudah ditangani, atau lebih aman dikembalikan ke lingkungan.

(e) Pemrosesan akhir (*final disposal*)

Kegiatan akhir yang dilakukan dalam bentuk pengambilan sampah dan residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

Bila sistem pendekatan 3R belum sesuai dengan rencana karena keberhasilannya banyak tergantung pada partisipasi masyarakat, maka penanganan sampah yang dilaksanakan oleh pemerintah kota atau kabupaten harus dapat melayani seluruh sampah yang dihasilkan, paling tidak dengan persyaratan minimum. Secara bertahap, porsi penanganan ini harus dikurangi sejalan dengan pertumbuhan keberhasilan pendekatan 3R. Bila sistem penanganan sampah gagal mengatasipasi ini, sementara pendekatan 3R belum tercapai, maka akan terdapat

porsi sampah yang sama sekali tidak tertangani, yang dapat berdampak pada estetika dan lingkungan di kota tersebut.

Sampai tahun 2016, ketentuan dalam UU No. 18 Tahun 2008 telah diatur lebih jauh melalui PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga, kemudian pengaturan yang lebih teknis dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Secara prinsip, konsep pembatasan (*reduce*) jumlah yang akan terbentuk dapat dilakukan melalui efisiensi penggunaan sumber daya alam, rancangan produk yang mengarah pada penggunaan bahan atau proses yang lebih sedikit menghasilkan sampah, dan sampahnya mudah untuk diguna-ulang dan didaur-ulang. (Damanhuri, 2010)

## **2.8 Teknik Operasional Sistem Pengelolaan Sampah**

Teknis operasional merupakan ujung tombak pelaksanaan dalam sistem pengelolaan sampah karena aspek teknis operasional yang paling dekat dengan objek persampahan. Menurut Hartoyo (1998), dalam merencanakan sebuah sistem persampahan diperlukan sebuah acuan atau pola standar sebagai landasan yang jelas agar berjalan sesuai dengan tujuannya. Adapun acuan yang digunakan adalah SNI Nomor 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Teknik operasional pengelolaan sampah merupakan rangkaian kegiatan dari sumber timbulan sampah sampai dengan pembuangan atau pemrosesan akhir, Adapun urutan kegiatannya adalah: penampungan atau

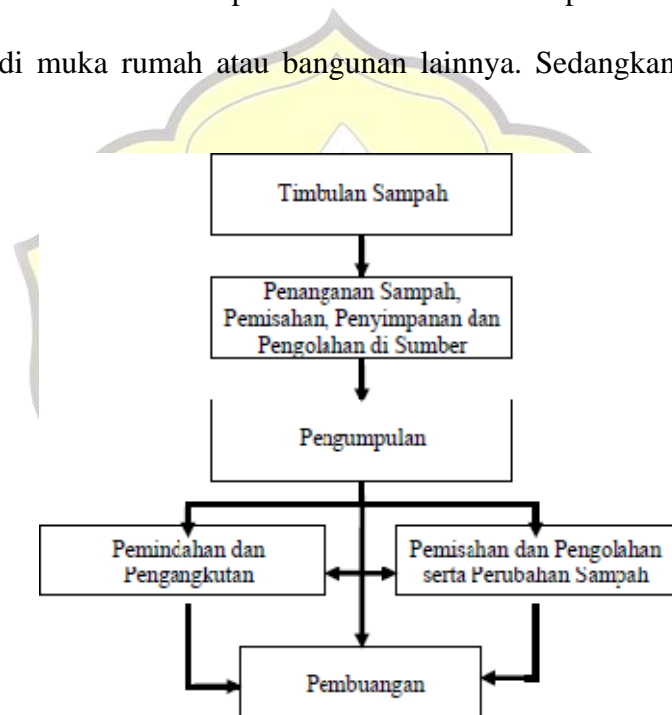
pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pembuangan atau pengolahan.

**Gambar 2.2** Teknik Operasional Pengelolaan Sampah

Sumber: SNI 19-2454-2002

### 2.8.1 Pewadahan

Pewadahan sampah merupakan cara penampungan sampah sementara di sumbernya baik individual maupun komunal. Wadah sampah individual umumnya ditempatkan di muka rumah atau bangunan lainnya. Sedangkan wadah sampah



komunal di tempat terbuka yang mudah diakses. Sampah diwadahi sehingga memudahkan dalam pengangkutannya. Pewadahan mempermudah penanganan sampah selanjutnya yaitu pengangkutan. Selain itu pewadahan mempermudah proses pendaur ulangan sampah, mencegah timbulnya bau busuk akibat pembusukan sampah, mengendalikan kadar air sampah dan menghindari tercampurnya sampah tidak sejenis. Idealnya setiap jenis sampah memiliki wadah tersendiri supaya mendorong terjadinya pemilahan sampah sejak dari sumber

timbulan sampah. Di negara-negara maju pewadahan sampah disesuaikan dengan jenis sampah yang dihasilkan. Namun demikian, di Indonesia masih belum bisa menerapkan konsep pemilahan sampah dari sumber timbulan sampah, namun sudah memulai melakukan pemisahan sampah berdasarkan jenisnya, yaitu:

- a. Sampah organik berupa sisa makanan, sayuran, daun-daunan, kulit buah lunak menggunakan wadah berwarna gelap;
- b. Sampah anorganik seperti kertas, plastik, logam, gelas menggunakan wadah dengan warna menyala seperti kuning
- c. Sedangkan sampah bahan berbahaya beracun (B3) yang berasal dari sampah rumah tangga dengan warna merah dan dianjurkan diberi lambang.

Terdapat dua jenis pewadahan yang ada di Indonesia, yaitu pewadahan individual dan pewadahan komunal. Pewadahan individual menampung sampah dari rumah sedangkan pewadahan komunal menampung sampah dari beberapa rumah. Bahan pewadahan harus memiliki syarat: tidak mudah rusak, ekonomis, dan mudah diperoleh serta mudah dikosongkan. Adapun jenis-jenis pewadahan dapat dilihat seperti tabel di bawah:

**Tabel 2.2** Jenis Pewadahan

No	Jenis Wadah	Kapasitas (liter)	Pelayanan	Umur Wadah	Keterangan
1	Kantong Plastik	10 – 40 Lt	1 KK	2 – 3 hari	Individual
2	Tong	40 Lt	1 KK	2 – 3 tahun	Maksimal pengambilan 3 hari sekali
3	Tong	120 Lt	2 – 3 KK	2 – 3 tahun	Toko
4	Tong	140 Lt	4 – 6 KK	2 – 3 tahun	
5	Kontainer	1000 Lt	80 KK	2 – 3 tahun	Komunal

6	Kontainer	500 Lt	40 KK	2 – 3 tahun	Komunal
7	Tong	30 – 40 Lt	Pejalan Kaki, Taman	2 – 3 tahun	

Sumber: SNI 19-2454-2002

**Tabel 2.3** Pola dan Karakteristik Pewadahan Sampah

No	Pola dan Karakteristik Pewadahan	Individual	Komunal
1	Bentuk dan Jenis	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	Bahan	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> (GRP), kayu, bambu, rotan, kertas.	Logam, plastik, <i>fiberglass</i> (GRP), kayu, bambu, rotan.
4	Volume	Permukiman dan toko kecil 10-40 lt	Pinggir jalan dan taman = 30-40 lt. Untuk permukiman dan pasar = 100-1000 lt.
5	Pengadaan	Pribadi, intansi, pengelola	Intansi, pengelola.

Sumber: SNI 19-2454-2002

### 2.8.2 Pengumpulan

Kegiatan pengumpulan sampah dilakukan dengan mengumpulkan sampah dari sumber timbulan sampah untuk diangkut ke tempat pembuangan sementara atau langsung ke tempat pemrosesan akhir sampah. Pada umumnya pengumpulan sampah dapat dilakukan secara langsung (*door to door*) dan secara tidak langsung (melalui *transfer* depo atau kontainer). Mengacu pada SNI 19-2454-2002 terdapat



pola pengumpulan sampah dari sumber timbulan sampah ke tempat pemrosesan akhir sampah, antara lain:

### 1. Pola individual langsung

Merupakan pola pengumpulan sampah yang berasal dari rumah-rumah atau sumber timbulan sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui proses pemindahan. Pola individual langsung dapat dilakukan dengan persyaratan sebagai berikut:

- Kondisi wilayah layanan bergelombang (15-40%) sehingga hanya alat pengumpul bermesin yang mampu beroperasi dan berlokasi dekat dengan jalan protokol,
- Kondisi jalan cukup lebar dan kegiatan pengumpulan sampah tidak mengganggu pemakai jalan lainnya,
- Kondisi dan jumlah alat memadai,
- Jumlah timbulan sampah  $>0,3 \text{ m}^3/\text{hari}$



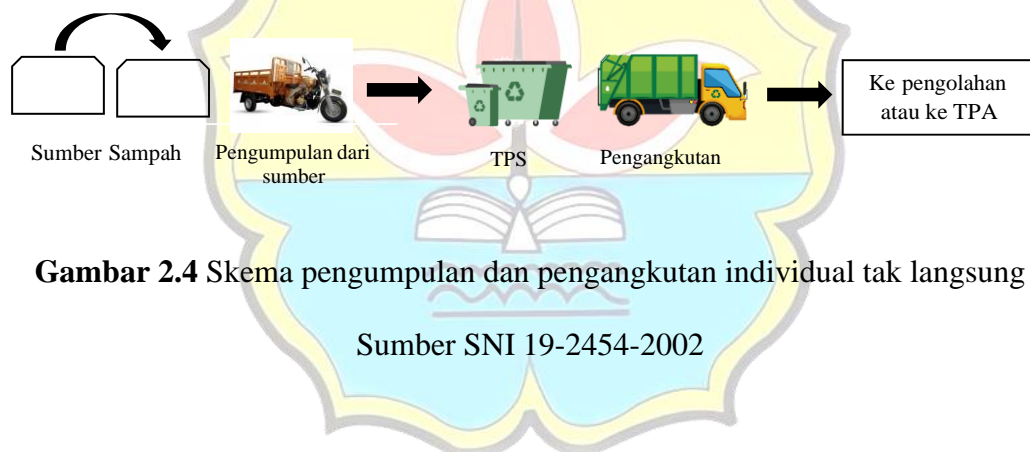
**Gambar 2.3** Skema pengumpulan dan pengangkutan individual langsung

Sumber: SNI 19-2454-2002

### 2. Pola individual tak langsung

Merupakan metode pengumpulan sampah dari sumber timbulan sampah diangkut ke tempat pembuangan sementara untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir. Dengan persyaratan sebagai berikut:

- Peran serta masyarakatnya masih rendah
- Tersedianya lahan untuk lokasi pemindahan
- Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung
- Kondisi wilayah kelerengannya kurang dari <5% (relatif datar)
- Memiliki jalan yang dapat dilalui alat pengumpul
- Wilayah layanan persampahan tersebut harus memiliki organisasi pengumpul sampah.



**Gambar 2.4** Skema pengumpulan dan pengangkutan individual tak langsung

Sumber SNI 19-2454-2002

### 3. Pola komunal langsung

Yaitu sebuah metode pengumpulan sampah dari pewadahan komunal langsung diangkut ke tempat pemrosesan akhir, dengan persyaratan sebagai berikut:

- Jumlah armada pengangkutan sampah sedikit
- Sumber daya manusia dan kualitas peralatan relatif rendah

- Sumber timbulan sampah berada di lokasi yang sulit dijangkau alat pengumpul
- Masyarakatnya memiliki peran serta yang tinggi
- Lokasi wadah komunal dapat dijangkau alat pengangkut
- Pada umumnya pola ini diterapkan pada pemukiman yang tidak teratur.



