

# SATUAN TIMBULAN, KOMPOSISI DAN KARAKTERISTIK SAMPAH NON DOMESTIK KOTA BUKITTINGGI <sup>1)</sup>

## UNIT OF GENERATION, COMPOSITION AND CHARACTERISTICS OF NON- DOMESTIC SOLID WASTE IN BUKITTINGGI CITY

Yenni Ruslinda<sup>2)</sup>, Shinta Indah <sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

### ABSTRAK

*Data timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah sangat diperlukan dalam merancang sistem pengelolaan persampahan. Untuk itu, dilakukan penelitian tentang timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah non domestik di Kota Bukittinggi meliputi sampah komersil (pasar, toko, rumah makan, dan hotel), sampah institusi (kantor, sekolah, dan rumah sakit), sampah sapuan jalan, dan sampah industri keripik. Penentuan timbulan sampah non domestik dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner dan pengambilan sampel sampah pada sumbernya berdasarkan metode SNI 19-3964-1994 yang dilakukan selama delapan hari berturut-turut pada musim kemarau dan musim hujan. Dari hasil penelitian diperoleh timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi sebesar 2,30 liter/org/hari dalam satuan volume atau 0,88 kg/org/hari dalam satuan berat. Komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi didominasi oleh sampah organik sekitar 97% yang terdiri atas 54% sampah makanan, 15% kertas, 11% plastik, 0,5% tekstil, 0,4% karet, 15% sampah halaman, dan 0,07% kayu. Sedangkan sampah anorganik hanya 3% yang terdiri atas 0,6% kaca, 0,7% kaleng, 0,4% logam, dan 1,5% sampah lain-lain. Karakteristik fisik berupa faktor pemadatan sebesar 1,46 dan berat jenis 0,26 kg/l. Karakteristik kimia berupa proximate analysis diperoleh rata-rata kadar kelembapan 55%, kadar volatil 37%, dan kadar abu 8%. Berdasarkan musim, timbulan, komposisi, dan faktor pemadatan sampah non domestik pada musim kemarau tidak jauh berbeda dengan musim hujan. Sedangkan berat jenis, kelembapan dan kadar abu lebih tinggi pada musim hujan dan sebaliknya kadar volatil lebih tinggi pada musim kemarau.*

*Kata Kunci : sampah non domestik, timbulan, komposisi, karakteristik fisik, karakteristik kimia*

### ABSTRACT

*Data of waste generation, composition, and characteristic is necessary in design of solid waste management system. For that purpose, a research about waste generation, composition, and physical characteristic like compaction and specific weight and chemical characteristic such as moisture, volatile rate, and ash rate in Bukittinggi city will be performed. The analysis is focused tonon domestic solid waste. Base on SNI 19-3964-1994, the research is done on dry season and wet season The research's result shows that average waste generation for non domestic solid waste on Bukittinggi is 2,30 l/p/d in volume unit or 0,88 kg/p/d in weight unit. Prediction waste generation of non domestic solid waste for the next twenty years (2027) is 3,21 l/p/d. The composition of non domestic solid waste*

---

1) Dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dengan nomor kontrak: 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007

2) Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas

*domination of organic waste about 97% which consist of 54% food wastes, 15% papers, 11% plastics, 0,5% textiles, 0,4% rubber, 15% yard wastes, and 0,07% woods. Anorganic waste consist about 3% which consist of 0,6% glass, 0,7% tin, 0,4% metal, and 1,5% another wastes. For physical characteristics; specific weight is 0.26 kg/l and compaction factor is 1.46. The chemical characteristic are moisture 55%, volatile rate 37%, and ash rate 8%. Base on season, waste generation, composition, compaction factor of non domestic solid waste is not different between two seasons. But spesific weight, moisture and ash rate are higher in the wet season, the other way volatile rate is more higher in dry season.*

*Key words : non domestic solid waste, waste generation, composition, physical characteristic, chemical characteristic*

## **1. PENDAHULUAN**

Sampah merupakan buangan padat dan setengah padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia yang tidak disukai atau tidak berguna (Murtadho, 1988). Sampah berdasarkan sumbernya secara garis besar dapat dikelompokkan atas sampah domestik dan sampah non domestik. Sampah domestik merupakan sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga sedangkan sampah non domestik merupakan sampah yang berasal dari sampah komersil, sampah industri, sampah institusi, sampah bangunan, sampah pelayanan kota, lumpur instalasi pengolahan dan sisa-sisa lain, dan sampah pertanian (Tchobanoglous,1993). Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai masalah seperti masalah estetika, vektor penyakit, dan timbulnya pencemaran air tanah. Untuk mencegah hal tersebut maka perlu dirancang suatu sistem pengelolaan persampahan.

