



**PERBANDINGAN TINGKAT KEPADATAN LALAT
PADA SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH
SECARA CONTROLLED LANDFILL DAN OPEN DUMPING
DI TPA KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kesehatan Masyarakat (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Asal :	Hadiah	Klass
	Pembelian	363. 728
Terima Tgl :	16 NOV 2006	KEUR
No. Induk :		P
Pengkatalog :		
Oleh :		

**ATIEK INDAH KURNIASIH
NIM. 022110101057**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

LEMBAR PERSETUJUAN

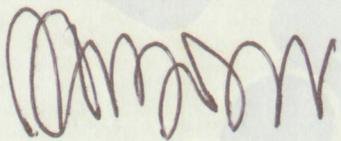
**Karya Tulis Ilmiah
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Guna Mencapai Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Program Studi Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember

Oleh :
ATIEK INDAH KURNIASIH
NIM. 022110101057

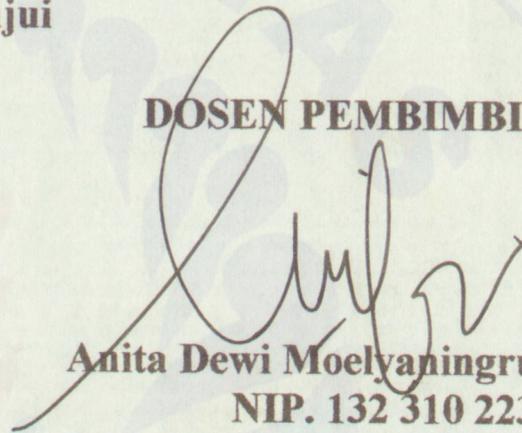
Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I



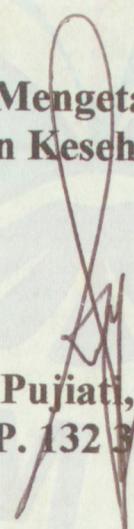
Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 131 832 324

DOSEN PEMBIMBING II



Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM
NIP. 132 310 223

Mengetahui
Kepala Bagian Kesehatan Lingkungan



Rahayu Sri Pujiati, S.KM., M.Kes.
NIP. 132 304 461

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini telah disahkan oleh Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember :

pada

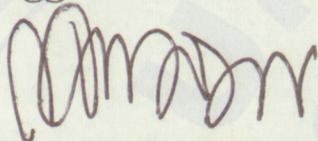
Hari : Rabu

Tanggal : 20 September 2006

Tempat : Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

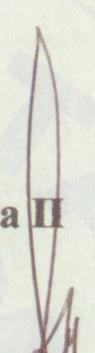
TIM PENGUJI :

Anggota I



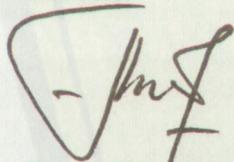
Dr. Ir. Cahyoadi Bowo
NIP. 131 832 324

Anggota II



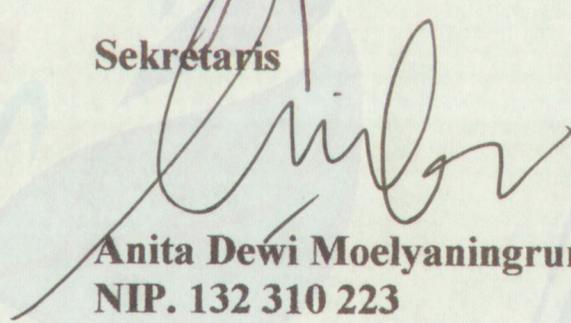
Rahayu Sri Pujiati, S.KM., M.Kes
NIP. 132 304 461

Ketua



Drs. Thohirun, MA., MS
NIP. 131 601 513

Sekretaris



Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM
NIP. 132 310 223

Mengesahkan
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Ketua,



Drs. Husni Abdul Gani, MS
NIP. 131 274 728

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ATIEK INDAH KURNIASIH

NIM : 022110101057

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“PERBANDINGAN TINGKAT KEPADATAN LALAT PADA SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH SECARA *CONTROLLED LANDFILL* DAN *OPEN DUMPING* DI TPA KABUPATEN JEMBER ”** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat saksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Mei 2006

Yang menyatakan,

**ATIEK INDAH KURNIASIH
NIM. 022110101057**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN TINGKAT KEPADATAN LALAT PADA SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH SECARA *CONTROLLED LANDFILL* DAN *OPEN DUMPING* DI TPA KABUPATEN JEMBER”**, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Dalam skripsi ini dilakukan kegiatan bagaimana perbandingan tingkat kepadatan lalat yang menggunakan pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup dengan penyelenggaraan pengelolaan sampah yang baik di Kabupaten Jember.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dr. Ir. Cahyoadi Bowo dan Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, koreksi dan saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan pula kepada yang terhormat :

1. Drs. Husni Abdul Gani, MS selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Nuryadi, S.KM, M.Kes selaku Sekretaris I Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
3. Rahayu Sri Pujiati, S.KM, M.Kes selaku Kepala Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
4. Drs. H. CH. Havid Setyadi, M.Si. selaku Kepala Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
5. Ir. Sujanto selaku Kepala Seksi Pengelolaan Sampah, Air Kotor dan Limbah Domestik Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
6. RM. Masbut selaku Koordinator TPA Kabupaten Jember.
7. Ayahanda Suprpto dan Ibunda Tutik Yuliarni yang telah mendoakan dan memberikan pengorbanan serta kasih sayang tanpa batas.
8. Adikku Erwin Wibowo dan Nila Andrianita yang sudah memberikan keceriaan dan dukungan.
9. Seluruh keluarga besarku di Malang yang telah memberikan semangat dan perhatian tanpa henti.
10. Sahabatku Elyz yang senantiasa menemaniku dalam suka dan duka.

11. Teman-teman dekatku Mimux dan Sandra yang sudah mendengarkan setiap *curhatku* dan memberikan solusi yang terbaik dalam mengatasi masalah.
12. *My best friend* Iken yang sudah memberi pinjaman kamera digital dan menemani untuk konsultasi, ke perpustakaan dan *ngenet*.
13. Mas Gembon yang sudah memberikan inspirasi judul skripsi.
14. Adikku Isna yang senantiasa berbagi cerita.
15. Teman-teman kostan Danau Toba VII: Mb. Diah, Mb. Wiwin, Astri, Hesti dan Anissa “*Thanks yoo....*”.
16. Pak Farid “Terima kasih atas segala informasinya”, Mas Fauzi “Terima kasih atas buku-bukunya”, Mas Adi “*Thanks es krimnya*”, dan Mas Wahyu “*Terima kasih dah dibuatin peta*”.
17. Teman-teman PSKM 2002 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penelitian ini.

Skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dalam penyusunannya. Tak lupa penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kata yang kurang berkenan bagi pembaca, baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Jember, Mei 2006

Penulis

ABSTRACT

*Research about "Comparison of Flies Density between Waste Management System applying Controlled Landfill and Open Dumping in Landfill Kabupaten Jember" has been conducted on three location of landfill in Kabupaten Jember. The objective of the research was to study flies density in the three locations, as well as to compare the effect of waste management on the density. A crosssectional research design with stratified random sampling has been used to collect the data. The result showed a significant difference of flies density between controlled landfill and open dumping. The two open dumping system showed no significant difference in flies density. Flies density on controlled landfill area reached very high (34.3 flies/0.5 minute), the open dumping in landfill Tanggul 15.7 flies/0.5 minute (high) and in landfill Kencong 17.3 flies/0.5 minute (high). Volume and organic matter percentage of waste affected flies density, nevertheless climate showed no effect to the density. Percentage of *Musca domestica* in landfill Pakusari, landfill Kencong, and landfill Tanggul were higher than *Lucilia illustris*.*

Key words: *flies density, controlled landfill and open dumping.*

ABSTRAK

Penelitian tentang “Perbandingan Tingkat Kepadatan Lalat pada Sistem Pengelolaan Sampah *Controlled Landfill* dan *Open Dumping* di TPA Kabupaten Jember” telah dilakukan di tiga TPA yang berada di Kabupaten Jember. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kepadatan lalat pada tiga TPA dengan membandingkan pengaruh pengelolaan sampah terhadap kepadatan lalat. Desain penelitian ini adalah secara *cross sectional* dengan *stratified random sampling*. Uji statistik menunjukkan perbedaan tingkat kepadatan lalat yang bermakna antara pengelolaan secara *controlled landfill* dengan *open dumping*. Kedua pengelolaan *open dumping* menunjukkan kepadatan lalat yang tidak berbeda secara signifikan dalam kepadatan lalat. Kepadatan lalat pada pengelolaan sampah *controlled landfill* tergolong sangat tinggi (34,3 ekor lalat/0,5 menit) sedangkan pada *open dumping* tergolong tinggi (15,7 ekor lalat/0,5 menit dan 17,3 ekor lalat/0,5 menit). Volume sampah dan persentase sampah organik merupakan variabel yang berperan terhadap kepadatan lalat, sedangkan variabel iklim tidak berperan terhadap kepadatan lalat. Persentase jenis lalat rumah pada TPA Pakusari, TPA Kencong, dan TPA Tanggul lebih besar daripada lalat hijau.

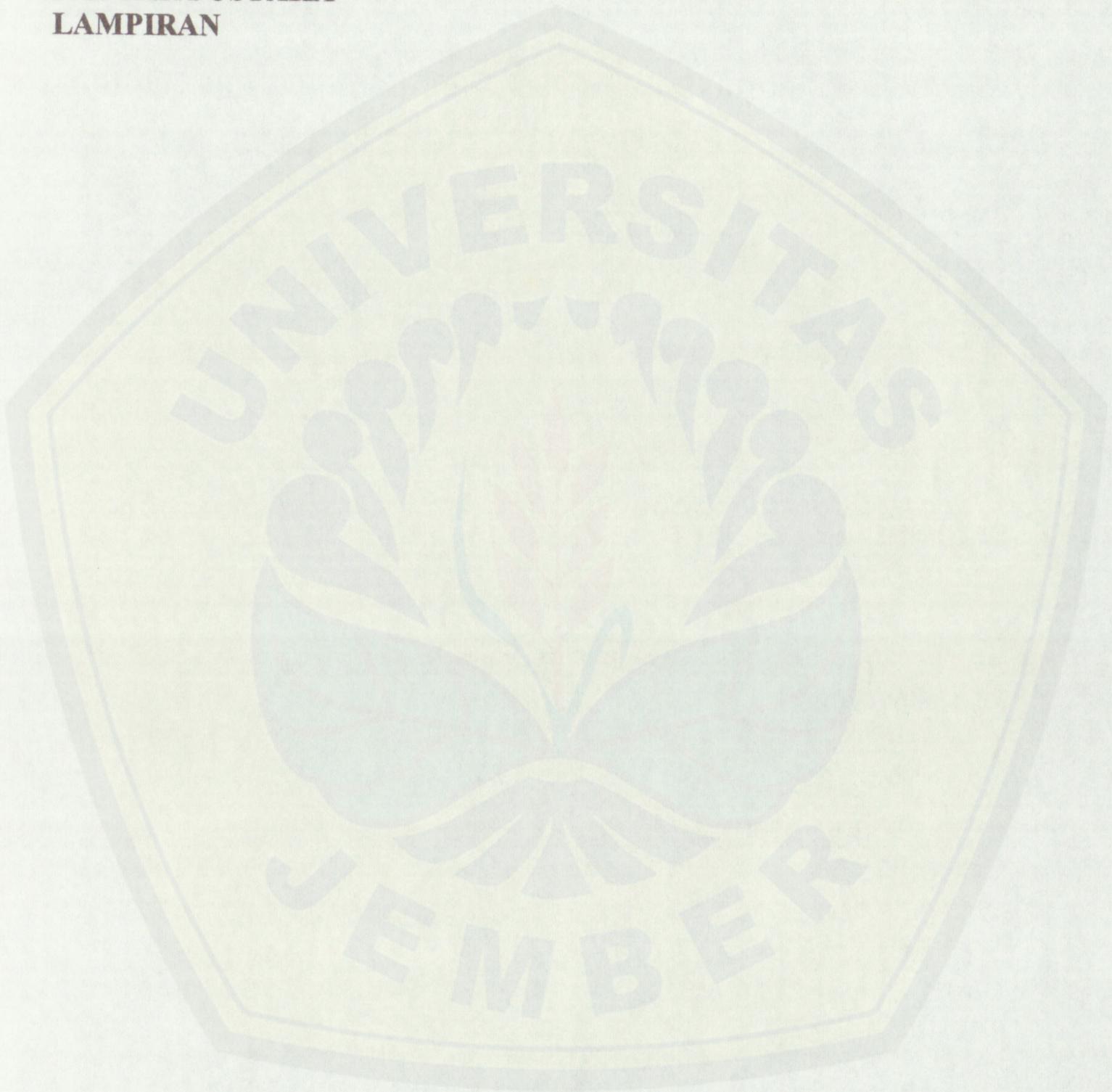
Kata kunci: kepadatan lalat, *controlled landfill* dan *open dumping*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG ISTILAH DAN ISTILAH	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Instansi Terkait	5
1.4.3 Bagi Instansi Pendidikan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sampah	6
2.1.1 Pengertian Sampah	6
2.1.2 Sumber-sumber Sampah	7
2.1.3 Jenis Sampah	7
2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Sampah	8
2.1.5 Komposisi Sampah dan Faktor yang Mempengaruhi	8
2.1.6 Dampak Sampah	8
2.2 Pengelolaan Sampah	9
2.3 <i>Open Dumping</i> dan <i>Controlled Landfill</i>	13
2.3.1 <i>Open Dumping</i>	13
2.3.2 <i>Controlled Landfill</i>	15
2.4 Lalat	16
2.4.1 Taksonomi dan Jenis Lalat	16
2.4.2 Biologi	18
2.4.3 Pemberantasan Lalat	22

2.5 Pengukuran Jenis Sampah	23
2.5.1 Metode Pengukuran	23
2.5.2 Peralatan dan Perlengkapan	23
2.5.3 Cara Pelaksanaan Pengambilan dan Pengukuran Contoh	23
2.5.4 Laporan Pengambilan Contoh	24
2.6 Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat	24
2.6.1 Penentuan Lokasi Pengukuran	25
2.6.2 Waktu Pengukuran	25
2.6.3 Peralatan Pengukuran	25
2.6.4 Cara Pengukuran	26
BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	28
3.2 Hipotesis Penelitian	28
BAB 4. METODE PENELITIAN	29
4.1 Jenis Penelitian	29
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	30
4.2.1 Populasi Penelitian	30
4.2.2 Sampel dan Besar Sampel	30
4.2.3 Cara Pengambilan Sampel	31
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
4.3.1 Lokasi Penelitian	31
4.3.2 Waktu Penelitian	31
4.4 Variabel, Definisi Operasional dan Cara Pengukuran	32
4.4.1 Variabel dan Definisi Operasional	32
4.4.2 Cara Pengukuran	34
4.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
4.6 Alur Penelitian	40
4.7 Teknik Analisis Data	41
BAB 5. HASIL DAN ANALISIS DATA	43
5.1 Sistem Pengelolaan Sampah	43
5.2 Jenis Sampah	47
5.3 Volume Sampah	47
5.4 Iklim	48
5.5 Hasil Pengukuran Kepadatan dan Jenis Lalat	51
5.5.1 TPA Pakusari	51
5.5.2 TPA Kencong	52
5.5.3 TPA Tanggul	53
5.6 Perbandingan Tingkat Kepadatan Lalat	55
5.6.1 TPA Kencong dan TPA Tanggul	55
5.6.2 <i>Controlled Landfill dan Open Dumping</i>	55

BAB 6. PEMBAHASAN	56
6.1 Pengelolaan Sampah	56
6.2 Jenis Sampah	59
6.3 Volume Sampah	61
6.4 Iklim	62
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	63
7.1 Kesimpulan	63
7.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Taksonomi Lalat Rumah	16
2.2	Taksonomi Lalat Hijau	17
5.1	Waktu Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat	46
5.2	Jenis Sampah (dalam %)	47
5.3	Volume Sampah (dalam m ³) TPA Pakusari	48
5.4	Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Pakusari	51
5.5	Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Pakusari	51
5.6	Penangkapan Lalat di TPA Pakusari	52
5.7	Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Kencong	52
5.8	Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Kencong	53
5.9	Penangkapan Lalat di TPA Kencong	53
5.10	Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Tanggul	54
5.11	Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Tanggul	54
5.12	Penangkapan Lalat di TPA Tanggul	54
6.1	Perbandingan Persentase Jenis Lalat	60
6.2	Perbedaan antara Lalat Rumah dan Lalat Hijau	60

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Teknik Operasional Pengelolaan Sampah	10
2.2	Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i>)	17
2.3	Lalat Hijau (<i>Lucilia illustris</i>)	18
2.4	Siklus Hidup Lalat	20
2.5	Lalat yang sedang Kawin	21
3.1	Kerangka Konsep	27
4.1	Alur Penelitian	40
5.1	Curah Hujan Kecamatan Pakusari	49
5.2	Curah Hujan Kecamatan Kencong	50
5.3	Curah Hujan Kecamatan Tanggul	50

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Daftar TPA yang Ada di Kabupaten Jember	70
2	Data Sampah pada TPA di Kabupaten Jember	71
3	Data Sampah yang Masuk ke TPA Pakusari (%)	72
4	Data Sampah per Tahun yang Terangkut ke TPA Pakusari	73
5	Data Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Pakusari Tahun 2005	74
6	Gambar <i>Fly Grill</i>	76
7	Lembar Observasi Kegiatan Pengelolaan Sampah	77
8	Formulir Pencatatan Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat	78
9	Formulir Pencatatan Persentase Jenis Lalat	79
10	Denah TPA Pakusari	80
11	Denah TPA Tanggul	81
12	Denah TPA Kencong	82
13	Data Sampah yang Masuk per Minggu selama 6 Bulan Pertama Tahun 2006	83
14	Tabel Curah Hujan	84
15	<i>One Sample Kolmogorov-Smirnov</i> TPA Pakusari	85
16	<i>One Sample Kolmogorov-Smirnov</i> TPA Kencong	86
17	<i>One Sample Kolmogorov-Smirnov</i> TPA Tanggul	87
18	<i>Independent Sample T-Test</i> (TPA Kencong dan TPA Tanggul)	88
19	<i>Independent Sample T-Test</i> (TPA Pakusari dengan TPA Kencong dan TPA Tanggul)	89
20	Dokumentasi Penelitian	90

DAFTAR ARTI LAMBANG SINGKATAN DAN ISTILAH

Daftar Arti Lambang

α	= alfa (taraf kepercayaan)
%	= <i>percent</i>
/	= per
ha	= hektar
kg	= kilogram
km	= kilometer
m	= meter
m ²	= meter persegi
m ³	= meter kubik
mm/bl	= milimeter per bulan
M	= rata-rata
n	= jumlah sampel
SD	= simpangan baku

Daftar Singkatan

DKLH	= Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup
IPLT	= Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja
PKL	= Pedagang Kaki Lima
Sirtu	= Pasir dan Batu
TPA	= Tempat Pembuangan Akhir
WIB	= Waktu Indonesia Barat

Daftar Istilah

<i>et al</i>	= dan kawan-kawan
--------------	-------------------

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan bahan buangan yang sudah tidak dibutuhkan lagi oleh manusia dari berbagai aktifitas yang dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kesejahteraan hidupnya dengan memproduksi barang dari sumber daya alam (Departemen Kesehatan RI, 1987: 21). Bahan buangan yang dihasilkan manusia semakin hari akan bertambah banyak. Hal ini sangat erat hubungannya dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan dipihak lainnya ruangan hidup manusia relatif tetap.

Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menjadi potensi-potensi yang berpengaruh terhadap lingkungan dan dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan. Menurut Hendrik L. Blum derajat kesehatan dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu keturunan, lingkungan, perilaku, dan pelayanan kesehatan. Keempat faktor tersebut disamping berpengaruh langsung terhadap kesehatan, juga saling berpengaruh satu sama lainnya. Status kesehatan akan tercapai secara optimal, bilamana keempat faktor tersebut secara bersama-sama mempunyai kondisi yang optimal pula. Salah satu faktor apabila berada dalam keadaan yang terganggu (tidak optimal), maka status kesehatan akan bergeser ke arah dibawah optimal (Notoadmodjo, 1997: 146-147).

Faktor lingkungan adalah faktor terbesar dan paling menentukan terhadap tingkat kesehatan seseorang, oleh karena itu faktor lingkungan perlu mendapat perhatian yang lebih dan khusus. Beberapa peranan faktor lingkungan dalam menimbulkan penyakit yaitu sebagai *predisposing* faktor, sebagai penyebab penyakit secara langsung, sebagai medium transmisi penyakit, dan sebagai faktor yang mempengaruhi perjalanan suatu penyakit. Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah sampah dan pengelolaannya (Azwar, 1995: 16).

Sampah yang terdiri dari bahan-bahan organik dan anorganik apabila telah menumpuk akan menjadi sarang atau tempat berkumpul berbagai binatang kotor seperti lalat, tikus, dan juga berbagai mikroorganisme patogen akan tumbuh dan berkembang. Hal ini merupakan sarang bibit penyakit yang akan membahayakan kesehatan masyarakat terutama yang bertempat tinggal dekat dengan tumpukan sampah (Murtadho dan Sa'id, 1988: 13-14).

Lalat merupakan salah satu insekta ordo diptera, yaitu insekta yang mempunyai sepasang sayap berbentuk membran. Adapun gangguan lalat pada manusia antara lain : mengganggu ketenangan, *myasis* (menimbulkan penyakit pada manusia dengan jalan menimbulkan telur atau larvanya pada luka yang terbuka dan kemudian larva tersebut hidup pada daging manusia), menularkan penyakit secara biologis (penyakit tidur, *leishma*, dan *bartonelosis*), penularan penyakit secara mekanis (*typhoid fever*, *parathypoid fever*, *desentri basiller*, *desentri amoeba*, dan lain-lain). Semua bagian tubuh lalat bisa berperan sebagai alat penular penyakit, yaitu badan, bulu pada tangan dan kaki serta *faeces*, dan muntahannya (Departemen Kesehatan RI, 1991: 1).

Pengelolaan sampah dapat didefinisikan sebagai pengaturan terhadap penimbunan, penyimpanan (sementara), pengumpulan, pemindahan, dan pengangkutan, pemrosesan dan pembuangan sampah (Departemen Kesehatan RI, 1987: 30). Metode pengelolaan sampah yang digunakan pada TPA di Kabupaten Jember adalah *controlled landfill* dan *open dumping* (Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, 2006b). Pengelolaan sampah yang dilakukan harus tepat dan maksimal agar angka kepadatan lalat dapat ditekan. Tingginya tingkat kepadatan lalat dapat berpengaruh terhadap kesehatan, hal ini dikarenakan lalat merupakan vektor penyakit: disentri, diare, *typhoid*, dan *cholera* (Departemen Kesehatan RI, 1993).

1.2 Identifikasi Masalah

Sampah-sampah yang dihasilkan dari sisa kegiatan manusia harus dikelola sehingga tidak menimbulkan bau, kotor, dan membahayakan kesehatan. Pengelolaan sampah di Kabupaten Jember dilaksanakan oleh Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup (DKLH) Kabupaten Jember. Adapun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember terdapat 5 unit yaitu TPA Pakusari dengan sistem pengelolaan sampah secara *controlled landfill*, sedangkan TPA Ambulu, TPA Balung, TPA Kencong, dan TPA Tanggul dengan sistem pengelolaan sampah secara *open dumping* (Lampiran 1).

Berdasarkan survei pendahuluan yang sudah dilaksanakan peneliti, didapatkan volume sampah per hari pada TPA di Kabupaten Jember dengan rincian: TPA Pakusari sebesar 450 m^3 , TPA Balung sebesar 12 m^3 , TPA Tanggul sebesar 15 m^3 , TPA Kencong sebesar 16 m^3 , dan TPA Ambulu sebesar 14 m^3 (Lampiran 2), sedangkan untuk jenis sampah yang masuk ke TPA Pakusari terdiri dari 3 jenis yaitu sampah organik, sampah non organik, dan sampah beracun. Sampah organik terdiri dari tanah, pasir, sisa makanan, dan daun. Sampah non organik terdiri dari kayu, plastik, karet, besi, kaca, dan kain. Sedangkan sampah beracun terdiri dari baterai, sampah medis, dan sisa kemasan pestisida (Lampiran 3). Volume sampah di TPA Pakusari dari tahun ke tahun semakin meningkat (Lampiran 4), untuk tahun 2005 volume sampah yang masuk ke TPA Pakusari adalah 231.973 m^3 . Pengukuran tingkat kepadatan lalat (Lampiran 5) dan pengendalian kepadatan lalat yang berupa penyemprotan terhadap lalat dengan menggunakan malathion hanya dilakukan di TPA Pakusari. Berkaitan dengan tingkat kepadatan lalat maka pengelolaan dan penanganan sampah harus tepat, karena jika pengelolaan sampah tidak tepat dapat menyebabkan tingkat kepadatan lalat yang tinggi. Tingginya tingkat kepadatan lalat dapat berpengaruh terhadap kesehatan, hal ini dikarenakan lalat merupakan vektor penyakit tertentu.