**Gambar 2.5** Skema pengumpulan dan pengangkutan komunal langsung

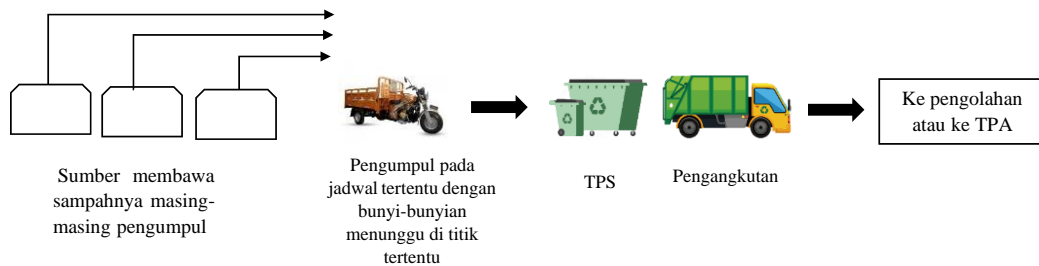
Sumber: SNI 19-2454-2002

#### 4. Pola komunal tak langsung

Yakni metode pengumpulan sampah yang berasal dari wadah komunal dibawa ke lokasi tempat penampungan sementara kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir. Pola ini memiliki persyaratan sebagai berikut:

- Masyarakat memiliki peran serta yang tinggi
- Alat pengumpul masih dapat menjangkau secara langsung
- Tersedianya lahan untuk pemindahan
- Untuk wilayah yang kondisinya relatif datar (<5%), penggunaan alat layanan dengan kondisi topografi >5% disarankan menggunakan kontainer kecil beroda, pikulan atau karung
- Memiliki jalan yang dapat dilalui alat pengumpul

- Wilayah tersebut harus memiliki organisasi pengumpul sampah



**Gambar 2.6** Skema pengumpulan dan pengangkutan komunal tak langsung

Sumber: SNI 19-2454-2002

### 2.8.3 Pemindahan

Pemindahan sampah adalah proses memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkutan untuk di bawa ke tempat pemrosesan. Idealnya lokasi pemindahan sampah memudahkan berkumpulnya alat pengumpul dan alat pengangkutan untuk beroperasi dan tidak jauh dari timbulan sampah. Pemindahan sampah dilakukan dengan manual atau mekanis ataupun gabungan dari manual dan mekanis. Kegiatan pemindahan dan pengangkutan sampah menjadi diperlukan apabila jarak angkut ke pusat pemrosesan atau TPA sangat jauh sehingga pengangkutan langsung dari sumber ke TPA dinilai tidak ekonomis.

Pada umumnya masyarakat lebih mengenal istilah saran pemindahan sampah dengan nama Tempat penampungan atau pembuangan sementara (TPS) dibandingkan dengan istilah *transfer* depo. Mengacu pada SNI 19-2454-2002 Tipe TPS atau *transfer* depo tersaji dalam tabel di bawah:

**Tabel 2.4** Tipe pemindahan (Transfer)

No.	Uraian	Transfer Depo Tipe I	Transfer Depo Tipe II	Transfer Depo Tipe III
-----	--------	----------------------	-----------------------	------------------------

1.	Luas lahan	$\geq 200 \text{ m}^2$	60 – 200 $\text{m}^2$	10 – 20 $\text{m}^2$
2.	Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat pertemuan alat pengumpul dan angkut sebelum pemindahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat penyimpanan atau kebersihan</li> </ul> </li> <li>• Bengkel sederhana</li> <li>• Kantor Wilayah/ pengendali</li> <li>• Tempat pemilahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat pengomposan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat pertemuan alat pengumpul dan angkut sebelum pemindahan.</li> <li>• Tempat parkir gerobak.</li> <li>• Tempat pemilahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempat pertemuan gerobak dan kontainer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokasi penempatan kontainer komunal</li> </ul> </li> <li>• Tempat pemilahan</li> </ul>
3.	Daerah Pemakai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daerah yang sulit mendapat lahan yang kosong dan daerah protokol</li> </ul>		
	• Lahan sekali untuk daerah yang mudah mendapat lahan			

Sumber: SNI 19-2454-2002

#### 2.8.4 Pengangkutan

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan mengangkut sampah yang dimulai dari sumber timbulan sampah atau tempat pengumpulan terakhir sampai ke pengangkutan sampah yang berasal dari tempat pemindahan atau TPS dan pewadahan komunal ke TPA. Jenis alat pengangkutan yang akan digunakan dan metode pengangkutan tergantung pada pola pengumpulan yang dilakukan. Saat ini, alat pengangkutan yang umumnya digunakan dalam pengangkutan yang umumnya digunakan dalam pengangkutan sampah dari TPS ke TPA adalah jenis *Dump Truck* atau *Arm Roll Truck*.

Jenis dan karakter alat pengangkutan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.6** Jenis dan Karakteristik alat pengangkutan sampah

Jenis	Kapasitas	Kekurangan	Kebaikan	Catatan
-------	-----------	------------	----------	---------



Truk bak terbuka (kayu)	8 m <sup>3</sup> 10 m <sup>3</sup> 12 m <sup>3</sup>	- Tenaga kerja banyak - Perlu penutup bak - Operasinya lambat	- Biaya O&M rendah - Cocok sistem door to door - Umur produksi 5 tahun - 2 – 3 rit/hari	Tidak dianjurkan
Dump Truck	6 m <sup>3</sup> 8 m <sup>3</sup> 10 m <sup>3</sup>	- Tenaga kerja banyak - Perlu penutup bak - Biaya O&M relatif Tinggi	- Bisa door to door - Mobilitas tinggi, 2-3 rit/hari - Umur 5 – 7 tahun - Cepat operasi pembongkaran	Kurang dianjurkan
Armroll Truck Container	5 m <sup>3</sup> 7 m <sup>3</sup> 8 m <sup>3</sup>	- Mahal - Butuh Kontaoiner - Biaya O & M tinggi	- Mobilitas tinggi - Cocok untuk permukiman dan pasar - Tenaga kerja sedikit - Umur 5 tahun - 4-5 rit/hari	- Cocok untuk lokasi sampah yang banyak - Dianjurkan

Sumber: SNI 19-2454-2002

Frekuensi pengangkutan harus diatur untuk memberikan gambaran kualitas dan memperkirakan kebutuhan tenaga dan peralatan, sehingga biaya operasi dapat diperkirakan. Pada umumnya frekuensi pelayanan dilakukan 3 hari sekali. Frekuensi pelayanan yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya biaya operasional, oleh karena itu diperlukan perhitungan yang tepat dan teliti agar tingkat pelayanan, jumlah sampah dalam komposisi sampah dapat terlayani secara optimal (Irman, 2004). Dalam menentukan skala prioritas daerah pelayanan persampahan mengacu pada SNI 19-2454-2002, seperti tersaji pada tabel berikut:

**Tabel 2.6** Skala kepentingan daerah pelayanan

No.	Parameter	Bobot	Nilai	
			Kerawanan Sanitasi	Potensi Ekonomi
1.	Fungsi dan Nilai Daerah :	3		

	a. daerah di jalan protokol/pusat kota	3	4
	b. daerah komersil	3	5
	c. daerah perumahan teratur	4	4
	d. daerah industri	2	4
	e. jalan, taman dan hutan kota	3	1
	f. daerah pemukiman tidak teratur	5	1
2.	Kepadatan penduduk :	3	
	a. 50 – 100 jiwa/ha (rendah)	1	4
	b. 100 – 300 jiwa/ha (sedang)	3	3
	c. > 300 jiwa/ha (tinggi)	5	1
3.	Daerah Pelayanan	3	
	a. yang sudah dilayani	5	4
	b. yang dekat dengan yang sudah dilayani	3	3
	c. yang jauh dari daerah pelayanan	1	1
4.	Kondisi Lingkungan	2	
	a. baik (sampah dikelola, lingkungan baik)	1	4
	b. sedang (sampah dikelola, lingkungan kotor)	2	3
	c. buruk (sampah tidak dikelola, lingkungan kotor)	3	2
	d. buruk sekali (sampah tidak dikelola, lingkungan sangat kotor, endemis penyakit menular)	4	1
5.	Tingkatan pendapatan penduduk	2	
	a. rendah	5	1
	b. sedang	3	3
	c. tinggi	1	5
6.	Topografi	1	
	a. datar/rata (kemiringan < 5%)	2	4
	b. bergelombang (kemiringan 5 – 15%)	3	3
	c. berbukit/curam ((kemiringan >15%)	3	1

Sumber: SNI 19-2454-2002

### 2.8.5 Pemrosesan Akhir

Tempat pemrosesan akhir merupakan tahap akhir proses perjalanan penanganan sampah yang dimulai sejak timbul di sumber, pewardahan, pengumpulan, pengangkutan hingga pembuangan. Berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 tempat pembuangan akhir dirubah secara prinsip menjadi tempat pemrosesan





TS = Jumlah toko per 6.000 penduduk

$$\sqrt{\frac{500.000}{6.000}} = 9,2 \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.2)}$$

Misal untuk kota besar dengan jumlah penduduk = 500.000 maka jumlah contoh took yang diambil = diambil 10 contoh

Contoh perhitungan volume dan berat sampah dari lokasi pengambilan yaitu:

Volume sampah yang diukur ( $V_s$ ) = 10 liter

Berat sampah yang diukur ( $B_s$ ) = 1,5 kg

Jumlah unit penghasil sampah ( $u$ ) = 5 jiwa

Jadi:

$$\text{Volume timbulan sampah} = \frac{V_s}{u} = \frac{10}{5} = 2 \text{ liter/jiwa} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.3)}$$

$$\text{Berat contoh timbulan sampah} = \frac{B_s}{u} = \frac{1,5}{5} = 0,5 \text{ kg/jiwa} \dots \dots \dots \text{(Persamaan 2.4)}$$

### 2.10 Penentuan Komposisi Sampah Menggunakan Rumus SNI 19-3964-1994

Adapun tata cara *sampling* terdapat pada SNI 19-3964-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah perkotaan. Komposisi sampah dilakukan untuk mendapat komponen sampah terkait berat sampah perkomponen. Dalam pengukuran timbulan sampah dilakukan dengan teknik *sampling* yakni pengambilan sampel 8 hari berturut-turut.

Contoh cara perhitungan % berat basah komposisi sampah yaitu:

Berat sampah yang diukur dalam bak 500 liter (BBS) = 100 kg

Berat per komponen komposisi sampah untuk sisa makanan + daunan (organik)

= 70%

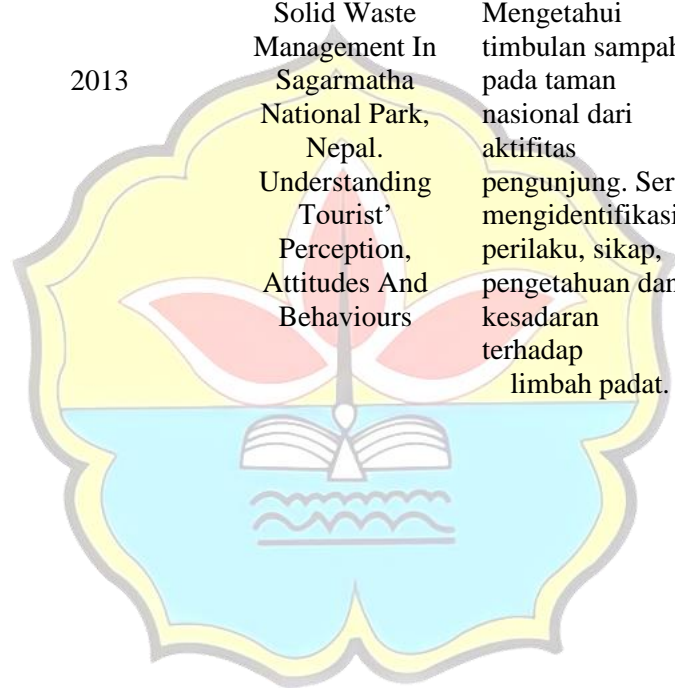
Jadi % berat contoh sampah sisa makanan dan daun-daunan  $\frac{70}{100} \times 100\% =$   
70%..... (Persamaan 2.4)



## 2.11 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Kuniyal, dkk	2003	Solid Waste Management In Indian Himalaya Tourists' Treks : A Case Study In And Around The Valley Of Flowers And Hemkun Sahib	Untuk mengukur timbulan limbah padat yang dihasilkan oleh para pendatang pada musim turis dan mengetahui karakteristik dari komposisi timbulan sampah untuk menentukan pengelolaan limbah padat	Perhitungan timbulan sampah menggunakan rumus SNI 19-3964-1994	Timbulan sampah yang dihasilkan pada saat musim turis diperkirakan sekitar 29.000 kg. Sampah terdiri dari 96,3% yang dikategorikan tidak dapat terurai (NBW) dan 3,7% dapat terurai (BW)
2.	Naltaru	2014	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Di Kawasan Wisata Bukit Kelam Kabupaten Sintang	Perencanaan TPST dengan prinsip 3R pada kawasan wisata Bukit Kelam	Penentuan pengambilan sampel ini dilakukan dengan metode <i>proportionate stratified random sampling</i>	Total timbulan sampah yaitu 1,96 m <sup>3</sup> /hari. Pewadahan komunal terdapat 23 buah, pengumpulan