Metode penentuan dan jumlah sampel timbulan dan komposisi sampah kota di Indonesia telah diatur berdasarkan SNI-19-3964-1994. Sesuai metoda SNI, penentuan timbulan dan komposisi sampah kota dilakukan terhadap semua sumber sampah yaitu domestik (rumah tangga) dan non domestik meliputi sampah komersil, institusi, pelayanan kota (sapuan jalan) dan industri. Dengan mengetahui timbulan, komposisi dan karakteristik sampah terutama yang berasal dari sumber yang lebih representatif, permasalahan dalam pengelolaan persampahan dapat dicegah dan diantisipasi sedini mungkin. Data-data ini juga dapat digunakan untuk mendesain pengelolaan sampah (terutama di sumber) dan teknologi pengolahan sampah yang tepat, sehingga pembuangan akhir sampah ke TPA dapat dikurangi, sesuai dengan pola yang diterapkan negara-negara maju dalam dekade ini.

Di kota Bukittinggi, yang merupakan kota andalan untuk sektor pariwisata di wilayah Sumatera Barat, penelitian tentang timbulan, komposisi dan karakteristik sampah kota yang berasal dari sampah domestik (rumah tangga) telah dilakukan penelitian (didanai dengan dana Penelitian Dosen Muda DIKTI 2006). Untuk melengkapi data timbulan, komposisi dan karakteristik sampah kota Bukittinggi secara keseluruhan diperlukan penelitian untuk menentukan satuan timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Bukittinggi dari sumber non domestik. Penentuan dan pengambilan sampel sampah didasarkan kepada metode yang berlaku di Indonesia yaitu SNI-19-3964-1994. Pengambilan sampel sampah non domestik meliputi sampah komersil (pasar, toko, rumah makan dan hotel), sampah institusi (kantor, sekolah, rumah sakit), sampah penyapuan jalan dan sampah industri. Pengambilan

sampel juga dilakukan pada musim kemarau dan musim hujan, sehingga dapat diketahui pengaruh musim terhadap timbulan, komposisi dan karakteristik sampah.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

Tahapan penelitian ini terdiri atas: studi literatur, pengumpulan data sekunder dan primer analisis lapangan, analisis laboratorium serta pengolahan data. Pengumpulan data sekunder berupa gambaran umum Kota Bukittinggi seperti jumlah penduduk, luas daerah dan peta topografi, prasarana dan sarana pendukung Kota Bukittinggi dari BPS kota Bukittinggi, serta manajemen persampahan yang telah dilaksanakan dari DKP kota Bukittinggi, dan mengidentifikasi jumlah fasilitas yang menghasilkan sampah non domestik.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner dan pengambilan sampel sampah non domestik. Penyebaran kuisioner dilakukan sebelum penelitian di lapangan yang berguna sebagai informasi tambahan untuk menunjang data primer di lapangan. Penelitian lapangan berupa pengambilan sampel sampah dari masing-masing sumber sampah non domestik untuk mendapatkan data timbulan sampah dalam satuan berat dan satuan volume, komposisi sampah berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik (sampah makanan, kertas, plastik, tekstil, karet, sampah halaman, kayu dan sampah anorganik (kaca, kaleng, logam, dan lain;lain), faktor pemadatan, dan berat jenis sampah non domestik. Pengambilan dan pengukuran sampel berdasarkan metode SNI-19-3964-1994, yaitu dilakukan selama delapan hari berturut-turut pada dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Dari perhitungan SNI didapatkan 53 buah sampel sampah non domestik yang terdiri dari 9 kategori sumber antara lain 2 buah pasar (pasar atas dan pasar bawah), 10 buah toko (toko kosmetik, toko kue/makanan, toko fotokopi), 5 buah rumah makan, 5 buah hotel, 6 buah kantor, 10 buah sekolah (TK, SD, SMP, SMA, dan ABA), 2 buah rumah sakit (RSAM dan RSUP), 3 buah jalan, dan 10 buah industri keripik.

Analisis laboratorium berupa *proximate analysis* meliputi penentuan kadar kelembapan, kadar volatil, dan kadar abu. Analisis laboratorium dilakukan pada tiap masing kategori sumber sebanyak 3 kali yaitu awal sampling (hari pertama), pertengahan sampling (hari keempat), dan akhir sampling (hari kedelapan). Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Data penelitian berupa timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah non domestik diolah dan dianalisis. Timbulan yang diperoleh diolah dengan menggunakan metode statistik. Selain itu, dilakukan proyeksi timbulan sampah non domestik untuk 20 tahun mendatang (2007-2027). Data timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah non domestik digunakan untuk mengkaji pengolahan sampah yang tepat dilakukan untuk sampah non domestik Kota Bukittinggi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Timbulan Sampah Non Domestik**

Penentuan timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi ini telah mempertimbangkan faktor koreksi, faktor pemadatan, dan faktor *recycle*. Penentuan timbulan sampah dinyatakan dalam satuan berat (kg) dan volume (liter). Satuan timbulan sampah untuk masing-masing sumber dijadikan ke dalam liter/orang/hari yang bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisis data.

Dari pengolahan data didapatkan timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi yaitu 2,30 liter/orang/hari dalam satuan volume atau 0,88 kg/orang/hari dalam satuan berat. Sumber sampah yang memberikan kontribusi terbesar berasal dari sampah industri (5,62 l/o/h), diikuti oleh sampah komersil (1,79 l/o/h), sampah institusi (1,13 l/o/h), dan terakhir sampah sapuan jalan (0,67 l/o/h). Tabel 1 memperlihatkan timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi dalam satuan orang/hari.