Tidak adanya pengukuran tingkat kepadatan lalat pada TPA yang menggunakan sistem pengelolaan sampah secara *open dumping* di Kabupaten Jember akan menyebabkan tidak adanya pengendalian terhadap kepadatan lalat,

sedangkan pengukuran dan pengendalian terhadap tingkat kepadatan lalat hanya dilakukan di TPA yang menggunakan sistem pengelolaan sampah secara *controlled landfill* di Kabupaten Jember. Hal tersebut yang mendorong peneliti untuk melakukan kajian dan penelitian lebih lanjut terhadap perbandingan tingkat kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah pengelolaan sampah secara *controlled landfill* ?
- b. Bagaimanakah pengelolaan sampah secara *open dumping* ?
- c. Bagaimanakah tingkat kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* ?
- d. Bagaimanakah tingkat kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada pengelolaan sampah secara *open dumping* ?
- e. Bagaimanakah perbandingan tingkat kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember ?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Mempelajari perbandingan tingkat kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Mempelajari pengelolaan sampah secara *controlled landfill*.
- b. Mempelajari pengelolaan sampah secara *open dumping*.
- c. Mempelajari tingkat kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill*.

- d. Mempelajari tingkat kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada pengelolaan sampah secara *open dumping*.
- e. Mempelajari perbandingan tingkat kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Mengembangkan ilmu pengetahuan dan wawasan tentang kesehatan lingkungan yang berkaitan dengan pengelolaan sampah yang telah diperoleh di Program Studi Kesehatan Masyarakat.

1.5.2 Bagi Instansi yang Terkait

- a. Memberikan gambaran pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* sebagai masukan untuk mencari solusi terhadap permasalahan yang ada agar tidak terjadi hal-hal yang merugikan di masa yang akan datang.
- b. Sebagai data sekunder bagi pihak-pihak yang membutuhkan dalam rangka menekan angka prevalensi penyakit yang diakibatkan vektor lalat pada TPA di Kabupaten Jember.
- c. Sebagai bahan pertimbangan bagi instansi yang terkait untuk mengembangkan program dan intervensi yang tepat untuk mengurangi angka prevalensi penyakit yang diakibatkan vektor lalat di sekitar TPA di Kabupaten Jember.

1.5.3 Bagi Instansi Pendidikan

Dapat digunakan sebagai pedoman awal untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

2.1.1 Pengertian Sampah

Sampah (*refuse*) ialah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi yang bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk kedalamnya) dan umumnya bersifat padat (karena air bekas tidak termasuk kedalamnya) (Azwar, 1995: 54).

Sampah adalah sesuatu bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia, atau benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang (Notoatmodjo, 1997: 166).

American Public Health Association dalam Kusnoputranto (1986: 64) mendefinisikan sampah sebagai sesuatu yang tidak digunakan, tidak terpakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang, yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya.

Dari definisi-definisi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pada umumnya sampah mengandung prinsip-prinsip sebagai berikut:

- a. Adanya sesuatu benda atau zat padat atau bahan.
- b. Adanya hubungan langsung atau tidak langsung dengan aktifitas manusia.
- c. Benda atau bahan tersebut tidak dipakai lagi atau tidak disenangi.
- d. Dibuang dalam arti pembuangannya dengan cara-cara yang diterima oleh umum (perlu pengelolaan yang baik) (Kusnoputranto, 1986: 65).



2.1.2 Sumber-Sumber Sampah

Sumber dari sampah pada umumnya berhubungan erat dengan penggunaan tanah dan pembagian daerah untuk berbagai kegunaan (Departemen Kesehatan RI, 1987: 5). Kusnoputranto (1986: 65-67) mengklasifikasikan beberapa sumber-sumber sampah sebagai berikut: sampah yang berasal dari daerah pemukiman (*domestic wastes*), perdagangan, jalan raya, sampah-sampah industri (*industrial wastes*), pertanian dan perkebunan (*agriculture wastes*), pertambangan, gedung-gedung atau perkantoran (*institutional wastes*), penghancuran gedung-gedung dan pembangunan atau pemugaran, tempat-tempat umum, kehutanan, pusat-pusat pengolahan air buangan, peternakan, dan perikanan.

2.1.3 Jenis Sampah

Pada prinsipnya sampah dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu sebagai berikut (Slamet, 2002: 153-154; Notoatmodjo, 1997: 167-168; Mukono, 2000: 23; Departemen Kesehatan RI, 1987: 3; Sudarmadji, 2004: 9; dan Kusnoputranto, 1986: 65-67):

- a. Berdasarkan sifat biologis dan kimianya sehingga dapat mempermudah pengelolaannya, yaitu sebagai berikut: sampah yang dapat membusuk, sampah yang tidak membusuk, sampah yang berupa debu/abu, dan sampah yang berbahaya terhadap kesehatan.
- b. Berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya, yaitu: sampah anorganik dan sampah organik.
- c. Berdasarkan dapat dan tidaknya dibakar, yaitu: sampah yang mudah terbakar (*combustible*) dan sampah yang sulit terbakar (*non combustible*).
- d. Berdasarkan mudah atau sukarnya membusuk, yaitu: sampah yang sukar membusuk dan sampah yang mudah membusuk.
- e. Berdasarkan berbahaya atau tidaknya, yaitu: sampah yang berbahaya dan sampah yang tidak berbahaya.
- f. Berdasarkan sifat mengurainya: sampah yang mudah terurai secara alami (*degradable*), dan sampah yang sukar terurai (*non degradable*)

- g. Berdasarkan sifatnya, yaitu: sampah yang mudah membusuk, sampah yang tidak mudah membusuk, sampah yang mudah terbakar, dan sampah yang tidak mudah terbakar.
- h. Berdasarkan karakteristiknya, yaitu: *garbage*, *rubbish*, *ashes* (abu), *street sweeping* (sampah jalanan), *dead animal* (bangkai binatang), *household refuse* (sampah dari rumah tangga), *abandoned vehicles* (bangkai kendaraan), sampah industri, *demolition wastes* (sampah dari perombakan gedung), *contruction wastes* (sampah dari daerah pembangunan), *sewage solid*, dan sampah khusus.

2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Sampah

Sampah secara kualitas maupun kuantitas sangat dipengaruhi oleh berbagai kegiatan dan taraf hidup masyarakat. Beberapa faktor yang penting antara lain adalah (Departemen Kesehatan RI, 1987: 19-20 dan Kusnoputranto, 1986: 70-74): jumlah penduduk dan kepadatannya, tingkat aktifitas, pola kehidupan/tingkat sosial ekonomi, musim, kemajuan teknologi, sistem pengumpulan dan pembuangan sampah yang dipakai, pengambilan bahan-bahan yang ada pada sampah untuk dipakai kembali, waktu, dan sumber sampah.

2.1.5 Komposisi Sampah dan Faktor yang Mempengaruhi

Kusnoputranto (1986: 75-77) mengemukakan bahwa komposisi sampah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut: sumber dari mana sampah tersebut berasal, aktivitas penduduk, sistem pengumpulan dan pembuangan yang dipakai, adanya sampah-sampah yang dibuang sendiri atau dibakar, waktu, sosial ekonomi, musim, kebiasaan masyarakat, dan teknologi.

2.1.6 Dampak Sampah

Permasalahan sampah banyak memberikan pengaruh terhadap kehidupan manusia dan lingkungan, terutama pada kesehatan, lingkungan dan sosial ekonomi (Suprihatin *et al*, 1996 dalam Sudarmadji, 2004: 100). Beberapa pengaruh tersebut antara lain (Sudarmadji, 2004: 100-101):

a. Dampak terhadap kesehatan

Lokasi dan pengelolaan sampah yang kurang memadai (pembuangan sampah yang tidak terkontrol) merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat yang dapat menjangkitkan penyakit.

b. Dampak terhadap lingkungan

Cairan rembesan sampah yang masuk ke dalam drainase atau sungai akan mencemari air. Berbagai organisme termasuk ikan dapat mati sehingga dapat mengubah ekosistem perairan tersebut. Penguraian sampah yang dibuang ke dalam air akan menghasilkan asam organik dan gas-cair organik, misalnya metana yang berbau kurang sedap, disamping itu dalam konsentrasi yang tinggi dapat meledak.

c. Dampak terhadap keadaan sosial dan ekonomi

Berbagai dampak sosial dan ekonomi akibat sampah adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan sampah yang kurang baik akan membentuk lingkungan yang kurang menyenangkan bagi masyarakat, bau yang tidak sedap, dan pemandangan yang buruk karena sampah berhamburan dimana-mana.
2. Memberikan dampak negatif terhadap kepariwisataan.
3. Pengelolaan sampah yang tidak memadai menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat.
4. Pembuangan sampah padat ke badan air dapat menyebabkan banjir dan akan memberikan dampak bagi fasilitas pelayanan umum seperti: jalan, jembatan, drainase, dan lain-lain.

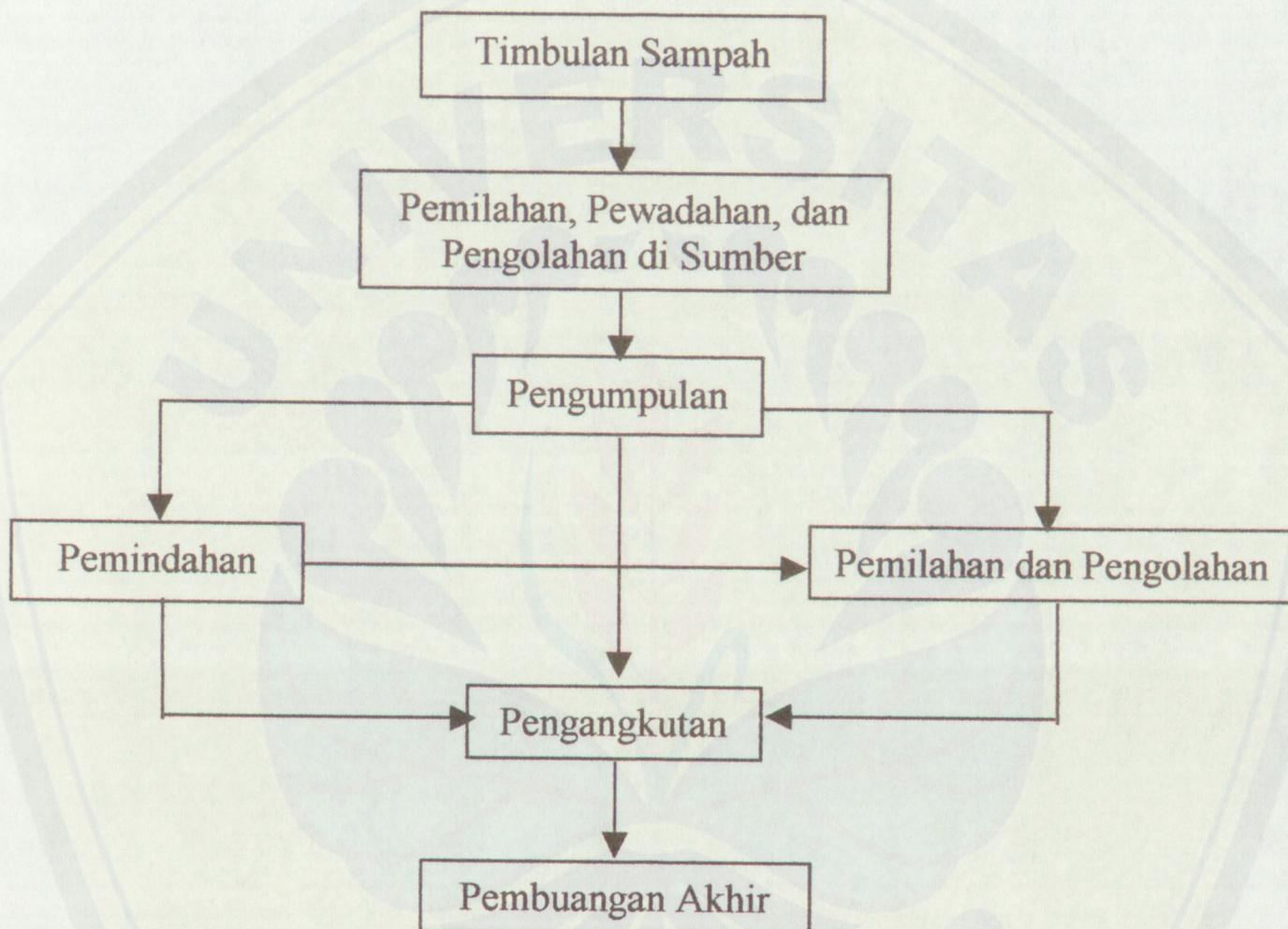
2.2 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah dapat didefinisikan sebagai suatu bidang yang berhubungan dengan pengaturan terhadap penimbunan, penyimpanan (sementara), pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan, pemrosesan, dan pembuangan sampah dengan suatu cara yang sesuai dengan prinsip-prinsip terbaik dari kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik (*engineering*), perlindungan alam (*conservation*), keindahan dan pertimbangan-pertimbangan lingkungan lainnya,

dan juga mempertimbangkan sikap masyarakat (Departemen Kesehatan RI, 1987: 30-31).

Menurut Slamet (2002: 155-156) pengelolaan sampah perlu didasarkan atas berbagai pertimbangan yaitu sebagai berikut: untuk mencegah terjadinya penyakit, konservasi sumber daya alam, mencegah gangguan estetika, dan memberi insentif untuk daur ulang/pemanfaatan bahwa kualitas dan kuantitas sampah akan meningkat.

Teknik operasional pengelolaan sampah dapat dilihat dalam bagan berikut:



Sumber: BSN (2002: 4)

Gambar 2.1 Teknik Operasional Pengelolaan Sampah.

Keterangan:

(a) Timbulan Sampah (*Waste Generation*)

Waste generation meliputi aktivitas-aktivitas sampah baik yang dilempar begitu saja oleh pemiliknya maupun dikumpulkan lebih dahulu. *Waste generation* merupakan aktivitas yang sulit dikontrol karena setiap individu dapat bertindak sebagai penimbul sampah (Departemen Kesehatan RI, 1987: 33).

(b) **Pewadahan Sampah**

Pewadahan sampah ialah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah (BSN, 2002: 2).

- (1) Pewadahan individual adalah aktivitas penanganan penampungan sampah sementara dalam suatu wadah khusus untuk dan dari sampah individu.
- (2) Pewadahan komunal adalah aktivitas penanganan penampungan sampah sementara dalam suatu wadah bersama baik dari berbagai sumber maupun sumber umum.

(c) **Pengumpulan (*Collection*)**

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung. Sistem pengumpulan sampah di Indonesia meliputi pola individual dan komunal (Widyatmoko dan Moerdjoko, 2000: 21-22). BSN (2002: 2) membagi pola pengumpulan sampah menjadi:

- (1) Pola pengumpulan individual langsung, yaitu kegiatan pengambilan sampah dari rumah-rumah/sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan.
- (2) Pola pengumpulan individual tidak langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing sumber sampah dibawa ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.
- (3) Pola pengumpulan komunal langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik komunal dan diangkut ke lokasi pembuangan akhir.
- (4) Pola pengumpulan komunal tidak langsung adalah kegiatan pengambilan sampah dari masing-masing titik pewadahan komunal ke lokasi pemindahan untuk diangkut selanjutnya ke TPA.

(d) **Pemindahan (*Transfer*)**

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pembuangan

- (1) Tidak dibangun dekat dengan sumber air minum atau sumber air lainnya yang dipergunakan oleh manusia.
- (2) Tidak pada tempat yang sering terkena banjir
- (3) Merupakan tempat yang jauh dari pemukiman. Adapun jarak yang sering dipakai sebagai pedoman ialah sekitar 2 km dari perumahan penduduk, sekitar 15 km dari laut dan sekitar 200 m dari sumber air.

2.3 Open Dumping dan Controlled Landfill

2.3.1 Open Dumping

Open dumping merupakan sistem pengelolaan sampah dengan membuang begitu saja sampah yang ada pada lubang atau lahan tanpa ada pengendalian dan pengolahan lebih lanjut (Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, 2006b).

Open dumping disebut juga pembuangan terbuka yang merupakan cara pembuangan yang sederhana, dimana sampah hanya dihamparkan pada suatu lokasi dan dibiarkan terbuka tanpa pengamanan dan ditinggalkan setelah lokasi tersebut penuh (Balai Pelatihan Air Bersih Dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 2000: 7).

Open dumping adalah metode pembuangan akhir sampah yang paling sederhana, yakni dengan menumpuk sampah tersebut di area terbuka (Kementerian Lingkungan Hidup, 2005).

Open dumping adalah suatu metode pembuangan sampah, dimana sampah-sampah itu dibuang begitu saja secara terbuka diatas suatu tanah lapang yang kurang dimanfaatkan (suatu tanah lapang yang kurang baik keadaannya) (Departemen Kesehatan RI, 1987: 64). Pada *open dumping*, sampah diratakan dan dibiarkan begitu saja pada lahan kosong (Utama, 2005).

Open dumping tergolong metode yang tidak saniter dan tidak lagi dianjurkan penggunaannya. Beberapa alasan masih digunakannya metode ini karena termudah, murah dan tidak membutuhkan banyak perencanaan. Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam penyelenggaraan *open dumping* agar bisa

mengurangi gangguan yang ditimbulkan antara lain (Departemen Kesehatan RI, 1987: 65):

- a) Harus dilakukan jauh dari tempat pemukiman.
- b) Tidak terlalu dekat dengan jalan besar.

Beberapa masalah *open dumping* dapat timbul dimana pada tempat tersebut tidak ada sarana TPS memadai, masyarakat kebanyakan membuang sampahnya di jalan, tanah kosong, disamping bangunan atau ke sungai, dan selokan dimana hal ini akan menyebabkan polusi tidak terkontrol. *Open dumping* dapat mengancam lingkungan dan merupakan sumber berbagai penyakit dan masalah lainnya. Masalah-masalah yang dapat timbul akibat *open dumping* dan *landfill* yang tidak terkontrol adalah sebagai berikut (Suprihatin, Prihanto, dan Gelbert M, 1999):

- a) Lahan yang luas akan tertutup oleh sampah dan tidak dapat digunakan untuk tujuan lain.
- b) Cairan yang dihasilkan akibat proses penguraian (*leachate*) dapat mencemari sumber air.
- c) Sungai dan pipa air minum mungkin teracuni karena bereaksi dengan zat-zat atau polutan sampah.
- d) Penyumbatan badan air.
- e) Merupakan tempat yang menarik bagi berbagai binatang (tikus, anjing liar, dan lalat).
- f) Merupakan sumber dan tempat perkembangbiakan organisme penyebar penyakit.
- g) Gas yang dihasilkan dalam proses penguraian akan terperangkap di dalam tumpukan sampah sehingga dapat menimbulkan ledakan jika mencapai kadar dan tekanan tertentu.

Selain itu, menurut Departemen Kesehatan RI (1987: 63) dijelaskan bahwa beberapa kondisi yang tidak baik yang disebabkan oleh *open dumping* adalah:

- a) Dapat menimbulkan gangguan-gangguan asap kalau sampah yang ada dibakar.
- b) Dapat menimbulkan bau-bau yang tidak sedap, apabila sampah basah tersebut dibiarkan membusuk begitu saja.

- c) Dapat menciptakan kondisi/media yang baik bagi berkembang biak lalat maupun tikus, terutama susunan sampah yang terdiri dari bahan-bahan organis.
- d) Dapat menciptakan kondisi yang baik bagi kediaman tikus, terutama susunan sampah yang disebut *rubbish* atau sampah kering
- e) Merupakan fokus dari penyebaran tikus dan lalat ke seluruh penjuru kediaman manusia hingga menimbulkan gangguan-gangguan antara lain penyebaran penyakit-penyakit.

2.3.2 *Controlled Landfill*

Pada awal tahun 80-an dikenal metode *controlled landfill*, dimana metode ini merupakan peningkatan dari *open dumping*. Pelaksanaan metode ini dengan menutup sampah yang telah tertimbun secara periodik dengan lapisan tanah. Tujuan dari penutupan dengan lapisan tanah ini untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan (Balai Pelatihan Air Bersih Dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 2000: 8).

Controlled landfill merupakan sistem pembuangan akhir sampah dengan cara menghampar sampah pada kavling yang telah disediakan setebal 60-100 cm yang dipadatkan dan kemudian ditutup tanah setebal 40 cm (Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, 2006b).

Controlled landfill adalah metode pembuangan akhir (di TPA) sampah yang sederhana dan terkontrol, yakni dengan cara menutup tumpukan sampah dengan lapisan tanah setebal 15-30 cm jika sel TPA-nya sudah penuh (Kementerian Lingkungan Hidup, 2005).

Controlled landfill merupakan peningkatan metode *open dumping*, yaitu dengan memberikan fasilitas pendukung dan usaha-usaha perlindungan lingkungan dengan membutuhkan tanah untuk menutup sampah yang dilakukan seminggu dua kali (Utama, 2005).

2.4 Lalat

Lalat adalah salah satu insekta yang termasuk dalam ordo diptera, yakni insecta yang mempunyai sepasang sayap berbentuk membran. Pada saat ini dijumpai tidak kurang dari 60.000 sampai dengan 100.000 spesies lalat. Beberapa lalat yang paling penting adalah lalat rumah (*Musca domestica*) dan lalat hijau (*Lucilia illustris*). Peranan lalat dalam menimbulkan penyakit umumnya bersifat mekanis, yaitu dengan tercemarnya makanan oleh bibit penyakit yang kebetulan menempel pada tubuh, kaki ataupun bulu-bulu lalat ketika hinggap di makanan tersebut. Sedangkan beberapa macam lalat lainnya dapat menimbulkan penyakit pada manusia dengan jalan meninggalkan telur atau larvanya pada luka yang terbuka, dan kemudian larva tersebut hidup pada daging manusia. Keadaan ini disebut myasis (Azwar, 1995: 120 dan Departemen Kesehatan RI, 1993).

2.4.1 Taksonomi dan Jenis Lalat

A. Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Tabel 2.1 Taksonomi Lalat Rumah

Unit Taksonomi	Kategori Klasifikasi
Golongan	<i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>
<i>Subphylum</i>	<i>Mandibulata</i>
Kelas	<i>Insecta</i>
Subkelas	<i>Pterygota</i>
Sub-subkelas	<i>Endopterygota</i>
<i>Ordo</i> (bangsa)	<i>Diptera</i>
Famili (suku, marga)	<i>Muscidae</i>
<i>Genus</i> (keluarga)	<i>Musca</i>
<i>Spesies</i>	<i>Musca domestica</i>

Sumber: Subyanto, Sulthoni, A., dan Siwi, S. S. (2006: 3-4)

Ukuran lalat rumah ini relatif kecil dengan panjang tubuh berkisar antara 6 mm-9 mm, berwarna abu-abu kehitaman. Kepalanya besar berwarna coklat gelap. Matanya besar menonjol, lidah pengisapnya melebar dibagian ujung dan berbentuk seperti parut (dengan alat ini lalat menghisap makanannya). Bagian toraks dorsal (atas) bertanda 4 garis membujur. Abdomennya berwarna kekuning-kuningan, sedangkan ruas terakhir berwarna coklat kehitaman. Tiga pasang kakinya ditutupi oleh rambut lebat dan bercakar dua buah. Sayapnya sepasang, tipis serta tembus cahaya, berwarna kelabu pucat dan pangkalnya berwarna

kekuningan. Urat-urat sayap ini tampak jelas (Departemen Kesehatan RI, 2005: 4).

Lalat rumah memiliki mulut dengan tipe penjilat dan penghisap. Diujung alat mulutnya terdapat ribuan sel syaraf yang bertugas merasakan segala hal tentang makanannya. Dibagian permukaan tubuhnya terdapat beribu-ribu rambut perasa yang mampu menangkap desiran atau perubahan susunan molekul udara yang disebabkan oleh gerakan tangan atau sebab-sebab lain, hal inilah yang menyebabkan lalat sukar ditangkap dengan tangan. Sedangkan bunyi berdengung yang ditimbulkannya dihasilkan oleh kepakan sayapnya yang luar biasa cepat (Putra, 1994: 83).



Sumber : Anonim, 2006b.

Gambar 2.2 Lalat Rumah (*Musca domestica*)

B. Lalat Hijau (*Lucilia illustris*)

Tabel 2.2 Taksonomi Lalat Hijau

Unit Taksonomi	Kategori Klasifikasi
Golongan	<i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	<i>Arthropoda</i>
<i>Subphylum</i>	<i>Mandibulata</i>
Kelas	<i>Insecta</i>
Subkelas	<i>Pterygota</i>
Sub-subkelas	<i>Endopterygota</i>
<i>Ordo</i> (bangsa)	<i>Diptera</i>
Famili (suku, marga)	<i>Calliphoridae</i>
<i>Genus</i> (keluarga)	<i>Lucilia</i>
<i>Spesies</i>	<i>Lucilia illustris</i>

Sumber: Subyanto, Sulthoni, A., dan Siwi, S. S. (2006: 162).

Lalat ini umumnya berwarna hijau metalik/mengkilat, berukuran $\pm 1,5$ kali lalat rumah. Sayapnya jernih dengan guratan-guratan urat-urat yang jelas. Seluruh

permukaan tubuh tertutup dengan bulu-bulu pendek diselingi dengan sederetan bulu yang keras dan jarang letaknya. Struktur mulutnya seperti lalat rumah (Departemen Kesehatan RI, 2005: 7).



Sumber: Wikipedia Indonesia, 2006.