3.	Posch	2013	<p>Solid Waste Management In Sagarmatha National Park, Nepal.</p> <p>Understanding Tourist' Perception, Attitudes And Behaviours</p>	<p>Mengetahui timbulan sampah pada taman nasional dari aktifitas pengunjung. Serta mengidentifikasi perilaku, sikap, pengetahuan dan kesadaran terhadap limbah padat.</p>	<p>Metode IPCC (International Panel on Climate Change), Arcgis dan SPSS 19.</p>	<p>menggunakan pola komunal tidak langsung</p> <p>Rata - rata pengunjung menghasilkan 0,213 kg/orang/hari. Pengunjung sadar akan masalah lingkungan dan pengelolaan limbah di SNPBZ, individu dapat berkontribusi dalam pengelolaan dengan menerapkan pola perilaku pro-lingkungan</p>
----	-------	------	--	---	---	--



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan deskriptif kuantitatif yang didukung data survei. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan timbulan sampah, komposisi sampah dan pengelolaan sampah berdasarkan UU No. 18 tahun 2008 dan SNI 19-3964-1994

#### 3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

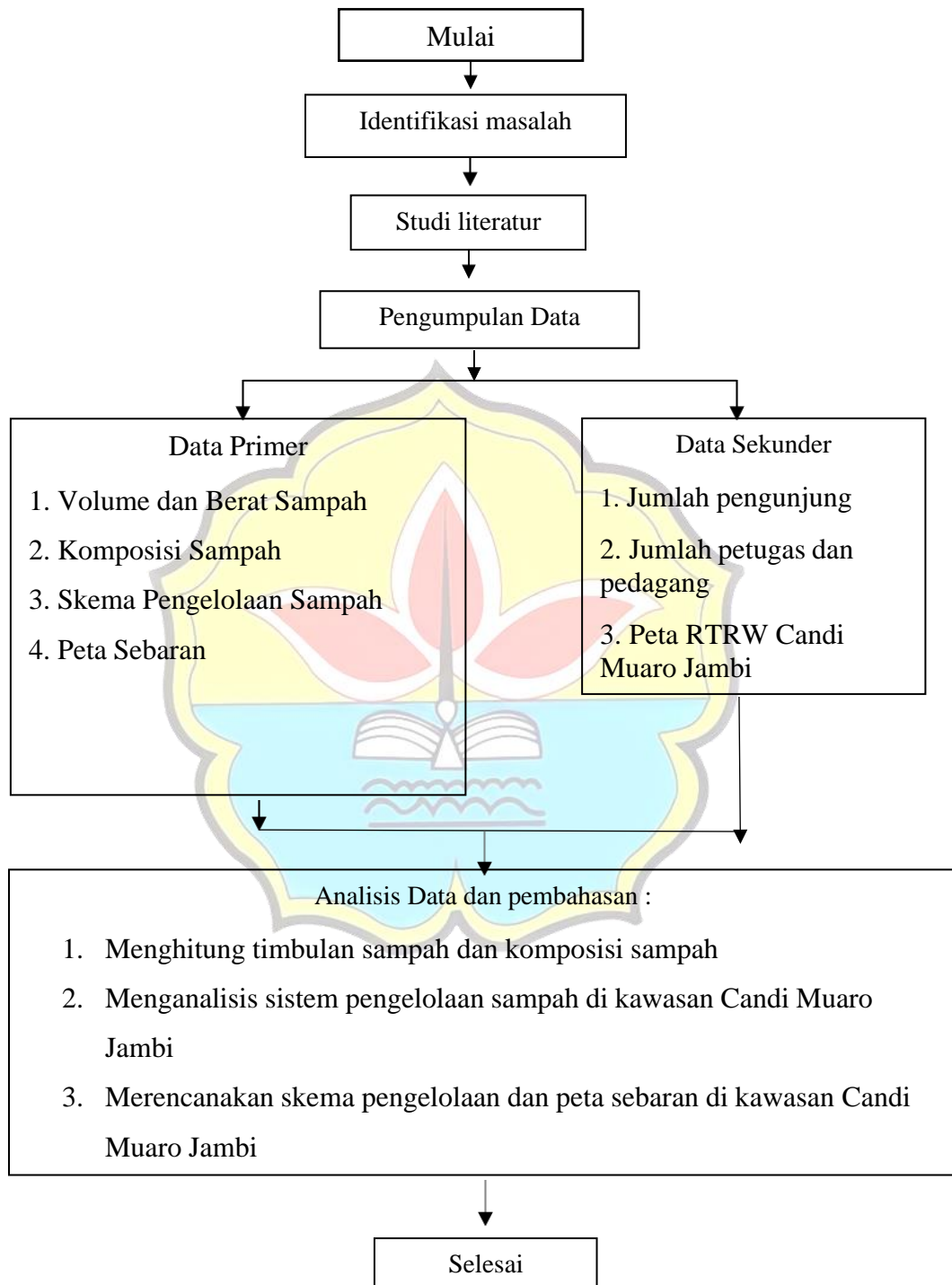
Lokasi penelitian dilakukan di Candi Muaro Jambi Kabupaten Muaro Jambi, dimulai dari bulan September sampai Oktober 2022. Kawasan Candi Muaro Jambi memiliki luas wilayah sebesar 3981 ha, kawasan ini dipilih karena merupakan kawasan wisata yang tergolong ramai pengunjung dan merupakan cagar budaya terkemuka di Muaro Jambi.



**Gambar 3.1.** Peta Persebaran Situs Candi Muaro Jambi

(Karmelia, 2022)

### 3.3 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.2** Diagram Alir Penelitian

### 3.4 Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menganalisis pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi. Pada penelitian ini ada dua jenis data yang diperlukan, yaitu:

#### 3.4.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui pengamatan langsung dan *sampling*. Adapun data primer tersebut meliputi:

1. Timbulan Sampah

Pengambilan *sampling* untuk timbulan sampah dan komposisi sampah dilakukan dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 dengan metode pengambilan sesuai keperluan penelitian yaitu selama 1 (satu) minggu, dilakukan selama 8 (delapan) hari berturut-turut sesuai SNI 19-3964-1994.

2. Komposisi Sampah

Pengambilan *sampling* untuk komposisi sampah dilakukan dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 dengan metode pengambilan sesuai keperluan penelitian yaitu selama 1 (satu) minggu, dilakukan selama 8 (delapan) hari berturut-turut sesuai SNI 19-3964-1994.

3. Skema Pengelolaan dan Peta Sebaran

Perencanaan skema pengelolaan dilakukan setelah mengetahui hasil dari timbulan sampah serta komposisi sampah di kawasan tersebut. Pembuatan data peta sebaran untuk mengetahui letak, fasilitas Candi Muaro Jambi, sarana prasarana sampah, serta mengetahui situs-situs purba kala di kawasan Candi Muaro Jambi.



### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder ini merupakan data - data penunjang penelitian yang tidak didapatkan pada penelitian di wilayah studi melainkan didapat dari literatur maupun instansi - instansi yang terkait dalam penelitian ini yang akan digunakan sebagai data pendukung dalam melakukan analisis. Data sekunder pada penelitian ini, yaitu:

1. Jumlah pengunjung, karyawan dan pengunjung dibutuhkan berasal dari pihak pengelola Candi Muaro Jambi yang menjadi lokasi studi.
2. Denah kawasan Candi Muaro Jambi sebagai objek perencanaan Teknik operasional pengelolaan sampah.
3. Peta RTRW kawasan Candi Muaro Jambi dibutuhkan berasal dari pihak Balai Pelestarian Cagar Budaya Jambi.

## 3.5 Sampel Penelitian

### 3.5.1 Timbulan Sampah dan Komposisi

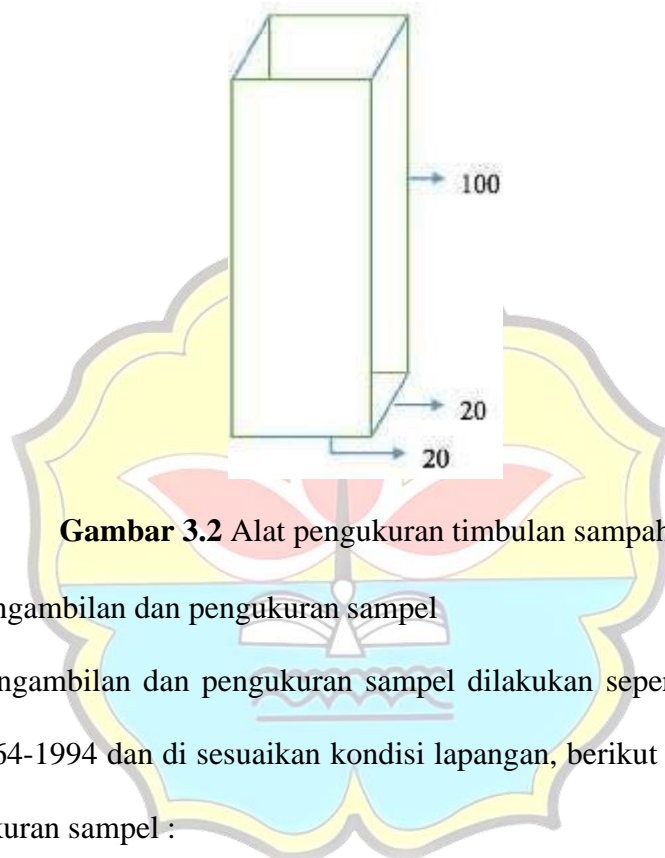
Sampel berupa sampel yang dikumpulkan dalam sebuah wadah pada waktu tertentu. Hasil pengujian sampel hanya dapat menunjukkan timbulan yang mewakili kondisi pada waktu sampel diambil. Adapun peralatan atau perlengkapan dan tata cara pengambilan timbulan sampah yang digunakan sebagai berikut:

- Peralatan

Peralatan yang digunakan disesuaikan dengan keperluan di lapangan, yaitu :

- Kantong plastik
- Timbangan (0-5) kg dan (0-100) kg
- Alat pemindah ( sekop)

- Sarung tangan
- Masker
- Alat pengukur volume, dengan menggunakan bak berukuran 100 cm x 20 cm x 20 cm yang dilengkapi dengan skala tinggi



**Gambar 3.2** Alat pengukuran timbulan sampah

- Cara pengambilan dan pengukuran sampel
  - Cara pengambilan dan pengukuran sampel dilakukan seperti yang ada pada SNI 19-3964-1994 dan di sesuaikan kondisi lapangan, berikut cara pengambilan dan pengukuran sampel :
  - Kumpulkan sampel (sampah) dari masing-masing tempat sampah dengan kantong plastik
  - Angkut kantong plastik ke tempat pengukuran
  - Timbang kotak pengukur
  - Tuang secara bergiliran sampel dari masing-masing kantong plastik ke kotak pengukur 40 L
  - Hentak 3 kali kotak sampel dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu

jatuhan ke tanah

- Ukur dan catat volume sampah ( $V_s$ )
- Timbang dan catat berat sampah ( $B_s$ )
- Pilah sampel (sampah) berdasarkan komponen komposisi sampah
- Timbang dan catat berat sampah

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Pengamatan langsung

Analisis data dari pengamatan lapangan bersifat kuantitatif deskriptif sehingga hasil analisis yang didapat akan menggambarkan kondisi terkait hal-hal yang menjadi point dari pengamatan peneliti, dalam penelitian ini yaitu penggambaran kondisi pengelolaan sampah yang diterapkan oleh pihak pengelola kawasan Candi Muaro Jambi.

#### 3.6.2 Timbulan dan Komposisi Sampah

Data timbulan dan komposisi sampah yang di dapat dari pengambilan dan pengukuran sampel berupa berat total sampah, volume sampah, dan berat sampah perkomponen sampah. Berdasarkan data yang telah diperoleh dapat diketahui persentase masing-masing komponen dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{komponen} = \frac{\text{berat komponen sampah (kg)}}{\text{berat total sampah yang diukur (kg)}} \times 100\% \dots\dots\dots \text{(Persamaan 3.1)}$$

Kemudian data keseluruhan yang telah diperoleh tersebut diolah dengan *Microsoft Excel* dan ditampilkan dengan tabel, grafik, dan diagram sesuai keterangan jenis sampah yang telah di *sampling*.

### **3.6.3 Skema Pengelolaan dan Layout Peta**

Hasil dari data timbulan sampah dan komposisi sampah dapat diketahui skema pengelolaan serta peta sebaran yang akan direncanakan untuk di kawasan Candi Muaro Jambi. Kemudian data yang telah diperoleh tersebut diolah dengan menggunakan aplikasi Arcgis dan ditampilkan berupa layout peta.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Timbulan Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi**

Pengambilan sampel di kawasan Candi Muaro Jambi dihitung dalam satuan berat dan satuan volume yang akan diolah untuk mendapatkan timbulan sampah. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan metode yang terdapat dalam SNI 19-3964-1994 mengenai pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah yaitu selama 8 hari berturut-turut mulai dari hari Sabtu tanggal 03 sampai 10 Desember 2022.