**Tabel 1 Timbulan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

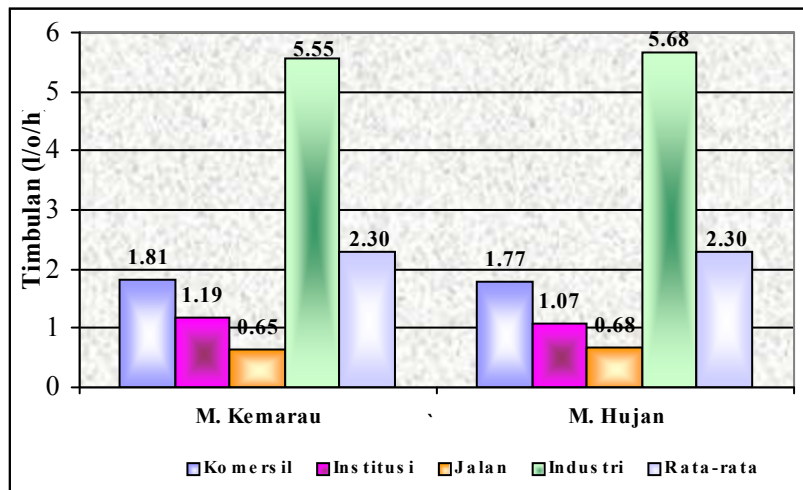
Klasifikasi	Volume (l/o/h)			Berat (kg/o/h)		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata-rata	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata-Rata
<b>Komersil</b>						
Pasar	0,75	0,51	<b>0,63</b>	0,15	0,24	<b>0,19</b>
Toko	3,12	3,21	<b>3,16</b>	0,45	0,46	<b>0,46</b>
Rumah Makan	1,00	1,20	<b>1,10</b>	0,35	0,42	<b>0,38</b>
Hotel	2,37	2,17	<b>2,27</b>	0,49	0,49	<b>0,49</b>
<b>Rata<sup>2</sup></b>	<b>1,81</b>	<b>1,77</b>	<b>1,79</b>	<b>0,36</b>	<b>0,40</b>	<b>0,38</b>
<b>Institusi</b>						
Kantor	1,51	1,51	<b>1,51</b>	0,18	0,19	<b>0,18</b>
Sekolah	0,38	0,32	<b>0,35</b>	0,04	0,03	<b>0,04</b>
RS	1,67	1,40	<b>1,54</b>	0,24	0,26	<b>0,25</b>
<b>Rata<sup>2</sup></b>	<b>1,19</b>	<b>1,07</b>	<b>1,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>
Jalan	0,65	0,68	<b>0,67</b>	0,09	0,10	<b>0,10</b>
Industri	5,55	5,68	<b>5,62</b>	2,85	2,96	<b>2,90</b>
<b>Rata<sup>2</sup></b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>0,86</b>	<b>0,90</b>	<b>0,88</b>

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sampah domestik, timbulan sampah non domestik (2,31 liter/orang/hari) lebih besar daripada timbulan sampah domestik (1,49 liter/orang/hari). Hal ini disebabkan kota Bukittinggi mempunyai ciri khas yaitu jumlah penduduk siang hari dapat meningkat tiga kali lipat dari jumlah penduduk Kota Bukittinggi sehingga berpengaruh terhadap timbulan sampah non domestik yang dihasilkan. Peningkatan jumlah penduduk pada siang hari disebabkan Kota Bukittinggi merupakan kota pusat perekonomian dan kota wisata. (Hayati, 2004).

### 3.1.1 Timbulan Sampah Non Domestik Berdasarkan Musim

Salah satu faktor yang mempengaruhi besaran timbulan sampah adalah kondisi musim suatu kota. Oleh karena itu, penelitian dilakukan pada dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Pada gambar 2 dapat dilihat timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi berdasarkan musim.

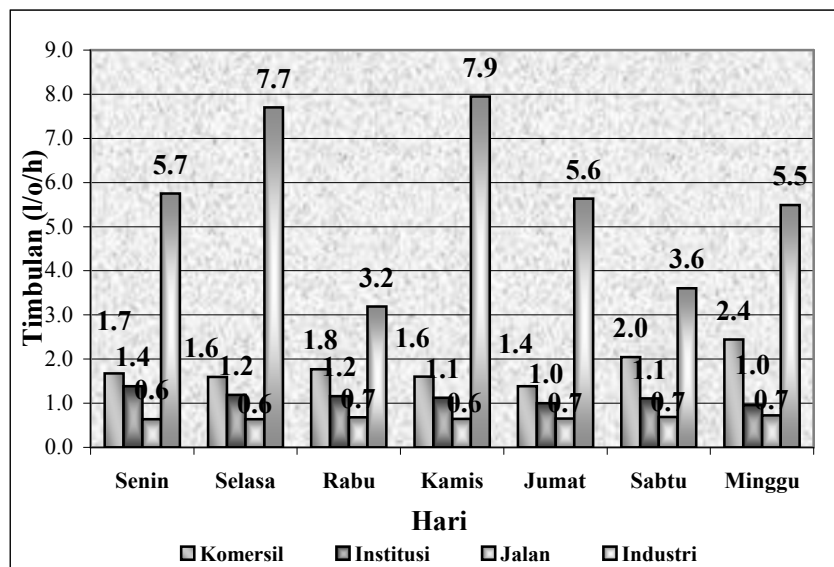
Berdasarkan gambar 2, diperoleh rata-rata timbulan sampah non domestik pada musim kemarau dan musim hujan tidak jauh berbeda untuk masing-masing sumber. Timbulan sampah komersil dan sampah institusi mengalami sedikit penurunan pada musim hujan, sebaliknya sampah jalan dan industri mengalami peningkatan yang relatif kecil pada musim hujan dibandingkan musim kemarau. Peningkatan ini disebabkan oleh hujan dan angin yang menyebabkan daun-daun banyak yang berjatuhan.



