

## STUDI TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK SAMPAH KOTA PADANG PANJANG

Puti Sri Komala\*, Rizki Aziz, Beni Wahyudi

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis Padang

\*E-mail : putisrikomala@ft.unand.ac.id

### ABSTRAK

*Dalam penelitian ini telah dilakukan penentuan timbulan, komposisi, karakteristik fisika seperti faktor pemadatan alamiah dan berat jenis, dan karakteristik kimia seperti kelembapan, kadar volatil, dan kadar abu dari sampah Kota Padang Panjang. Penentuan timbulan sampah dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner dan pengambilan sampel sampah pada sumbernya dengan mengacu kepada metode SNI 19-3962-1994 yang dilakukan selama delapan hari berturut-turut. Dari hasil penelitian diperoleh timbulan sampah Kota Padang Panjang sebesar 2,34 liter/org/hari atau 0,44 kg/org/hari dengan timbulan untuk daerah domestik 1,29 liter/org/hari, timbulan daerah komersil 0,287 liter/org/hari, timbulan institusi 0,68 liter/org/hari, timbulan terminal 0,011 liter/org/hari, timbulan penyapuan jalan 0,0076 liter/org/hari, dan timbulan industri 0,074 liter/org/hari. Komposisi sampah didominasi oleh sampah organik sekitar 92,29% yang terdiri atas 46,98% sampah makanan, 12,09% kertas, 16,40% plastik, 0,49% tekstil, 1,16% karet, dan 15,15% kayu/sampah halaman, sedangkan sisanya sampah anorganik hanya 7,71% yang terdiri atas 2,51% kaca/gelas, 1,69% logam, dan 3,5% sampah lain-lain. Faktor pemadatan sampah berkisar antara 1,25-1,33, sedangkan berat jenis sampah berkisar antara 0,158-0,221 kg/l. Kadar air berkisar antara 53,86%-67,51%, kadar volatil antara 18,34%-30,82%, dan kadar abu antara 8,28%-15,95%. Tingginya kelembapan dan komposisi sampah organik menyebabkan sampah mudah membusuk dan menimbulkan bau, sehingga diperlukan wadah yang tertutup dan tidak mudah berkarat. Pengolahan sampah yang dapat diusulkan adalah metoda komposting untuk memanfaatkan sampah makanan dan sampah halaman, serta daur ulang untuk memanfaatkan sampah plastik dan kertas.*

**Kata kunci:** Timbulan sampah, komposisi sampah, karakteristik sampah, pengolahan sampah.

### 1. PENDAHULUAN

Kota Padang Panjang merupakan daerah Tingkat II terkecil di wilayah Propinsi Sumatera Barat dengan luas 23.000 Ha. Seperti kota-kota yang ada di Indonesia lainnya, salah satu permasalahan utama yang dihadapi Kota Padang Panjang adalah masalah persampahan. Sebagai Kota yang pernah berhasil meraih penghargaan Adipura, Kota Padang Panjang perlu meningkatkan dan mengembangkan sistem pengelolaan persampahan yang telah ada. Dalam merancang sistem pengelolaan persampahan suatu daerah, diperlukan data awal yang meliputi timbulan sampah, komposisi, dan karakteristik sampah yang dihasilkan di daerah yang direncanakan (Damanhuri, 2004). Untuk mendapatkan gambaran karakteristik sampah yang lebih mendalam, dalam penelitian ini akan dikaji lebih jauh timbulan sampah kota Padang Panjang serta karakteristik lainnya yang mendukung pengelolaan persampahan seperti faktor pemadatan dan berat jenis dan karakteristik kimia berupa kadar air, kadar volatil, dan kadar abu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada instansi terkait untuk pengelolaan sampah Kota Padang Panjang selanjutnya.

### 2. METODOLOGI

1. Pengumpulan Data Sekunder  
Pengumpulan data sekunder berupa gambaran umum Kota Padang Panjang yang mencakup luas dan batasan wilayah, tata guna lahan, kondisi fisik regional, topografi, jumlah penduduk, serta peta-peta wilayah Kota Padang Panjang. Sistem pengelolaan persampahan Kota Padang Panjang yang telah ada berupa: pewadahan di sumber, pengumpulan, sistem transfer dan transpor, serta TPA.
2. Penyebaran kuisioner  
Untuk mendapatkan informasi seperti tingkat pendapatan, jumlah penghuni, luas bangunan, frekuensi pengumpulan sampah dan lain-lain dilakukan penyebaran kuisioner.
3. Pengambilan sampel sampah  
Untuk mendapatkan data timbulan sampah, komposisi sampah, faktor pemadatan, dan berat jenis sampah. Pengambilan dan pengukuran sampel berdasarkan metode SNI-19-3964-1994.

Jumlah jiwa yang disampling (S) :

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

dimana :

S = jumlah contoh (jiwa)

Cd = koefisien perumahan

P<sub>s</sub> = jumlah populasi (jiwa)

$$K = S/N \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

K = jumlah contoh (KK)

N = jumlah jiwa per keluarga (asumsi = 5)

Koefisien perumahan (Cd) untuk kota sedang dan kecil = 0,5

Pengambilan dan pengukuran sampel dilakukan selama delapan hari berturut-turut. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di tempat yang sama dengan lokasi penyebaran kuisioner agar data yang diperoleh dapat dikorelasikan. Sampel diambil dari masing-masing sumber yang mewakili, yaitu sumber domestik yang dikelompokkan berdasarkan tingkat pendapatan (*high income, medium income, dan low income*), dan sumber non domestik yang meliputi komersil (pasar, hotel, pertokoan, rumah makan, industri), institusi (sampah non medis dari rumah sakit, sekolah, perkantoran), dan pelayanan kota (sampah sapuan jalan dan terminal).