Adapun metode pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Jam 08.00 sampai 09.00 WIB penyebaran kantong plastik sebagai wadah sampel di lokasi pengumpulan yang terletak di beberapa titik sumber sampah.



**Gambar 4.1** Penyebaran kantong plastik

2. Jam 15.00 sampai 16.00 WIB pengambilan kantong plastik dari lokasi sampel dan dibawa ke tempat pengukuran yang berada dilokasi parkir mobil Candi Muaro Jambi.



**Gambar 4.2** Pengambilan kantong plastik

3. Pengukuran volume dan komposisi sampah di tempat pengukuran dengan cara mengangkat kotak sampling yang telah terisi sampah dan menghentakannya 3 kali, bertujuan agar sampah menjadi padat selanjutnya ukur volume dan berat sampah.



**Gambar 4.3** Pengukuran volume dan komposisi sampah

4. Pilah jenis sampah berdasarkan karakteristik, komposisinya lalu lakukan langkah 3 secara berulang-ulang.



**Gambar 4.4** Pemilahan jenis sampah

5. Langkah 1 sampai 4 dilakukan selama 8 hari berturut-turut.

Sampah yang dihasilkan pada kawasan Candi Muaro Jambi berasal dari jenis sampah yang berbeda-beda. Jenis sampah dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Hasil perhitungan timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi pada saat pengambilan sampel 8 hari (SNI 19-3964-1994) dapat dilihat tabel 4.1 berikut ini.

**Tabel 4.1** Timbulan Sampah Candi Muaro Jambi

Tanggal	Hari	Jumlah pengunjung	Volume (L/hari)		Berat (Kg/hari)		Berat Total (Kg/hari)	Persentase (%)	
			Organik	Anorganik	Organik	Anorganik		Organik	Anorganik
03/12/2022	Sabtu	114	105	103	3,8	3,74	7,54	50,40	49,60
04/12/2022	Minggu	207	97	222	6,87	15,84	22,71	30,25	69,75
05/12/2022	Senin	105	217	133	6,66	4,1	10,76	61,90	38,10
06/12/2022	Selasa	58	147	110	4,78	3,6	8,38	57,04	42,96
07/12/2022	Rabu	45	143	98	4,36	3	7,36	59,24	40,76
08/12/2022	Kamis	60	153	105	4,52	3,11	7,63	59,24	40,76
09/12/2022	Jum'at	72	131	109	4,82	4	8,82	54,65	45,35
10/12/2022	Sabtu	124	78	142	2,7	4,9	7,6	35,53	64,47
Rata - Rata		98	134	128	4,81	5,29	10,1	51,03	48,97
<b>Total</b>		<b>785</b>	<b>1071</b>	<b>1022</b>	<b>38,51</b>	<b>42,29</b>	<b>80,8</b>	<b>100%</b>	

Sumber: Hasil perhitungan,202

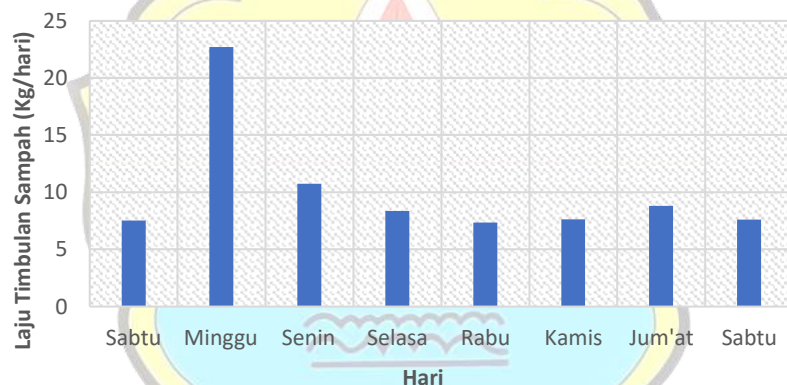


Tabel 4.1 hasil perhitungan menunjukkan jumlah berat sampah rata-rata sebesar 10,1 kg/hari sedangkan volume sampah rata rata untuk sebesar 262 l/hari. Dapat dilihat berat total sampah tertinggi pada hari 2 (minggu) adalah sampah terbanyak dalam 8 hari sebesar 22,71 kg/hari dan volume sampah adalah sebesar 319 l/hari. Perbedaan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyaknya pengunjung yang datang dan perbedaan jenis sampahnya. Secara umum jumlah timbulan sampah kawasan Candi Muaro Jambi terbanyak terdapat pada akhir pekan yaitu hari sabtu dan hari minggu yang merupakan hari libur. Pada hari Senin pengunjung mengadakan acara di kawasan Candi Muaro Jambi. Hal tersebut menyebabkan banyak orang yang mengunjungi PKL untuk berbelanja, hal ini menyebabkan pada hari senin jumlah timbulan meningkat sebesar 10,76 kg/hari dan volume sampah pada hari itu sebesar 350 l/hari. Pengunjung yang melakukan kunjungan ke Candi Muaro Jambi menghabiskan waktu yang lama sehingga melakukan aktivitas yang menghasilkan sampah. Rata-rata pengunjung menghasilkan sampah dikarenakan membawa makanan dan minuman dari luar kawasan Candi Muaro Jambi.

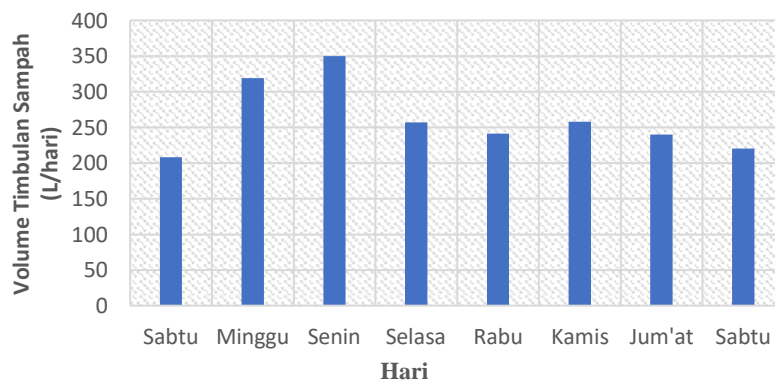
Timbulan sampah paling banyak perharinya adalah jenis sampah organik yaitu sebanyak 51,03%, untuk sampah organik terdiri dari sisa-sisa makanan, sampah daun, ranting. Untuk sampah sisa makanan bukan berasal dari pedagang yang berjualan di sekitar kawasan, namun berasal dari makanan yang dibawa oleh pengunjung ketika berkunjung ke Candi Muaro Jambi. Sedangkan untuk sampah anorganik perharinya mencapai 48,97%. Sampah anorganik terdiri dari plastik

bekas minuman, plastik bekas makanan, kertas, kardus, dan kaleng minuman yang terbuat dari logam.

Timbulan sampah yang dihasilkan oleh lingkungan di kawasan wisata Candi Muaro Jambi adalah sampah dari pepohonan yang tumbuh di sekitaran komplek percandian. Pengambilan data dilakukan saat akhir musim sehingga jumlah timbulan yang dihasilkan cukup kecil dan relatif sama setiap harinya. Dari data jumlah timbulan sampah dapat diketahui perbandingan timbulan sampah perhari dalam berat dan volume pada 8 hari pengambilan sampel yang ditampilkan pada gambar 4.5 dan 4.6 dibawah ini.



**Gambar 4.5** Grafik Timbulan sampah perhari dalam satuan berat



**Gambar 4.6** Grafik Volume Timbulan sampah perhari

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat laju timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi memiliki rentang untuk berat 7,36 – 22,71 kg/hari dengan rata – rata sebesar 10,1 kg/hari, untuk berat sampah tertinggi terjadi pada hari Minggu, 04 Desember 2022 kerana merupakan hari libur. Berat sampah yang terendah terjadi pada hari Rabu, 07 Desember 2022 dikarenakan hari tersebut merupakan hari biasa. Sedangkan untuk volume sampah di kawasan Candi Muaro Jambi memiliki rentang 208 – 350 l/hari dengan rata – rata sebesar 262 l/hari. Pada volume timbulan sampah tertinggi terjadi pada hari Senin, 05 Desember 2022 disebabkan karena sampah organik yang dihasilkan oleh lingkungan lebih banyak pada hari itu., untuk volume sampah yang terendah terjadi pada hari Sabtu, 10 Desember 2022. Hal ini menunjukkan laju timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi dipengaruhi oleh hari-hari tertentu dan jumlah pengunjung.

Penelitian terdahulu di kawasan Candi Sambisari berdasarkan pengambilan data oleh Karyadi (2017) menyatakan bahwa kawasan wisata Candi Sambisari memiliki timbulan sampah yang berasal dari aktivitas pengunjung dan pegawai sebesar 3,17 – 3,44 kg/hari dan dari lingkungan yang berupa dedaunan sebesar 13,70 – 14,09 kg/hari.

Penelitian oleh Saragih (2015) dengan menggunakan data selama 8 hari menunjukkan bahwa pada hari biasa (senin) terdapat sampah dengan jumlah terbanyak dalam 8 hari. Sampah hari ke 2 sampai pada hari ke 7 cenderung menurun serta pada hari ke 8 cenderung bertambah, dengan karakteristik sampah non domestic yang terdiri dari organik sebesar 34,08% dan anorganik sebesar 65,92%.

Sedangkan berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Prasetyo (2018) menunjukkan jumlah berat sampah rata-rata sebesar 137,10 kg/hari. Peningkatan jumlah sampah dipengaruhi oleh jumlah pengunjung. Komposisi sampah di dominasi oleh sampah organik sebesar 64%. Sampah organik berasal dari sisa makanan, daun-daun pohon yaitu sebanyak 88,2 kg/hari.

#### 4.2 Komposisi Sampah di kawasan Candi Muaro Jambi

Timbulan sampah yang telah diukur berat dan volumenya kemudian dikelompokkan berdasarkan komposisinya. Pengambilan data komposisi sampah di kawasan Candi Muaro Jambi ada 5 jenis sampah yang bisa dilihat pada tabel 4.2.

**4.2 Tabel** Timbulan Sampah Berdasarkan Jenis Sampah

Hari	Tanggal	Timbulan sampah kg/hari					Berat Total (kg/hari)
		Organik	Plastik	Kertas	logam	Sampah lain lain	
Sabtu	03 Desember 2022	3,8	2,15	0,94	0,52	0,13	7,54
Minggu	04 Desember 2022	6,87	11,9	2,31	1,1	0,53	22,71
Senin	05 Desember 2022	6,66	0,9	2,6	0,4	0,2	10,76
Selasa	06 Desember 2022	4,78	1,9	0,7	0,5	0,5	8,38
Rabu	07 Desember 2022	4,36	1,78	1,1	0	0,12	7,36
Kamis	08 Desember 2022	4,52	1,89	1	0	0,22	7,63
Jum'at	09 Desember 2022	4,82	2	1,6	0	0,4	8,82
Sabtu	10 Desember 2022	2,7	2,53	1,8	0,3	0,27	7,6
	Jumlah	38,51	25,05	12,05	2,82	2,37	80,8
	Rata-rata	4,81	3,13	1,51	0,35	0,30	10,1

Sumber: Hasil perhitungan,2022

Pada tabel 4.2 menunjukkan sampah organik meliputi sisa makanan, daun, dan ranting sedangkan sampah anorganik meliputi plastik, kertas, logam, dan sampah

lain lain. Persentase komposisi sampah didapat dengan cara perhitungan sebagai berikut:

Contoh Perhitungan:

Diketahui:

Berat sampah organik = 3,8 kg/hari

Berat sampah total = 7,54 kg/hari

Ditanya: Persentase sampah organik?