Gambar 2.3 Lalat Hijau (*Lucilia illustris*)

2.4.2 Biologi

Siklus hidup lalat. Lalat adalah insekta yang mengalami metamorfosa yang sempurna, dengan stadium telur, stadium larva (tempayak), stadium kepompong serta stadium dewasa. Perkembangan lalat memerlukan waktu antara 7-22, tergantung dari suhu dan makanan yang tersedia. Lalat betina umumnya telah dapat menghasilkan telur pada usia 4-8 hari, setelah dewasa dengan 75-150 butir sekali bertelur. Semasa hidupnya, seekor lalat bertelur 5-6 kali (Azwar, 1995: 121-122; Entjang, 2000: 109; Departemen Kesehatan RI, 1991: 1-2; dan Departemen Kesehatan RI, 1993).

a) Telur

Telur diletakkan pada bahan-bahan organik yang lembab (sampah, kotoran binatang dan lain-lain) pada tempat yang tidak langsung kena sinar matahari. Telur berwarna putih, berbentuk oval, dengan ukuran ± 1 mm dan biasanya mengelompok, sebanyak 75 sampai 150 telur setiap kelompoknya. Setiap kali

bertelur akan menghasilkan 120-130 telur dan menetas dalam waktu 8-16 jam. Pada suhu rendah (dibawah 12-13 °C) telur ini tidak akan menetas. Telur ini biasanya diletakkan pada daerah yang terhindar dari sinar matahari dan tersedia cukup makanan. Jika tersedia panas yang dibutuhkan maka dalam tempo 12 jam telur tersebut akan menetas menghasilkan larva.

b) Larva (tempayak)

Telur yang menetas akan menjadi larva berwarna putih kekuning-kuningan. Larva mencari tempat dengan temperatur yang disenangi (30-35 °C), dengan berpindah-pindah tempat, misalnya pada gundukan sampah organik. Telur ini dalam waktu 8-16 jam akan menetas menjadi larva. Telur dan larva tidak tahan pada suhu diatas 73 °C. Larva berwarna putih kekuning-kuningan. Akhir dari fase larva ini akan berpindah tempat dari yang banyak makan ke tempat yang dingin guna mengeringkan tubuhnya dan distribusi lalat tergantung dari temperatur dan kelembaban.

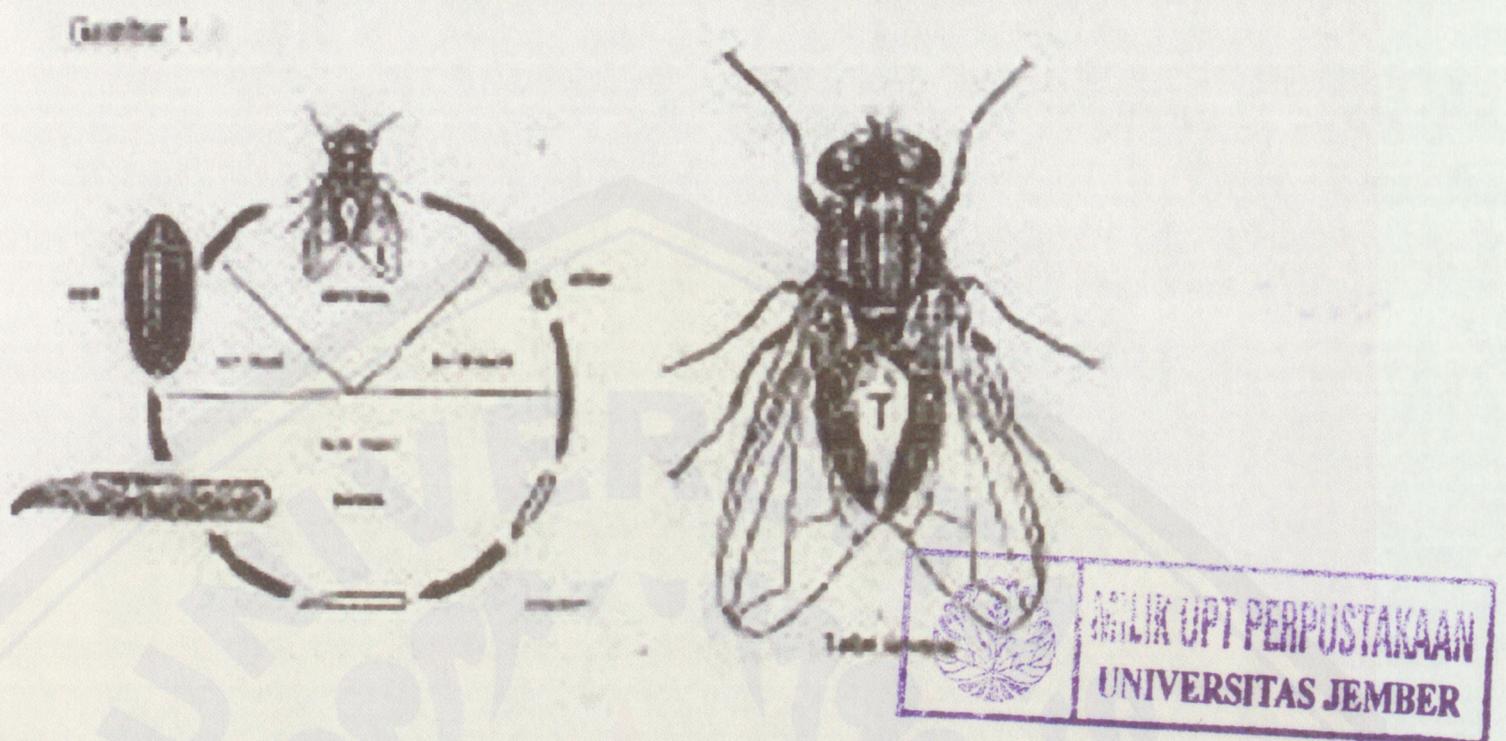
c) Pupa

Larva akan menjadi pupa (kepompong) dalam waktu 4-7 hari. Pada masa ini, jaringan tubuh larva berubah menjadi jaringan tubuh dewasa. Stadium akan berlangsung selama 3-9 hari. Kepompong lalat berbentuk lonjong dan umumnya berwarna merah tua atau coklat. Panjangnya sama dengan larva dan tidak bergerak. Akhir dari fase ini, pada celah lingkaran di bagian anterior akan keluar lalat muda dan sudah dapat terbang 450-900 m.

d) Dewasa

Pupa ini dalam waktu 3-4 hari kemudian akan menjadi imago (dewasa). Sebelum terbang meninggalkan tempatnya ia memerlukan waktu dahulu sekitar 1 jam untuk mengeringkan tubuh dan sayapnya. Kemudian setelah beristirahat selama ± 15 jam, ia memulai kehidupannya sebagai layaknya lalat dewasa. Dalam waktu 3 hari setelah menjadi imago, lalat betinanya dapat menghasilkan telur kembali. Jadi dalam siklus hidupnya mulai dari telur sampai dapat menghasilkan telur kembali memerlukan waktu selama ± 14 hari. Umur imagonya 2-4 minggu. Lalat dewasa panjangnya $\pm 0,25$ inchi dan

mempunyai 4 garis yang agak hitam di punggungnya. Lalat tidak kuat terbang menantang arah angin, tapi sebaliknya lalat akan terbang sejauh 1 km.

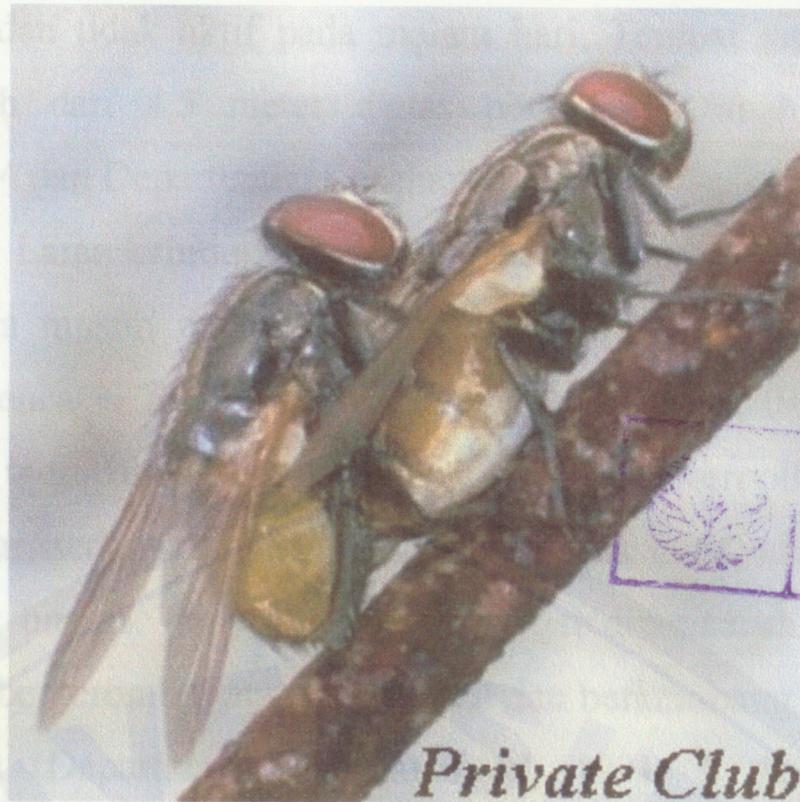


Sumber: Departemen Kesehatan RI, 1993

Gambar 2.4 Siklus Hidup Lalat

Sifat-sifat lalat. Pengetahuan akan sifat lalat dapat dimanfaatkan untuk mencari dan menemukan sumber lalat. Beberapa sifat-sifat lalat yang penting adalah (Azwar,1995: 121): lalat suka hidup pada tempat kotor misalnya pada sampah, untuk berkembang biak lalat membutuhkan udara panas yang lembab serta tersedianya bahan makanan yang cukup, lalat tertarik pada bau-bauan yang busuk, serta bau dari makanan ataupun minuman yang merangsang, lalat tertarik pada cahaya lampu, lalat dapat terbang sejauh 200 m sampai 1.000 m, dan lalat takut dengan warna biru.

Tempat perindukan/berbiak. Tempat yang disenangi adalah tempat yang basah, benda-benda organik, tinja, sampah basah, kotoran binatang, dan tumbuh-tumbuhan yang busuk. Kotoran yang menumpuk secara kumulatif (di kandang hewan) sangat disenangi oleh larva lalat, sedangkan yang tercecer jarang dipakai sebagai tempat berbiak (Departemen Kesehatan RI, 1991: 3 dan Departemen Kesehatan 1993).



Private Club

Sumber: Anonim, 2006a.

Gambar 2.5 Lalat yang sedang Kawin

Kebiasaan makan. Lalat dewasa sangat aktif sepanjang hari, dari makanan yang satu ke makanan yang lain. Lalat sangat tertarik pada makanan manusia sehari-hari seperti gula, susu, makanan olahan, kotoran manusia dan hewan, serta darah. Protein diperlukan untuk bertelur. Sehubungan dengan bentuk mulutnya, lalat hanya makan dalam bentuk cair, makanan yang kering dibasahi oleh ludahnya terlebih dahulu baru dihisap. Air merupakan hal yang penting dalam hidupnya, tanpa air lalat hanya hidup 48 jam saja. Lalat makan paling sedikit 2-3 kali sehari (Departemen Kesehatan RI, 1991: 3-4 dan Departemen Kesehatan RI 1993).

Tempat istirahat. Pada waktu hinggap lalat mengeluarkan ludah dan *faeces*, dimana timbunan dari ludah dan *faeces* akan membentuk titik hitam dimana ini adalah sangat penting untuk mengenal tempat lalat istirahat. Lalat beristirahat pada tempat tertentu. Pada siang hari bila lalat tidak makan, mereka akan beristirahat pada lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput-rumput, kawat listrik, dan lain-lain serta sangat disukai tempat-tempat dengan tepi tajam yang letak permukaan vertikal. Biasanya tempat istirahat ini terletak berdekatan dengan tempat makanannya atau tempat berbiaknya dan biasanya yang terlindung dari angin. Di dalam rumah, lalat istirahat pada kawat listrik, langit-

langit dan lain-lain dan tidak aktif pada malam hari. Tempat istirahat tersebut biasanya tidak lebih dari 4,5 meter di atas permukaan tanah (Departemen Kesehatan RI, 1991: 4 dan Departemen Kesehatan RI 1993).

Lama hidup. Lama kehidupan lalat sangat tergantung pada makanan, air, dan temperatur. Pada musim panas, berkisar antara 2-4 minggu, sedang pada musim dingin bisa mencapai 70 hari (Departemen Kesehatan RI, 1991:5).

Sinar. Lalat merupakan serangga yang bersifat fototropik, yaitu selalu bergerak menuju sinar, sedangkan pada malam hari tidak aktif, namun bisa aktif dengan adanya sinar buatan. Penyebaran lalat sangat dipengaruhi oleh cahaya. Pada siang hari lalat bergerombol atau berkumpul dan berkembang biak di sekitar sumber makanannya (Departemen Kesehatan RI, 1991: 5 dan Departemen Kesehatan RI 1993).

2.4.3 Pemberantasan Lalat

Cara pemberantasan lalat ditujukan terhadap larva lalat dan lalat dewasa dengan perbaikan lingkungan untuk mengurangi tempat-tempat potensial sebagai tempat perindukan terutama tempat pengelolaan sampah dan pemberantasan dengan menggunakan racun serangga (Departemen Kesehatan RI, 1991: 10-12). Penyemprotan dilakukan terhadap permukaan yang menjadi tempat hinggap, tempat makan atau tempat istirahat lalat, terutama pada tempat-tempat hinggap pada malam hari, sehingga kemungkinan waktu kontak antara lalat dengan insektisida cukup lama. Insektisida yang digunakan dapat dari golongan organophosphate yang memiliki daya residu 2-4 minggu sehingga dengan demikian harus diulang 2-4 minggu sekali.

2.5 Pengukuran Jenis Sampah

2.5.1 Metode Pengukuran

Metode pengukuran contoh timbulan sampah dilakukan dengan cara (BSN, 1995):

- a) Volume sampah terkumpul diukur dengan wadah pengukur 40 liter dan ditimbang beratnya dan atau,
- b) Sampah terkumpul diukur dalam bak pengukur terbesar 50 liter dan ditimbang beratnya, kemudian dipisahkan berdasarkan komponen komposisi sampah dan ditimbang beratnya.

2.5.2 Peralatan dan Perlengkapan

Beberapa peralatan dan perlengkapan yang digunakan (BSN, 1995):

- a) Alat pengambil contoh berupa kantong plastik dengan volume 40 liter.
- b) Timbangan 0-10 kg (neraca mekanik meja/neraca pasar).
- c) Perlengkapan berupa alat pemindah (seperti sekop) dan sarung tangan.

2.5.3 Cara Pelaksanaan Pengambilan dan Pengukuran Contoh (BSN, 1995):

- a. Tentukan lokasi pengambilan contoh.
- b. Tentukan jumlah tenaga pelaksana.
- c. Siapkan peralatan
- d. Lakukan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:
 1. Ambil kantong plastik yang sudah disediakan.
 2. Kantong plastik yang sudah terisi sampah diangkut ke tempat pengukuran.
 3. Timbang kotak pengukur.
 4. Hentak 3 kali kotak contoh dengan mengangkat setinggi 20 cm, lalu jatuhkan ke tanah.
 5. Timbang dan catat berat sampah.
 6. Pilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah (sampah organik dan anorganik).
 7. Timbang dan catat berat sampah berdasarkan komponennya.

8. Hitung komponen komposisi sampah.

Bila akan dibawa ke laboratorium uji, maka:

9. Ambil dari tiap komponen contoh seberat komposisi sampah,
10. Aduk merata contoh-contoh tersebut dan dimasukkan dalam kantong plastik ditutup rapat dan diangkut ke laboratorium.

2.5.4 Laporan Pengambilan Contoh

Laporan pengambilan contoh meliputi (BSN, 1995):

- a) Catatan lapangan.

Hasil pemeriksaan dilaporkan dalam catatan lapangan dengan mencantumkan isi sebagai berikut:

- 1) Nama lokasi, tanggal dan waktu, keadaan cuaca, nama pelaksana.
- 2) Hasil pengukuran volume dan berat
- 3) Diteliti kembali satuan yang dipakai.

- b) Formulir data.

Data dari catatan lapangan dipindahkan ke formulir data.

2.6 Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat

Pengendalian lalat tidak hanya ditujukan pada populasi lalat yang dekat dengan rumah manusia saja, tetapi juga harus pada sumber-sumber tempat berkembangbiaknya lalat. Dengan demikian sebelum melakukan pengendalian perlu dilakukan pengukuran tingkat kepadatannya dimana data ini dapat dipakai untuk merencanakan upaya pengendalian, yaitu tentang kapan, dimana, dan bagaimana pengendalian akan dilakukan. Demikian pula sesudah pengendalian, pengukuran tingkat kepadatan diperlukan untuk menilai keberhasilan pengendalian. Dalam menentukan kepadatan lalat, pengukuran terhadap populasi lalat dewasa lebih tepat dan bisa diandalkan dari pada pengukuran populasi larva lalat (Departemen Kesehatan, 1991: 5-9).

2.6.1 Penentuan Lokasi Pengukuran

Kepentingan pengendalian lalat berhubungan dengan kesehatan manusia, oleh karena itu sasaran yang akan diukur kepadatan lalatnya adalah yang berdekatan dengan kehidupan/kegiatan manusia. Sasaran atau lokasi yang akan diukur meliputi: pemukiman penduduk, tempat-tempat umum (pasar, terminal kendaraan umum, rumah makan/restoran, dan hotel/losmen), TPS yang berdekatan dengan pemukiman dan TPA yang berdekatan dengan pemukiman. Untuk TPS atau TPA, lokasi pengukuran ditetapkan pada jarak-jarak tertentu dengan rumah penduduk terdekat, misalnya pada jarak 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 100 m, 200 m, dan seterusnya (Departemen Kesehatan RI, 1991: 7-8).

2.6.2 Waktu Pengukuran

Pengukuran populasi lalat hendaknya dapat dilakukan pada setiap kali dilakukan pengendalian lalat (sebelum dan sesudah) dan pada saat *monitoring* secara berkala yang dapat dilakukan sedikitnya 3 bulan 1 kali (Departemen Kesehatan RI, 1991: 8).

2.6.3 Peralatan Pengukuran

Peralatan yang dipakai untuk mengukur kepadatan lalat antara lain *fly grill* (Lampiran 6) dan *counter* untuk menghitung lalat yang hinggap di *fly grill*. *Fly grill* dapat dibuat dari bilah-bilah kayu yang lebarnya 2 cm dan tebalnya 1 cm dengan panjang masing-masing 80 cm, sebanyak 16-24 buah. Bilah-bilah tersebut hendaknya dicat putih. Bilah-bilah yang telah disiapkan, dibentuk berjajar dengan jarak 1-2 cm pada kerangka kayu yang telah disiapkan dan sebaiknya pemasangan bilah pada kerangkanya mempergunakan paku skrup sehingga dapat dibongkar pasang setelah dipakai. Penggunaan *fly grill* didasarkan pada sifat-sifat lalat, yaitu kecenderungannya untuk hinggap pada tempat-tempat yang bersudut tajam. Pelaksanaan pengukuran dengan meletakkan *fly grill* pada titik-titik yang sudah ditentukan (Departemen Kesehatan RI, 2005: 27 dan Departemen Kesehatan RI, 1991: 8).

2.6.4 Cara Pengukuran

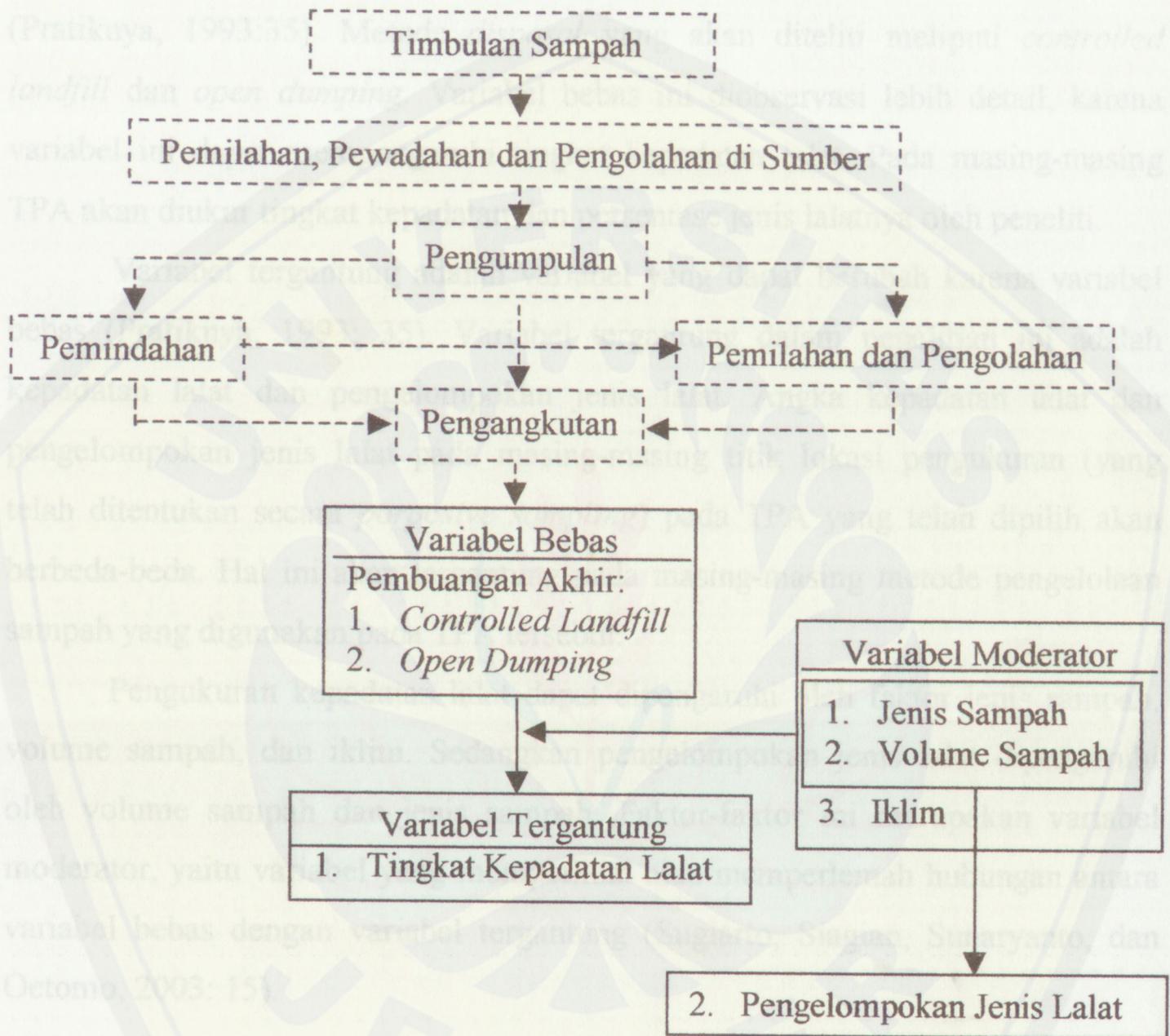
Pengukuran kepadatan lalat dengan menggunakan *fly grill* didasarkan pada sifat lalat, yaitu kecenderungan untuk hinggap pada tepi-tepi atau tempat yang bersudut tajam. *Fly grill* diletakkan pada tempat-tempat yang telah ditentukan pada daerah yang akan diukur. Selama setiap 30 detik, dihitung jumlah lalat yang hinggap. Sedikitnya pada setiap lokasi dilakukan 10 kali penghitungan (10 kali 30 detik). Petunjuk (indek) populasi lalat dalam satu lokasi tertentu diambil dari angka rata-rata dari 5 penghitungan yang tertinggi pada setiap titik lokasi. Interpretasi hasil pengukuran pada setiap lokasi atau *block grill* adalah sebagai berikut (Departemen Kesehatan RI, 1991: 8-9) :

- 0-2 : tidak menjadi masalah (rendah).
- 3-5 : perlu dilakukan pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat (tumpukan sampah, kotoran hewan, dan lain-lain) (sedang).
- 6-20 : populasinya padat dan perlu dilakukan penanganan terhadap tempat tempat berbiaknya lalat dan bila mungkin direncanakan upaya pengendaliannya (tinggi/padat).
- >21 : populasinya sangat padat dan perlu dilakukan pengamanan terhadap tempat-tempat berbiaknya lalat dan tindakan pengendalian lalat (sangat tinggi/sangat padat).



BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

- : Variabel yang tidak diteliti.
- : Variabel yang diteliti.

Beberapa unsur pokok dalam pengelolaan sampah meliputi: timbulan sampah (*waste generation*), pewadahan, pengumpulan (*collection*), pemindahan (*transfer*), pemilahan dan pengolahan, pengangkutan (*transport*), dan pembuangan (*disposal*). Variabel yang diteliti oleh peneliti adalah pembuangan (*disposal*) sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah variabel yang bila dalam suatu saat berada bersama variabel lain dapat mempengaruhi variabel lain (Pratiknya, 1993:35). Metode *disposal* yang akan diteliti meliputi *controlled landfill* dan *open dumping*. Variabel bebas ini diobservasi lebih detail, karena variabel ini dapat mempengaruhi tingkat kepadatan lalat. Pada masing-masing TPA akan diukur tingkat kepadatan dan persentase jenis lalatnya oleh peneliti.

Variabel tergantung adalah variabel yang dapat berubah karena variabel bebas (Pratiknya, 1993: 35). Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat. Angka kepadatan lalat dan pengelompokan jenis lalat pada masing-masing titik lokasi pengukuran (yang telah ditentukan secara *porposive sampling*) pada TPA yang telah dipilih akan berbeda-beda. Hal ini akan tergantung pada masing-masing metode pengelolaan sampah yang digunakan pada TPA tersebut.