4. Pemeriksaan laboratorium

Parameter yang diukur terdiri atas penentuan kelembapan atau kadar air, kadar volatil, dan kadar abuyang ditentukan dengan metoda gravimetri. Analisis laboratorium dilakukan pada tiap masing kategori sumber sebanyak 3 kali. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

5. Perhitungan timbulan sampah

Untuk memperoleh data keluaran berupa timbulan sampah dalam satuan volume, liter/orang/hari dan berat, kg/orang/hari seperti pada timbulan sampah domestik, maka pada sampah non domestik (komersil, institusi, terminal, Industri dan sapuan jalan) diperlukan faktor konversi ke dalam liter/orang/hari menggunakan persamaan timbulan sampah equivalen.

$$q_e = \frac{A}{P_{total}} \times q \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

q<sub>e</sub> = Timbulan equivalen

A = Luas daerah sumber sampah/panjang jalanyang disapu (m<sup>2</sup>)

q = timbulan sampah (L/o/h)

P<sub>total</sub> = Penduduk total (orang)

Timbulan sampah kota adalah jumlah timbulan sampah domestik dan non domestik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Sampel

Berdasarkan SNI-19-3964-1994 didapatkan jumlah sample untuk sampel domestik 5 rumah *high income*(HI), 23 rumah *medium income*(MI), dan 3 rumah *low income*(LI). Untuk sampel non domestik didapatkan 53 buah yang terdiri dari 9 kategori sumber, yaitu 1 buah pasar, 7 buah toko, 2 buah rumah makan, 1 buah hotel, 7 buah kantor, 9 buah sekolah (SD, SMP, SMA, dan AKPER), 1 buah rumah sakit, 3 buah jalan, dan 2 buah industri. Lokasi pengambilan sampel domestik dan non domestik dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah dan Lokasi Sampel Kategori Domestik

Kelurahan	Kategori		
	(HI)	(MI)	(LI)
Ganting	-	1	-
Sigando	-	1	-
Ekor Lubuk	-	1	-
Ngalau	-	2	-
Guguk Malintang	1	1	1
Tanah Pak Lambik	-	1	-
Koto Panjang	-	2	-
koto katik	-	1	-
Silaing Bawah	1	1	1
Silaing Atas	-	2	-
Pasar Usang	1	3	-
Pasar Baru	-	1	-
Tanah Hitam	1	1	-
Bukit Surungan	-	1	-
Kampung Manggis	-	2	1
Balai-Balai	1	2	-
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>3</b>

Timbulan Sampah

Dari hasil penelitian didapatkan timbulan rata-rata sampah domestik Kota Padang Panjang sebesar 1,29 liter/orang/hari untuk satuan volume sedangkan untuk berat sebesar 0,24 kg/orang/hari seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Timbulan sampah masyarakat golongan *high income* (1,53 l/o/h) lebih besar dari masyarakat golongan *medium income* (1,44 l/o/h), dan masyarakat golongan *medium income* lebih besar dari masyarakat golongan *low income* (0,88 l/o/h). Ini membuktikan bahwa pendapatan (*income*) masyarakat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya timbulan sampah. Semakin tinggi pendapatan masyarakat, semakin banyak sampah yang ditimbulkannya.

Tabel 2. Jumlah dan Lokasi Sampel Kategori Non Domestik

Sumber sampah	Jumlah (unit)	Lokasi
Pasar	1	Pasar induk
Toko	7	5 di Jalan Sukarno Hatta, 1 di Jalan A.Yani, 1 di Jalan St.Syahrir
Hotel	1	Hotel Hasiba Jalan KH.Ahmad Dahlan
Rumah Makan	2	rumah makan Sate Saiyo rumah makan Gumarang
Sekolah	9	SDN 1, SDN 3, SDN 9, SDN 18, SMPN 1, SMPN 2, SMAN 1, SMAN 2, dan Akper Nabila
Kantor	7	Kantor BPS Kantor Camat Padang Panjang Timur Dinas Lingkungan Hidup Dinas Pendapatan Daerah PLN Badan Arsip Kelurahan Ekor Lubuk
Rumah Sakit	1	RSUD Padang Panjang
Penyapuan Jalan	3	Jalan Sukarno Hatta, KH. Ahmad Dahlan, Jalan St.Syahrir
Terminal	1	Terminal Kantin
Industri	1	Industri kapur di kelurahan Koto Panjang

Tabel 3. Timbulan Sampah Domestik Kota Padang Panjang

No	Kategori	Timbulan Volume (L/o/h)	Timbulan Berat (Kg/o/h)
1	High income (HI)	1,53	0,33
2	Medium income (MI)	1,44	0,26
3	Low income (LI)	0,88	0,14
<b>Rata-rata</b>		<b>1,29</b>	<b>0,24</b>

Dibandingkan dengan Kota Padang dengan timbulan 1,87-2,36L/org/hari, dan Kota Bukittinggi (1,12-1,81 L/org/hari), timbulan sampah domestik masyarakat Kota Padang Panjang (0,88-1,53 L/org/hari) lebih kecil untuk setiap tingkat pendapatan (Tabel 4). Hal ini disebabkan klasifikasi kota yang berbeda antara Kota Padang Panjang dengan Kota Padang dan Kota Bukittinggi, dari segi jumlah penduduknya. Kota Padang termasuk kategori kota besar, kota Bukittinggi termasuk kategori kota sedang, sedangkan Kota Padang Panjang termasuk kategori kota kecil.

Timbulan rata-rata sampah non domestik dari sumber komersil, institusi, terminal, penyapuan jalan, dan industri dalam satuan volume dan berat ditampilkan pada Tabel 5. Timbulan sampah yang berasal dari pasar dan toko merupakan timbulan sampah komersial yang paling tinggi dibandingkan

rumah makan dan hotel yaitu 0,78 dan 0,42 L/m<sup>2</sup>/hari. Hal ini dikarenakan aktivitas sehari-hari masyarakat untuk berinteraksi jual-beli secara rutin dilakukan di pasar dan toko. Sementara itu di rumah makan dan hotel, merupakan tempat yang digunakan oleh seseorang sewaktu-waktu dan tidak kontinu setiap hari. Dibandingkan dengan fasilitas komersial, timbulan sampah institusi jumlahnya relatif lebih rendah.