Dijawab: %Sampah Organik  $\frac{3,8}{7,54} \times 100 = 50,39\% \approx 50,4\%$

Hasil perhitungan komposisi sampah di kawasan Candi Muaro Jambi dibuat dalam bentuk diagram lingkaran dengan bertujuan untuk melihat fluktuasi komposisi persentase sampah. Berikut persentase komposisi sampah di kawasan Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



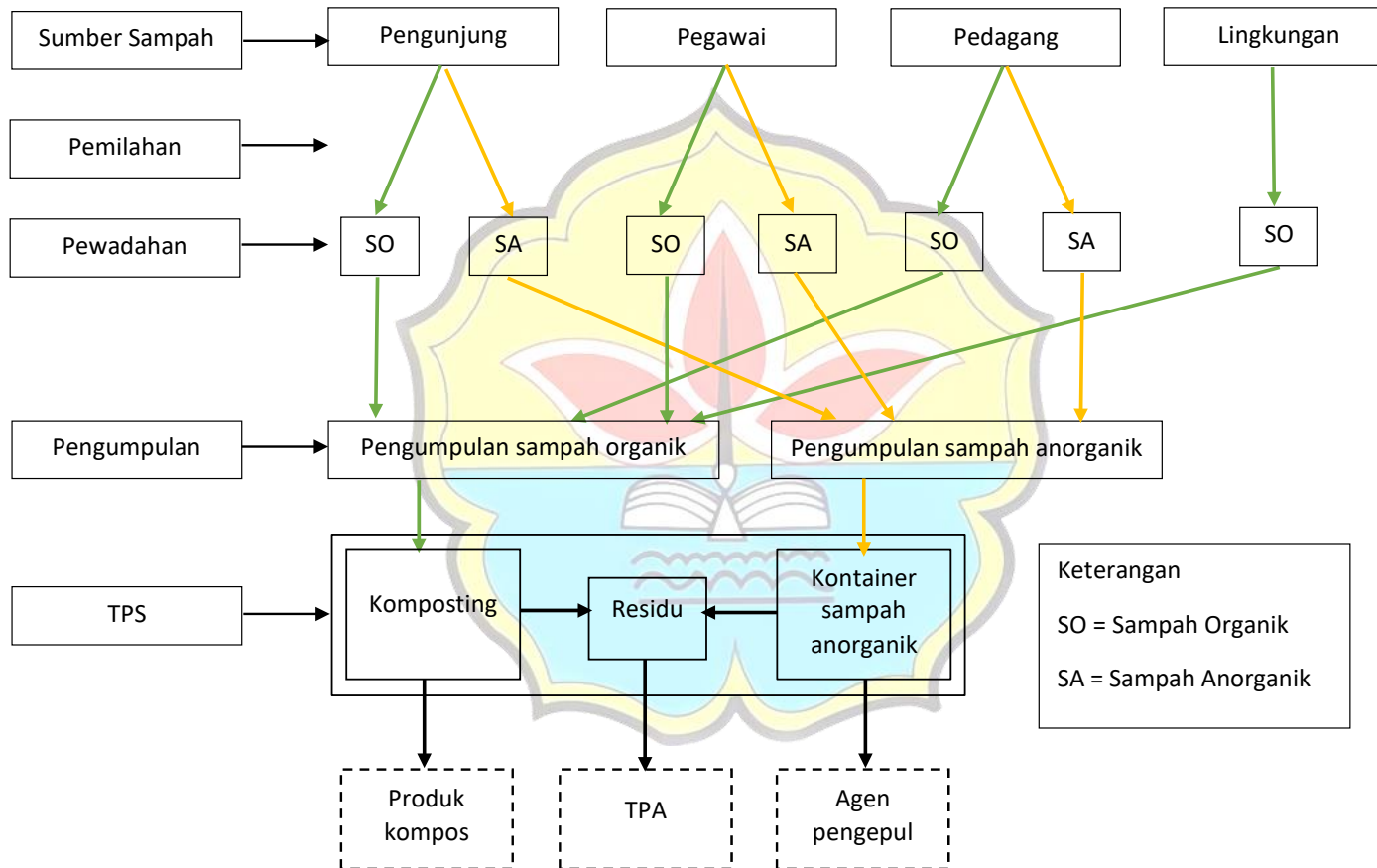
**Gambar 4.7** Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya

Pada gambar 4.7 diatas menunjukkan bahwa komposisi sampah banyak didominasi oleh sampah organik, komposisi sampah organik di kawasan Candi

Muaro Jambi disebabkan kondisi lingkungan yang banyak ditumbuhi pepohonan sehingga sampah organik lebih dominan dibandingkan dengan komposisi sampah yang lain yaitu sebesar 48%. Sedangkan untuk komposisi anorganik seperti plastik dikarenakan pengunjung yang berkunjung membawa makanan atau minuman umumnya memiliki kemasan plastik dan disebabkan juga adanya warung maupun pedagang kaki lima (pk1) di kawasan Candi Muaro Jambi, oleh karena itu komposisi sampah plastik di Candi Muaro Jambi menjadi komposisi sampah kedua tertinggi yaitu sebesar 31%. Untuk sampah kertas dihasilkan sebanyak 15%. Sedangkan sampah logam dan sampah lainnya masing masing sebanyak 3%. Banyaknya sampah yang dihasilkan dipengaruhi oleh banyak sedikitnya jumlah pengunjung pada kawasan tersebut. Menurut Damanhuri dan Padmi (2010) komposisi sampah dan sifat-sifat sampah menggambarkan keanekaragaman aktivitas manusia yang berbeda dalam kawasan wisata.

#### **4.3 Skema Pengelolaan Sampah di Kawasan Candi Muaro Jambi**

Skema pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi meliputi pemilahan, pewadahan, pengumpulan, dan Tempat Penampungan Sementara (TPS). Pada skema ini, dibuat agar sampah terpilah di sumber, sehingga pewadahan dan pengumpulan disesuaikan dengan jenis sampah yang sudah dipilah. Sampah dipilah menjadi 2 jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik meliputi sampah sisa makanan, sampah dedaunan. Sampah anorganik terdiri dari plastik, kertas, logam dan sampah lain-lain. Diagram alir skema pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Skema Pengelolaan Sampah di Kawasan Candi Muaro Jambi

Skema pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi diawali dengan pemilahan sampah pada setiap sumber sampah. Setiap sumber memiliki tempat sampah untuk sampah organik dan sampah anorganik. Pada pengumpulan sampah sesuai dengan jam kerja juru pelihara yaitu setiap pukul 10.00 dan 16.00 WIB, juru pelihara akan mengumpulkan sampah dari sumber pedagang dan kantor. Sampah dikumpulkan sesuai dengan jenis sampah. Sampah organik dan anorganik dibawa menuju kontainer di TPS. Kontainer disesuaikan dengan jenis sampahnya. Jenis sampah organik dari pengunjung sebagian besar adalah sisa makanan. Sampah sisa makanan banyak mengandung minyak, dan tulang, serta dapat menimbulkan bau, sehingga tidak dikomposkan, namun diangkut ke TPA sebagai sampah residu. Untuk sampah organik yang dihasilkan oleh lingkungan sebagian besar adalah sampah dedaunan dan ranting, terlebih dahulu dilakukan penyapuan. Penyapuan dimulai pukul 07.00 - 10.00 dan 14.00 - 16.00 WIB. Setelah penyapuan, sampah dikumpulkan sesuai jenis. Kemudian, juru pelihara mengumpulkan sampah yang berasal dari kantor dan pengunjung. Sampah organik dibawa ke komposter dan sampah anorganik ke kontainer yang berada di TPS. Sampah anorganik yang telah dikumpulkan dijual ke agen pengepul sampah setiap hari.

Pengolahan sampah dengan metode komposting menghasilkan kompos yang dapat digunakan untuk kawasan Candi Muaro Jambi atau dikomersilkan. Teknik pengomposan yang dipilih adalah sistem *open window*. Pada dasarnya pembuatan kompos terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Memasukkan sampah ke reaktor kompos
2. Menambahkan sampah organik



3. Menjaga kelembapan timbulan kompos
4. Memutar balikkan kompos secara periodik untuk memberikan sirkulasi udara.

Kegiatan komposting di kawasan Candi Muaro Jambi dapat menjadi sebuah sarana edukasi wisata tentang pengolahan sampah bagi para pengunjung. Menurut Undang-undang No. 18 Tahun 2008 menekankan bahwa prioritas utama yang harus dilakukan oleh semua pihak adalah bagaimana agar mengurangi sampah semaksimal mungkin.

#### **4.3.1 Pewadahan Sampah**

Pewadahan sampah adalah suatu cara penampungan sebelum dikumpulkan, dipindahkan, diangkut dan di bawa ke TPA. Tujuannya dapat menghindari agar sampah tidak berserakan sehingga tidak mengganggu lingkungan. Dari hasil obsersevasi lokasi penelitian didapatkan pewadahan sampah yang tersedia di kawasan Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pewadahan sampah di Candi Muaro Jambi

Pada kawasan Candi Muaro Jambi memiliki pewadahan seperti gambar diatas sebanyak 3 buah dengan kapasitas volume sebesar 660 liter. Pewadahan ini tidak terlalu efektif dikarenakan masih adanya sampah yang berserakan di sekitar kawasan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pewadahan sampah menjadi salah satu pengelolaan sampah yang harus diperhatikan, serta pada titik lokasi pewadahan tersebut.

Pewadahan sampah dalam tugas akhir ini adalah pewadahan sampah untuk setiap sumber sampah. Pewadahan sampah direncanakan untuk mendukung upaya pemilahan sampah dari sumber dan pengurangan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi, oleh karena itu pewadahan sampah disesuaikan dengan komposisi sampah tiap sumber serta titik lokasi pewadahan yang dapat menimbulkan sampah di sumber sampah.

Pewadahan sampah berpedoman pada ketentuan yang dijelaskan soal pewadahan. Berdasarkan pedoman tersebut, ketentuan yang harus dipenuhi sebuah wadah sampah suatu obyek wisata, adalah sebagai berikut:

1. Bahan tidak mudah rusak
2. Wadah kedap air
3. Ekonomis, mudah dibuat
4. Mudah dikosongkan
5. Mudah digunakan
6. Memiliki tutup
7. Memiliki nilai estetika
8. Tidak mengganggu aktivitas wisatawan

Pewadahan sampah dibagi menjadi 2 jenis pewadahan, yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yang terdiri dari sisa makanan dan sampah dedaunan. Sampah anorganik terdiri dari sampah plastik, kertas logam dan lain-lain. Pembagian sampah menjadi 2 jenis akan lebih mudah bagi pengunjung untuk melakukan pemilahan sampah. Perhitungan volume wadah sampah total berdasarkan pembagian jenis sampah adalah sebagai berikut:

Volume sampah total

Diketahui:  $V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L}$

:  $V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L}$

Direncanakan:

Waktu pengambilan sampah (n) = 2 kali per hari

Faktor keamanan ( $S_f$ ) = 2

Adanya faktor keamanan bertujuan untuk mengantisipasi jumlah sampah yang melebihi jumlah sampah pada hari-hari biasa. Penyebab meningkatnya jumlah sampah pada waktu tertentu, kegiatan perayaan dan hari libur. Faktor keamanan yang digunakan ini adalah 2.