Pengukuran kepadatan lalat dapat dipengaruhi oleh faktor jenis sampah, volume sampah, dan iklim. Sedangkan pengelompokan jenis lalat dipengaruhi oleh volume sampah dan jenis sampah. Faktor-faktor ini merupakan variabel moderator, yaitu variabel yang memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel bebas dengan variabel tergantung (Sugiarto, Siagian, Sunaryanto, dan Oetomo, 2003: 15).

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

“Terdapat perbedaan tingkat kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kabupaten Jember”.



BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan, penelitian ini tergolong penelitian analitik (Budiarto, 2003: 14). Penelitian analitik adalah penelitian yang mencoba menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan itu terjadi (Notoatmodjo, 2002: 145). Kemudian melakukan analisis dinamika korelasi antara fenomena, baik antara faktor risiko dengan faktor efek, antar faktor risiko, maupun faktor efek.

Berdasarkan pendekatan, penelitian ini tergolong penelitian *cross sectional* (potong lintang) (Budiarto, 2003: 14). Penelitian *cross sectional* ialah suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*), artinya setiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel subjek pada saat pemeriksaan (Notoatmodjo, 2002: 145-146). Hal ini tidak berarti bahwa semua subjek penelitian diamati pada waktu yang sama.

Berdasarkan keterlibatan, peneliti penelitian ini tergolong penelitian observasional (Budiarto, 2003: 14). Menurut Beaglehole *et al.* (1997: 54) penelitian observasional memungkinkan alam atau keadaan untuk ikut berperan serta di dalamnya sehingga para peneliti hanya melakukan pengukuran-pengukuran saja tanpa memberikan perlakuan atau intervensi, dimana penelitian tersebut meliputi penelitian analitik yang menganalisis secara lebih jauh hubungan antar variabel-variabelnya. Dan berdasarkan lokasi penelitian (Budiarto, 2003: 14), penelitian ini tergolong penelitian lapangan (*field trial*).

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua TPA yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember yang terdiri dari 5 TPA dengan 4 TPA menggunakan pengelolaan sampah secara *open dumping* dan 1 TPA menggunakan pengelolaan sampah secara *controlled landfill*.

4.2.2 Sampel dan Besar Sampel

A. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah di Kabupaten Jember yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember yang terpilih secara acak.

B. Besar Sampel

Penentuan besar sampel menurut Notoatmodjo (2002: 90) adalah 50 % dari populasi, karena dengan angka ini akan diperoleh sampel yang cukup mewakili. Dari penghitungan 50 % dari total populasi (5 unit TPA) didapatkan hasil sebesar 3 yang merupakan hasil pembulatan dari 2,5. Jadi total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 unit TPA.

Besar sampel tiap strata dapat dihitung dengan menggunakan metode alokasi proporsional. Menurut Sugiarto, Siagian, Sunaryanto, dan Oetomo (2003: 76) metode alokasi proporsional dapat digunakan untuk menentukan ukuran sampel yang ditarik setiap strata sebanding (proporsional) dengan ukuran populasi tiap strata. Rumusan metode alokasi proporsional (Sugiarto, Sugiarto, Siagian, Sunaryanto, dan Oetomo 2003: 76-77):

$$n_h = \frac{N_h}{N} n \quad (1)$$

Dengan : N_h = ukuran tiap strata populasi, N = ukuran (total) populasi, n = ukuran (total) sampel yang akan diambil, n_h = ukuran tiap strata sampel. Dari persamaan (1) dapat diambil sampel sebanyak 3 TPA dengan rincian 1 TPA dengan pengolahan sampah *controlled landfill* dan 2 TPA yang lain dengan pengolahan

sampah secara *open dumping*. Penghitungan pengambilan sampel untuk masing-masing strata adalah sebagai berikut:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} n = \frac{1}{5} 3 = 0,6 = 1$$

$$n_2 = \frac{N_2}{N} n = \frac{4}{5} 3 = 2,4 = 2$$

4.2.3 Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stratified random sampling* yaitu metode pemilihan sampel dengan cara membagi populasi ke dalam kelompok-kelompok yang homogen yang disebut strata, dan kemudian sampel diambil secara acak dari tiap strata tersebut (Nazir, 2003: 293). Cara *stratified random sampling* menghasilkan TPA Kencong dan TPA Tanggul untuk pengelolaan sampah secara *open dumping* dan TPA Pakusari untuk pengelolaan sampah secara *controlled landfill*.

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di TPA Pakusari yang terletak di Desa Kertosari Kecamatan Pakusari Kabupaten Jember untuk pengolahan sampah *controlled landfill* dan TPA Kencong yang terletak di Desa Kraton Kecamatan Kencong Kabupaten Jember serta TPA Tanggul yang terletak di Desa Manggis Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember untuk pengolahan sampah secara *open dumping*.

4.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – September 2006.

4.4 Variabel, Definisi Operasional dan Cara Pengukuran

4.4.1 Variabel dan Definisi Operasional

Jenis Variabel	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Pengukuran	Skala Data
Variabel Bebas	Pengelolaan Sampah :			
	1. <i>Controlled landfill</i>	1. <i>Sistem</i> pembuangan akhir sampah dengan cara menghampar sampah pada kavling yang telah disediakan setebal 60-100 cm yang dipadatkan dan kemudian ditutup tanah setebal 40 cm.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	a. Kegiatan yang dilakukan dalam pengelolaan sampah.	a. Seluruh kegiatan yang dilakukan oleh para petugas di TPA yang berhubungan dengan pengelolaan sampah.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	b. Kegiatan harian petugas TPA .	b. Seluruh kegiatan yang dilakukan setiap hari yang berhubungan dengan pengelolaan sampah oleh petugas di TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	c. Jumlah petugas TPA pada saat operasional	c. Jumlah masing-masing petugas berdasarkan pengelompokan pekerjaan.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	d. Sarana yang diperlukan petugas dalam bekerja.	d. Merupakan jenis, fungsi, kapasitas, dan jumlah sarana yang diperlukan petugas dalam bekerja.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	e. Jadwal pembuangan sampah.	e. Waktu pada saat sampah dari alat angkut dibuang ke TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	f. Alat angkut sampah yang digunakan.	f. Merupakan jenis, fungsi, kapasitas, dan jumlah alat angkut sampah yang digunakan oleh petugas TPA untuk melakukan proses pengelolaan sampah.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	g. Ritasi pembuangan sampah	g. Banyaknya pengangkutan sampah ke TPA per hari.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	h. Sumber sampah.	h. Dari mana asal (tempat) sampah yang dibuang ke TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
Variabel Tergantung				

Jenis Variabel	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Pengukuran	Skala Data
	2. <i>Open dumping</i>	2. Pembuangan sampah pada lahan atau lubang tanpa ada pengolahan dan pengendalian lebih lanjut.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
Variabel Moderator	a. Kegiatan yang dilakukan dalam pengelolaan sampah.	a. Seluruh kegiatan yang dilakukan oleh para petugas di TPA yang berhubungan dengan pengelolaan sampah.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	b. Kegiatan harian petugas TPA.	b. Seluruh kegiatan yang dilakukan setiap hari yang berhubungan dengan pengelolaan sampah oleh petugas di TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	c. Jumlah petugas TPA pada saat operasional	c. Jumlah masing-masing petugas berdasarkan pengelompokan pekerjaan.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	d. Sarana yang diperlukan petugas dalam bekerja.	d. Merupakan jenis, fungsi, kapasitas, dan jumlah sarana yang diperlukan petugas dalam bekerja.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	e. Jadwal pembuangan sampah.	e. Waktu pada saat sampah dari alat angkut dibuang ke TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	f. Alat angkut sampah yang digunakan.	f. Merupakan jenis, fungsi, kapasitas, dan jumlah alat angkut sampah yang digunakan oleh petugas TPA untuk melakukan proses pengelolaan sampah.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	g. Ritasi pembuangan sampah	g. Banyaknya pengangkutan sampah ke TPA per hari.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	h. Sumber sampah.	h. Dari mana asal (tempat) sampah yang dibuang ke TPA.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
Variabel Tergantung	a. Kepadatan lalat	a. Hasil pengukuran dari jumlah lalat yang hinggap pada permukaan <i>fly grill</i> selama 30 detik dengan 10 kali pengulangan untuk setiap lokasi pengukuran	<i>Fly grill</i> , <i>counter</i> , <i>stop watch</i> , formulir pencatatan kepadatan lalat (Lampiran 8).	Rasio

Jenis Variabel	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Pengukuran	Skala Data
	b. Pengelompokan jenis lalat	b. Merupakan persentase masing-masing jenis lalat pada saat penangkapan di seluruh kavling/ titik lokasi.	Formulir pencatatan jenis lalat (Lampiran 9).	-
Variabel Moderator	1. Jenis sampah (dalam %):	1. Jenis Sampah (dalam %):	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	a. Sampah anorganik	a. Sampah anorganik adalah sampah yang tidak mudah membusuk misalnya logam, besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	b. Sampah organik	b. Sampah organik yaitu sampah yang umumnya dapat membusuk misalnya sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan lain sebagainya	Lembar observasi (Lampiran 7).	-
	2. Volume Sampah (m ³)	2. Jumlah (dalam m ³) timbunan sampah yang terdapat di TPA.	Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember	-
	3. Iklim	3. Curah hujan pada suatu Kecamatan dimana terletak TPA yang menjadi tempat penelitian.	Data Sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember.	-

4.4.2 Cara Pengukuran

Cara-cara pengukuran variabel penelitian meliputi:

a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini berupa pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping*. Cara observasi variabel ini berpedoman pada pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar observasi dan untuk mempertajam observasi, peneliti juga melakukan wawancara terhadap petugas TPA terkait dengan metode pengelolaan sampah yang diterapkan di TPA tersebut.

b. Variabel tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini berupa kepadatan lalat dan jenis lalat.

1) Cara pengukuran kepadatan lalat meliputi:

a) Menentukan lokasi pengukuran kepadatan lalat.

Penentuan lokasi pengukuran kepadatan lalat adalah secara *purposive sampling*. Beberapa pertimbangan-pertimbangan peneliti adalah sebagai berikut:

- (1) Titik tersebut berada dalam kavling atau lokasi di TPA yang dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Kesehatan Lingkungan Kabupaten Jember.
- (2) Titik tersebut berada dalam kavling yang aktif digunakan untuk membuang sampah.
- (3) Titik tersebut berada di atas tumpukan sampah di kavling atau lokasi pengukuran di TPA yang telah ditentukan.
- (4) Titik tersebut dapat dijangkau oleh peneliti untuk mengukur kepadatan lalat.

Untuk TPA Pakusari (Lampiran 10) lokasi pengukuran dilakukan di kavling yang sudah digunakan yaitu sebanyak 3 kavling yaitu 9, 12, dan 7 dengan 1 titik pada masing-masing kavling yang akan diukur, sedangkan untuk TPA Tanggul (Lampiran 11) dan TPA Kencong (Lampiran 12) dilakukan pengukuran masing-masing 3 titik untuk setiap TPA.

b) Waktu pengukuran.

Waktu pengukuran kepadatan lalat pada TPA Pakusari dilakukan pada saat siang hari dan timbulan sampah tinggi, untuk TPA Pakusari dengan pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dilaksanakan pada saat sampah terakhir baru dibuang dan diratakan oleh alat berat dan sebelum dilakukan proses penutupan sampah dengan tanah uruk, sedangkan untuk TPA Tanggul dan TPA Kencong dengan pengelolaan sampah secara *open dumping* dilakukan setelah sampah dari *truck*

sampah baru dibuang pada hari dilakukannya pengukuran kepadatan lalat.

c) Mempersiapkan peralatan.

Peralatan yang diperlukan meliputi: *fly grill*, *stop watch*, *counter*, formulir pencatatan kepadatan lalat, dan alat tulis.

d) Mengukur kepadatan lalat.

Pengukuran kepadatan lalat dilakukan pada titik lokasi pengukuran dengan mempergunakan *fly grill* didasarkan pada sifat lalat, yaitu kecenderungan untuk hinggap pada tepi-tepi yang bersudut tajam. Cara pengukuran meliputi:

- (1) Menghitung jumlah lalat yang hinggap pada permukaan *fly grill* selama 30 detik.
- (2) Mencatat setiap hasil pengukuran pada formulir pencatatan kepadatan lalat.
- (3) Mengulang pengukuran sebanyak 10 kali untuk setiap titik pengukuran dengan jeda masing-masing pengukuran selama 1 menit dan jeda antar kavling sebanyak 15 menit.
- (4) Mencatat hasil rata-rata dari tiap lokasi pengukuran kepadatan lalat tiap-tiap lokasi pada formulir pencatatan kepadatan lalat.

e) Interpretasi hasil pengukuran, meliputi:

- (1) Mengambil 5 penghitungan yang tertinggi diantara 10 kali penghitungan.
- (2) Menghitung rata-rata dari 5 penghitungan tersebut untuk setiap titik lokasi.
- (3) Menghitung rata-rata total seluruh lokasi untuk satu TPA.
- (4) Interpretasi dari indeks populasi berdasarkan standar Departemen Kesehatan RI.

2) Cara pengukuran pengelompokan jenis lalat meliputi:

a) Menentukan lokasi penangkapan lalat.

Penentuan lokasi penangkapan lalat adalah pada titik-titik lokasi pengukuran kepadatan lalat.

b) Mempersiapkan peralatan.

Peralatan yang diperlukan meliputi: *stiky tapes*, penepuk lalat/raket, solasi, dan gunting.

c) Penangkapan lalat.

Penangkapan lalat dilakukan pada titik lokasi pengukuran setelah pengukuran kepadatan lalat dengan mempergunakan *stiky tapes* yang direkatkan pada penepuk lalat/raket dengan menggunakan solasi. Cara penangkapan meliputi:

- (1) Menangkap lalat dengan menggunakan *stiky tapes* yang telah direkatkan pada penepuk lalat/raket dengan menggunakan solasi selama 30 detik.
- (2) Mengelompokkan lalat berdasarkan *spesies* (lalat hijau dan lalat rumah) dan kemudian menghitungnya jumlahnya.
- (3) Mencatat hasil penangkapan lalat sesuai dengan *spesies*-nya.
- (4) Mengulang penangkapan sebanyak tiga kali untuk masing-masing titik dengan jeda pengulangan 1 menit.
- (5) Menjumlahkan lalat tiap *spesies* pada seluruh titik lokasi.
- (6) Menghitung persentase jenis lalat dengan menggunakan persamaan

$$\text{Lalat } X \text{ (dalam\%)} = \frac{\text{Lalat } X \text{ (ekor)}}{\text{Total lalat (ekor)}} \times 100\%$$

(2).

- (7) Mencatat hasil penghitungan tiap-tiap lokasi pengukur lalat. (2)

c. Variabel moderator

Variabel moderator dalam penelitian ini adalah jenis sampah, jumlah sampah dan iklim

1. Jenis sampah

Cara pengukuran jenis sampah (dalam %) adalah berdasarkan SNI 19 – 3964 – 1995 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan

(a) Peralatan.

Peralatan yang diperlukan untuk menghitung jenis sampah meliputi: timbangan/neraca mekanik meja (neraca pasar) dengan ukuran 0-10 kg, sekop, sarung tangan dan masker, dan wadah pengumpul sampah berupa kantong plastik dengan volume 40 liter.

(b) Teknis pelaksanaan.

Teknis pelaksanaan untuk mengukur jenis sampah (dalam %) meliputi:

- 1) Mengambil sampah secara acak dengan menggunakan sekop dan mengumpulkannya ke dalam wadah pengukur (yang berupa kantong plastik) dengan volume 40 liter.
- 2) Memilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah dengan menggunakan sarung tangan dan masker.
- 3) Menimbang sampah berdasarkan komponen komposisi sampah dengan menggunakan neraca mekanik meja (neraca pasar) 0-10 kg.
- 4) Mencatat berat sampah berdasarkan komponen komposisi sampah.
- 5) Menghitung komponen komposisi sampah (dalam %), dengan

$$\text{Sampah } X \text{ (dalam\%)} = \frac{\text{Berat } X \text{ (kg)}}{\text{Berat total sampah (kg)}} \times 100\% \quad (3)$$

persamaan (3).

- 6) Mencatat persentase komponen komposisi sampah.

2. Volume sampah

Jumlah sampah (dalam m³) dapat diperoleh dengan memanfaatkan data sekunder dari Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember.

3. Iklim

Curah hujan lokasi TPA yang menjadi tempat penelitian berada dapat diperoleh dengan memanfaatkan data sekunder dari Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember.

4.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Cara memperoleh data menurut jenis data adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer didapatkan dari observasi, pengukuran tingkat kepadatan lalat, wawancara dan dokumentasi.

a. Observasi

Pengumpulan data dengan pengamatan langsung terhadap pengelolaan sampah di TPA Pakusari, TPA Tanggul, dan TPA Kencong untuk mengetahui gambaran nyata di lapangan tentang hal-hal yang terkait dengan pengelolaan sampah di TPA tersebut.

b. Pengukuran tingkat kepadatan lalat

Bertujuan untuk mengetahui tinggi rendahnya tingkat kepadatan lalat di TPA Pakusari, TPA Kencong, dan TPA Tanggul yang nantinya dibandingkan dan dianalisis letak perbedaannya.

c. Wawancara

Data primer melalui komunikasi langsung antara peneliti dengan petugas TPA yang terkait untuk memperoleh keterangan dalam tujuan penelitian.

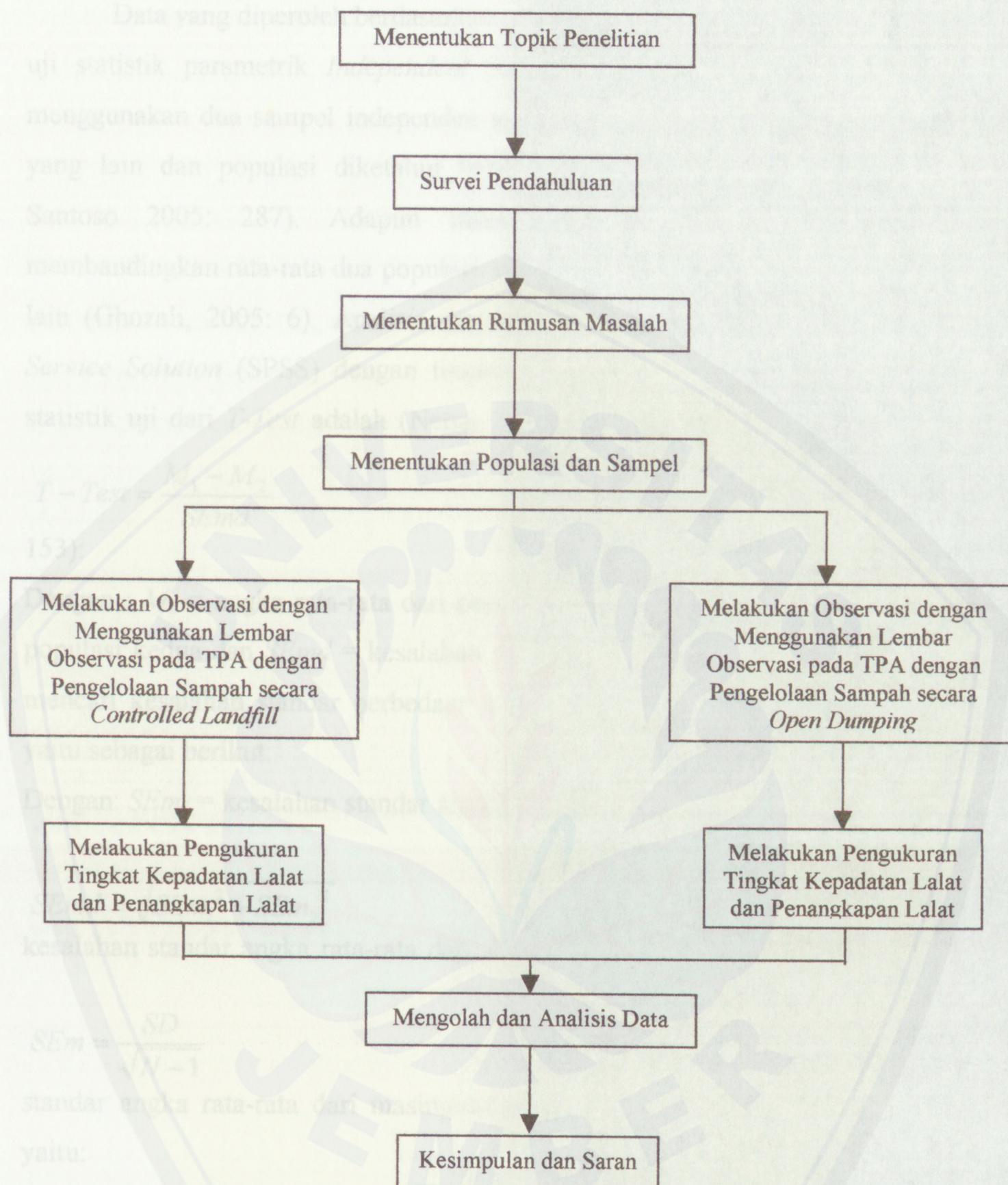
d. Dokumentasi

Tahap pengumpulan data dengan pengambilan gambar/dokumentasi pada saat penelitian berlangsung sebagai bukti telah dilakukan penelitian tersebut oleh peneliti.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang didapatkan berupa Daftar TPA yang ada di Kabupaten Jember, Data Sampah di TPA Kabupaten Jember, Data Sampah yang Masuk ke TPA Pakusari (dalam %), Data Sampah per tahun yang Terangkat ke TPA Pakusari, Data Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Pakusari Tahun 2005, dan Data Sistem Pengelolaan Sampah di Indonesia.

4.6 Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian

4.7 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berdasarkan penelitian tersebut, selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik *Independent Sample T-Test*. Uji ini dipilih karena menggunakan dua sampel independen atau dua sampel bebas yang satu dengan yang lain dan populasi diketahui berdistribusi normal (Aji 2005: II-12 dan Santoso 2005: 287). Adapun tujuan dari prosedur ini adalah untuk membandingkan rata-rata dua populasi yang tidak berhubungan satu dengan yang lain (Ghozali, 2005: 6). Analisis ini melalui program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Model statistik uji dari *T-Test* adalah (Netra, 1974: 45,69,70 dan 73 dan Hasan 1999:

$$T - Test = \frac{M_1 - M_2}{SEmd} \quad (4)$$

153):

Dengan : M_1 = angka rata-rata dari populasi pertama, M_2 = angka rata-rata dari populasi kedua dan $SEmd$ = kesalahan standar perbedaan angka rata-rata. Untuk mencari kesalahan standar perbedaan angka rata-rata digunakan persamaan (3) yaitu sebagai berikut:

Dengan: SEm_1 = kesalahan standar angka rata-rata dari populasi pertama, SEm_2 =

$$SEmd = \sqrt{SEm_1^2 + SEm_2^2} \quad (5)$$

kesalahan standar angka rata-rata dari populasi kedua. Untuk mencari kesalahan

$$SEm = \frac{SD}{\sqrt{N-1}} \quad (6)$$

standar angka rata-rata dari masing-masing populasi digunakan persamaan (4) yaitu:

Dengan: SD = *standard deviation*, N = jumlah sampel dalam satu populasi.

Pengambilan keputusan hipotesis yang diuji adalah: H_0 diterima jika $-t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$ yang berarti kedua rata-rata populasi adalah identik dan H_0 ditolak jika $t_0 > t_{\alpha/2}$ atau $t_0 < -t_{\alpha/2}$ kedua rata-rata populasi adalah tidak identik.

Sebelum menggunakan uji beda tersebut peneliti mendeteksi normalitas data untuk masing-masing populasi dengan menggunakan uji satu sampel

Kolmogorov Smirnov. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan SPSS dengan $\alpha = 0,05$. Model statistik uji adalah (Siegel, 1997: 59-60):

$$D = \text{maksimum} |F_o(X) - S_N(X)| \quad (7)$$

Dengan: D = merupakan simpangan maksimum, $F_o(X)$ = distribusi kumulatif teoretis dibawah H_o dan $S_N(X)$ = distribusi frekuensi kumulatif yang diobservasi dari suatu sampel random dengan N observasi.

Penarikan kesimpulan ditetapkan dengan menguji setiap nilai D yang sama atau lebih besar dari harga-harga kritis dengan α tertentu yang terdapat pada tabel maka akan menjadi signifikan.

Setelah menggunakan uji normalitas diterapkan uji beda terlebih dahulu pada hasil pengukuran kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *open dumping* di TPA Kencong dan TPA Tanggul. Jika uji beda diantaranya menunjukkan kesimpulan yang tidak berbeda secara signifikan maka uji *T-Test* tersebut selanjutnya digunakan untuk melihat beda pada hasil pengukuran tingkat kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* di TPA Kencong dan TPA Tanggul. Namun, jika uji *T-test* antara kepadatan lalat pada TPA Kencong dan TPA Tanggul memberikan kesimpulan yang berbeda maka uji *T-test* selanjutnya dilakukan dengan membandingkan antara kepadatan lalat TPA Pakusari dengan TPA Kencong dan antara kepadatan lalat TPA Pakusari dengan TPA Tanggul.