Tabel 4. Timbulan Sampah Domestik Kota Padang Panjang dan Kota-Kota Lainnya

Kota	Timbulan Volume (l/o/h)		
	HI	MI	LI
Padang Panjang	1,53	1,44	0,88
Bukittinggi <sup>a)</sup>	1,81	1,49	1,12
Padang <sup>b)</sup>	2,36	2,18	1,87
Solok <sup>c)</sup>	1,86	1,74	1,54

Sumber: <sup>a)</sup>Laylani, 2005

<sup>b)</sup>Efriani, 2005

<sup>c)</sup>Novalita, 2003

Tabel 5. Timbulan Sampah Non Domestik Kota Padang Panjang

Klasifikasi	Satuan	Timbulan Sampah	
		Timbulan Volume (L)	Timbulan Berat (kg)
<b>Komersil</b>			
Pasar	/m <sup>2</sup> /hari	0,78	0,49
Toko	/org/hari	4,06	0,46
Rumah Makan	/org/hari	0,20	0,05
Hotel	/TT/hari	0,69	0,097
<b>Institusi</b>			
Kantor	/org/hari	1,78	0,13
Sekolah	/org/hari	0,17	0,026
Rumah Sakit	/TT/hari	0,43	0,08
Penyapuan Jalan	/m/hari	0,01	0,003
Terminal	/m <sup>2</sup> /hari	0,09	0,018
Industri	/m <sup>2</sup> /hari	0,19	0,024

Timbulan sampah institusi terbesar berasal dari kantor yaitu 0,13 L/m<sup>2</sup>/hari dilanjutkan oleh rumah sakit 0,08 L/m<sup>2</sup>/hari, sekolah 0,026 L/m<sup>2</sup>/hari, industri 0,024 L/m<sup>2</sup>/hari dan terminal 0,018 L/m<sup>2</sup>/hari. Aktivitas kantor dan rumah sakit yang periode waktunya cukup panjang setiap harinya menyebabkan sampah yang dihasilkan pun relatif tinggi. Sebaliknya aktivitas yang lebih singkat dan tidak kontinu seperti di sekolah, terminal dan industri menjadikan timbulan sampah yang dihasilkan lebih kecil. Selain itu timbulan sampah di terminal relatif kecil, karena terminal yang ada bukan terminal kota besar, sehingga aktivitas kendaraan pun tidak terlalu tinggi.

Ditinjau dari satuan berat timbulan sampah terbesar berasal dari fasilitas komersil yaitu pasar dan toko sebesar 0,49 kg/m<sup>2</sup>/hari dan 0,46 kg/m<sup>2</sup>/hari. Meskipun satuan timbulan berat sampah rumah makan dan hotel lebih kecil dari sampah pasar dan hotel yaitu 0,05 kg/org/hari dan 0,097 kg/TT/hari, kecuali dengan kantor sampah fasilitas komersil relatif lebih besar dibandingkan dengan timbulan berat sampah dari fasilitas institusi. Besarnya nilai timbulan sampah fasilitas komersil seperti sampah pasar, antara lain disebabkan karena komposisi sampah organik yang berasal dari sampah makanan merupakan komponen yang terbesar. Sampah makanan memiliki kelembapan yang tinggi sehingga beratnya menjadi lebih besar.

Sementara itu sampah toko komposisinya lebih beragam mencakup sampah makanan (63%), kertas (14%) dan plastik (14%). Meskipun volume timbulannya yang terbesar, namun dibandingkan sampah pasar beratnya lebih kecil. Plastik dan kertas meskipun mempunyai volume besar namun beratnya relatif ringan. Timbulan sampah rumah makan dalam satuan berat terhadap volume perbandingannya sekitar 25% yaitu 0,05 kg/org/hari. Akan tetapi karena timbulan sampah dari rumah makan tidak terlalu tinggi, maka beratnya pun relatif kecil, meskipun kandungan sampah makanannya tinggi (91%). Timbulan sampah hotel dalam satuan berat dibandingkan dengan satuan volumenya relatif kecil. Seperti pada timbulan berat pada toko komposisi sampah hotel terdistribusi pada sampah makanan, kertas dan plastik, sehingga satuan beratnya tidak terlalu signifikan yaitu 0,097 kg/TT/hari.

Berat timbulan sampah institusi terbesar berasal dari kantor yaitu 0,13 kg/org/hari diikuti oleh rumah sakit yaitu 0,08 kg/TT/hari. Meskipun sampah rumah sakit mempunyai komponen sampah makanan yang cukup besar (61%), namun karena nilai timbulannya kecil, maka volumenya pun turut kecil. Sementara itu timbulan sampah kantor beratnya relatif lebih besar, sehingga ditinjau dari nilai berat timbulan sampah menjadi lebih besar meskipun terhadap satuan volume persentasenya relatif kecil. Berat timbulan sampah yang berasal dari industri relatif masih lebih besar (0,024kg/m<sup>2</sup>/hari) dibandingkan dengan berat timbulan sampah dari terminal (0,018kg/m<sup>2</sup>/hari) dan penyapuan jalan (0,003kg/m/hari).

Hanya terminal yang memiliki kandungan sampah makanan yang terbesar (44%), sedangkan penyapuan jalan masih terdapat sisa sampah makanan (6%) bahkan sampah industri terpilih tidak mengandung sampah makanan sama sekali. Lebih besarnya berat timbulan sampah dari industri dibandingkan yang lainnya, karena adanya

komponen-komponen yang terbuat dari plastik (74%) serta penggunaan kertas dalam jumlah yang cukup besar dan memiliki berat yang signifikan. Sampah dari terminal memiliki komposisi sampah yang mirip dengan toko, yang mencakup sampah makanan, kertas dan plastik (44%, 11% dan 8%). Seperti karakteristik sampah toko, dengan kandungan kertas dan plastik yang cukup besar berat timbulan sampahnya juga tidak terlalu tinggi. Sementara itu berat timbulan sampah dari penyapuan jalan adalah yang terendah, karena sebagian besar sampah hanya berasal dari sampah tanaman yang beratnya juga tidak signifikan.