Dijawab: Volume wadah total =  $V/n \times S_f$

$V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L} / 2 \times 2$

= 1071 L

$V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L} / 2 \times 2$

= 1022

Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 14 titik

$V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L} / 14$

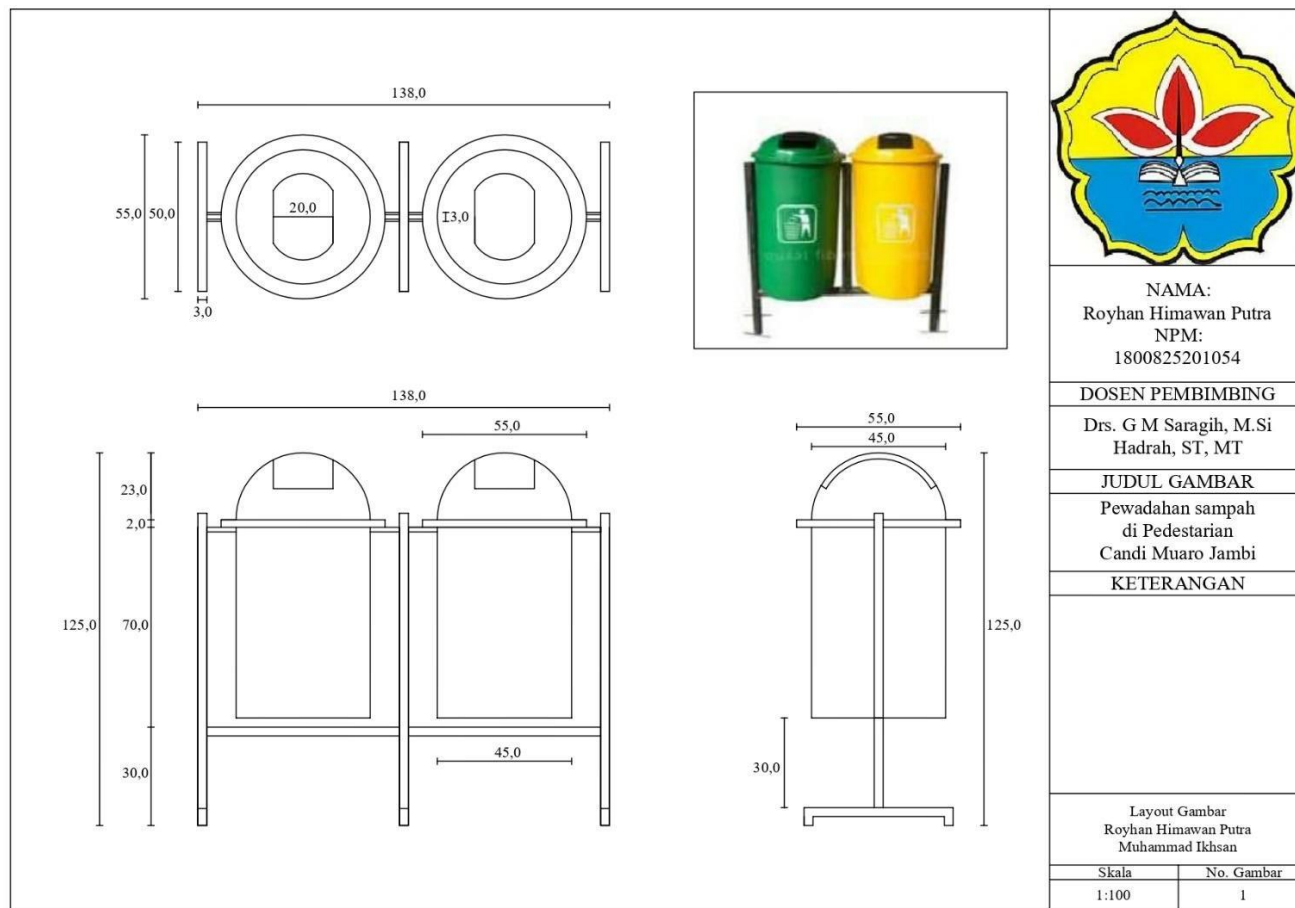
$$= 77 \text{ L}$$

$$V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L} / 14$$

$$= 73 \text{ L}$$

Berdasarkan volume wadah sampah yang telah ditentukan, volume tersebut disesuaikan dengan volume pewadahan yang akan digunakan. Untuk sampah organik dan sampah anorganik digunakan wadah sampah dengan kapasitas 80 L. Dimensi tempat sampah dapat dilihat pada gambar 4.9.





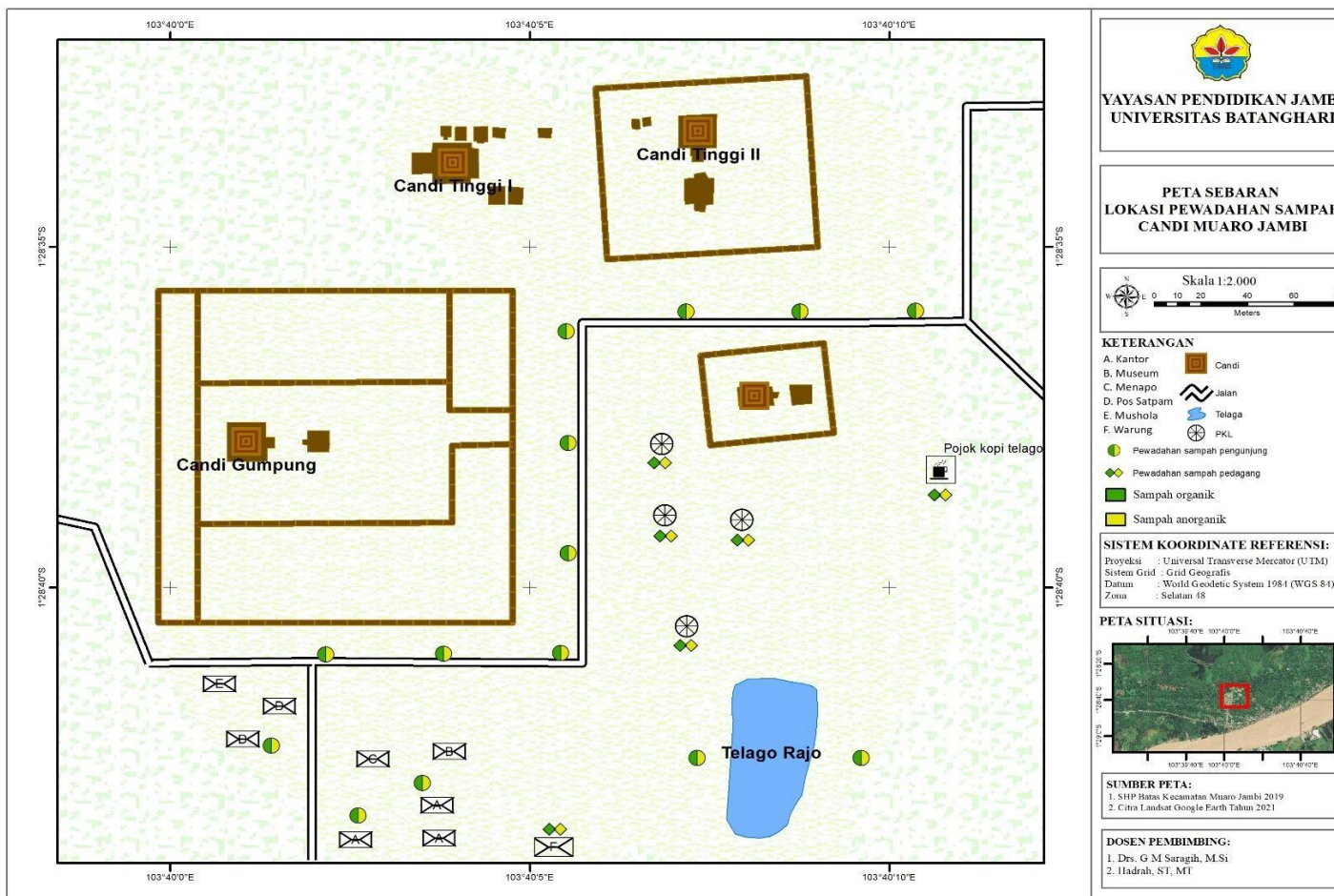
**Gambar 4.10** Dimensi pewadahan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi

Pewadahan sampah yang direncanakan di kawasan Candi Muaro Jambi terbuat dari *fiberglass* memiliki penutup agar air hujan tidak masuk kedalam wadah sampah dan pewadahan sampah ini tidak bersatu dengan tanah sehingga mudah diangkat. Menurut Damanhuri dan Padmi (2010) menyatakan idealnya jenis wadah disesuaikan dengan jenis sampah yang akan dikelola agar memudahkan dalam penanganan berikutnya. 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 dan pencampuran sampah yang tidak sejenis dapat dihindari.

Pewadahan sampah memiliki tinggi 70 cm dan berdiameter atas 55 cm bawah 45 cm. Sedangkan untuk volume sampah 80 liter. Dengan adanya 14 titik pewadahan sampah, total volume sampah yang bisa ditampung sebesar 1071 liter untuk sampah organik dan 1021 liter untuk sampah anorganik.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prasetyo (2018) dengan data volume sampah di Hutan Pinus yaitu 1.220 liter/hari. Adanya jumlah sampah yang ada mampu menampung sampah yang dihasilkan oleh wisatawan di kawasan wisata Hutan Pinus Mangunan. Di karenakan memiliki jumlah pewadahan sampah sebanyak 87 buah untuk pewadahan biasa dan pewadahan pemilahan sebanyak 12 buah.

Pada perhitungan diatas didapatkan 14 buah untuk pewadahan di kawasan Candi Muaro Jambi dan diletakkan dibeberapa lokasi untuk dapat menunjang kebutuhan sekaligus memudahkan pengunjung untuk membuang sampah pada tempatnya. Lokasi sebaran pewadahan sampah dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Peta lokasi pewardahan di kawasan Candi Muaro Jambi

Berdasarkan gambar 4.11 bahwa penentuan lokasi pewadahan digunakan pola pewadahan komunal yang memiliki jarak 50 m dari satu titik ke titik lain, pada tipe pola pewadahan ini pewadahan sampah diletakkan pada tempat yang terbuka sehingga mudah dijangkau oleh pengunjung untuk membuang sampah pada tempatnya serta agar lebih mudah dalam proses pengumpulannya. Hal ini dikarenakan mempertimbangkan kebiasaan pengunjung yang melakukan aktivitas di kawasan Candi Muaro Jambi. Hal ini sama juga diungkapkan oleh Damanhuri dan Padmi (2010) mereka mengatakan berdasarkan letak dan kebutuhan dalam sistem penangan sampah pewadahan komunal memiliki peranannya yang berfungsi sebagai titik temu antara sumber sampah dan sistem pengumpul, maka guna kemudahan dalam pemindahannya, wadah sampah ini seharusnya tidak bersifat permanen.

#### **4.3.2 Pengumpulan sampah**

Pengumpulan sampah bertujuan untuk memudahkan pengumpulan sampah dari setiap sumber. Selain itu adanya pengumpulan sampah juga bertujuan untuk mendukung upaya penanganan sampah dari sumber sampah sampai ke TPS. Proses pengumpulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi dilakukan mengikut jam kerja operasional juru pelihara yaitu senin sampai jum'at, sedangkan di hari libur yaitu sabtu dan minggu pengumpulan sampah dilakukan oleh pedagang yang berjualan disekitar candi. Pengumpulan sampah dedaunan dan ranting dilakukan penyapuan setiap pagi hari, untuk pengumpulan sampah yang dilakukan oleh juru pelihara pada pagi hari jam 07.00 - 10.00 WIB dan siang jam 14.00 - 16.00 WIB, pengumpulan sampah yang dilakukan oleh pedagang pada sore hari jam 17.00 WIB.



Setelah itu sampah dikumpulkan di lahan terbuka didalam kompleks percandian dan TPS illegal. Dari hasil obeservasi lapangan yang didapatkan adalah sebagai gambar 4.12 berikut.



**Gambar 4.12** Pengumpulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi

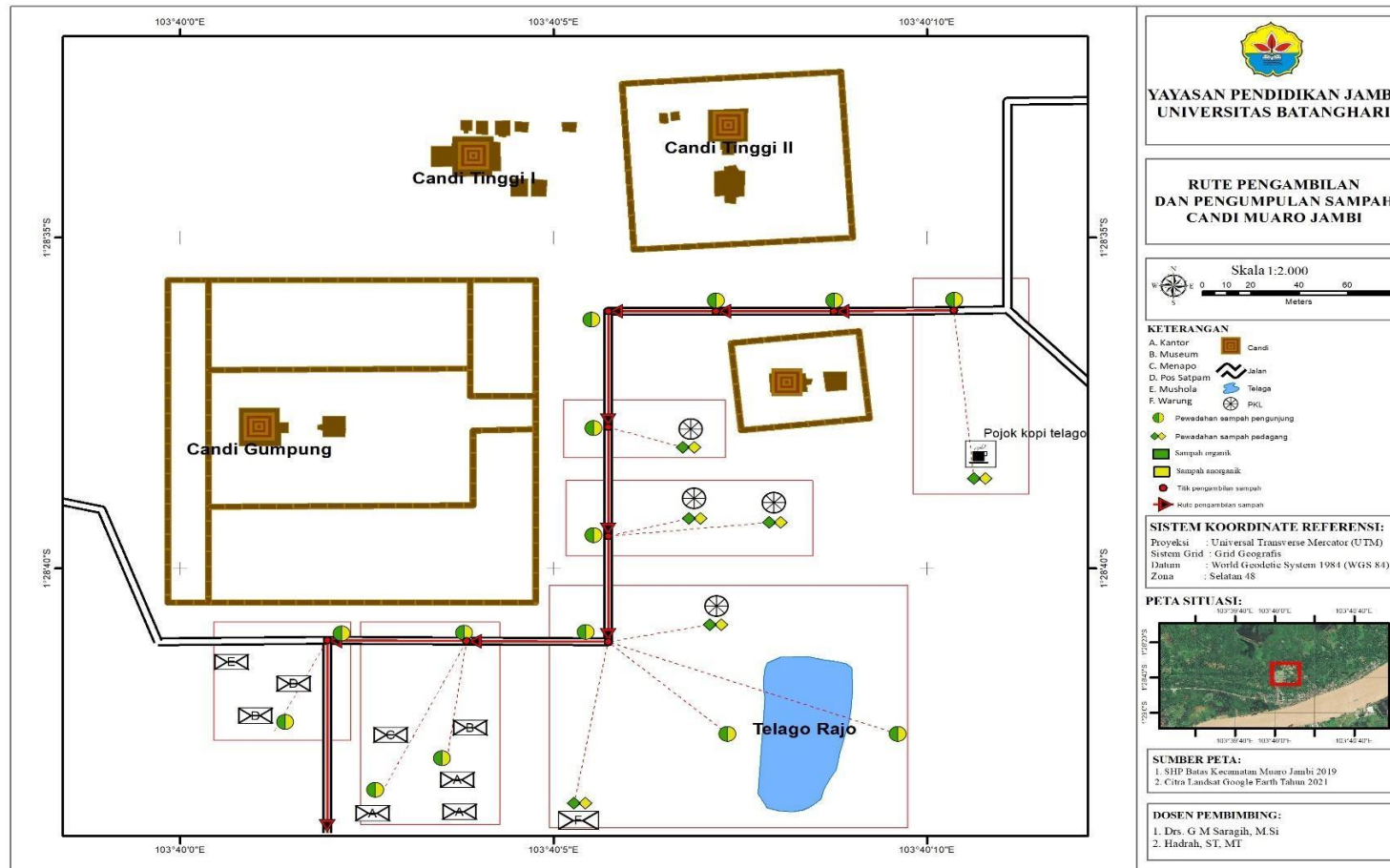
Pengumpulan sampah dilakukan dari setiap sumber sampah dan tempat sampah yang tersebar di kawasan Candi Muaro Jambi, kemudian sampah dikumpulkan menggunakan karung setelah itu pengangkutan sampah yang telah terkumpul dengan menggunakan motor, namun sampah yang telah dikumpulkan tidak dibawa ke TPS dikarenakan di kawasan Candi Muaro Jambi tidak memiliki TPS yang sesuai dengan SNI, sehingga sampah tersebut dibuang pada sudut-sudut kawasan Candi Muaro Jambi yang dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut.