BAB 5. HASIL DAN ANALISIS DATA

5.1 Sistem Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah di Jember dilakukan di TPA yang terletak di Desa Kertosari Kecamatan Pakusari. TPA Pakusari ini mulai beroperasi pada tahun 1992. TPA Pakusari berjarak 11 km dari pusat Kota Jember. Luas lahannya sekitar 5,5 Ha dengan terbagi menjadi 13 kavling (3 kavling belum digunakan). Sistem pengelolaan sampah yang digunakan adalah secara *controlled landfill* yaitu sistem pembuangan akhir sampah dengan cara menghampar sampah pada kavling yang telah disediakan setebal 60-100 cm yang dipadatkan dan kemudian ditutup dengan tanah setebal 40 cm. Sarana dan prasarana yang dimiliki oleh TPA Pakusari meliputi: kantor administrasi (3 x 6) m, pagar tembok (300 m) dengan tinggi 3 m, saluran air hujan 600 m, garasi alat berat 1 unit, jalan masuk \pm 2.500 m, jalan operasi \pm 400 m, saluran bio gas sampah 18 buah, sumur monitoring 2 buah, unit *composting* 1 buah, instalasi pengolah lumpur tinja (IPLT) 1 unit, mesin pompa IPLT 1 unit, posko pelayanan pemeriksaan kesehatan 1 unit, *incenerator* 2 unit, alat berat *wheel loader* 1 unit, *excavator* 1 unit, dan mesin penggiling sampah 1 unit.

Pengelolaan sampah di Kecamatan Kencong dilakukan di TPA yang terletak di Desa Kraton Kecamatan Kencong sedangkan di Kecamatan Tanggul dilakukan pada TPA yang terletak di Desa Manggis Kecamatan Tanggul. TPA Kencong berjarak 3 km dari pusat Kecamatan Kencong dan TPA Tanggul berjarak 4 km dari pusat Kecamatan Tanggul. Luas lahan TPA Kencong dan TPA Tanggul sekitar 1,5 Ha dengan luas lahan yang sudah tertutup sampah sebesar 100 m² untuk TPA Kencong sedangkan TPA Tanggul sebesar 686 m². Sistem pengelolaan sampah yang digunakan pada kedua TPA tersebut adalah secara *open dumping* yaitu pembuangan sampah pada lahan atau lubang tanpa ada pengendalian dan pengolahan lebih lanjut.

Beberapa kegiatan para petugas TPA Pakusari dalam pengelolaan sampah secara *controlled landfill* (kegiatan harian petugas TPA) meliputi:

- a. Melakukan pendataan sampah yang masuk setiap hari. Pendataan sampah ini dilaksanakan oleh petugas administrasi pagi dan sore dengan mencatat volume sampah (dalam m^3) yang masuk ke TPA Pakusari (Lampiran 13).
- b. Pengelolaan sampah secara *controlled landfill*, dimana pemerataan dan pemadatan sampah dilakukan dua kali setiap hari. Pada pagi hari pada pukul 09.00 WIB sedangkan pada sore hari pada pukul 13.00 WIB dengan menggunakan alat berat *wheel loader* dan *excavator*, sedangkan penutupan sampah dengan tanah uruk sirtu (pasir dan batu) dilakukan satu kali setiap minggunya pada hari Sabtu pada pukul 12.00 WIB. Tanah uruk yang digunakan berasal dari gumpuk yang berada di sekitar TPA Pakusari.
- c. Pengukuran tingkat kepadatan lalat yang dilaksanakan sebelum penyemprotan dan sesudah penyemprotan pada TPA Pakusari.
- d. Pelaksanaan penyemprotan lalat yang dilakukan secara rutin pada hari Sabtu setiap minggunya pada pukul 08.00 WIB. Adapun daerah penyemprotan meliputi TPA Pakusari dan pemukiman penduduk dengan radius 100 m dengan menggunakan Malathion dengan takaran 1 botol 800 ml untuk 15 liter air dalam 1 tangki penyemprot (konsentrasi malathion = 5%).

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam pengelolaan sampah *open dumping* yang juga merupakan kegiatan harian petugas pada TPA Tanggul dan TPA Kencong meliputi:

- a. Memindahkan sampah dari sumber sampah ke dalam *dump truck*.
- b. Mengangkut sampah yang sudah dipindahkan dari sumber sampah ke lokasi TPA.
- c. Menurunkan dan membuang sampah dari *dump truck*.
- d. Meratakan sampah.

Jumlah petugas yang menangani TPA Pakusari sebanyak 20 orang dengan rincian sebagai berikut: 1 orang koordinator TPA, 4 orang administrasi (pagi dan sore), 4 orang operator alat berat *excavator* dan *wheel loader*, 4 orang menangani IPLT, 2 orang menangani sampah medis, 3 orang menangani *composting*, dan 2

orang waker. Jumlah petugas pada TPA Kencong dan TPA Tanggul adalah sebanyak 2 orang.

Sarana yang diperlukan petugas pada TPA Pakusari meliputi:

- a. *Wheel loader* yang berfungsi untuk mendorong sampah, meratakan sampah, mengeruk tanah uruk serta memindahkannya pada *truck* pengangkut.
- b. *Excavator* yang berfungsi untuk meratakan sampah, memadatkan sampah, mengambil tanah uruk, dan meratakan tanah uruk.

Sarana yang diperlukan petugas TPA Kencong dan TPA Tanggul pada saat bekerja adalah:

- (1) Renceng, merupakan alat yang berbentuk seperti cakar yang berfungsi untuk menarik atau menurunkan dan memindahkan sampah dari gerobak sampah ke dalam *dump truck*.
- (2) Sapu lidi.
- (3) Keranjang sampah.
- (4) Cikrak (alat yang berfungsi sebagai tempat untuk mengumpulkan sampah dan memindahkan sampah)

Jadwal pembuangan sampah pada TPA Pakusari adalah pada pukul 07.00 sampai dengan pukul 16.00 WIB. Pembuangan sampah dilakukan dengan alat angkut sampah yang berupa *dump truck* yang berjumlah 16 unit dengan kapasitas 4 m³. Volume sampah rata-rata yang masuk setiap harinya adalah 520 m³/hari dengan rata-rata ritasi sebanyak 125 kali per hari. Sumber sampahnya berasal dari daerah layanannya meliputi kecamatan-kecamatan Kaliwates, Patrang, Sumpalsari, Pakusari, Mayang, Kalisat, Silo, Arjasa dan Rambipuji.

Jadwal pembuangan sampah TPA Kencong pada pukul 07.00 dan TPA Tanggul pada pukul 08.30. Alat angkut sampah yang digunakan pada kedua TPA adalah *dump truck* sebanyak 1 unit untuk masing-masing TPA dengan kapasitas 4 m³. Ritasi pembuangan sampah pada TPA Kencong sebanyak 1 kali/hari, sedangkan pada TPA Tanggul sebanyak 1 sampai dengan 2 kali/hari. Volume sampah rata-rata yang masuk setiap harinya adalah 4 m³/hari untuk TPA Kencong sedangkan TPA Tanggul adalah 4 m³/hari sampai dengan 8 m³/hari. Sumber sampah pada TPA Kencong dan TPA Tanggul berasal dari daerah layanan yang

meliputi area yang berada di sepanjang jalan protokol, sehingga sumber sampahnya meliputi: sampah hasil dari penyapuan jalan raya, sampah hasil dari perdagangan (pedagang kaki lima/PKL), sampah perkantoran, sampah pemukiman. Sumber sampah pada TPA Tanggul selain berasal dari Kecamatan Tanggul juga melayani pembuangan sampah dari Kecamatan Bangsalsari (setiap Selasa dan Kamis dengan satu kali ritasi).

Waktu pengukuran tingkat kepadatan lalat terdapat pada Tabel 5.1. Waktu pengukuran kepadatan lalat pada TPA Pakusari adalah pada hari Sabtu tanggal 17 Juni 2006 dilakukan di kavling 9 yang dimulai pada pukul 07.50, sedangkan pengukuran terakhir dilakukan pada kavling 7 yang dimulai pada pukul 08.50. Waktu pengukuran tingkat kepadatan lalat di TPA Kencong adalah pada hari Jumat tanggal 16 Juni 2006. Waktu pengukuran untuk titik lokasi pertama dimulai pada pukul 07.10 dan untuk titik yang terakhir dilakukan pada pukul 08.10. Waktu pengukuran tingkat kepadatan lalat di TPA Tanggul dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 15 Juni 2006. Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa dimulainya waktu pengukuran kepadatan lalat pada titik lokasi pertama pada pukul 08.45 dan pada titik lokasi terakhir pada pukul 09.45. Selisih masing-masing pengukuran di titik-titik lokasi yang telah ditentukan adalah 30 menit dengan rincian untuk pengukuran kepadatan lalat (sebanyak 15 menit), penangkapan lalat (4,5 menit) dan sisanya digunakan untuk perjalanan dan persiapan dari titik lokasi yang satu ke titik lokasi yang lain. Pengulangan untuk pengukuran kepadatan lalat dilakukan sebanyak 10 kali sedangkan untuk penangkapan lalat sebanyak 3 kali. Jeda masing-masing pengulangan pada pengukuran kepadatan lalat maupun pada penangkapan lalat adalah 1 menit.

Tabel 5.1 Waktu Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat

TPA	Hari/Tanggal	Titik Lokasi Pengukuran	Waktu Pengukuran
Pakusari	Sabtu/17 Juni 2006	Kavling 9	Pukul 07.50
		Kavling 12	Pukul 08.20
		Kavling 7	Pukul 08.50
Kencong	Jumat/16 Juni 2006	Titik Lokasi 1	Pukul 07.10
		Titik Lokasi 2	Pukul 07.40
		Titik Lokasi 3	Pukul 08.10
Tanggul	Kamis/15 Juni 2006	Titik Lokasi 1	Pukul 08.45
		Titik Lokasi 2	Pukul 09.15
		Titik Lokasi 3	Pukul 09.45

Sumber: Data Primer, Juni 2006.

5.2 Jenis Sampah

Jenis sampah (dalam %) yang diambil pada saat pengukuran tingkat kepadatan lalat berdasarkan SNI 19-3964-1995 terdapat pada Tabel 5.2. Dari pengukuran persentase jenis sampah TPA Pakusari didapatkan hasil 3,8 kg sampah organik dengan persentase yaitu 73,1 % sedangkan 26,9 % merupakan persentase sampah anorganik dengan berat 1,4 kg. Jenis sampah (dalam %) TPA Kencong pada saat pengukuran tingkat kepadatan lalat mendapatkan hasil sampah organik dengan berat 3,3 kg sebesar 67,3 %, sedangkan sampah anorganik dengan persentase 32,7 % seberat 1,6 kg. Jenis sampah (dalam %) TPA Tanggul pada saat pengukuran tingkat kepadatan lalat dapat diketahui untuk jenis sampah organik didapatkan persentase sebesar 68,7 % dengan berat 3,5 kg dan sampah anorganik dengan berat 1,6 kg sebesar 31,3 %.

Tabel 5.2 Jenis Sampah (dalam %)

TPA	Jenis Sampah	Berat (kg)	Persentase
Pakusari	Sampah organik	3,8	73,1 %
	Sampah anorganik	1,4	26,9 %
	Jumlah	5,2	100 %
Kencong	Sampah organik	3,3	67,3 %
	Sampah anorganik	1,6	32,7 %
	Jumlah	4,9	100 %
Tanggul	Sampah organik	3,5	68,7 %
	Sampah anorganik	1,6	31,3 %
	Jumlah	5,1	100 %

Sumber: Data Primer, Juni 2006.

5.3 Volume Sampah

Volume sampah (dalam m^3) pada saat pengukuran tingkat kepadatan lalat TPA Pakusari selengkapnya terdapat pada Tabel 5.3. Pada Tabel 5.3 dapat diketahui volume rata-rata $520,2 m^3$. Volume tertinggi adalah $531,6 m^3$ pada hari Sabtu tanggal 10 Juni 2006, sedangkan volume terendah adalah $508,5 m^3$ pada hari Selasa tanggal 13 Juni 2006.

Tabel 5.3 Volume Sampah (dalam m³) TPA Pakusari

Hari/Tanggal	Volume Sampah per hari (dalam m ³)
Sabtu/10 Juni 2006	531, 6
Minggu/11 Juni 2006	517, 5
Senin/12 Juni 2006	517, 2
Selasa/13 Juni 2006	508, 5
Rabu/14 Juni 2006	517, 3
Kamis/15 Juni 2006	521, 1
Jumat/16 Juni 2006	526, 8
Sabtu/17 Juni 2006	521, 4
Jumlah	4161, 4
Rata-rata	520,2

Sumber: Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Juni 2006c.

Volume sampah (dalam m³) pada saat pengukuran tingkat kepadatan lalat TPA Kencong dan TPA Tanggul terdapat dapat dihitung dengan persamaan (8):

$$\text{Volume Sampah} = \text{Luas lahan yang aktif} \times \text{Ketebalan sampah} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah TPA Kencong} &= 100 \text{ m}^2 \times 0,64 \text{ m} \\ &= 64 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

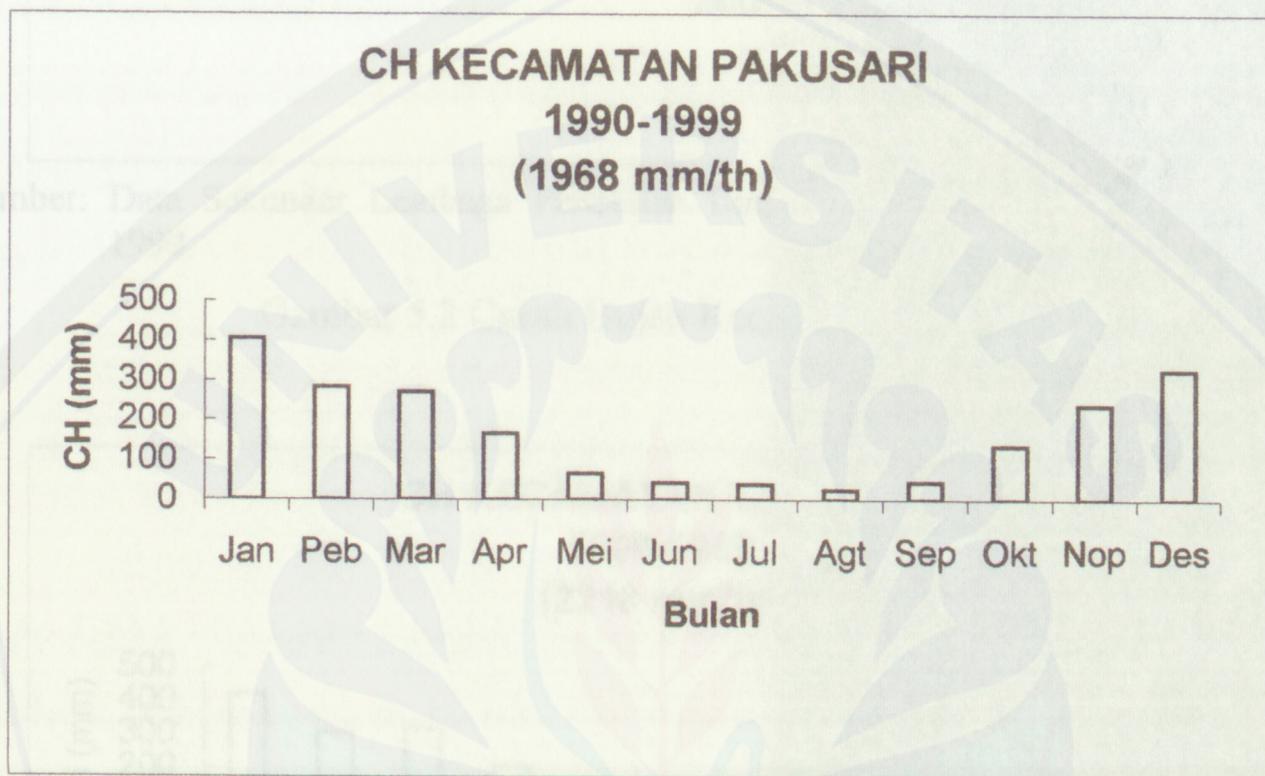
$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah TPA Tanggul} &= 686 \text{ m}^2 \times 0,44 \text{ m} \\ &= 301,84 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari rumus tersebut didapatkan hasil volume sampah di TPA Kencong pada saat pengukuran kepadatan lalat adalah 64 m³ (Data Primer, Juni 2006) dan TPA Tanggul adalah 301, 8 m³ (Data Primer, Juni 2006).

5.4 Iklim

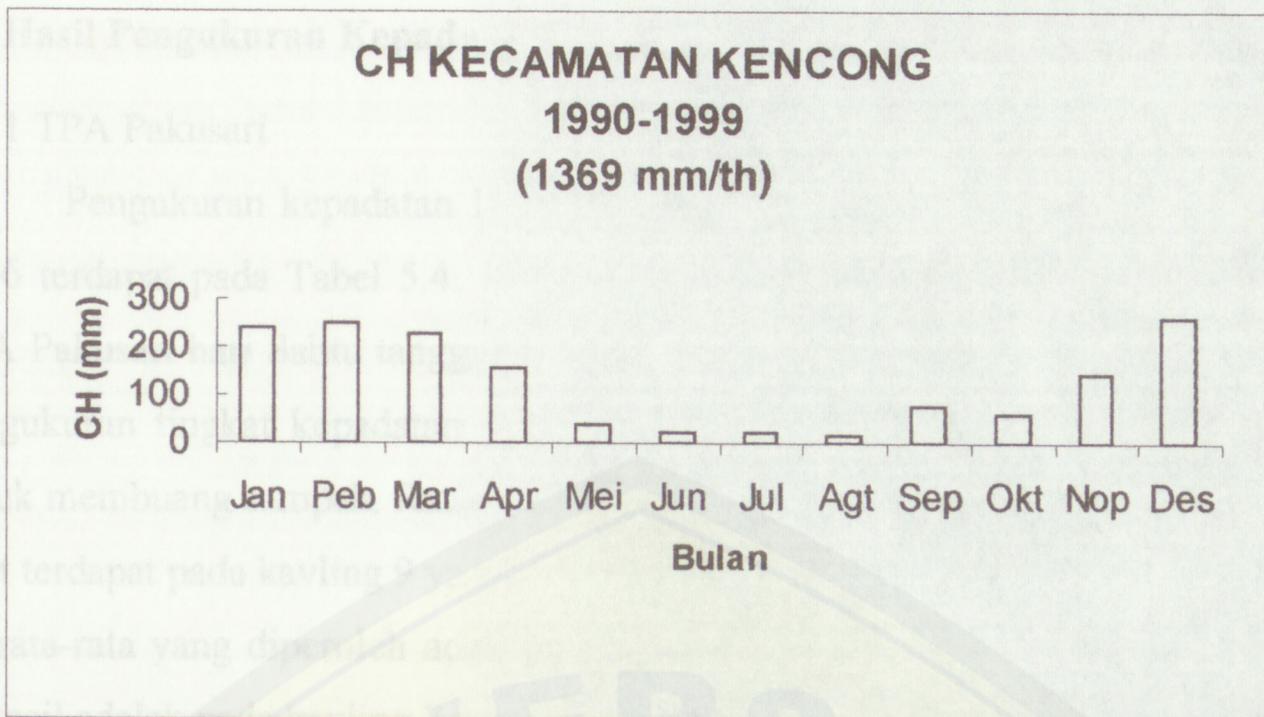
Iklim yang berupa curah hujan pada Kecamatan Pakusari yang didapatkan dari data sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember terdapat pada Gambar 5.1. Pada gambar tersebut dapat diketahui curah hujan pada Kecamatan Pakusari dimana terletak TPA yang menjadi tempat penelitian adalah 42,5 mm/bulan (Lampiran 13). Bulan Juni adalah waktu saat dilaksanakannya pengukuran kepadatan lalat. Pada gambar tersebut curah hujan terbanyak adalah pada bulan Januari sebesar 404,4 mm/bulan sedangkan curah hujan terkecil adalah pada bulan Agustus yaitu 25,8 mm/bulan. Iklim yang berupa curah hujan pada Kecamatan Kencong terdapat pada Gambar 5.2. Pada gambar tersebut dapat diketahui curah hujan pada Kecamatan Kencong adalah 20,5 mm/bulan (Lampiran 13). Bulan Juni adalah waktu saat dilaksanakannya pengukuran kepadatan lalat.

Pada gambar tersebut curah hujan terbanyak adalah pada bulan Desember sebesar 261,7 mm/bulan sedangkan curah hujan terkecil adalah pada bulan Agustus yaitu 14,5 mm/bulan. Curah hujan Kecamatan Tanggul terdapat pada Gambar 5.3. Pada gambar berikut dapat dilihat curah hujan (mm) Kecamatan Tanggul di bulan Juni adalah 63,8 mm/bulan (Lampiran 14). Curah hujan terbesar pada Kecamatan Tanggul diperoleh pada bulan Januari yaitu 420,7 mm/bulan sedangkan curah hujan terkecil diperoleh bulan September yaitu 41,3 mm/bulan.



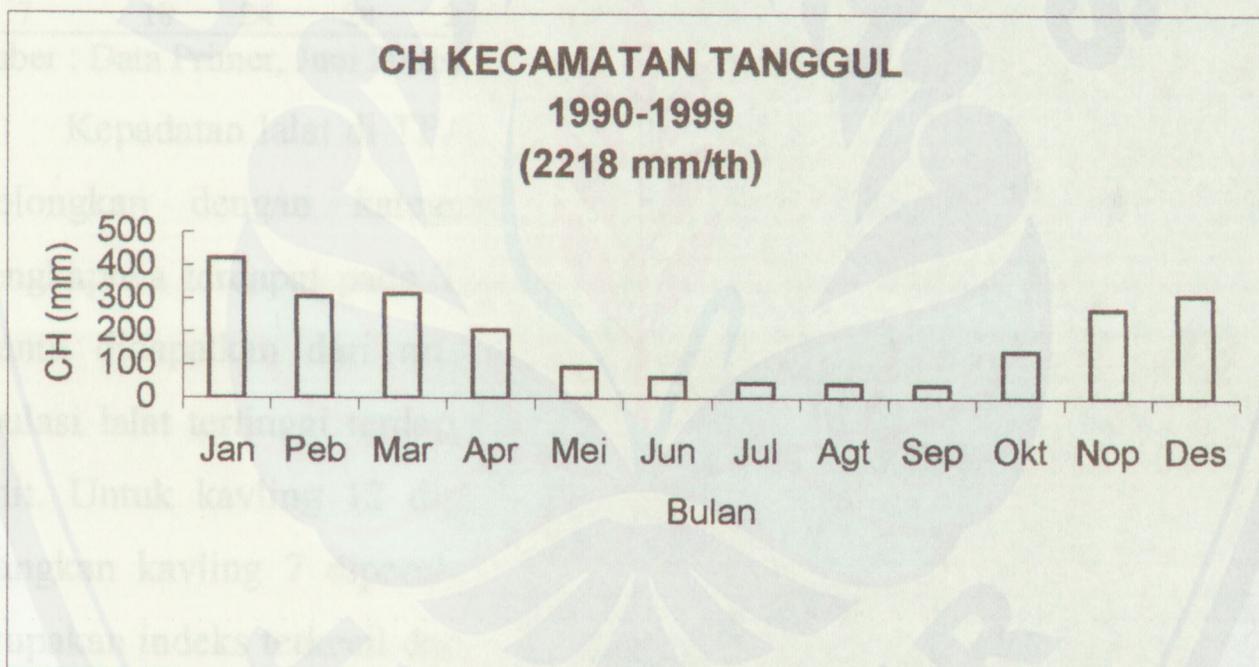
Sumber: Data Sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember, 1999.

Gambar 5.1 Curah Hujan Kecamatan Pakusari



Sumber: Data Sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember, 1999.

Gambar 5.2 Curah Hujan Kecamatan Kencong



Sumber: Data Sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember, 1999.

Gambar 5.3 Curah Hujan Kecamatan Tanggul

5.5 Hasil Pengukuran Kepadatan dan Jenis Lalat

5.5.1 TPA Pakusari

Pengukuran kepadatan lalat di TPA Pakusari hari Sabtu tanggal 17 Juni 2006 terdapat pada Tabel 5.4. Pada tabel pengukuran tingkat kepadatan lalat di TPA Pakusari hari Sabtu tanggal 17 Juni 2006 dapat diketahui hasil 3 titik lokasi pengukuran tingkat kepadatan lalat dilaksanakan pada kavling yang digunakan untuk membuang sampah. Rata-rata tertinggi untuk 10 kali pengukuran kepadatan lalat terdapat pada kavling 9 yaitu sebesar 37,2 ekor lalat/0,5 menit. Untuk kavling 12 rata-rata yang diperoleh adalah 33,8 ekor lalat/0,5 menit sedangkan rata-rata terkecil adalah pada kavling 7 yaitu 21,8 ekor lalat/0,5 menit.

Tabel 5.4 Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Pakusari

Kavling	Jumlah Lalat (ekor lalat/0,5 menit)										SD	Rata-rata
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
9	31	38	35	39	38	35	44	35	37	40	1,1	37,2
12	36	33	29	30	34	36	38	33	39	30	1,0	33,8
7	18	24	28	27	29	16	25	20	17	14	1,6	21,8

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Kepadatan lalat di TPA Pakusari pada 3 kavling yaitu: 9, 12, dan 7 dapat digolongkan dengan kategori sangat tinggi/sangat padat. Adapun data selengkapnya terdapat pada Tabel 5.5. Indeks populasi lalat dalam suatu lokasi tertentu didapatkan dari rata-rata dari 5 pengukuran yang tertinggi. Indeks populasi lalat tertinggi terdapat pada kavling 9 dengan nilai 39,8 ekor lalat/0,5 menit. Untuk kavling 12 diperoleh indeks sebesar 36,6 ekor lalat/0,5 menit, sedangkan kavling 7 diperoleh indeks sebesar 26,6 ekor lalat/0,5 menit yang merupakan indeks terkecil dari 3 titik lokasi yang diukur kepadatan lalatnya oleh peneliti.