Jika dibandingkan timbulan sampah komersil dan institusi Kota Padang Panjang dengan kota Padang dan Bukittinggi (Laylani, 2005), maka timbulan sampah komersil dan institusi Kota Padang Panjang lebih kecil dibandingkan dengan kota-kota lainnya. Perbedaan timbulan sampah ini dikarenakan perbedaan klasifikasi kota. Kota Padang merupakan ibu kota Propinsi Sumatera Barat, sebagai pusat seluruh aktifitas baik bisnis, pendidikan, pelayanan publik dan pemerintahan di Propinsi Sumatera Barat. Begitu juga kota Bukittinggi (Laylani, 2005), merupakan salah satu pusat bisnis, dan pusat pendidikan dan kota tujuan wisata di Propinsi Sumatera Barat. Perbandingan timbulan sampah non domestik Kota Padang Panjang dengan kota-kota lain dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Timbulan Sampah Komersil dan Institusi Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Klasifikasi	Satuan	Kota		
		Padang Panjang	Padang <sup>a)</sup>	Bukittinggi <sup>b)</sup>
<b>Komersil</b>				
Pasar	L/m <sup>2</sup> /hari	0,78	2,90	1,93
Toko	L/m <sup>2</sup> /hari	0,42	1,06	0,37
Rumah Makan	L/org/hari	0,20	2,54	1,10
Hotel	L/TT/hari	0,69	2,51	3,51
<b>Institusi</b>				
Kantor	L/org/hari	1,78	1,51 <sup>c)</sup>	1,51
Sekolah	L/org/hari	0,17	0,35 <sup>c)</sup>	0,35
Rumah Sakit	L/org/hari	0,14	1,54 <sup>c)</sup>	1,54

Sumber: <sup>a)</sup> Pangerani, 2006

<sup>b)</sup> Mailisa, 2005

Melalui persamaan 3 dapat dihitung masing-masing timbulan ekuivalen komersil, institusi, terminal, Industri dan sapuan jalan dalam satuan L/org/hari kg/org/hari seperti yang ditampilkan pada Tabel 7.

Persentase timbulan sampah non domestik Kota Padang Panjang yaitu 45% lebih kecil daripada sampah domestik yaitu 55%. Dari hasil ini terlihat bahwa, sebagian besar sampah yang dihasilkan di kota ini berasal dari rumah tangga. Hal ini

menunjukkan bahwa, Kota Padang Panjang termasuk kategori kota kecil, dimana aktivitas perekonomian belum berkembang pesat dan pusat perekonomian masyarakat masih bertumpu di pasar induk Kota Padang Panjang.

Tabel 7. Timbunan Equivalen Sampah Non Domestik Kota Padang Panjang

Klasifikasi	Timbunan Equivalen	
	L/org/hari	kg/org/hari
Komersil	0,287	0,08
Institusi	0,68	0,11
Industri	0,074	0,0096
Jalan	0,0076	0,0024
Terminal	0,011	0,0027
<b>TOTAL</b>	<b>1,050</b>	<b>0,205</b>

Timbunan sampah Kota Padang Panjang secara keseluruhan ( $q_t$ ) diperoleh dengan menjumlahkan timbunan sampah domestik ( $q_d$ ) dan timbunan sampah non domestik ( $q_{nd}$ ). Dari hasil perhitungan didapatkan timbunan sampah Kota Padang Panjang sebesar 2,34 liter/orang/hari (0,44 kg/orang/hari).

### Komposisi Sampah

Hasil analisis komposisi sampah domestik Kota Padang Panjang menunjukkan bahwa komposisi sampah terbesar adalah komponen organik yaitu 92,59 %, dan sisanya komponen anorganik sebesar 7,41 % (Tabel 8). Dari komponen organik tersebut sampah makanan merupakan komponen terbesar dengan kisaran 54,94 sampai 71,23 % diikuti oleh kertas (4,44-17,52%) dan plastik (7,18 - 11,56%). Selain itu komposisi sampah halaman

pun jumlahnya cukup signifikan di setiap kategori rumah tangga yaitu pada kisaran 7,46 - 15,14 %. Dibandingkan dengan komponen organik, komponen anorganik yang terdiri dari kaca, gelas, logam dll jumlahnya tidak terlalu signifikan yaitu antara 0 - 7,74%.

Ditinjau dari segi tingkat pendapatan, terdapat perbedaan komposisi dominan dari masing-masing sampah yang dihasilkannya. Sampah dengan komposisi organik tertinggi berasal dari golongan LI (97,99%), sedangkan sampah dengan komposisi anorganik yang tertinggi dihasilkan dari golongan MI (10,19%).

Secara keseluruhan terlihat pada Tabel 9, ada kesamaan pola kecenderungan yang sama pada komposisi sampah domestik Kota Padang Panjang, Kota Padang (Efriani, 2005) dan Kota Bukittinggi (Laylani, 2005). Semakin tinggi tingkat pendapatan, semakin sedikit komposisi sampah organik yang dihasilkan, terutama pada sampah makanan. Sebaliknya semakin tinggi tingkat pendapatan, semakin besar komposisi sampah kertas dan plastik yang dihasilkan.

Seperti komposisi sampah domestik, pada sampah non domestik juga diperoleh komposisi sampah terbesar adalah komposisi organik yaitu 91,99 %, sedangkan komposisi anorganik hanya 8,01 %. Komposisi organik sebagian besar terdiri dari sampah makanan yaitu 33,01 %, sedangkan komposisi anorganik terdiri dari kaca/gelas 1,79 %, logam 2,30 %, dan lain-lain 3,92 %. Secara keseluruhan komposisi sampah non domestik Kota Padang Panjang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 8. Komposisi Sampah Domestik Kota Padang Panjang Dan Penelitian Lainnya.