**Gambar 4.13** Lahan pengumpulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi

Berdasarkan gambar 4.13 hal ini menimbulkan pencemaran lingkungan di kawasan Candi Muaro Jambi dan dapat merusak estetika lingkungan, setelah itu sampah yang menumpuk di kompleks percdandian tersebut ada yang dibakar. Hal ini tidak sesuai dengan UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyatakan setiap orang dilarang membuang sampah tidak pada tempat yang telah ditentukan dan disediakan serta setiap orang dilarang membakar sampah yang tidak sesuai dengan teknis pengelolaan sampah. Padahal sampah yang dihasilkan dapat menjadi barang bermanfaat dan bernilai ekonomis seperti pengomposan sampah organik dan pemilahan sampah plastik dan kertas yang dapat dijual.

Untuk menjaga kebersihan dan keindahan kawasan Candi Muaro Jambi, maka perlu dibuat rute pengumpulan dan pengambilan sampah dapat dilihat pada gambar 4.14.



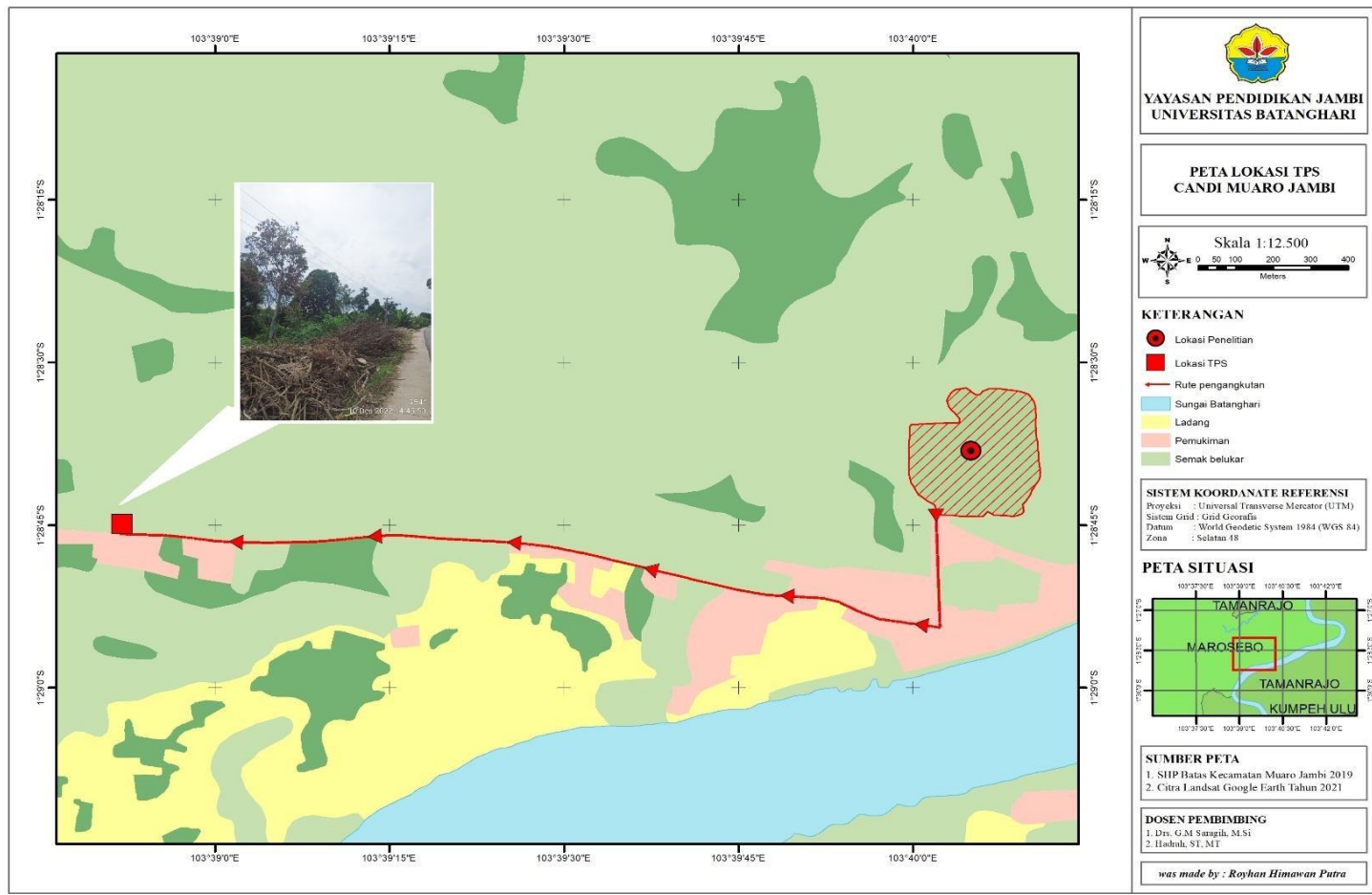
**Gambar 4.14** Rute pengambilan dan pengumpulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi

Berdasarkan gambar 4.14 bahwa pola pengumpulan sampah yang digunakan adalah pola individual tidak langsung yaitu sampah dari pewadahan yang direncanakan akan dikumpulkan menggunakan alat pengumpul sejenis motor sampah, setelah itu membawa sampah tersebut ke TPS. Rute pengambilan dan pengumpulan sampah direncanakan untuk mendukung upaya penanganan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi, oleh karena itu pengumpulan sampah disesuaikan dengan jam kerja juru pelihara. Saat mengumpulkan sampah, juru pelihara membawa kantong plastik untuk mengambil sampah di lokasi yang tidak dapat dilewati motor sampah.

#### **4.3.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS)**

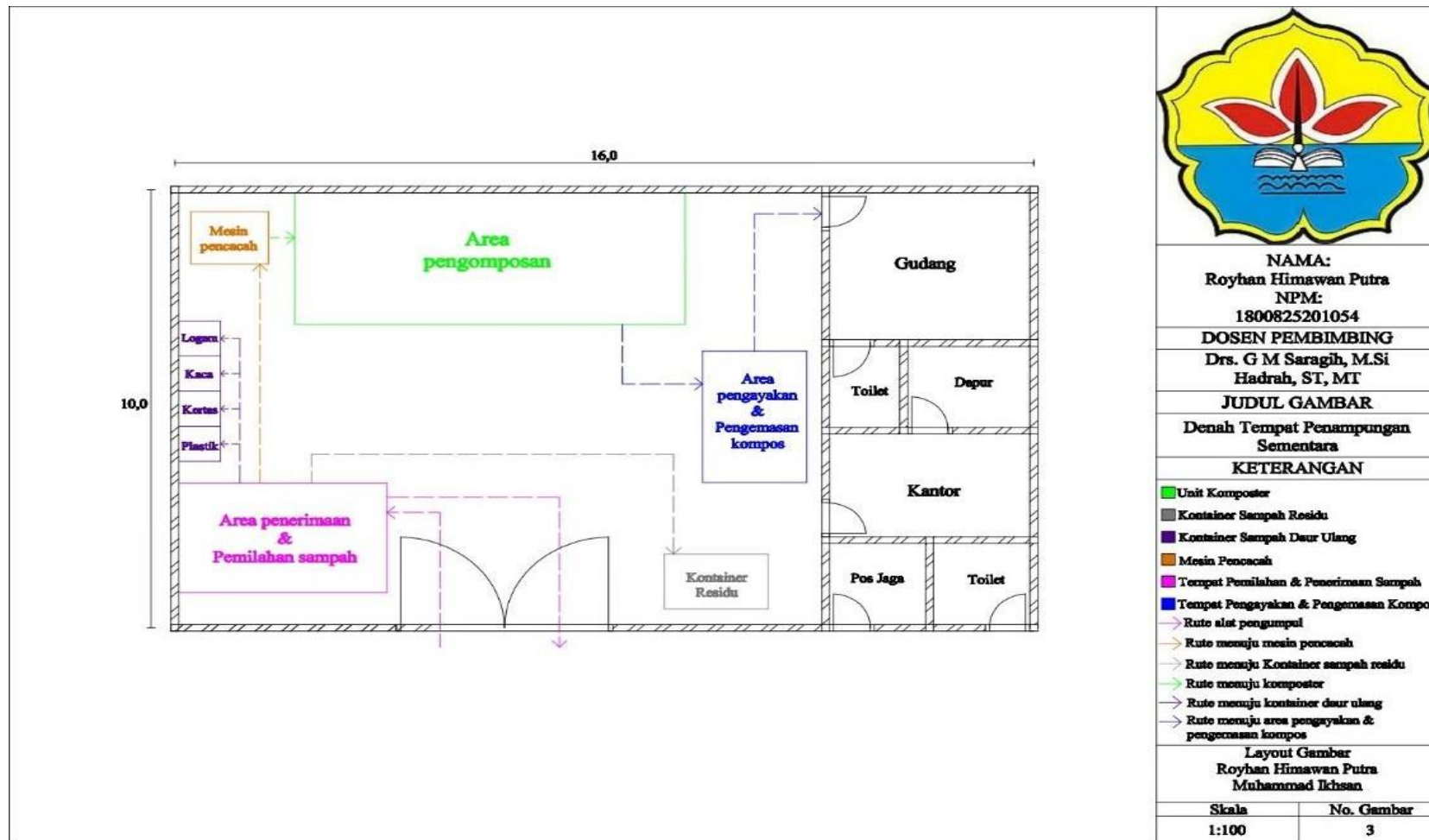
Pada kawasan Candi Muaro Jambi disediakan lahan khusus untuk menampung sampah dari kawasan candi, namun lahan ini tidak bisa disebut TPS dikarenakan tidak berbentuk bangunan hanya berupa lahan terbuka yang terletak di bahu jalan. TPS illegal ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sampah namun juga tempat pengelolaan akhir dari sistem pengelolaan sampah yang ada di kawasan Candi Muaro Jambi. Hal ini dikarenakan pengelola Candi Muaro Jambi mengelola sampahnya sendiri sehingga tidak ada pengangkutan ke TPA.

Tempat penampungan sampah ini berlokasi diluar kawasan Candi Muaro Jambi dengan jarak 2,5 km dari lokasi penelitian. Berikut peta lokasi TPS Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.15.