Tabel 5.5 Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Pakusari

Kavling	Hasil Pengukuran yang Tertinggi					SD	Indeks Populasi Lalat (ekor lalat/0,5 menit)
	1	2	3	4	5		
9	38	39	38	44	40	2,23	39,8
12	36	34	36	38	39	1,74	36,6
7	24	28	27	29	25	1,85	26,6
						Jumlah	103,0
						Rata-Rata Indeks Populasi Lalat	34,3
						Kategori	Sangat tinggi/sangat padat

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Penangkapan lalat di TPA Pakusari dilaksanakan hari Sabtu tanggal 17 Juni 2006. Pada Tabel 5.6 penangkapan lalat dapat diuraikan bahwa penangkapan lalat dilakukan pada kavling 9, 12, dan 7 mendapatkan hasil 80 % lalat rumah sedangkan lalat hijau 20 %.

Tabel 5.6 Penangkapan Lalat di TPA Pakusari

Kavling	Pukul	Penangkapan	Jumlah Lalat	Lalat Rumah	Lalat Hijau
9	08.50	1	14	13	1
		2	18	15	3
		3	11	9	2
12	08.35	1	14	11	3
		2	11	8	3
		3	10	9	1
7	09.05	1	10	7	3
		2	18	13	5
		3	10	8	2
Jumlah Lalat			116	93	23
			Rata-rata	80%	20%

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

5.5.2 TPA Kencong

Pengukuran tingkat kepadatan lalat di TPA Kencong hari Jumat tanggal 16 Juni 2006 dapat diketahui bahwa diantara 3 titik lokasi pengukuran kepadatan lalat, pengukuran pertama dilaksanakan diatas tumpukan sampah segar sedangkan titik kedua dan titik ketiga dilaksanakan diatas tumpukan sampah yang tidak segar (Tabel 5.7). Rata-rata tertinggi untuk 10 kali pengukuran kepadatan lalat terdapat pada titik lokasi 1 yaitu sebesar 19,5 ekor lalat/0,5 menit. Untuk titik lokasi 2 rata-rata yang diperoleh adalah 11,6 ekor lalat/0,5 menit sedangkan rata-rata terkecil adalah pada titik lokasi 3 yaitu 10,6 ekor lalat/0,5 menit.

Tabel 5.7 Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Kencong

Titik Lokasi	Jumlah Lalat (ekor lalat/0,5 menit)										SD	Rata-rata
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
1	20	19	25	16	19	21	18	16	20	21	2,5	19,5
2	11	13	14	11	6	13	8	16	13	11	2,8	11,6
3	13	9	8	10	11	12	11	13	9	10	1,6	10,6

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Kepadatan lalat di TPA Kencong dapat digolongkan dengan kategori tinggi/padat (Tabel 5.8). Kategori kepadatan lalat yang didapatkan dari hasil penelitian di TPA Kencong hari Jumat Tanggal 16 Juni 2006 pada 3 titik lokasi yaitu: titik lokasi pertama dengan indeks populasi kepadatan lalat tertinggi sebesar 21,4 ekor lalat/0,5 menit. Pada titik lokasi kedua indeks populasi lalatnya sebesar

13,8 ekor lalat/0,5 menit sedangkan indeks terkecil diantara 3 titik lokasi adalah pada titik lokasi yang ketiga dengan nilai 12 ekor lalat/0,5 menit.

Tabel 5.8 Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Kencong

Titik Lokasi	Hasil Pengukuran yang Tertinggi					SD	Indeks Populasi Lalat (ekor lalat/0,5 menit)
	1	2	3	4	5		
1	20	25	21	20	21	1,85	21,4
2	13	14	13	16	13	1,16	13,8
3	13	11	12	11	13	0,89	12,0
Jumlah							47,2
Rata-Rata Indeks Populasi Lalat							15,7
Kategori							Tinggi/padat

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Penangkapan lalat di TPA Kencong hari Jumat tanggal 16 Juni 2006 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.9. Dari tabel penangkapan lalat tersebut dapat disimpulkan bahwa persentase jenis lalat rumah sebesar 84 % dan lalat hijau sebesar 16 %.

Tabel 5.9 Penangkapan Lalat di TPA Kencong

Kavling	Pukul	Penangkapan	Jumlah Lalat	Lalat Rumah	Lalat Hijau
1	07.25	1	10	8	2
		2	6	5	1
		3	8	6	2
2	07.55	1	4	4	0
		2	5	4	1
		3	2	2	0
3	08.25	1	6	5	1
		2	4	3	1
		3	5	5	0
Jumlah Lalat			50	42	8
			Rata-rata	84%	16%

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

5.5.3 TPA Tanggul

Pengukuran tingkat kepadatan lalat di TPA Tanggul hari Kamis tanggal 15 Juni 2006 dapat diketahui bahwa pengukuran kepadatan lalat pada lokasi pertama dilaksanakan diatas tumpukan sampah segar sedangkan pada lokasi kedua dan ketiga diatas tumpukan sampah yang tidak segar (Tabel 5.10). Rata-rata tertinggi untuk 10 kali pengukuran kepadatan lalat terdapat pada titik lokasi 1 yaitu sebesar 21,3 ekor lalat/0,5 menit. Untuk titik lokasi 2 rata-rata yang diperoleh adalah 12,3 ekor lalat/0,5 menit sedangkan rata-rata terkecil adalah pada titik lokasi 3 yaitu 12,5 ekor lalat/0,5 menit.

Tabel 5.10 Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Tanggul

Titik Lokasi	Jumlah Lalat (ekor lalat/0,5 menit)										SD	Rata-rata
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
1	18	20	19	22	25	23	23	24	20	19	2,3	21,3
2	13	10	11	15	14	12	15	15	8	10	2,4	12,3
3	11	9	13	15	14	11	16	13	11	12	2,0	12,5

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Kepadatan lalat di TPA Tanggul dapat digolongkan dengan kategori tinggi/padat (Tabel 5.11). Kategori kepadatan lalat yang didapatkan dari hasil penelitian di TPA Tanggul hari Kamis tanggal 15 Juni 2006 pada 3 titik lokasi adalah berdasarkan indeks populasi lalat dimana indeks tersebut diperoleh dari hasil rata-rata 5 pengukuran yang tertinggi. Indeks populasi tertinggi terdapat pada titik lokasi pertama dengan nilai sebesar 23,4 ekor lalat/0,5 menit. Untuk titik lokasi kedua nilai indeks adalah 14,4 ekor lalat/0,5 menit sedangkan indeks terkecil adalah pada titik lokasi ketiga dengan nilai 14,2 ekor lalat/0,5 menit.

Tabel 5.11 Kategori Hasil Pengukuran Kepadatan Lalat di TPA Tanggul

Titik Lokasi	Hasil Pengukuran yang Tertinggi					SD	Indeks Populasi Lalat (ekor lalat/0,5 menit)
	1	2	3	4	5		
1	22	25	23	23	24	1,02	23,4
2	13	15	14	15	15	1,04	14,4
3	13	15	14	16	13	1,17	14,2
Jumlah							52,0
Rata-Rata Indeks Populasi Lalat							17,3
Kategori							Tinggi/padat

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

Penangkapan lalat di TPA Tanggul hari Kamis tanggal 15 Juni 2006 terdapat pada Tabel 5.12. Pada tabel-tabel berikut dapat disimpulkan bahwa persentase jenis lalat rumah sebesar 84 % sedangkan untuk lalat hijau 16 %.

Tabel 5.12 Penangkapan Lalat di TPA Tanggul

Kavling	Pukul	Penangkapan	Jumlah Lalat	Lalat Rumah	Lalat Hijau
1	09.00	1	9	7	2
		2	8	8	0
		3	7	6	1
2	09.30	1	3	2	1
		2	3	3	0
		3	2	2	0
3	10.00	1	5	4	1
		2	4	2	2
		3	3	3	0
Jumlah Lalat			44	37	7
Rata-rata				84%	16%

Sumber : Data Primer, Juni 2006.

5.6 Perbandingan Tingkat Kepadatan Lalat

5.6.1 TPA Kencong dan TPA Tanggul

Probabilitas signifikansi kepadatan lalat pada TPA Kencong dari *output* uji normalitas (Lampiran 15) diperoleh 0,311. Hal ini berarti tingkat kepadatan lalat di TPA Kencong terdistribusi secara normal. Sedangkan untuk TPA Tanggul (Lampiran 16) diperoleh probabilitas signifikansi 0,398 yang berarti tingkat kepadatan lalat di TPA Tanggul terdistribusi secara normal.

Hasil uji *Independent Sample T-Test* (Lampiran 18) menunjukkan nilai signifikansi 0,238 (dengan asumsi varians kedua populasi adalah sama) yang berarti tidak terdapat perbedaan antara hasil pengukuran kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *open dumping* di TPA Kencong dan TPA Tanggul.

5.6.2 Pengelolaan Sampah *Controlled Landfill* dan *Open Dumping*

Nilai signifikansi pada *output* uji normalitas kepadatan lalat pada TPA Pakusari (Lampiran 17) diperoleh 0,627 yang berarti kepadatan lalat pada TPA Pakusari terdistribusi secara normal. Hasil uji *Independent Sample T-Test* (Lampiran 19) menunjukkan nilai signifikansi 0,000 (dengan asumsi varians kedua populasi adalah berbeda) yang berarti terdapat perbedaan antara hasil pengukuran kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dengan *open dumping*.



BAB 6. PEMBAHASAN

6.1 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah yang dilakukan di TPA Pakusari secara *controlled landfill* memiliki beberapa kelemahan dalam pelaksanaannya. Kelemahan-kelemahan tersebut meliputi: penutupan sampah dengan tanah yang hanya dilakukan satu kali dalam satu minggu yaitu pada hari Sabtu, pengukuran kepadatan lalat yang tidak sesuai dengan petunjuk teknis dan kurangnya sarana/alat berat yang digunakan dalam pengelolaan sampah.

Penutupan sampah dengan tanah pada metode *controlled landfill* tidak sesuai dengan ketentuan. Usaha-usaha perlindungan lingkungan dalam *controlled landfill* dilakukan dengan menutup sampah dengan tanah dengan frekuensi dua kali dalam satu minggu (Utama, 2005). Tujuan dari penutupan sampah dengan tanah adalah untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan (Balai Pelatihan Air Bersih dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 2000: 8). Potensi gangguan lingkungan tersebut nantinya dapat ditimbulkan jika TPA menjadi sumber dan tempat perkembangbiakan bagi organisme penyebar penyakit seperti lalat (Suprihatin, Prihanto, dan Gelbert M, 1999). Lalat sebagai vektor penyakit nantinya dapat menyebarkan penyakit kepada manusia seperti: disentri, diare, *typhoid* dan *cholera* (Departemen Kesehatan RI, 1993) serta *tifus abdominalis* (Mukono, 2000: 23).

Pengukuran kepadatan lalat yang dilakukan petugas TPA tidak sesuai dengan petunjuk teknis Departemen Kesehatan RI karena hanya dilakukan satu kali penghitungan saja. Pengukuran kepadatan lalat dilakukan dengan menghitung jumlah lalat pada dari rata-rata 5 penghitungan yang tertinggi. Pengukuran tingkat kepadatan lalat dapat dipakai sebagai data untuk merencanakan upaya pengendalian yaitu tentang kapan, dimana, dan bagaimana pengendalian akan dilakukan serta data tersebut dapat dipakai untuk menilai keberhasilan

pengendalian. Pengendalian terhadap lalat tidak hanya dilakukan pada populasi lalat yang dekat dengan manusia saja, tetapi juga harus pada sumber-sumber yang menjadi tempat berkembangbiaknya lalat. Dalam menentukan kepadatan lalat pengukuran terhadap populasi lalat dewasa lebih tepat diandalkan dari pada pengukuran populasi larva lalat (Departemen Kesehatan RI, 2005: 14).

Sarana/alat berat yang digunakan dalam pengelolaan sampah *controlled landfill* kurang lengkap karena hanya menggunakan *excavator* dan *wheel loader*, sehingga dapat mempengaruhi tidak maksimalnya dalam pengelolaan sampah. Alat berat yang digunakan di TPA besar adalah *buldozer* yang sangat efisien dalam operasi perataan dan pemadatan tetapi kurang dalam kemampuan penggalian, *excavator* yang sangat efisien dalam operasi penggalian tetapi kurang dalam perataan sampah dan *wheel loader* yang sangat efisien dalam pemindahan baik tanah maupun sampah tetapi kurang dalam kemampuan pemadatan (Balai Pelatihan Air Bersih dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, 2000: 18).

Pengelolaan sampah secara *controled landfill* merupakan peningkatan dari metode *open dumping*, akan tetapi pada pelaksanaannya metode ini mempunyai kelemahan. Kelemahan-kelemahan tersebutlah yang menjadikan faktor penyebab sangat tingginya kepadatan lalat pada TPA Pakusari. Hal ini dikarenakan pengelolaan sampah yang kurang memadai merupakan tempat yang cocok bagi beberapa organisme dan menarik bagi berbagai binatang seperti lalat yang dapat menjangkitkan berbagai penyakit (Sudarmadji, 2004: 100).

Pelaksanaan metode pengelolaan sampah secara *open dumping* pada TPA Kencong dan TPA Tanggul memiliki beberapa kelemahan dan keunggulan. Kelemahan-kelemahan tersebut meliputi jarak TPA yang terlalu dekat dengan tempat kediaman manusia, tidak dilakukannya pengukuran kepadatan lalat dan pengendalian lalat. Keunggulan pada TPA Tanggul dan TPA Kencong meliputi perataan sampah dengan menggunakan renceng, jarak TPA yang tidak terlalu dekat dengan jalan besar.

Jarak TPA Kencong dan Tanggul dekat dengan kediaman manusia. Berdasarkan observasi peneliti, jarak TPA Kencong dengan tempat kediaman manusia yang terdekat adalah 200 m sedangkan TPA Tanggul berjarak 150 m

dengan tempat kediaman manusia yang terdekat. Hal tersebut tidak sesuai dengan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam *open dumping*. Ketentuan yang harus dipenuhi metode *open dumping* agar dapat mengurangi gangguan yang ditimbulkan adalah harus dilakukan jauh dari tempat kediaman manusia diluar jarak terbang lalat (Departemen Kesehatan RI, 1987: 65). Tidak terpenuhinya persyaratan tersebut dapat membahayakan kesehatan manusia karena sampah merupakan tempat perkembangbiakan yang baik bagi lalat (Departemen Kesehatan RI, 1987: 63). Seekor lalat akan tetap berada 1,5 km di sekitar tempat perkembangbiakannya (Santi, 2001: 2 dan Dinata, 2006). Oleh karena itu jika letak TPA terlalu dekat dengan tempat kediaman manusia (di dalam batas jarak terbang lalat) maka dapat menimbulkan berbagai risiko penyakit terhadap manusia mengingat peranan lalat sebagai vektor penyakit. disentri, diare, *typhoid*, dan *cholera* (Departemen Kesehatan RI, 1993) serta *tifus abdominalis* (Mukono 2000: 23).

6.2.3c Pengukuran kepadatan dan pengendalian lalat tidak dilakukan pada TPA Kencong dan TPA Tanggul. Hasil observasi menunjukkan bahwa tidak dilakukan pengukuran kepadatan lalat dan pengendalian lalat yang berupa pemberantasan lalat. Pelaksanaan pengukuran kepadatan lalat dapat untuk mengetahui tingkat kepadatan lalat suatu lokasi (indek populasi lalat). Data tingkat kepadatan lalat yang ada dapat berguna untuk perencanaan dalam pengendalian yaitu tentang kapan, dimana, dan bagaimana pengendalian akan dilakukan. Pengendalian lalat ini bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit yang dapat ditularkan oleh lalat dengan cara menurunkan tingkat kepadatannya. Selain itu, data tersebut dapat dipakai sesudah pengendalian yaitu untuk menilai keberhasilan pengendalian (Departemen Kesehatan RI, 1991: 5 dan 9).

yang Sampah sudah diratakan pada pelaksanaan metode *open dumping* di TPA Tanggul dan TPA Kencong. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utama (2005) yang menjelaskan bahwa pada metode *open dumping*, sampah diratakan dan dibiarkan begitu saja tanpa ada pengendalian lebih lanjut.

Jarak TPA tidak terlalu dekat dengan jalan besar. Berdasarkan hasil observasi, jarak TPA Kencong dengan jalan besar adalah 3 km sedangkan TPA Tanggul adalah 4 km. Hal ini memenuhi ketentuan, yaitu letak TPA harus tidak terlalu dekat dengan jalan besar untuk menghindari bau-bau yang tidak sedap akibat proses pembusukan pada sampah organik, gangguan asap pada saat sampah tersebut dibakar, dan gangguan dari estetika (Departemen Kesehatan RI, 1987: 63).

Metode *open dumping* merupakan metode yang tidak saniter, sehingga pelaksanaan metode ini dapat menimbulkan kepadatan lalat yang tinggi pada TPA Kencong dan TPA Tanggul. Pengelolaan sampah yang tidak saniter dapat menjadi tempat yang cocok bagi lalat yang dapat berperan sebagai vektor penyakit (Sudarmadji, 2004: 100). Tidak sanitairnya metode ini menyebabkan metode ini sudah tidak lagi dianjurkan penggunaannya (Departemen Kesehatan RI, 1987: 64).

6.2 Jenis Sampah

Hasil penelitian baik pada TPA Pakusari maupun TPA Tanggul dan TPA Kencong menunjukkan persentase sampah organik yang lebih tinggi daripada sampah anorganik. Tempat yang disukai oleh lalat sebagai tempat untuk mencari makanan dan sebagai tempat berkembang biak adalah sampah organik (Dinata, 2006). Menguatkan pernyataan tersebut Sinaga (2004) dan Rozanah (2006) menjelaskan bahwa lalat berkembang biak dengan cepat pada bermacam-macam benda yang busuk sehingga banyak terlihat pada tempat-tempat dimana terjadi banyak peristiwa pembusukan misalnya tempat penampungan sampah, selain itu tempat-tempat yang paling disenangi oleh lalat adalah tempat-tempat yang kaya zat organik yang sedang membusuk seperti sampah basah dan tumbuh-tumbuhan yang busuk. Ahmad (2002: 1) juga menegaskan bahwa penyebaran lalat sangat luas pada tempat pembuangan sampah. Santi (2001: 2) menambahkan bahwa sampah yang ditumpuk pada tempat-tempat terbuka karena mengandung zat-zat organik merupakan medium pembiakan lalat yang paling penting.

Tingginya persentase sampah organik dibandingkan sampah anorganik merupakan variabel yang dapat menyebabkan sangat tinggi/tingginya kepadatan lalat. Hal ini dikarenakan sifat lalat yang sangat tertarik dengan tumpukan sampah organik yang sedang membusuk.

Penangkapan jenis lalat mendapatkan hasil rata-rata persentase lalat rumah yang lebih besar daripada lalat hijau (Tabel 6.1). Hal ini dikarenakan lalat rumah merupakan serangga yang *cosmopolit* diantara kelas *insecta* yang ada (Ahmad, 2001: 1). Tempat hidup lalat hijau selain pada sampah adalah pada bangkai. Lalat hijau adalah jenis yang berkembang biak dalam bangkai, dimana telur-telur yang dihasilkan diletakkan pada bangkai sehingga untuk hidup larva memakan jaringan-jaringan bangkai yang membusuk (Johnson, 1992: 704). Perbedaan tersebut juga dikarenakan setiap jenis lalat mempunyai perbedaan dalam hal siklus hidup (Santi, 2001: 1). Perbedaan-perbedaan siklus hidup antara lalat rumah dan lalat hijau dapat diketahui dari jumlah telur yang dihasilkan, lamanya stadium telur, lamanya stadium larva dan lamanya stadium pupa (Tabel 6.2).

Tabel 6.1 Perbandingan Persentase Jenis Lalat

Lokasi	Persentase	
	Lalat Rumah	Lalat Hijau
TPA Pakusari	80 %	20 %
TPA Kencong	84 %	16 %
TPA Tanggul	84 %	16 %
Rata-Rata	83 %	17 %

Sumber: Data primer, Juni 2006.

Tabel 6.2 Perbedaan antara Lalat Rumah dan Lalat Hijau

Detail Perbedaan	Lalat Rumah	Lalat Hijau
Jumlah telur yang dihasilkan	2000 butir	100-150 butir
Lamanya stadium telur	8-20 jam	23-30 jam
Lamanya stadium larva	3-4 hari	5-6 hari
Lamanya stadium pupa	3-5 hari	7-9 hari

Sumber: Ahmad (2002: 1), DepKes RI (2005: 8), Rozanah (2006) dan Santi (2001: 1-2).

Jenis lalat rumah di TPA Kencong (84%) dan TPA Tanggul (84%) sedikit lebih tinggi dari lalat rumah yang ada di TPA Pakusari (80%). Hal ini disebabkan oleh adanya pengurukan sampah dengan tanah pada TPA Pakusari satu kali setiap minggunya sehingga hal tersebut dapat mengurangi populasi lalat rumah pada TPA Pakusari. Jenis lalat hijau di TPA Pakusari (20%) sedikit lebih tinggi dari lalat hijau di TPA Kencong (16%) dan TPA Tanggul (16%). Hal ini dikarenakan

timbulan sampah medis dari rumah sakit yang diletakkan di luar ruangan dan hanya dibakar setiap sore hari pada TPA Pakusari sehingga hal tersebut dapat mengundang lalat hijau, mengingat tempat hidup lalat hijau selain pada sampah adalah pada bangkai.

Persentase lalat rumah pada ketiga TPA jauh lebih besar dibandingkan lalat hijau. Perbedaan ini dikarenakan tempat hidup dan siklus hidup yang berbeda antara lalat rumah dan lalat hijau (Tabel 6.2).

6.3 Volume Sampah

Volume sampah pada saat dilakukan pengukuran tingkat kepadatan lalat pada TPA Pakusari dengan pengelolaan sampah secara *controlled landfill* adalah 4161 m³ dengan rata-rata per hari 520 m³ (Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Juni 2006). Sedangkan pada pengelolaan sampah secara *open dumping* di TPA Kencong adalah 64 m³ dan TPA Tanggul 302 m³. Volume sampah di TPA Pakusari adalah paling besar sehingga menyebabkan tingkat kepadatan lalat tertinggi di TPA Pakusari (sangat tinggi/sangat padat) dibandingkan TPA Kencong (padat/tinggi) maupun TPA Tanggul (padat/tinggi) meskipun TPA Pakusari melakukan pengelolaan sampah yang lebih baik dari TPA Kencong dan TPA Tanggul. Cara pengelolaan sampah secara *controlled landfill* dan *open dumping* harus ditingkatkan agar mampu menekan kepadatan lalat hingga mencapai tingkat kepadatan lalat yang rendah (0-2).

Hasil pengukuran kepadatan lalat menunjukkan bahwa volume merupakan variabel yang berperan terhadap kepadatan lalat. Hal ini ditunjukkan dengan semakin tinggi volume sampah maka kepadatan lalat juga semakin tinggi.

Pada ketiga TPA jumlah persentase lalat rumah jauh lebih besar dibandingkan lalat hijau. Perbedaan ini dikarenakan tempat hidup dan siklus hidup yang berbeda antara lalat rumah dan lalat hijau (Tabel 6.2).

Volume sampah tidak bisa lepas dari jenis sampah yang ada. Meskipun volume sampah TPA berbeda namun jenis sampah ketiga TPA sebagian besar adalah organik sehingga menyebabkan persentase lalat rumah yang tinggi. TPA Pakusari mempunyai persentase lalat rumah yang lebih kecil dibandingkan TPA Kencong dan TPA Tanggul serta persentase lalat hijau yang lebih besar daripada TPA Kencong dan TPA Tanggul. Hal ini disebabkan oleh adanya pengurukan sampah dengan tanah pada TPA Pakusari satu kali setiap minggunya dan adanya timbulan sampah medis dari rumah sakit yang diletakkan di luar ruangan dan hanya dibakar setiap sore hari pada TPA Pakusari sehingga hal tersebut dapat mengundang lalat hijau, mengingat tempat hidup lalat hijau selain pada sampah adalah pada bangkai.

6.4 Iklim

Data sekunder Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember menunjukkan iklim/curah hujan Kecamatan Pakusari dan Kecamatan Kencong tergolong bulan kering, sedangkan Kecamatan Tanggul tergolong bulan lembab. Bulan kering merupakan bulan dimana jumlah curah hujan kurang dari 60 mm, sehingga penguapan banyak berasal dari air dalam tanah dari pada curah hujan, dalam hal ini penguapan lebih banyak dari pada jumlah curah hujan sedangkan bulan lembab merupakan bulan dimana jumlah curah hujan dalam satu bulan diantara 60-100 mm, sehingga curah hujan dan penguapan kurang lebih adalah seimbang (Mohr dalam Tjasjono, 1999: 150 dan Tjasjono 1992: 168). Iklim/curah hujan merupakan komponen yang mempengaruhi kuantitas serangga khususnya lalat (Dinata, 2006). Ahmad (2001: 1) menegaskan bahwa cuaca yang panas merupakan keadaan yang sesuai untuk perkembangbiakan lalat.

Hasil dari pengukuran kepadatan lalat menunjukkan bahwa iklim/curah hujan tidak menyebabkan tingginya kepadatan lalat. Hal ini ditunjukkan pada hasil pengukuran kepadatan lalat pada TPA Tanggul yang mempunyai curah hujan dengan kategori bulan lembab akan tetapi kepadatan lalatnya sama dengan TPA Kencong yang mempunyai curah hujan dengan kategori bulan kering.



BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

- a. Pelaksanaan pengelolaan sampah secara *controlled landfill* di TPA Pakusari memiliki beberapa kelemahan seperti: penutupan sampah dengan tanah yang hanya dilakukan satu kali dalam satu minggu, pengukuran kepadatan lalat yang tidak sesuai dengan petunjuk teknis dan kurangnya sarana/alat berat yang digunakan dalam pengelolaan sampah.
- b. Metode pengelolaan sampah secara *open dumping* pada TPA Kencong dan TPA Tanggul memiliki beberapa kelemahan dalam pelaksanaan seperti: jarak TPA yang terlalu dekat dengan tempat kediaman manusia, tidak dilakukannya pengukuran kepadatan lalat dan pengendalian lalat.
- c. Kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* di TPA Pakusari (34,3 ekor lalat/0,5 menit) tergolong sangat tinggi/sangat padat, sedangkan pada pengelolaan sampah secara *open dumping* pada TPA Kencong (15,7 ekor lalat/0,5 menit) maupun TPA Tanggul (17,3 ekor lalat/0,5 menit) tergolong tinggi/padat.
- d. Kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *open dumping* di TPA Tanggul tidak berbeda secara statistik ($p = 0,238$) dengan TPA Kencong sedangkan kepadatan lalat pada pengelolaan sampah secara *controlled landfill* di TPA Pakusari berbeda secara statistik ($p = 0,000$) dengan pengelolaan sampah secara *open dumping* di TPA Tanggul dan TPA Kencong.
- e. Persentase sampah organik (TPA Pakusari 73,1 %, TPA Kencong 67,3 %, dan TPA Tanggul 68,7 %) yang lebih tinggi dari pada sampah anorganik (TPA Pakusari 26,9 %, TPA Kencong 32,7 %, dan TPA Tanggul 31,3 %) merupakan variabel yang mempunyai peranan terhadap kepadatan lalat.

- f. Volume sampah (TPA Pakusari 4161 m³, TPA Kencong 64 m³, dan TPA Tanggul 308 m³) merupakan variabel yang mempunyai peranan terhadap kepadatan lalat.
- g. Iklim wilayah Jember (Pakusari 42,5 mm/bulan, Kencong 20,5 mm/bulan, dan Tanggul 63,78 mm/bulan) merupakan variabel yang tidak berperan terhadap kepadatan lalat.
- h. Persentase jenis lalat rumah pada ketiga TPA jauh lebih besar daripada lalat hijau dan persentase jenis lalat rumah pada TPA Pakusari lebih kecil daripada TPA Kencong dan TPA Tanggul.

7.2 Saran

- a. Mengoptimalkan pengelolaan sampah *controlled landfill* melalui penutupan sampah dengan tanah uruk 2 kali setiap minggu dan dengan menambah sarana/alat berat *buldozer* yang sangat efisien dalam perataan dan pemadatan oleh instansi terkait yaitu DKLH.
- b. Pelaksanaan pelatihan untuk petugas pengukur kepadatan lalat di TPA Pakusari agar pelaksanaan pengukuran tingkat kepadatan lalat sesuai dengan petunjuk teknis pengukuran kepadatan lalat oleh DKLH bekerja sama dengan Dinas Kesehatan.
- c. Pelaksanaan pengukuran tingkat kepadatan lalat dan pemberantasan terhadap larva lalat dan lalat dewasa pada TPA dengan pengelolaan sampah *open dumping* oleh instansi terkait yaitu DKLH.
- d. Metode *open dumping* tidak lagi diterapkan dan DKLH melakukan pengelolaan yang lebih saniter seperti *controlled landfill*.
- e. Pelaksanaan pengukuran volume sampah pada semua TPA di Kabupaten Jember termasuk TPA Kencong dan TPA Tanggul sehingga dapat menentukan jangka waktu berlakunya TPA tersebut.
- f. Perlu penelitian lebih lanjut tentang pemberantasan lalat dengan memanfaatkan musuh biologi yaitu sejenis semut kecil berwarna hitam (*Phiedoloqelon affinis*) karena cara biologis ini lebih aman dibandingkan menggunakan insektisida.

DAFTAR PUSTAKA

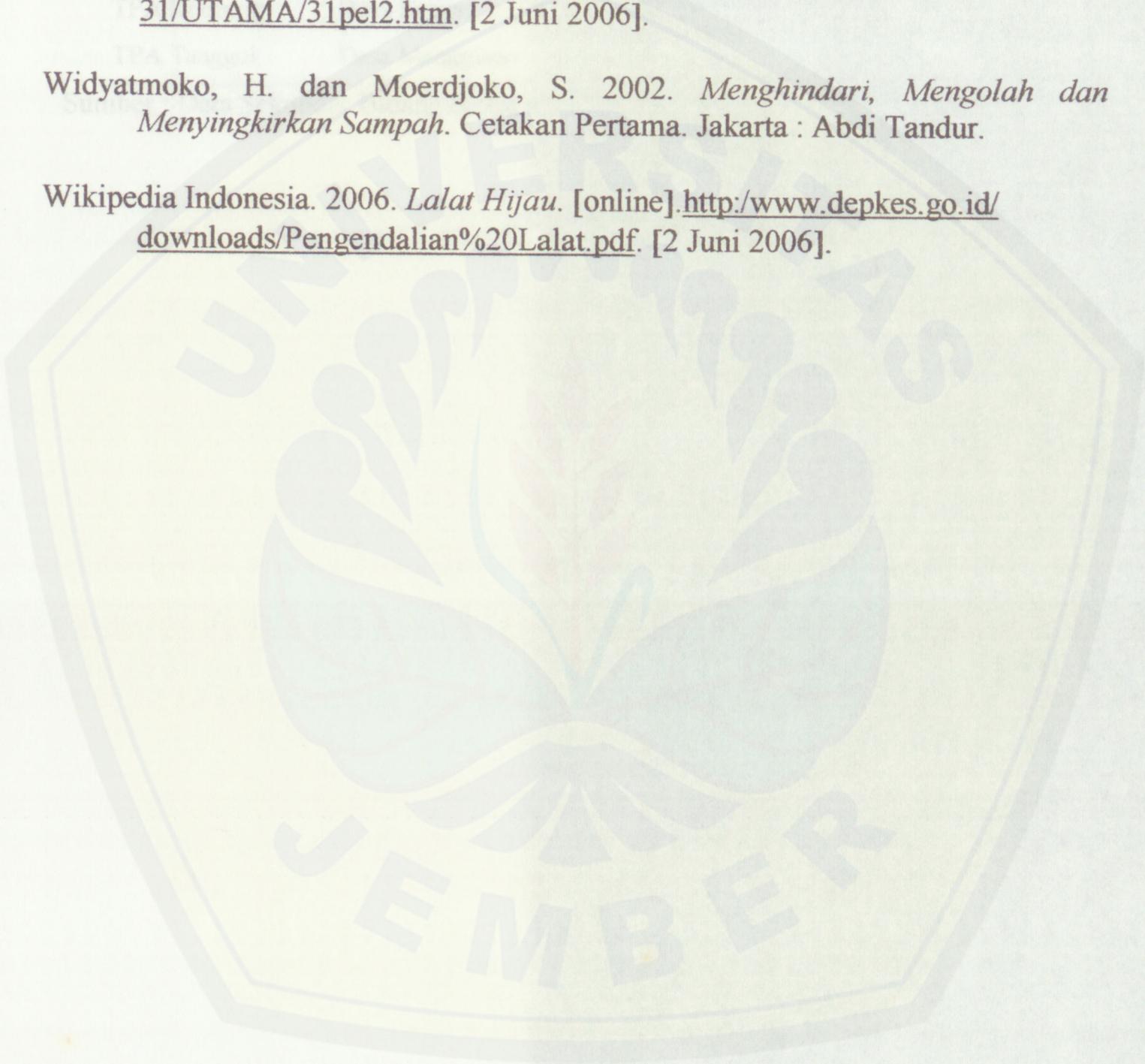
- Ahmad, H. 2002. *Kawalan Lalat Rumah (Musca Domestica) di Kawasan Ladang Ternakan Ayam*. [online].
<http://www.jphpk.gov.my/KAWALAN%20LALAT%20rumah.pdf>. [2 Juni 2006].
- Anonim. 2006a. *Gambar Lalat Kawin*. [online].
<http://www.lalatx.com/img/xfliesz.jpg>. [2 Juni 2006].
- Anonim. 2006b. *Gambar Lalat Rumah*. [online].
http://emelaka.gov.my/eniaga/admin/uploaded_files/lalat.jpg. [2 Juni 2006].
- Aji, J. M. M. 2005. *Komputasi Analisis Kuantitatif*. Edisi Pertama. Jember: Laboratorium Ekonomi Pertanian Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Azwar, A. 1995. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Mutiara Sumber Widya.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. *SNI 19-3964-1995 Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta: Sekretariat Standardisasi Badan Litbang Kimpraswil.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *SNI 19-2454-2002 Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Jakarta: Sekretariat Standardisasi Badan Litbang Kimpraswil.
- Balai Pelatihan Air Bersih dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. 2000. *Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir*. Second East Java Urban Development Program: Pengembangan dan Pelatihan Modul Sanitasi Lingkungan.
- Beaglehole, R., Bonita, R., dan Kjellstrom, T. 1997. *Dasar-Dasar Epidemiologi*. Cetakan Pertama. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Budiarto, E. 2003. *Metodologi Penelitian Kedokteran : Sebuah Pengantar*. Cetakan Pertama. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan. 1987. *Pembuangan Sampah*. Jakarta : Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi-Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1991. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Lalat*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1993. *Pedoman Teknis Pengendalian Lalat*. [online]. <http://www.depkes.go.id/downloads/Pengendalian%20Lalat.pdf> [7 Februari 2006].
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 1994. *Data Sampah pada TPA di Kabupaten Jember*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2000. *Data Sampah yang Masuk ke TPA Pakusari (dalam %)*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. *Pedoman Pengendalian Lalat di Pelabuhan*. Jakarta : Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2005a. *Data Pengukuran Tingkat Kepadatan Lalat di TPA Pakusari*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2005b. *Data Sampah per Tahun yang Terangkat ke TPA Pakusari*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2006a. *Daftar TPA yang Ada di Kabupaten Jember*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2006b. *Sistem Pengolahan Sampah yang Ada di Indonesia*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.

- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2006c. *Volume Sampah per Minggu di TPA Pakusari*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember. 2006d. *Data Sampah yang Masuk per Minggu selama 6 Bulan Pertama Tahun 2006*. Jember : Data Sekunder Bidang Kebersihan Dinas Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Jember.
- Dinata, A. 2006. *Sampah Terbengkalai, Lalat Siap Suplai Penyakit*. [online]. <http://www.pikiranrakyat.com/cetak/2006/022006/16/cakrawala/lainnya01.htm-21k->. [2 Juni 2006].
- Entjang, I. 2000. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Cetakan Ketiga Belas. Bandung : Citra Aditya Bakti.
- Ghozali, I. 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hasan, M. I. 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensi)*. Cetakan Pertama. Jakarta: Bumi Aksara.
- Johnson, B. T. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Cetakan Pertama. Edisi Keenam. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2005. *Kebijakan Nasional Penyelenggaraan Air Minum dan Penyehatan Lingkungan*. [online]. http://www.ampl.or.id/admin/pdf/kebijakan/kebijakan_lembaga.pdf. [2 Juni 2006].
- Kusnoputranto, H. 1986. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Indonesia Fakultas Kesehatan Masyarakat.
- Lembaga Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Jember. 1999. *Curah Hujan Kecamatan-Kecamatan yang ada di Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Mukono, H. J. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Murtadho, D. dan Sa'id, E. G. 1988. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat*. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
- Nazir, M. 2003. *Metode Penelitian*. Cetakan Kelima. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Netra, I. B. 1974. *Statistic Inferensial*. Surabaya: Usaha Nasional.

- Notoatmodjo, S. 1997. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Cetakan Kedua. Edisi Revisi. Jakarta : Rineka Cipta.
- Putra, S., N. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Kanisius.
- Pratiknya, A. W. 1993. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Program Studi Kesehatan Masyarakat. 2006. *Pedoman Penulisan dan Alur Pelaksanaan Ujian Skripsi*. Revisi Mei 2006. Jember: Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember Departemen Pendidikan Nasional.
- Rozanah, A. 2006. *Lalat Mengancam Kesehatan Keluarga*. [online]. <http://www.myquranorg/forum/showthread.php%3Ft%3D8000+1>. [2 Juni 2006].
- Santi, D, N. 2001. *Manajemen Pengendalian Lalat*. [online]. http://library.usu.ac.id/downloads/l+kfk_Devi.pdf. [2 Juni 2006].
- Santoso, S. 2005. *Menguasai Statistik di Era Reformasi dengan SPSS 12*. Jakarta: Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Siegel, S. 1997. *Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Cetakan ketujuh. Jakarta: Gramedia pustaka Utama.
- Sinaga, E. 2004. *Kiat Menghindarkan Bahaya Lalat*. [online]. http://republika.co.id/suplemen/cetak_detail. [2 Juni 2006].
- Slamet, J. S. 2000. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Subyanto, Sulthoni, A., Siwi, S.S. 2006. *Kunci Determinasi Seranga*. Cetakan Ketiga Belas. Yogyakarta; Kanisius.
- Sudarmadji. 2004. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jember : University Press.
- Sugiarto, Siagian, D., Sunaryanto, L. T., dan Oetomo, D. S. 2003. *Teknik Sampling*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

- Suprihatin, A., Prihanto, D., dan Gelbert M. 1999. *Sampah dan Pengelolaannya*. [online].http://www.voctech.org.bn/virtual_lib/swisscontact/Sampah/sampah.htm. [2 Juni 2006].
- Tjasjono, B. 1992. *Klimatologi Terapan*. Cetakan Pertama. Bandung: Pionir Jaya.
- Tjasjono, B. 1999. *Klimatologi Umum*. Bandung: Penerbit ITB.
- Utama. 2006. *Satu Juta Ton Sampah untuk Yogya hanya 5 Persen yang Mampu Didaur Ulang*. [online].<http://www.indonesia.com/bernas/2008/31/UTAMA/31pel2.htm>. [2 Juni 2006].
- Widyatmoko, H. dan Moerdjoko, S. 2002. *Menghindari, Mengolah dan Menyingkirkan Sampah*. Cetakan Pertama. Jakarta : Abdi Tandır.
- Wikipedia Indonesia. 2006. *Lalat Hijau*. [online].<http://www.depkes.go.id/downloads/Pengendalian%20Lalat.pdf>. [2 Juni 2006].



Lampiran 1

Daftar TPA yang Ada di Kabupaten Jember

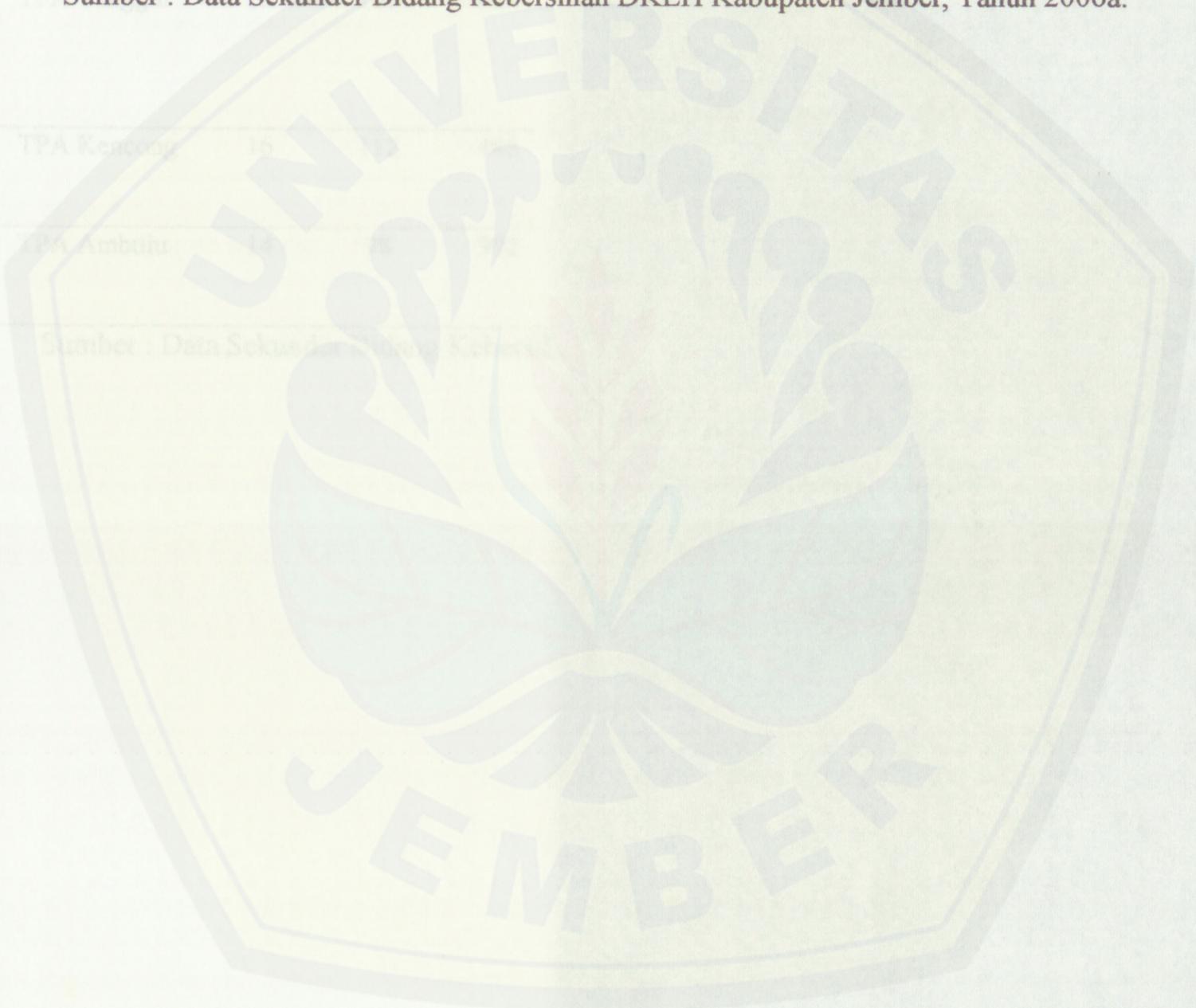
Nama TPA	Letak	Luas	Sistem Pengelolaan Sampah
TPA Pakusari	Desa Kertosari	5,5 Ha	<i>Controlled landfill</i>
TPA Ambulu	Desa Ambulu	1,5 Ha	<i>Open dumping</i>
TPA Balung	Desa Nagasari	1,5 Ha	<i>Open dumping</i>
	Rambipuji		
TPA Kencong	Desa Kraton	1,5 Ha	<i>Open dumping</i>
TPA Tanggul	Desa Manggisari	1,5 Ha	<i>Open dumping</i>

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 2006a.

TPA Kencong 15

TPA Ambulu 14

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan



Lampiran 2

Data Sampah pada TPA di Kabupaten Jember

TPA	Volume Sampah (m ³)				Daerah Pelayanan (Kecamatan)	Prosentase Sampah Terkelola (%)
	Hari	Minggu	Bulan	Tahun		
TPA Pakusari	450	3.150	12.600	151.200	Kaliwates, Sumbersari, Patrang, Mayang, Sukorambi, dan Kalisat.	70
TPA Balung	12	84	336	4.032	Balung dan Rambipuji.	70
TPA Tanggul	15	105	420	5.040	Tanggul, Sumberbaru, Bangsalsari, dan Semboro.	50
TPA Kencong	16	112	448	5.376	Kencong, Gumuk Mas, Puger, dan Jombang.	65
TPA Ambulu	14	98	392	4.704	Ambulu, Wuluhan, Ajung, dan Jenggawah.	70

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 1994.

Lampiran 3

Data Sampah yang Masuk ke TPA Pakusari (dalam %).

Jenis Sampah	Contoh Sampah	Jumlah Sampah (%)
Sampah Organik	Tanah	0,8
	Pasir	2,4
	Sisa Makanan	2,3
	Daun	50,5
Sampah Non Organik	Kayu	1,5
	Plastik	17,5
	Karet	3,0
	Besi	1,3
	Kaca	1,2
	Kain	1,5
Sampah Beracun	Baterai	1,0
	Sampah Medis	15,0
	Sisa Kemasan Pestisida	2,0

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 2000.

Lampiran 4

Data Sampah per Tahun yang Terangkat ke TPA Pakusari.

Tahun	Volume Sampah (m ³ per tahun)
1992	9.564,7
1993	142.264,7
1994	167.238,0
1995	171.637,3
1996	171.743,7
1997	177.279,2
1998	179.948,4
1999	180.721,0
2000	182.820,1
2001	184.717,4
2002	185.362,6
2003	186.942,9
2004	187.217,5
2005	186.283,8

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 2005b.

Lampiran 5

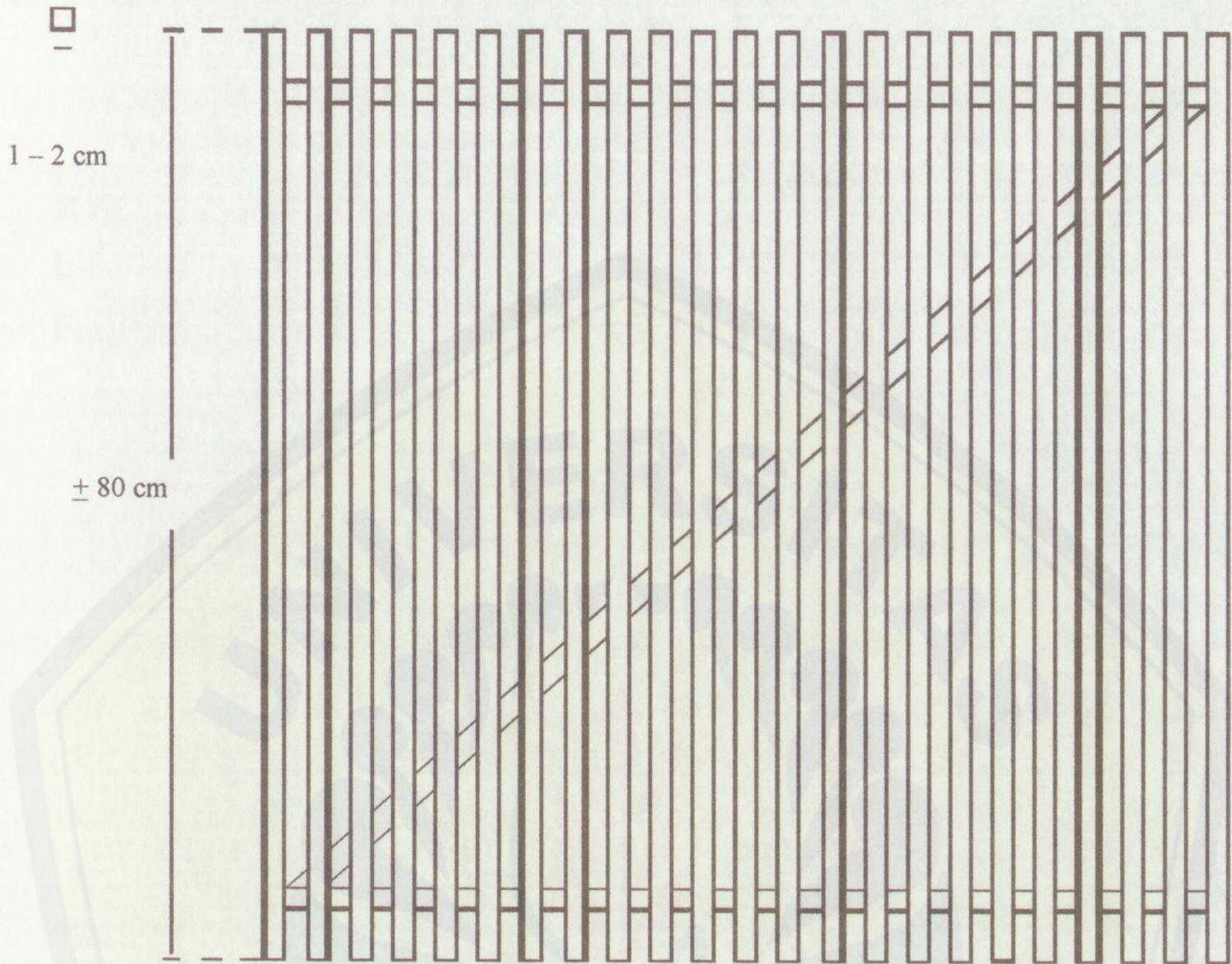
DATA PENGUKURAN TINGKAT KEPADATAN LALAT
DI TPA PAKUSARI TAHUN 2005

Bulan	Tanggal pengukuran	Tanggal penyemprotan	Kepadatan		Lokasi
			Sebelum	Setelah	
Januari	1	7	35	11	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	9	13	38	10	TPA, pemukiman.
	14	20	30	5	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	21	28	32	6	TPA, pemukiman.
	29	30	38	10	TPA, pemukiman.
Februari	5	7	34	15	TPA, Polsek, pemukim.
	9	14	39	11	TPA, Koramil, pemukiman.
	17	20	30	6	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	22	26	25	5	TPA, pemukiman.
	28	29	26	5	TPA, Polsek, Koramil, pemukim.
Maret	4	9	35	10	TPA, pemukiman penduduk, Koramil.
	10	14	37	11	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	15	20	28	6	TPA, pemukiman.
	21	25	25	5	TPA, Polsek, Koramil.
	26	29	30	10	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	30	31	25	5	TPA, pemukiman, Polsek.
April	3	5	38	11	TPA, pemukiman, Polsek.
	7	9	25	5	TPA, Koramil.
	13	14	32	7	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	19	20	35	10	TPA, pemukiman, Polsek.
	21	24	36	11	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	29	30	25	5	TPA, Polsek, pemukiman.
Mei	7	11	36	10	TPA, pemukiman, Polsek.
	14	18	32	5	TPA, pemukiman, Koramil.
	21	23	34	7	TPA, lingkungan, Polsek.
	25	27	35	11	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	30	31	36	11	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
Juni	2	4	37	10	TPA, Polsek, Koramil, pemukiman.
	5	9	38	11	TPA, pemukiman, Koramil.
	10	13	26	5	TPA, pemukiman.
	14	19	29	6	TPA, Polsek, Koramil.
	20	26	30	15	TPA, pemukiman, Polsek.
	29	30	29	11	TPA, Koramil.
Juli	6	10	35	6	TPA, pemukiman, Polsek.
	11	14	38	10	TPA, Koramil, Polsek
	15	20	36	11	TPA, Polsek, pemukiman.
	21	27	32	11	TPA, pemukiman, koramil.
	28	29	30	5	TPA, Polsek, pemukiman.
	30	31	30	7	TPA, Koramil
Agustus	7	9	36	10	TPA, pemukiman, Koramil.
	14	16	37	11	TPA, pemukiman, Polsek.
	20	21	35	10	TPA, Polsek, pemukiman.
	24	26	25	5	TPA, Koramil, pemukiman.
	29	30	26	10	TPA, Koramil.