**Gambar 2 Timbulan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi Berdasarkan Musim**

### 3.1.2 Timbulan Rata-rata Sampah Non Domestik Perhari

Berdasarkan SNI-19-3964-1994 penelitian di lapangan dilakukan delapan hari berturut-turut. Dari penelitian tersebut diperoleh timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi perharinya. Pada gambar 3 disajikan timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi perhari untuk masing-masing kategori sumber.



**Gambar 3 Timbulan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi Perhari**

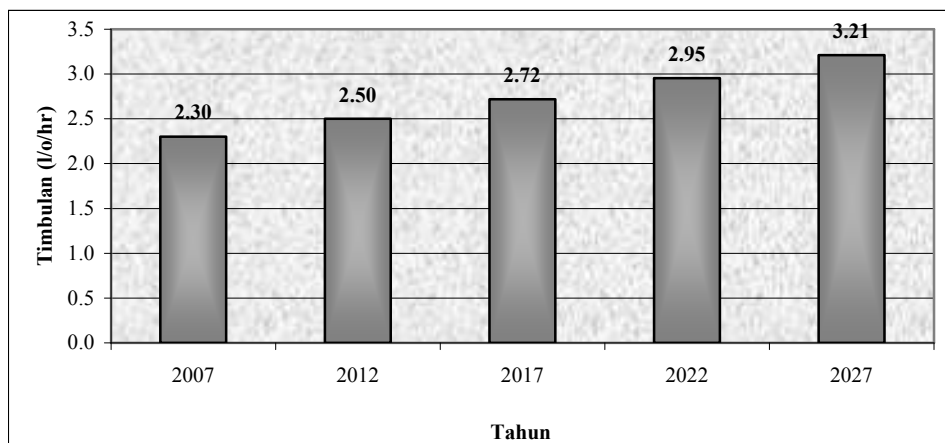
Timbulan sampah komersil terbanyak terjadi pada hari Minggu karena merupakan hari libur dan hari pasar (Rabu dan Sabtu). Sementara timbulan sampah institusi Kota Bukittinggi terjadi peningkatan pada hari kerja dan kecenderungan penurunan timbulan pada akhir minggu dikarenakan berkurangnya aktivitas yang berlangsung pada hari libur. Sedangkan timbulan rata-rata sampah penyapuan jalan mengalami peningkatan pada hari Minggu karena merupakan hari libur dan yang menggunakan fasilitas jalan tidak saja berasal dari penduduk tapi juga berasal dari pengunjung yang berwisata ke Bukittinggi. Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa timbulan sampah industri mengalami penurunan pada hari Rabu dan Sabtu

karena pada hari tersebut merupakan hari pasar yang dimanfaatkan oleh penghasil keripik untuk menjual hasil industrinya.

### 3.2 Proyeksi Timbulan Sampah Non Domestik

Proyeksi timbulan sampah untuk beberapa tahun mendatang selain berdasarkan satuan timbulan sampah yang ada juga dipengaruhi oleh angka pertumbuhan penduduk ( $\Delta p = 1,15\%$ ), angka pertumbuhan produksi makanan ( $\Delta m = 2,1\%$ ), angka pertumbuhan industri ( $\Delta i = 1\%$ ), dan pertumbuhan *Gross National Income/GNI* (*Gross Regional Income/GRI*,  $\Delta g = 2\%$ ). Dari hasil perhitungan didapatkan proyeksi timbulan sampah non domestik pada tahun 2027 adalah 3,21 l/o/hr yang dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini dan proyeksi timbulan sampah setiap 5 tahun untuk 20 tahun dapat dilihat pada gambar 4:

$$\begin{aligned} \Delta q &= 1 + 1/3\{(\Delta m + \Delta i + \Delta g)/(1 + \Delta p)\} \\ \Delta q &= 1 + 1/3\{(2,1 + 1 + 2)/(1 + 1,51)\} \\ \Delta q &= 1,68 \\ q_n &= q_0[1 + (\Delta q/100)]^n \\ q_n &= 2,30 \text{ liter/orang/hari}[1 + (1,68/100)]^{20} \\ q_n &= 3,21 \text{ liter/orang/hari} \end{aligned}$$