**Gambar 4.15** Peta lokasi Tempat Penampungan Sementara Candi Muaro Jambi

Tempat penampungan sementara (TPS) sampah di kawasan Candi Muaro Jambi bertujuan untuk menampung sampah sementara sebelum diangkut menuju TPA. Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa sebagian besar sampah di kawasan Candi Muaro Jambi masih dibuang di lahan terbuka, maka dari itu perlu adanya sebuah bangunan TPS untuk menunjang sistem pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi yang mampu menampung seluruh sampah dari sumber sampah setiap harinya. Berikut adalah denah TPS di kawasan Candi Muaro Jambi. Pada TPS ini direncanakan terdapat fasilitas pemilahan sampah dan proses pengomposan. Sampah organik dan sampah anorganik yang telah dikumpulkan dengan alat pengumpul, dipilah kembali untuk memperoleh sampah yang dapat diolah. Sampah sisa makanan pada sampah organik dimasukkan ke dalam kontainer khusus sampah residu, sedangkan sampah dedaunan yang dihasilkan dari lingkungan candi dijadikan bahan kompos. Sampah plastik, kertas, kaca dan logam dikumpulkan pada kontainer daur ulang yang akan diambil atau dijual pada agen pengepul sampah. Sisa sampah anorganik yang tidak dapat didaur ulang dimasukkan ke dalam kontainer sampah residu. Berikut denah TPS di kawasan Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Denah TPS di kawasan Candi Muaro Jambi

Berdasarkan gambar denah diatas menunjukkan bangunan TPS memiliki lebar sebesar 10 m dan memiliki panjang sebesar 16 m. Pada bangunan TPS terbagi menjadi beberapa alur pengolahan yaitu sebagai beriku:

1. Sampah organik

Alat pengumpulan sampah dari kawasan Candi Muaro Jambi akan menuju ke area penerimaan dan pemilahan sampah, sampah organik kemudian akan dipilah dan dipisahkan, pada sampah organik sisa makanan akan menjadi residu kemudian di masukkan kedalam kontainer residu. Sedangkan sampah organik dedaunan akan dibawa ke mesin pencacahan, setelah sampah dicacah, sampah akan dipindahkan ke area pengomposan dan dilakukan proses pengomposan, setelah proses pengomposan sampah yang telah menjadi kompos akan di bawa ke area pengayakan dan pengemasan kompos. Kemudian kompos yang telah dikemas diletakkan ke dalam gudang untuk dikomersilkan atau dimanfaatkan kembali untuk dijadikan pupuk.

2. Sampah anorganik

Alat pengumpulan sampah dari kawasan Candi Muaro Jambi akan menuju ke area penerimaan dan pemilahan sampah, sampah anorganik kemudian dipilah dan dipisahkan, sampah anorganik yang menjadi residu akan dimasukkan kedalam kontainer sampah residu, sedangkan sampah anorganik seperti plastik, kertas, kaca dan logam dimasukkan kedalam kontainer daur ulang sesuai dengan nama kontainer yang telah disediakan, kemudian sampah anorganik dijual kepada agen pengepul.



Bangunan TPS terbagi menjadi menjadi empat komponen utama yaitu:

1. Area penerimaan dan pemilahan sampah

Area ini berfungsi sebagai penampungan sampah dari kawasan Candi Muaro Jambi sekaligus menjadi area pemilahan sampah untuk mendapatkan sampah yang akan dimanfaatkan kembali untuk proses selanjutnya.

2. Kontainer daur ulang dan kontainer residu

Kontainer ini berfungsi sebagai tempat penampungan sampah yang telah dipilah sesuai dengan jenis sampah.

3. Area pengomposan

Area ini berfungsi sebagai pengolahan sampah organik yang telah dicacah oleh mesin pencacahan lalu diolah dengan proses komposting.

4. Tempat pengayakan dan pengemasan kompos

Area pengayakan dan pengemasan kompos berfungsi sebagai tempat sampah organik yang telah menjadi kompos untuk dilakukan pengemasan yang nantinya kompos yang telah dikemas akan dikomersilkan atau digunakan ulang sebagai pupuk.

Sedangkan komponen-komponen penunjang terdiri dari:

1. Kantor
2. Dapur
3. Gudang
4. Toilet
5. Pos jaga

TPS di kawasan Candi Muaro Jambi direncanakan akan berlokasi di lahan terbuka yang terletak di luar kawasan Candi Muaro Jambi. Jarak TPS dengan lokasi penelitian adalah sekitar 600 m. lokasi TPS yang berada di lahan terbuka tersebut adalah merupakan pilihan penulis yang memungkinkan untuk dijadikan sebuah bangunan TPS mengacu pada PERMEN LH No.2 Tahun 2013 dan SNI 03-3242-1994 tentang penentuan jarak lokasi TPS. Berikut peta lokasi rencana TPS di kawasan Candi Muaro Jambi dapat dilihat pada gambar 4.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Kawasan Candi Muaro Jambi memiliki laju timbulan sampah sebesar 10,1 kg/hari untuk berat dan memiliki volume sebesar 265 l/hari. Peningkatan jumlah sampah dipengaruhi oleh jumlah pengunjung yang berkunjung di kawasan Candi Muaro Jambi.
2. Komposisi sampah terbesar di kawasan Candi Muaro Jambi adalah sampah organik dan plastik, dengan besar komposisi Candi Muaro Jambi berurutan saat pengambilan 8 hari (SNI) sebesar 48% organik kemudian diikuti plastik sebesar 31%. Sampah organik di kawasan Candi Muaro Jambi lebih tinggi dikarenakan memiliki luas lahan yang banyak ditumbuhi pepohonan.
3. Pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi hanya sampai pada pewadahan, pengumpulan, dan pengangkutan. Pengelolaan sampah yang diterapkan di kawasan Candi Muaro Jambi belum cukup efektif karena seluruh jenis sampah yang dikumpulkan dibuang disudut-sudut lahan disekitar komplek percandian kemudian diproses dengan cara dibakar. Pada kawasan Candi Muaro Jambi dari jumlah ketersediaan pewadahan sampah yang disediakan belum mampu memadai dengan timbulan sampah yang dihasilkan.

4. Pada kawasan Candi Muaro Jambi tidak memiliki Tempat penampungan sementara (TPS) sampah melainkan memiliki lahan khusus yang dijadikan tempat pembuangan sampah, lokasi ini terletak di luar kawasan Candi Muaro Jambi berjarak 2,5 km dari lokasi penelitian. Kriteria denah TPS yang digunakan yaitu area penerimaan dan pemilahan, area pengomposan, kontainer daur ulang dan residu, area pengayakan dan pengemasan kompos, serta fasilitas penunjang seperti kantor, gudang, toilet, dan pos jaga

## 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian kali ini, yaitu:

1. Perlu penelitian lebih lanjut tentang peran serta masyarakat dalam program TPS.
2. Perlu dilakukan studi pengolahan sampah organik di kawasan Candi Muaro Jambi untuk menghasilkan kompos yang berkualitas.
3. Perlu dilakukan studi lanjutan tentang aspek kelembagaan pengelola kawasan Candi Muaro dengan dinas lingkungan hidup untuk pengangkutan sampah ke TPA, serta aspek finansial berupa rencana anggaran biaya (RAB) untuk perencanaan teknis, dan biaya pemeliharaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- E. Damanhuri, dan T. Padmi, 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Penerbit ITB, Bandung.
- Karyadi, R.S.H, 2017. *Analisis Timbulan Sampah dan Komposisi Sampah di Kawasan Wisata Candi Sambisari dan Taman Kaliurang Sleman, D.I, Yogyakarta*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Naltaru et. all, 2014. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Kawasan Wisata Bukit Kelam Kabupaten Sintang*. Tugas Akhir. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- J.A. Putra, G.M. Saragih, Marhadi, 2018. *Perencanaan Pengelolaan Sampah Pasar Pelita SK 17 Desa Bangun Karya Kecamatan Rantau Rasau Kabupaten Tanjung Jabung Timur*. *Jurnal Daur Lingkungan*. Vol. 1 (2).65-70. Universitas Batanghari. Jambi.
- M.H. Prasetyo, 2018. *Studi Analisis Pengelolaan Sampah Di Kawasan Wisata Hutan Pinus Mangunan Bantul, Yogyakarta*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Riva'i, 2018. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Kawasan Wisata Lembah Harau Kabupaten Lima Puluh Kota*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Padang.
- Undang – Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 Tentang *Pengelolaan Sampah*.
- Undang – Undang Republik Indonesia No. 10 Tahun 2009 Tentang *Cagar Budaya*.

SNI 19-3964-1994 Tentang *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh*

*Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.*

I.W. Wijaya dan Y. Trihadiningrum, 2014. *Strategi Penanganan Sampah di Objek*

*Wisata Eks Pelabuhan Buleleng, Bali.* Tugas Akhir. Institut Teknologi

Sepuluh Nopember. Surabaya.



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran I. Perhitungan Timbulan Sampah

Perhitungan Berat Sampah

Diketahui :

$$\text{Berat Kotak} = 3,5 \text{ kg}$$

$$\text{Berat Total} = 11 \text{ kg}$$

Ditanya :

$$\text{Berat Sampah} = \dots?$$

Jawab :

$$\text{Berat Sampah} = \text{Berat total} - \text{Berat kotak}$$

$$= 11 \text{ kg} - 3,5 \text{ kg}$$

$$\text{Berat Sampah} = 7,54 \text{ kg}$$

Perhitungan Volume Sampah

Diketahui :

$$\text{Volume Kotak} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$$

$$= 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$$

$$= 40000 \text{ cm}^3 \approx 0,04 \text{ m}^3$$

$$= 0,04 \text{ m}^3 = 40 \text{ Liter}$$

$$\text{Tinggi Sampah} = 90 \text{ cm}$$

Ditanya :

$$\text{Volume Sampah} = \dots?$$

Jawab

$$\text{Volume Sampah} = 90 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$= 36000 \text{ cm}^3 \approx 0,036 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Sampah} = 0,036 \text{ m}^3 = 36 \text{ Liter}$$



## Lampiran II. Perhitungan Komposisi Sampah

Diketahui:

Berat sampah organik = 3,8 kg/hari

Berat sampah total = 7,54 kg/hari

Ditanya: Persentase sampah organik?

Dijawab: %Sampah Organik  $\frac{3,8}{7,54} \times 100 = 50,39\% \approx 50,4\%$

## Lampiran III. Perhitungan Volume Pewadahan

Volume sampah total

Diketahui :  $V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L}$

:  $V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L}$

Direncanakan:

Waktu pengambilan sampah (n) = 2 kali per hari

Faktor keamanan ( $S_f$ ) = 2

Dijawab: Volume wadah total =  $V/n \times S_f$

$V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L} / 2 \times 2$

= 1071 L

$V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L} / 2 \times 2$

= 1022

Jumlah lokasi penempatan wadah sampah = 14 titik




$V_{\text{organik}} = 1071 \text{ L} / 14$




= 77 L




$V_{\text{anorganik}} = 1022 \text{ L} / 14$




= 73 L




**Lampiran IV. Dokumentasi Penelitian**

No	Gambar	Keterangan
1.		<p>Penyebaran kantong plastik kepada pengunjung untuk pengumpulan sampel timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi</p>
2.		<p>Pengumpulan kantong plastik yang telah disebar kepada pengunjung untuk melakukan pengukuran timbulan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi</p>
3.		<p>Proses memasukkan sampah kedalam kotak ukur untuk melakukan pengukuran sampah berupa berat dan volume</p>

<p>4.</p>		<p>Proses pengukuran berat sampah menggunakan timbangan digital</p>
<p>5.</p>		<p>Proses pengukuran volume sampah dengan mengukur lebar, panjang dan tinggi sampah yang telah dihentakkan sebanyak 3 kali menggunakan alat pengukur.</p>
<p>6.</p>		<p>Pemilahan sampah sesuai dengan jenis sampah yaitu sampah organik dan sampah anorganik</p>

7.		<p>Proses pengukuran berat sampah sesuai dengan jenis sampah menggunakan timbangan digital</p>
8.		<p>Mengarahkan kepada pengunjung untuk membuang sampahnya ke kantong plastik yang disediakan untuk penelitian</p>
9.		<p>Proses wawancara kepada pengunjung tentang kebiasaan pengunjung melakukan kunjungan ke Candi Muaro Jambi</p>

<p><b>10.</b></p>		<p>Proses wawancara kepada pengunjung tentang sarana prasarana sampah di kawasan Candi Muaro Jambi</p>
<p><b>11.</b></p>		<p>Proses wawancara kepada pengelola Candi Muaro Jambi tentang Sistem pengelolaan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi</p>
<p><b>12.</b></p>		<p>Kondisi pewadahan sampah di kawasan Candi Muaro Jambi</p>

13.		<p>Kondisi lahan di perkomplek percandian yang dijadikan tempat pengumpulan sampah</p>
14.		<p>Proses pengumpulan sampah yang dilakukan juru pelihara Candi Muaro Jambi</p>
15.		<p>Proses pengangkutan sampah yang dilakukan juru pelihara Candi Muaro Jambi menuju TPS</p>

<p><b>16.</b></p>		<p>Kondisi TPS untuk sampah yang dihasilkan di kawasan Candi Muaro Jambi</p>
-------------------	---	--