Jenis Sampah	Kota/Komposisi Sampah (%)								
	Padang Panjang			Padang			Bukittinggi		
	HI	MI	LI	HI	MI	LI	HI	MI	LI
<b>Organik</b>									
Sampah Makanan	54,94	56,71	71,23	61,73	66,59	70,98	42,57	48,13	61,62
Kertas	17,52	10,41	4,44	7,16	7,63	7,14	14,28	18,07	12,34
Plastik	9,71	11,56	7,18	11,58	12,13	11,51	21,83	15,57	12,64
Tekstil	0,25	0,48	0,00	1,98	1,17	0,64	0,82	1,71	0,14
Karet	0,10	0,44	0,00	1,03	0,3	0,13	0,56	2,07	0,10
Kayu/Sampah Halaman	7,46	10,21	15,14	10	6,04	3,74	10,20	7,05	7,11
<b>Total Organik</b>	<b>89,98</b>	<b>89,81</b>	<b>97,99</b>	<b>93,85</b>	<b>93,96</b>	<b>94,93</b>	<b>90,26</b>	<b>92,60</b>	<b>93,96</b>
<b>Anorganik</b>									
Kaca/Gelas	1,94	7,74	0,00	3,01	1,66	0,63	6,10	3,31	3,97
Logam	1,00	1,76	0,51	1,5	1,74	0,99	3,64	3,85	2,08
Lain-lain	7,09	0,69	1,50	1,64	2,63	3,46	0,00	0,24	0,00
<b>Total Anorganik</b>	<b>10,02</b>	<b>10,19</b>	<b>2,01</b>	<b>7,14</b>	<b>4,01</b>	<b>6,11</b>	<b>9,74</b>	<b>7,40</b>	<b>6,04</b>

Ket: HI = high income; MI = Medium income; LI = low income

Tabel 9. Komposisi Sampah Non Domestik Kota Padang Panjang

Komponen Sampah	Komposisi Sampah (%)					
	Komersil	Institusi	Jalan	Industri	Terminal	Rata-rata
<b>Organik</b>						
Sampah Makanan	71,20	42,83	6,30	0,00	44,71	<b>33,01</b>
Kertas	7,93	18,70	12,93	15,78	11,64	<b>13,40</b>
Plastik	9,01	14,92	10,12	74,23	8,39	<b>23,33</b>
Tekstil	0,22	0,11	0,82	0,00	2,54	<b>0,74</b>
Karet	0,46	2,56	0,90	0,31	6,47	<b>2,14</b>
Kayu/Sampah Halaman	3,71	15,37	65,81	7,68	4,30	<b>19,37</b>
<b>Total Organik</b>	<b>92,54</b>	<b>94,48</b>	<b>96,88</b>	<b>98,00</b>	<b>78,05</b>	<b>91,99</b>
<b>Anorganik</b>						
Kaca/Gelas	1,22	0,66	1,25	0,00	5,84	<b>1,79</b>
Logam	2,70	0,27	0,36	0,00	8,16	<b>2,30</b>
Lain-lain	3,55	4,59	1,52	2,00	7,94	<b>3,92</b>
<b>Total Anorganik</b>	<b>7,46</b>	<b>5,52</b>	<b>3,12</b>	<b>2,00</b>	<b>21,95</b>	<b>8,01</b>

Tabel 10. Komposisi Sampah Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Komponen Sampah	Komposisi Sampah (%)	
	Padang Panjang	Negara Berkembang <sup>a)</sup>
<b>Organik</b>		
Sampah Makanan	46,98	40 - 85
Kertas	12,09	1 - 10
Plastik	16,40	1 - 5
Tekstil	0,49	1 - 5
Karet	1,16	1 - 5
Kayu/Sampah Halaman	15,15	1 - 5
<b>Total Organik</b>	<b>92,29</b>	
<b>Anorganik</b>		
Kaca/Gelas	2,51	1 - 10
Logam	1,69	1 - 10
Lain-lain	3,50	1 - 40
<b>Total Anorganik</b>	<b>7,71</b>	

Sumber: <sup>a)</sup>Tchobanoglous, 1993

Jika komposisi domestik dan non domestik dirata-ratakan, maka didapatkan komposisi sampah Kota Padang Panjang keseluruhan. Dari komposisi sampah kota Padang Panjang keseluruhan, diperoleh komponen sampah organik dari bahan makanan sebesar 45,98% kertas 12,09%, plastik 16,40%, dan sampah halaman 15,15% secara berurutan merupakan komponen sampah yang terbesar. Dibandingkan dengan literatur (Tchobanoglous, 1993) komposisi sampah Kota Padang Panjang berada pada rentang komposisi sampah negara berkembang, kecuali untuk sampah plastik dan kertas. Menurut Tchobanoglous komposisi pada negara berkembang untuk kertas adalah 1-10% dan plastik 1-5%. Lebih besarnya persentase komposisi sampah plastik dan kertas di Kota Padang Panjang dibandingkan dengan rentang Tchobanoglous dapat disebabkan oleh tidak adanya pembatasan penggunaan plastik dan kertas di Kota

Padang Panjang seperti juga di kota-kota di Indonesia umumnya oleh yang berwenang, sehingga peningkatan jumlah plastik dan kertas tidak dapat dibendung.

#### Faktor Pemadatan

Besarnya faktor pemadatan atau rasio volume sampah awal dibandingkan dengan volume sampah setelah terjadinya kompaksi, bervariasi antara satu sumber dengan sumber lainnya tergantung pada jenis sampah dan lamanya sampah tertimbun. Dengan diketahuinya faktor pemadatan ini, maka dapat diketahui besarnya reduksi volume sampah secara alami.

Dari hasil percobaan diperoleh faktor pemadatan sampah Kota Padang Panjang berkisar antara 1,20 – 1,49 dengan rata-rata sebesar 1,29 (Tabel 11). Pada sampah domestik, faktor pemadatan sampah golongan HI, MI dan LI sedikit berbeda, dimana faktor pemadatan untuk HI (1,33) lebih tinggi dibanding MI (1,32) dan LI (1,25). Perbedaan ini dapat dikarenakan perbedaan komposisi sampah dari LI, MI dan HI. Pada sampah golongan HI lebih banyak komponen kertas dan plastik dari pada golongan MI dan LI, sehingga volume setelah terjadinya kompaksi jauh lebih kecil dibandingkan awalnya. Sementara itu pada golongan LI lebih banyak komponen sampah makanan dari pada golongan MI dan HI, sehingga dari awalnya pun sampah sudah lebih terkompaksi.