**Gambar 4 Proyeksi Timbulan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

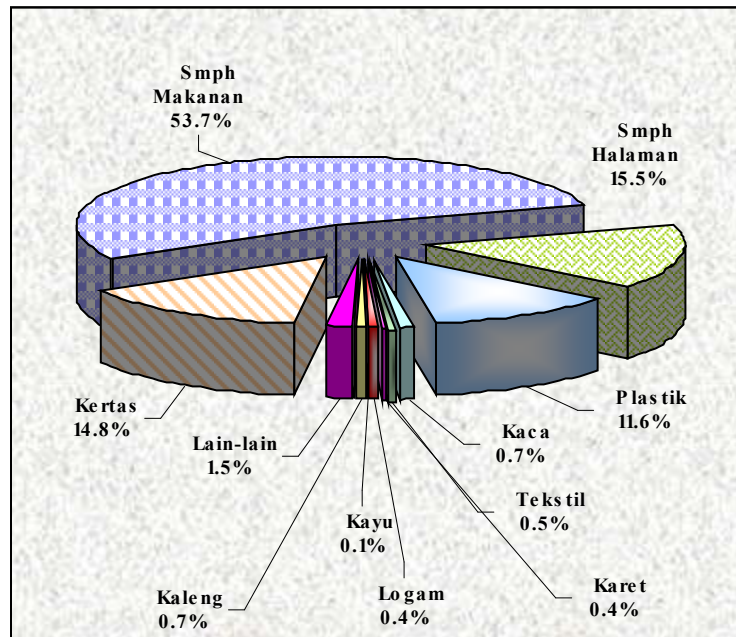
### 3.3 Total Timbulan Sampah Kota Bukittinggi

Besarnya timbulan sampah Kota Bukittinggi secara keseluruhan ( $q_t$ ) diperoleh dengan menjumlahkan timbulan sampah domestik ( $q_d$ ) dan timbulan sampah non domestik ( $q_{nd}$ ). Data timbulan sampah domestik, digunakan data timbulan hasil penelitian Ruslinda (2006) yaitu sebesar 1,49 liter/orang/hari, sedangkan timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi yaitu 2,30 liter/orang/hari. Dari perhitungan didapatkan timbulan sampah Kota Bukittinggi sebesar 3,79 l/o/hr. Perhitungan total timbulan sampah Kota Bukittinggi adalah:

### 3.4 Komposisi Sampah Non Domestik

Komposisi sampah merupakan perbandingan berat basah antara komponen atau jenis masing-masing sampah terhadap keseluruhan sampah. Hasil penelitian terhadap komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi menunjukkan bahwa sampah terbanyak yaitu sampah organik dengan persentase 97% yang terdiri atas sampah makanan (54%), kertas (15%), plastik

(11%), dan sampah halaman (16%) dan sampah anorganik terdiri atas 0,6% kaca, 0,7% kaleng, 0,4 logam, dan 1,5% sampah lain-lain. Komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5 Komposisi Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

### 3.4.1 Komposisi Sampah Non Domestik Berdasarkan Musim

Hasil penelitian menunjukkan komposisi sampah organik pada musim kemarau dan musim hujan tidak jauh berbeda. Komponen sampah didominasi oleh sampah organik sebesar 93 – 98% sedangkan sampah anorganik sebesar 2 – 4%. Pada tabel 2 didapatkan beberapa komponen sampah yang mengalami peningkatan, jika dilihat dari masing-masing kategori sumber. Dari tabel diperoleh sampah makanan dan sampah halaman mengalami kenaikan pada musim hujan. Kenaikan sampah makanan berasal dari sampah komersil sedangkan sampah halaman berasal dari sampah sapuan jalan. Peningkatan komponen sampah halaman karena adanya hujan dan angin yang mengakibatkan daun-daun berguguran.

### 3.4.2 Komposisi Sampah Non Domestik Perhari

Komposisi sampah non domestik perhari didominasi oleh sampah organik dengan komponen terbanyak adalah sampah makanan. Komponen sampah makanan terbanyak terjadi pada hari Rabu dan Sabtu karena hari tersebut merupakan hari pasar. Sedangkan komponen sampah kertas terbesar terjadi pada hari kerja, untuk komponen sampah lainnya memiliki komposisi yang hampir sama tiap harinya. Komposisi sampah non domestik kota Bukittinggi perhari dapat dilihat pada Gambar 6