Bulan	Tanggal pengukur an	Tanggal penyempr otan	Kepadatan		Lokasi
			Sebelum	Setelah	
September	2	6	30	11	TPA, pemukiman, Koramil.
	7	11	25	5	TPA, Koramil, pemukiman.
	16	19	29	11	TPA, Koramil, pemukiman.
	22	28	35	15	TPA, pemukiman.
	30	30	30	10	TPA, Koramil, pemukiman.
Oktober	3	5	31	5	TPA, pemukiman, Polsek.
	6	8	42	10	TPA, SDN Kertosari V, pemukiman.
	14	19	33	6	TPA, pemukiman, Koramil, Polsek.
	20	26	32	5	TPA, pemukiman.
	27	29	35	10	TPA, Polsek.
November	3	8	30	5	TPA, pemukiman.
	9	19	29	6	TPA, pemukiman.
	20	25	31	10	TPA, pemukiman.
	27	29	25	5	TPA, pemukiman, Polsek, SDN Kertosari V.
Desember	2	6	30	6	TPA, Koramil, pemukiman.
	7	13	29	4	TPA, pemukiman.
	14	21	35	11	TPA, pemukiman.
	20	27	30	10	TPA, Koramil.
	29	30	25	5	TPA, Polsek, pemukiman.
	30	31	30	10	TPA, Polsek, Koramil.

Sumber : Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 2005a.

Lampiran 6



Sumber : Departemen Kesehatan RI (1991: 6) dan Departemen Kesehatan RI (2005: 27)

Gambar *Fly Grill*

Lampiran 7

LEMBAR OBSERVASI
KEGIATAN PENGELOLAAN SAMPAH
DI TPA

Hari/Tanggal :

Lokasi :

Pelaksana :

No.	Komponen
1.	Kegiatan yang dilakukan dalam pengelolaan sampah ?
2.	Kegiatan harian petugas ?
3.	Jumlah petugas pada saat operasional ?
4.	Sarana yang diperlukan petugas dalam bekerja ?
5.	Jadwal pembuangan sampah ?
6.	Alat angkut sampah yang digunakan ?
7.	Ritasi pembuangan sampah ?
8.	Sumber sampah ?
9.	Jenis sampah : a. sampah organik (dalam %) ? b. sampah anorganik (dalam %) ?

Lampiran 8

FORMULIR PENCATATAN PENGUKURAN TINGKAT KEPADATAN LALAT

Hari/Tanggal Survai :
 Lokasi Pengamatan :
 Pelaksana :

Waktu Pengukuran	Lokasi Pengukuran		Hasil pengukuran					Rata jumlah lalat (5 pengukuran yang tertinggi dibagi dgn 5)				
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	

Sumber : Departemen Kesehatan RI (1991: 16).

Lampiran 9

FORMULIR PENCATATAN PERSENTASE JENIS LALAT

Hari/Tanggal Survai :

Lokasi Pengamatan :

Pelaksana :

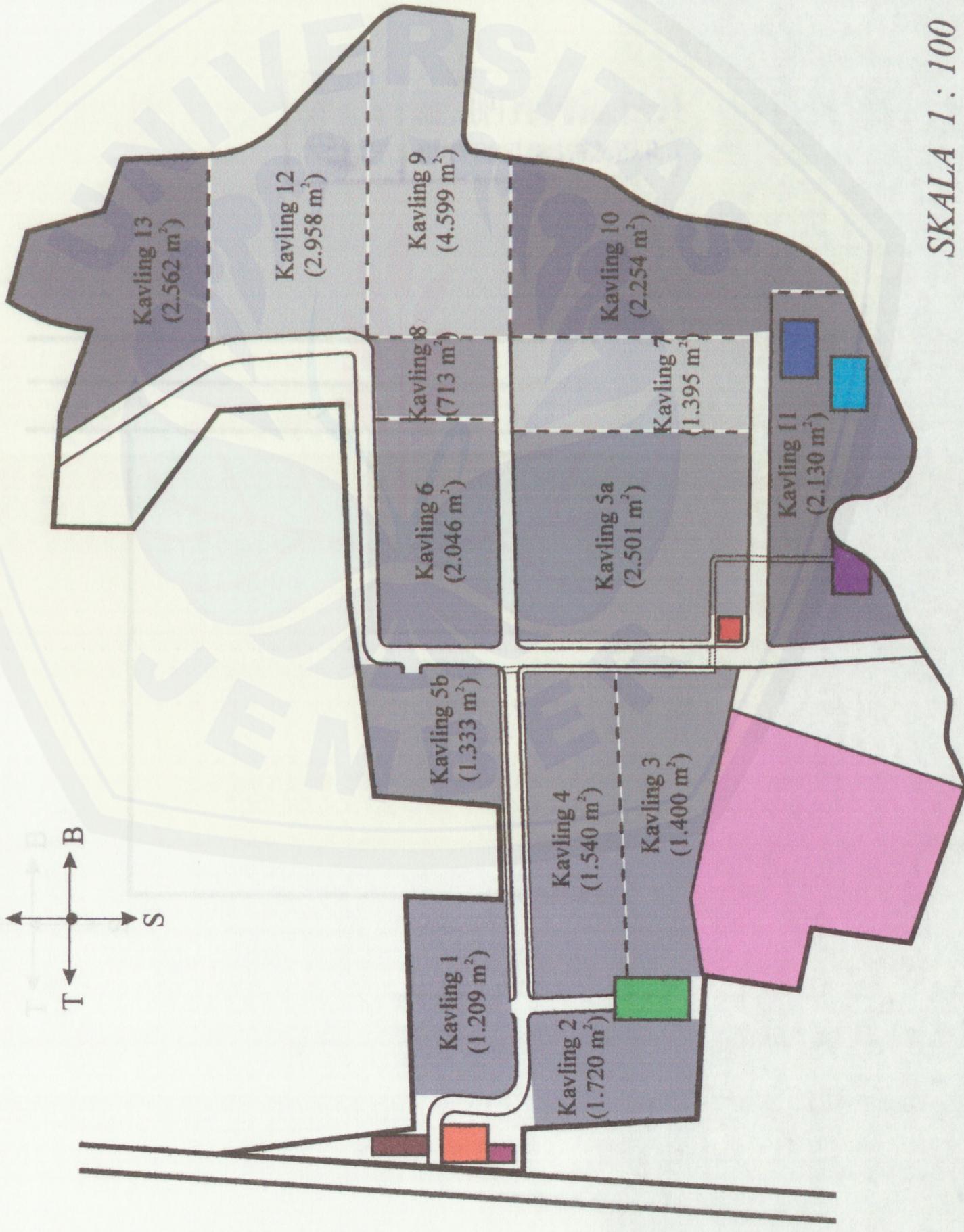
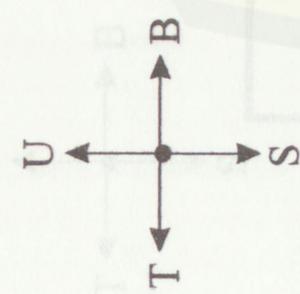
Kavling/ Titik Lokasi	Pukul	Penangkapan	Jumlah Lalat	Lalat Rumah	Lalat Hijau
1			1		
			2		
			3		
2			1		
			2		
			3		
3			1		
			2		
			3		
Jumlah Lalat					
			Rata-rata		



PETA TPA PAKISARI

Lampiran 10

PETA TPA PAKUSARI



KETERANGAN:

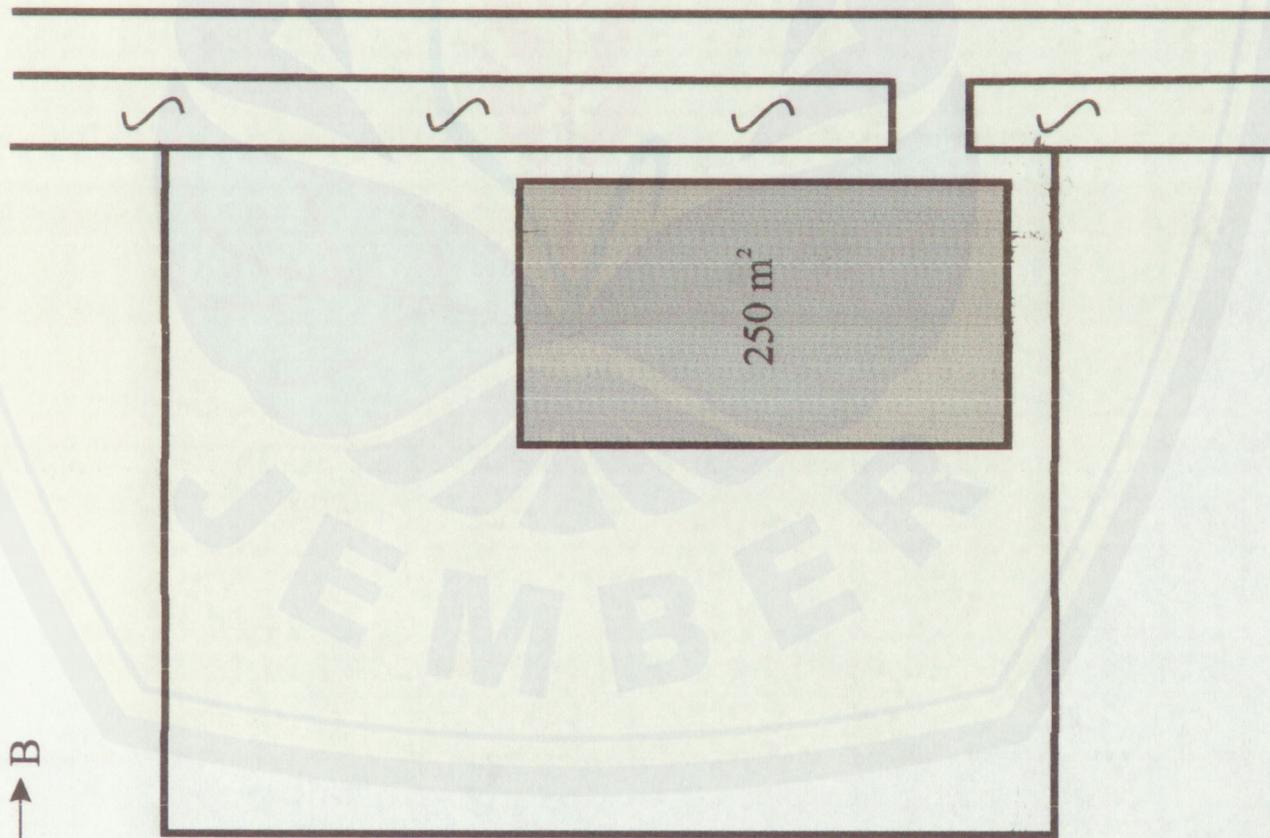
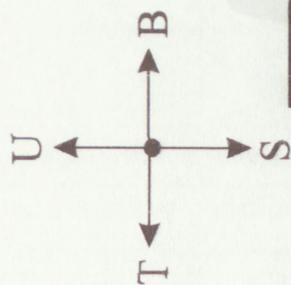
- Kavling yang aktif digunakan
- Kavling yang sudah digunakan
- Kavling yang belum digunakan
- Pos jaga
- Ruang Incenerator
- Gudang
- Bak lindi
- IPLT
- Composting
- Kantor administrasi
- Garasi alat berat
- Kamar mandi/ WC



Luas keseluruhan 5,5 Ha

SKALA 1 : 100

PETA TPA KENCONG



KETERANGAN:

- Lahan yang aktif digunakan
- Lahan yang belum digunakan

Luas keseluruhan 1,5 Ha

SKALA 1 : 60

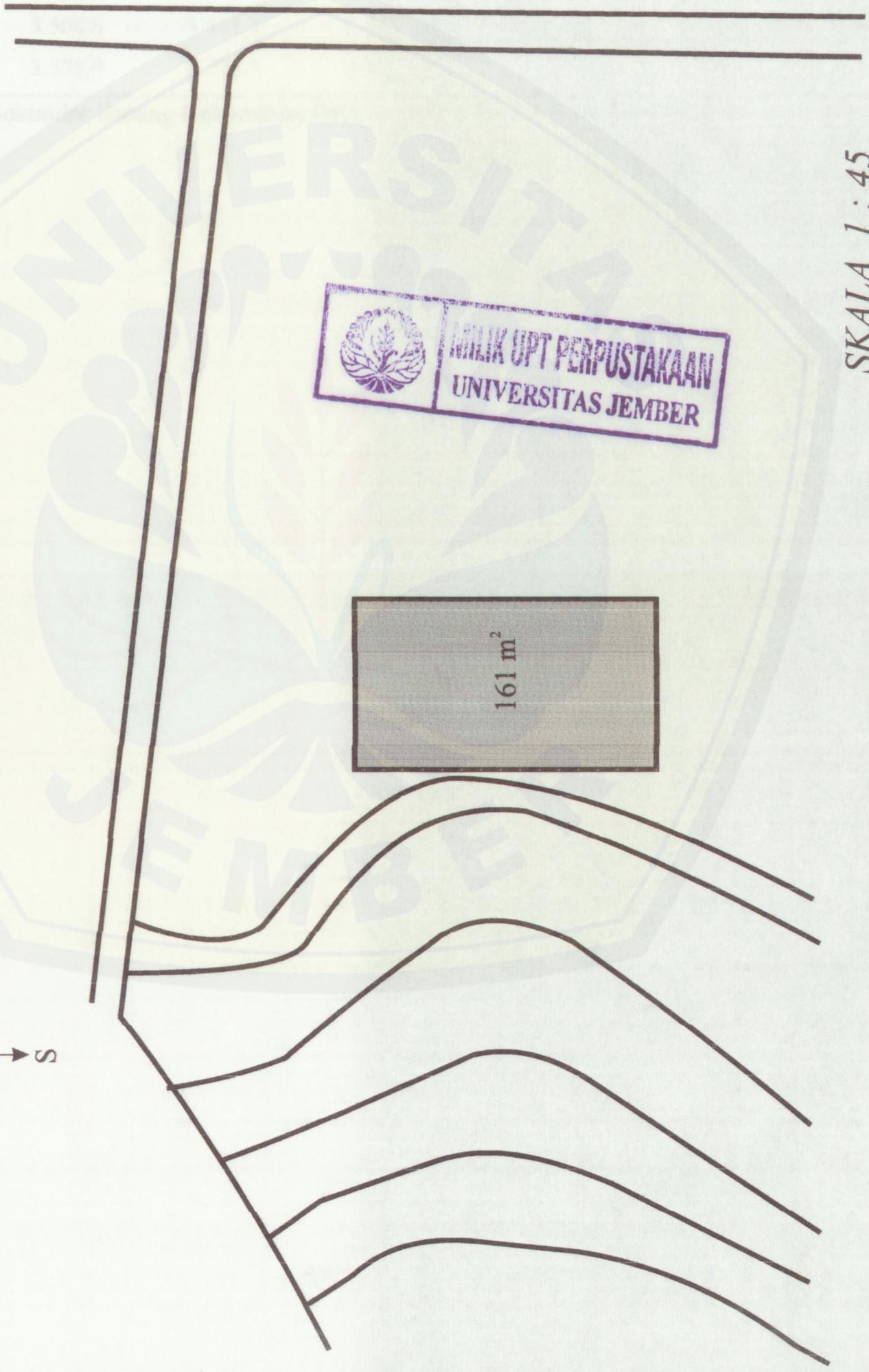
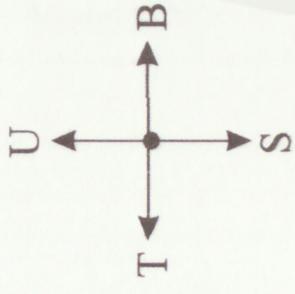
PETA TPA TANGGUL

Lampiran 13

Data Sampah yang Masuk per-bulan (ton)

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni
	3.642,4	3.014,0	3.699,4	3.542,4	3.500,0	3.375,0

Sumber: Data Sekunder



KETERANGAN:

- Lahan yang aktif digunakan
- Lahan yang belum digunakan

Luas keseluruhan 1,5 Ha

SKALA 1 : 45

Lampiran 13

Data Sampah yang Masuk per Hari selama 6 Bulan Pertama Tahun 2006

Bulan	Minggu				Total
Januari	3.638,9	3.635,5	3.611,4	5.112,6	15.998,4
Februari	3.619,9	3.597,0	3.614,0	3.643,7	14.474,6
Maret	3.669,4	3.610,9	3.596,6	3.380,9	14.257,8
April	3.642,4	3.622,3	3.641,9	5.112,1	16.018,7
Mei	3.506,6	3.411,3	3.527,8	5.101,1	15.546,8
Juni	3.578,9	3.576,9	3.565,3	4.595,0	15.316,1

Sumber: Data Sekunder Bidang Kebersihan DKLH Kabupaten Jember, Tahun 2006d.

Kec.	Tahun	Bulan										Rerata	
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Ok		
Kec. Kemuning	1990	204	239	211	59	130	4	4	-	-	-	0	130
	1991	350	392	101	163	-	-	-	-	-	-	-	163
	1992	460	164	395	346	29	9	25	29	11	-	-	29
	1993	289	232	173	177	19	46	0	-	-	-	-	177
	1994	224	285	375	32	0	-	-	-	-	-	-	32
	1995	215	365	338	116	-	79	-	-	-	-	-	116
	1996	228	207	51	130	0	-	-	-	-	-	-	130
	1997	227	300	13	130	0	-	0	-	-	-	-	130
	1998	5	59	422	28	-	35	95	5	1	2	-	28
	1999	170	133	319	210	49	0	0	-	-	-	-	210
	Rerata	237,2	248,7	229,60	153,80	57,81	24,36	19,60	14,55	7,50	5,00	153,80	
Kec. Taangul	1990	190	236	198	116	179	33	6	49	46	1	190	
	1991	537	195	178	104	2	5	3	-	-	-	104	
	1992	414	277	363	447	33	14	61	40	67	3	33	
	1993	523	174	345	167	59	55	7	-	2	-	59	
	1994	450	327	309	210	8	3	2	-	0	-	210	
	1995	355	392	523	205	74	147	24	-	-	-	74	
	1996	535	279	351	130	130	6	30	45	0	-	130	
	1997	538	474	59	243	57	40	-	-	2	-	57	
	1998	195	425	347	190	43	155	288	4	140	3	43	
	1999	272	256	276	251	224	74	6	3	34	1	224	
	Rerata	420,7	306,5	314,90	206,50	94,00	63,78	47,67	48,93	41,29	14,29	206,50	

Lampiran 14

TABEL CURAH HUJAN

	Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Kec. Pakusari	1990	197	201	218	219	176	16	25	30	14	95	75	216
	1991	470	248	215	113	36	-	-	-	-	100	113	406
	1992	579	153	60	155	48	-	-	70	9	65	162	425
	1993	221	239	232	106	18	25	1	4	40	13	307	195
	1994	158	343	645	57	19	3	20	-	-	5	162	365
	1995	455	381	524	206	10	99	108	-	62	186	496	474
	1996	451	336	229	163	95	24	12	37	-	287	216	196
	1997	591	310	24	202	65	3	46	-	-	50	334	263
	1998	161	270	341	101	117	155	94	0	104	384	258	401
	1999	761	354	226	346	86	15	3	14	36	178	262	
Rerata	404.4	283.5	271.4	166.8	67	42.5	38.62	25.83	44.166	136.3	238.5	326.77	
							5	333	67			78	
Kec. Kencong	1990	204	239	211	59	130	4	4	30	-	14	115	403
	1991	350	397	101	163	-	-	-	-	-	-	144	334
	1992	460	164	295	246	29	9	-	2	113	43	140	284
	1993	289	232	173	171	19	46	0	2	-	-	40	254
	1994	224	285	375	32	0	-	-	-	-	-	73	309
	1995	215	365	336	116	-	29	-	-	-	6	305	343
	1996	228	207	151	130	0	-	-	39	-	68	111	289
	1997	227	300	13	130	-	-	0	-	-	0	28	46
	1998	5	159	322	281	-	35	95	5	41	226	171	93
	1999	170	139	319	210	49	0	0	9	-	54	311	
Rerata	237.2	248.7	229.60	153.80	37.83	20.50	19.80	14.50	77.00	58.71	143.80	261.67	
	0	0											
Kec. Tanggul	1990	190	236	198	116	179	38	6	99	46	135	157	492
	1991	537	195	178	104	-	-	3	-	-	16	199	320
	1992	414	277	363	447	33	14	63	50	67	317	472	242
	1993	523	174	345	167	59	55	7	6	2	11	222	313
	1994	450	327	509	210	8	3	2	0	0	47	331	296
	1995	355	392	523	205	73	147	24	8	-	103	354	245
	1996	635	279	351	133	130	6	30	145	0	240	307	220
	1997	538	474	59	245	57	42	-	-	-	18	61	247
	1998	193	425	347	190	83	195	288	36	140	364	344	449
	1999	372	286	276	251	224	74	6	9	34	170	249	
Rerata	420.7	306.5	314.90	206.80	94.00	63.78	47.67	44.13	41.29	142.10	269.60	313.78	
	0	0											

Lampiran 15

One Sample Kolmogorov-Smirnov TPA Pakusari

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		tingkat kepadatan lalat pakusari
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	30.933
	Std. Deviation	7.8693
Most Extreme Differences	Absolute	.137
	Positive	.091
	Negative	-.137
Kolmogorov-Smirnov Z		.750
Asymp. Sig. (2-tailed)		.627

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 16

One Sample Kolmogorov-Smirnov TPA Kencong

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		tingkat kepadatan lalat kencong
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	13.900
	Std. Deviation	4.7003
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.176
	Negative	-.094
Kolmogorov-Smirnov Z		.964
Asymp. Sig. (2-tailed)		.311

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 17

One Sample Kolmogorov-Smirnov TPA Tanggul

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		tingkat kepadatan lalat tanggul
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	15.367
	Std. Deviation	4.8315
Most Extreme Differences	Absolute	.164
	Positive	.164
	Negative	-.082
Kolmogorov-Smirnov Z		.896
Asymp. Sig. (2-tailed)		.398

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Independent Sample T-Test (TPA Kencong dan TPA Tanggul)

T-Test

Group Statistics

	lokasi TPA	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
angka kepadatan lalat	TPA Kencong	30	13.900	4.7003	.8582
	TPA Tanggul	30	15.367	4.8315	.8821

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
angka kepadatan lalat	Equal variances assumed	.031	.860
	Equal variances not assumed		

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
angka kepadatan lalat	Equal variances assumed	-1.192	58	.238	-1.467	1.2307	-3.9301	.9968
	Equal variances not assumed	-1.192	57.956	.238	-1.467	1.2307	-3.9302	.9968

Independent Sample T-Test (TPA Pakusari dengan TPA Kencong dan TPA Tanggul)

T-Test

Group Statistics

	pengelolaan sampah	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
angka kepadatan lalat	controlled landfill	30	30.933	7.8693	1.4367
	open dumping	60	14.633	4.7833	.6175

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
angka kepadatan lalat	Equal variances assumed	9.918	.002
	Equal variances not assumed		

		t-test for Equality of Means				
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
angka kepadatan lalat	12.192	88	.000	16.300	13.6431	18.9569
	10.423	40.033	.000	16.300	13.1395	19.4605

Lampiran 20

Dokumentasi Penelitian



Sebagian kavling TPA Pakusari yang tertutup sampah



Sebagian lahan TPA Kencong yang tertutup sampah



Sebagian lahan TPA Tanggul yang tertutup sampah



Pemerataan dan pemadatan sampah dengan menggunakan excavator di TPA Pakusari



Pengurukan sampah dengan tanah di TPA Pakusari



Penurunan dan pembuangan sampah dari *dump truck* di TPA Tanggul

UNIVERSITAS JEMBER
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JEMBER



Fly grill



Hasil pemilahan sampah



Hasil penangkapan lalat pada *stiky tapes*