Besarnya faktor pemadatan sampah non domestik Kota Padang Panjang berkisar 1,20 – 1,49. Sampah Industri memiliki faktor pemadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber sampah lainnya yaitu 1,49. Besarnya faktor pemadatan pada sampah industri karena sampah industri didominasi komponen plastik dan kertas. Faktor pemadatan

sampah dari komersil kisarannya tidak jauh berbeda satu sama lainnya yaitu antara 1,24 – 1,27 dengan komposisi sampah yang tidak terlalu berbeda satu sama lainnya.

Tabel 11. Faktor Pemadatan Sampah Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Klasifikasi	Faktor Pemadatan	
	Padang Panjang	Penelitian Lain
Domestik		
HI	1,33	1,34
MI	1,32	1,37
LI	1,25	1,32
<b>Rata-Rata Domestik</b>	<b>1,30</b>	<b>1,34<sup>a)</sup></b>
Komersil		
Pasar	1,27	1,36
Toko	1,25	1,29
Rumah Makan	1,21	1,23
Hotel	1,25	1,41
<b>Rata-Rata Komersil</b>	<b>1,24</b>	
Institusi		
Kantor	1,47	1,73
Sekolah	1,23	2,17
Rumah Sakit	1,34	1,42
<b>Rata-Rata institusi</b>	<b>1,35</b>	
Penyapuan Jalan	1,24	1,26
Industri	1,49	1,25
Terminal	1,20	
<b>Rata-rata Non Domestik</b>	<b>1,29</b>	<b>1,45<sup>b)</sup></b>
<b>Rata-rata Total</b>	<b>1,29</b>	

Sumber: <sup>a)</sup>Novalita, 2003

<sup>b)</sup>Mailisa, 2005

Hasil penelitian sampah domestik yang dilakukan di Kota Solok (Novalita, 2003) didapat faktor pemadatan sekitar 1,32-1,37, rentang yang tidak jauh berbeda dengan faktor pemadatan sampah domestik Kota Padang Panjang yaitu 1,25-1,33, sedangkan sampah non domestik faktor pemadatan sampah rata-rata Kota Padang Panjang adalah 1,29 lebih kecil dari Kota Bukittinggi 1,45(Laylani, 2005). Hal ini karena komposisi sampah organik Kota Solok (93,20%) dan Bukittinggi (94,46%) lebih besar dari Padang Panjang (92,29%).

Besarnya faktor pemadatan sampah akan berpengaruh terhadap nilai dari berat jenis sampah tersebut. Seperti pada sampah domestik, masing-masing tingkat pendapatan memiliki faktor pemadatan yang berbeda. Faktor pemadatan golongan HI (1,33) lebih besar dari golongan MI (1,32), dan golongan MI lebih besar dari golongan LI (1,25), sedangkan berat jenis golongan HI (0,221 kg/L) lebih besar dari MI (0,2 kg/L), dan golongan MI berat jenisnya lebih besar dari golongan LI (0,158 kg/L). Dapat disimpulkan bahwa, semakin tinggi faktor pemadatan semakin besar nilai berat jenisnya.

## Berat Jenis

Dari hasil analisis diperoleh berat jenis sampah Kota Padang Panjang berkisar antara 0,11 – 0,63 kg/L dengan rata-rata 0,223 kg/L (Tabel 12).

Tabel 12. Berat Jenis Sampah Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Klasifikasi	Berat Jenis (kg/L)	
	Padang Panjang	Penelitian lain
Domestik		
HI	0,22	0,17
MI	0,20	0,17
LI	0,16	0,10
<b>Rata-Rata Domestik</b>	<b>0,19</b>	<b>0,15<sup>a)</sup></b>
Komersil		
Pasar	0,63	<b>0,33</b>
Toko	0,11	<b>0,14</b>
Rumah Makan	0,27	<b>0,41</b>
Hotel	0,16	<b>0,22</b>
<b>Rata-Rata Komersil</b>	<b>0,30</b>	<b>0,27</b>
Institusi		
Kantor	0,11	<b>0,13</b>
Sekolah	0,16	<b>0,13</b>
Rumah Sakit	0,21	<b>0,16</b>
<b>Rata-Rata institusi</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>
Penyapuan Jalan	0,32	<b>0,15</b>
Industri	0,13	<b>0,50</b>
Terminal	0,24	
<b>Rata-rata Non Domestik</b>	<b>0,23</b>	<b>0,26<sup>b)</sup></b>
<b>Rata-rata Total</b>	<b>0,22</b>	

Sumber: <sup>a)</sup>Novalita, 2003

<sup>b)</sup>Mailisa, 2005

Pada sampah domestik berat jenis masing-masing golongan HI, MI dan LI berbeda, dimana berat jenis HI (0,221 kg/L) lebih tinggi dibanding MI (0,20 kg/L) dan LI (0,158 kg/L). Perbedaan ini dikarenakan perbedaan komposisi di dalam sampah. Tidak jauh berbeda dengan sampah domestik, berat jenis sampah non domestik Kota Padang Panjang mempunyai kisaran yang tidak jauh berbeda yaitu antara 0,107 – 0,629 kg/L. Berat jenis rata-rata sampah komersil adalah 0,292 kg/L, sedangkan berat jenis rata-rata sampah institusi adalah 0,162 kg/L. Pada sampah institusi dan komersil, berat jenis paling tinggi berasal dari rumah sakit dan pasar. Besarnya berat jenis pada sampah rumah sakit dan pasar disebabkan karena sampah banyak mengandung sisa makanan dengankandungan kadar air yang tinggi yang dapat menambah berat sampah.

Dibandingkan dengan berat jenis sampah kota lainnya, berat jenis sampah Kota Padang Panjang nilainya tidak berbeda jauh. Berat jenis sampah sangat dipengaruhi oleh komposisi sampah dan kompaksi sampah. Semakin besar sampah dapat berkompaksi, maka semakin besar berat jenis sampah.