## 3.5 Karakteristik Sampah Non Domestik

### 3.5.1 Karakteristik Fisik

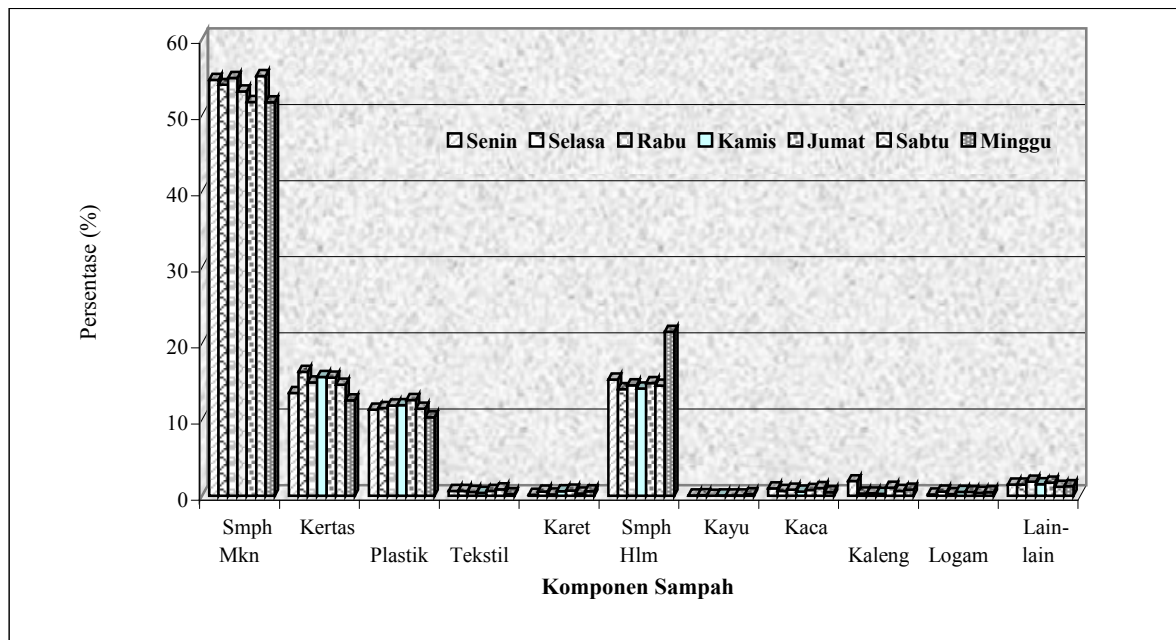
- **Faktor Pematatan**

Besarnya faktor pematatan sampah non domestik berkisar 1,23 – 1,71 dimana untuk masing-masing sumber sampah dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan musim tidak terdapat perbedaan yang begitu jauh antara faktor pematatan musim kemarau dan musim hujan. Sampah yang berasal dari sekolah memiliki faktor pematatan yang tinggi dibandingkan

dengan sumber sampah lainnya karena sampah sekolah banyak mengandung komponen sampah kertas dan plastik.

**Tabel 2 Komposisi Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

Komponen Sampah	Komposisi Sampah (%)									
	Musim Kemarau					Musim Hujan				
	Komersil	Institusi	Jalan	Industri	Rata-rata	Komersil	Institusi	Jalan	Industri	Rata-rata
<b>Organik</b>										
Sampah Makanan	63,01	44,71	6,72	98,96	<b>53,35</b>	66,29	45,75	6,71	99,01	<b>54,44</b>
Kertas	14,26	26,22	19,07	0,24	<b>14,95</b>	13,00	26,29	17,97	0,28	<b>14,38</b>
Plastik	15,26	14,99	13,32	0,50	<b>11,02</b>	15,45	16,78	12,50	0,56	<b>11,32</b>
Tekstil	0,79	0,23	0,97	0,00	<b>0,50</b>	1,04	0,14	1,02	0,00	<b>0,55</b>
Karet	0,67	0,04	0,84	0,30	<b>0,46</b>	0,57	0,00	0,89	0,15	<b>0,40</b>
Sampah Halaman	0,84	8,39	51,76	0,00	<b>15,25</b>	1,01	8,47	56,63	0,00	<b>16,53</b>
Kayu	0,10	0,14	0,00	0,00	<b>0,06</b>	0,18	0,12	0,00	0,00	<b>0,07</b>
<b>Total Organik</b>	<b>94,93</b>	<b>94,72</b>	<b>92,67</b>	<b>100,00</b>	<b>95,58</b>	<b>97,54</b>	<b>97,55</b>	<b>95,71</b>	<b>100,00</b>	<b>97,70</b>
<b>Anorganik</b>										
Kaca	1,61	0,13	1,14	0,00	<b>0,72</b>	0,85	0,36	0,71	0,00	<b>0,48</b>
Kaleng	1,33	0,40	2,67	0,00	<b>1,10</b>	0,74	0,11	0,56	0,00	<b>0,35</b>
Logam	0,72	0,65	0,93	0,00	<b>0,58</b>	0,40	0,32	0,30	0,00	<b>0,26</b>
Lain-lain	1,40	4,10	2,59	0,00	<b>2,02</b>	0,48	1,61	2,72	0,00	<b>1,20</b>
<b>Total Anorganik</b>	<b>5,07</b>	<b>5,28</b>	<b>7,33</b>	<b>0,00</b>	<b>4,42</b>	<b>2,47</b>	<b>2,41</b>	<b>4,29</b>	<b>0,00</b>	<b>2,29</b>



**Gambar 6 Komposisi Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi Perhari**

• **Berat Jenis**

Berat jenis sampah non domestik Kota Bukittinggi sekitar 0,26 kg/l. Berat jenis sampah non domestik Kota Bukittinggi dapat dilihat pada tabel 4. Berat jenis sampah non domestik pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan dengan musim kemarau. Hal ini disebabkan karena curah hujan dan kelembapan udara yang tinggi mempengaruhi berat jenis sampah. Sampah industri, rumah makan, dan hotel mempunyai berat jenis yang tinggi dibandingkan sumber



lainnya. Ini disebabkan komposisi sampah makanan pada sampah industri, rumah makan, dan pasar lebih tinggi dibandingkan yang lain. Menurut Tchobanoglous (1993), komponen sampah makanan dan sampah halaman memiliki berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan komponen sampah lainnya yaitu 0,54 kg/l.

**Tabel 3 Faktor Pemadatan  
Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

Klasifikasi	Faktor Pemadatan		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata -rata
<b>Komersil</b>			
Pasar	1,37	1,36	1,36
Toko	1,29	1,29	1,29
Rumah Makan	1,23	1,23	1,23
Hotel	1,37	1,45	1,41
<b>Institusi</b>			
Kantor	1,74	1,72	1,73
Sekolah	2,11	2,23	2,17
Rumah Sakit	1,41	1,44	1,42
Penyapuan Jalan	1,26	1,27	1,26
Industri	1,24	1,25	1,25

**Tabel 4 Berat Jenis Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

Klasifikasi	Berat Jenis (kg/l)		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata- Rata
<b>Komersil</b>			
Pasar	0,20	0,46	0,33
Toko	0,14	0,14	0,14
Rumah Makan	0,40	0,41	0,41
Hotel	0,20	0,24	0,22
<b>Rata-rata Berat Jenis Sampah Komersil</b>	<b>0,24</b>	<b>0,31</b>	<b>0,27</b>
<b>Institusi</b>			
Kantor	0,12	0,14	0,13
Sekolah	0,12	0,13	0,13
Rumah Sakit	0,14	0,18	0,16
<b>Rata-rata Berat Jenis Sampah Industri</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>
Penyapuan Jalan	0,14	0,15	0,15
Industri	0,48	0,52	0,50
<b>Rata-rata Berat Jenis Sampah Non Domestik</b>	<b>0,25</b>	<b>0,28</b>	<b>0,26</b>

### 3.6 Karakteristik Kimia

- **Kadar Air (Kelembapan)**

Kadar kelembapan sampah non domestik Kota Bukittinggi adalah 55%. Berdasarkan musim seperti terlihat pada tabel 5, kadar kelembapan sampah non domestik lebih besar pada musim hujan, hal ini disebabkan pada musim hujan sampah lebih basah karena hujan dan kelembapan udara yang tinggi. Kadar kelembapan sampah pada musim kemarau sekitar 51% dan musim hujan sekitar 59%. Pada tabel tersebut dapat dilihat kadar kelembapan sampah yang tertinggi adalah sampah pasar dan sampah industri. Tingginya kelembapan kedua jenis sampah tersebut karena komponen terbanyaknya merupakan sampah makanan. Seperti yang diketahui bahwa sampah makanan mempunyai kadar air yang tinggi yaitu 70% dibandingkan dengan komponen sampah lainnya (Tchobanoglous, 1993).

**Tabel 5 Kelembapan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

Klasifikasi	Kadar Kelembapan (%)		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata-rata
<b>Komersil</b>			
Pasar	67,71	72,93	70,32
Toko	44,92	48,72	46,82
Rumah Makan	56,32	59,06	57,69
Hotel	52,68	56,23	54,46
<b>Rata-rata Kelembapan Sampah Komersil</b>	<b>55,41</b>	<b>59,23</b>	<b>57,32</b>
<b>Institusi</b>			
Kantor	50,47	54,15	52,31
Sekolah	43,83	53,20	48,51
Rumah Sakit	53,70	55,98	54,84
<b>Rata-rata Kelembapan Sampah Industri</b>	<b>49,33</b>	<b>54,44</b>	<b>51,89</b>
Penyapuan Jalan	33,86	51,93	42,90
Industri	67,15	71,45	69,30
<b>Rata-rata Kelembapan Sampah Non Domestik</b>	<b>51,44</b>	<b>59,26</b>	<b>55,35</b>

- **Kadar Volatil**

Berdasarkan hasil analisis laboratorium diperoleh kadar volatil sampah non domestik Kota Bukittinggi adalah 37%. Berdasarkan musim, kadar volatil sampah non domestik pada musim kemarau lebih tinggi dibanding dengan musim hujan yaitu 32% pada musim hujan dan 41% pada musim kemarau. Kadar volatil tertinggi berasal dari sampah sekolah dan toko. Hal ini sesuai dengan penelitian Tchobanoglous (1993), bahwa komponen sampah kertas dan plastik memiliki kadar volatil yang tinggi dibandingkan komponen sampah yang lain. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

- **Kadar Abu Sampah**

Kadar abu sampah non domestik Kota Bukittinggi dapat dilihat pada tabel 7. Berdasarkan analisis laboratorium diperoleh kadar abu sampah non domestik sekitar 8%. Ini berarti keseluruhan total sampah yang dibakar tersisa sekitar 8% berupa abu