### Kadar Air Sampah

Kadar air sampah Kota Padang Panjang memiliki kisaran yang tidak jauh berbeda yaitu antara 53,86 – 67,51 % dengan rata-rata 58,92 % (Tabel 13). Pada sampah domestik, kadar air antara HI, MI dan LI nilainya tidak berbeda jauh, yaitu kadar air untuk HI (54,54%) sedikit lebih tinggi dibanding MI (53,86 %), namun lebih rendah dari LI (59,38 %). Sementara itu kadar air sampah non domestik Kota Padang Panjang berkisar antara 54,48 % – 67,51 %. Sampah komersil mempunyai kadar air rata-rata 62,62 %, dimana kadar air tertinggi berasal dari sampah rumah makan 67,51%, sedangkan kadar air yang terendah berasal dari toko yaitu 59,01 %. Tinggi atau rendahnya kelembapan sampah tersebut tergantung besarnya komponen sampah makanan, semakin besar komponen sampah makanan semakin besar kadar airnya dan sebaliknya semakin kecil komposisi sampah makanan kadar airnya semakin kecil. Hal yang sama diperlihatkan pada kadar air sampah perkantoran 54,48 % relatif rendah dibandingkan dengan kadar air sampah lainnya. Namun, kadar air sampah yang berasal dari sekolah dan rumah sakit nilainya di atas 60 %, karena kandungan sampah makanannya lebih tinggi dibandingkan dengan kantor. Demikian juga pada sampah yang berasal dari penyapuan jalan, industri dan terminal, meskipun kandungan sampah makanan relatif lebih kecil, namun adanya komponen organik lain seperti sampah tanaman menjadikan kadar airnya lebih besar dari 60 %.

Tabel 13. Kadar Air Sampah Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Klasifikasi	Kadar Air Sampah (%)
<b>Domestik</b>	
HI	54,54
MI	53,86
LI	59,38
<b>Rata-Rata Domestik</b>	<b>55,93</b>
<b>Komersil</b>	
Pasar	66,59
Toko	59,01
Rumah Makan	67,51
Hotel	57,36
<b>Rata-Rata Komersil</b>	<b>62,62</b>
<b>Institusi</b>	
Kantor	54,48
Sekolah	65,69
Rumah Sakit	63,04
<b>Rata-Rata Institusi</b>	<b>61,07</b>
Penyapuan Jalan	62,37
Industri	61,88
Terminal	61,17
<b>Rata-rata Non Domestik</b>	<b>61,91</b>
<b>Rata-rata Total</b>	<b>58,92</b>

### Kadar Volatil Sampah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium diperoleh kadar volatil sampah Kota Padang Panjang

memiliki kisaran antara 18,34 – 32,27 % dengan rata-rata 27,59% (Tabel 14). Pada sampah domestik, kadar volatil tertinggi berasal dari sampah golongan MI yaitu 30,81%, dan kadar volatil terendah berasal dari sampah golongan LI yaitu 26,07 %. Sampah non domestik, kadar volatilnya berkisar antara 18,70 % – 32,27 %. Kadar volatil rata-rata sampah komersil adalah 23,95 %, dengan kadar volatil tertinggi adalah sampah dari hotel yaitu 30,20%. Kadar volatil rata-rata sampah institusi adalah 27,67 %, dengan kadar volatil tertinggi adalah sampah dari kantor yaitu 32,27%. Dibandingkan dengan literatur kadar air sampah domestik Kota Padang Panjang lebih tinggi yaitu 53,86 – 67,51 % dari 15–40% (Tchobanoglous, 1993). Demikian juga dengan kadar air sampah komersil dan institusi lebih tinggi dibandingkan Tchobanoglous (10-30 %). Nilai yang tinggi ini dapat disebabkan komposisi sampah organik atau sampah basah yang berasal dari sampah makanan sangat tinggi. Selain itu Kota Padang Panjang memiliki curah hujan yang tinggi, sehingga kelembapan sampah organiknya pun tinggi. Tingginya kelembapan sampah mempunyai konsekuensi penanganan sampah khususnya pengangkutan dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah timbulnya bau.

Tabel 14. Kadar Volatil Sampah Kota Padang Panjang dan Penelitian Lainnya

Klasifikasi	Kadar Volatil (%) Sampah	
	Padang Panjang	Bukittinggi
<b>Domestik</b>		
HI	29,51	52,13
MI	30,82	51,50
LI	26,07	50,18
<b>Rata-Rata Domestik</b>	<b>28,80</b>	<b>52,27<sup>a)</sup></b>
<b>Komersil</b>		
Pasar	18,34	15,52
Toko	28,54	49,16
Rumah Makan	18,70	29,70
Hotel	30,20	36,64
<b>Rata-Rata Komersil</b>	<b>23,95</b>	
<b>Institusi</b>		
Kantor	32,27	42,48
Sekolah	24,20	45,35
Rumah Sakit	26,55	37,23
<b>Rata-Rata Institusi</b>	<b>27,67</b>	
Penyapuan Jalan	22,66	52,41
Industri	29,84	19,90
Terminal	29,50	-
<b>Rata-rata Non Domestik</b>	<b>26,39</b>	<b>36,69<sup>b)</sup></b>
<b>Rata-rata Total</b>	<b>27,59</b>	

Sumber: <sup>a)</sup>Laylani, 2005

<sup>b)</sup>Mailisa, 2005

Kadar volatil rata-rata sampah domestik (28,20%) dan non domestik (35,18 %) Kota Padang Panjang

lebih rendah dibandingkan dengan kadar volatil rata-rata sampah domestik (52,27%) dan non domestik (36,69%) Kota Bukittinggi(Laylani, 2005). Namun, jika dibandingkan dengan Tchobanoglous (1993) kadar volatil sampah domestik berada pada kisaran sampah sisa makanan yaitu 21,4 %. Nilai kadar volatil menurut Tchobanoglous menjadi lebih besar pada sampah kertas dengan kisaran 66,4 – 90,9 %, pada plastik tercampur 95,8 %, tekstil 66 %, karet 83,9 %, sampah halaman 60 %, gelas dan logam lebih kecil dari 5 %. Jika masing-masing komponen sampah tersebut saling tercampur dengan sampah makanan, maka nilai kadar volatil menjadi lebih besar dari 21,4%.

Dalam penelitian yang dilakukan di kota Padang Panjang maupun Bukittinggi kadar volatil yang diukur adalah campuran komponen organik dan anorganik, tidak diukur satu-persatu unsurnya, sehingga nilai kadar volatil yang diukur dapat menjadi lebih besar dari yang sesungguhnya. Selain itu perbedaan kadar volatil antara kota Bukittinggi(Laylani, 2005) yang lebih besar dari Kota Padang Panjang dapat disebabkan oleh komposisi sampah yang berbeda, dimana komposisi sampah organik kota Bukittinggi lebih besar dari Kota Padang Panjang, kecuali untuk pasar dan industri.

#### Kadar Abu Sampah

Kadar abu sampah Kota Padang Panjang berkisar antara 8,28 – 15,95 % dengan rata-rata sebesar 13,64% (Tabel 15), ini berarti dari keseluruhan total sampah yang dibakar tersisa sekitar 14% berupa abu. Pada sampah domestik kadar abu yang dihasilkan relatif tinggi dibandingkan dengan sampah dari fasilitas non domestik lainnya, yaitu pada golongan HI adalah 15,95 %, MI 15,32 %, dan LI 14,55 %. Pada sampah non domestik kadar abunya berkisar 8,28 % – 15,06 %. Kadar abu rata-rata sampah komersil adalah 13,43 %, dengan kadar abu tertinggi berasal dari sampah pasar yaitu 15,06%.

Menurut Tchobanoglous (1993) sampah makanan memiliki kadar abu antara 0,2 - 4,9 %, produk kertas 5 – 23,3 %, plastik tercampur 10 %, Tekstil 3,2 %, karet 20 %, sampah halaman 6,3 %, gelas serta logam lebih besar dari 90 %. Karena kadar abu sampah yang diukur dalam penelitian ini merupakan kadar abu sampah tercampur, sehingga nilainya lebih besar dari kadar abu sampah makanan dan organik lainnya dari Tchobanoglous. Diperkirakan karena adanya produk kertas, karet dan lainnya yang tercampur dalam sampah makanan, menjadikan nilai kadar abu menjadi lebih besar.

Tabel15. Kadar Abu Sampah KotaPadang Panjang

Klasifikasi	Kadar Abu (%) Sampah
<b>Domestik</b>	
HI	15,95
MI	15,32
LI	14,55
<b>Rata-Rata Domestik</b>	<b>15,27</b>
<b>Komersil</b>	
Pasar	15,06
Toko	12,45
Rumah Makan	13,80
Hotel	12,44
<b>Rata-Rata Komersil</b>	<b>13,44</b>
<b>Institusi</b>	
Kantor	13,25
Sekolah	10,11
Rumah Sakit	10,41
<b>Rata-Rata Institusi</b>	<b>11,25</b>
Penyapuan Jalan	14,97
Industri	8,28
Terminal	9,34
<b>Rata-rata Non Domestik</b>	<b>12,01</b>
<b>Rata-rata Total</b>	<b>13,64</b>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa:

1. Timbulan sampah domestik Kota Padang Panjang yang didapat adalah 1,29 liter/org/hari atau 0,24 kg/org/hari dan timbulan equivalen sampah non domestik Kota Padang Panjang adalah 1,05 liter/org/hari atau 0,205 kg/org/hari. Dari hasil tersebut didapatkan timbulan sampah Kota Padang Panjang sebesar 2,34 liter/orang/hari (0,44 kg/orang/hari).
2. Komposisi sampah Kota Padang Panjang didominasi oleh sampah organik yang terdiri dari sampah makanan 46,98 %, plastik 16,40 %, kayu dan sampah halaman 15,15 % dan kertas 12,09, sedangkan kandungan anorganik lebih kecil dari 8 %.
3. Faktor pemadatan sampah Kota Padang Panjang berkisar antara 1,20 – 1,47, sedangkan berat jenis sampah berkisar antara 0,11 – 0,63 kg/L. Semakin tinggi faktor pemadatan semakin besar nilai berat jenisnya. Baik faktor pemadatan maupun berat jenis sampah besarnya tergantung terutama dari komposisi sampah organik sampah makanan, plastik dan kertas.
4. Kadar air sampah berkisar antara 53,86- 67,51%, kadar volatil berkisar antara 18,34- 30,82%, dan kadar abu berkisar antara 8,28- 15,95%. Kondisi sampah yang tercampur

menjadikan kadar volatil sampah yang diperoleh semakin rendah.

5. Tingginya kandungan organik dalam sampah kota Padang Panjang memungkinkan untuk dilakukannya proses pengomposan melalui proses pemisahan sampah di sumber. Hal yang sama dapat dilakukan untuk pemanfaatan kembali komponen plastik dan kertas.

## REFERENSI

1. Badan Pusat Statistik, "*Padang Panjang Dalam Angka 2004*", Padang, 2004.
2. Damanhuri, E., "*Diktat Kuliah Statistika*", ITB, Bandung, 1995.
3. Damanhuri, E dan Padmi, T., "*Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*", ITB, Bandung, 2004.
4. Departemen Pekerjaan Umum, "*Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Sampah Perkotaan SK SNI 19-3964-1994*", 1994.
5. Laylany, W., "*Studi Timbulan, Komposisi, dan Karakteristik Sampah Domestik Kota Bukittinggi*", Tugas Akhir S1, Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang, 2005.
6. Mailisa, T., "*Studi Timbulan, Komposisi, dan Karakteristik Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi*", Tugas Akhir S1, Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang, 2005.
7. Novalita, "*Studi Karakteristik, Komposisi, dan Timbulan Sampah Kota Solok*". Tugas Akhir S1, Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang, 2003.
8. Pangerani, M., "*Satuan Timbulan dan Komposisi Sampah Komersil Kota Padang Pada Musim Kemarau Tahun 2005*". Tugas Akhir S1, Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang, 2006.
9. Tchobanoglous, G., "*Integrated Solid Waste Management*". McGraw-Hill. New York, 1993.