**Tabel 6 Kadar Volatil Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

Klasifikasi	Kadar Volatil (%)		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata-rata
<b>Komersil</b>			
Pasar	19,70	11,34	15,52
Toko	51,40	46,93	49,16
Rumah Makan	31,92	27,47	29,70
Hotel	38,74	34,53	36,64
<b>Rata-rata Kadar Volatil Sampah Komersil</b>	<b>35,44</b>	<b>30,07</b>	<b>32,75</b>
<b>Institusi</b>			
Kantor	45,23	39,73	42,48
Sekolah	51,39	39,32	45,36
Rumah Sakit	38,76	35,70	37,23
<b>Rata-rata Kadar Volatil Sampah Industri</b>	<b>45,13</b>	<b>38,25</b>	<b>41,69</b>
Penyapuan Jalan	62,15	42,67	52,41
Industri	22,51	17,28	19,90
<b>Rata-rata Kadar Volatil Sampah Non Domestik</b>	<b>41,31</b>	<b>32,07</b>	<b>36,69</b>

**Tabel 7 Kadar Abu Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi**

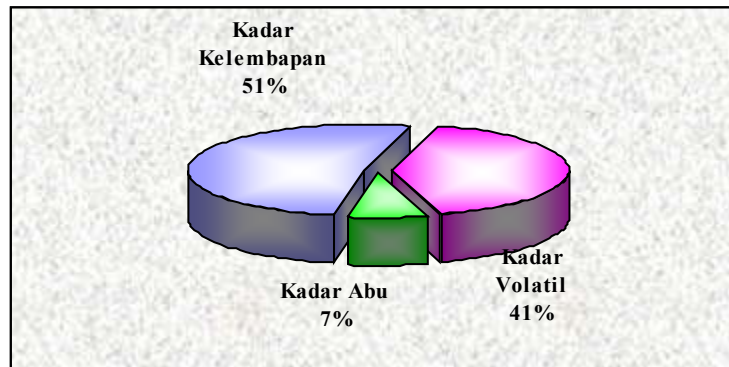
Klasifikasi	Kadar Abu (%)		
	Musim Kemarau	Musim Hujan	Rata-Rata
<b>Komersil</b>			
Pasar	12,59	15,73	14,16
Toko	3,68	4,36	4,02
Rumah Makan	11,77	13,47	12,62
Hotel	8,58	9,24	8,91
<b>Rata-rata Kadar Abu Sampah Komersil</b>	<b>9,15</b>	<b>10,70</b>	<b>9,93</b>
<b>Institusi</b>			
Kantor	4,30	5,79	5,04
Sekolah	4,79	7,48	6,13
Rumah Sakit	7,54	7,33	7,43
<b>Rata-rata Kadar Abu Sampah Industri</b>	<b>5,54</b>	<b>6,86</b>	<b>6,20</b>
Penyapuan Jalan	3,99	5,40	4,69
Industri	10,34	11,27	10,80
<b>Rata-rata Kadar Abu Sampah Non Domestik</b>	<b>7,25</b>	<b>8,56</b>	<b>7,91</b>

Untuk melihat perbandingan kelembapan, kadar volatil, dan kadar abu sampah non domestik Kota Bukittinggi pada musim kemarau dan musim hujan dapat dilihat pada gambar 7 dan 8. Dari gambar terlihat kelembapan kadar abu sampah pada musim hujan lebih tinggi daripada musim kemarau, sebaliknya pada musim kemarau kadar volatil yang lebih tinggi.

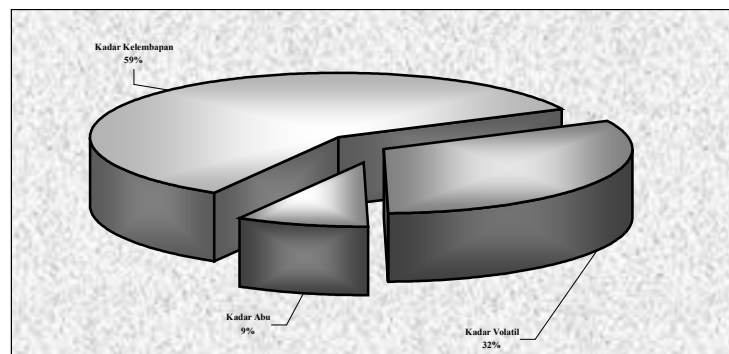
Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian karakteristik kimia sampah domestik kota Bukittinggi oleh Ruslinda (2006)

### 3.7 Kajian Pengolahan Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi

Berdasarkan hasil timbunan, komposisi, dan karakteristik sampah non domestik Kota Bukittinggi maka dilakukan analisis pengolahan sampah yang kemungkinan dapat dilakukan untuk mengurangi volume sampah antara lain:



**Gambar 7 Karakteristik Kimia (*Proximate Analysis*) Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi Pada Musim Kemarau**



**Gambar 8 Karakteristik Kimia (*Proximate Analysis*) Sampah Non Domestik Kota Bukittinggi Pada Musim Hujan**

#### 1. Daur Ulang (*Recycle*)

Proses *recycling* merupakan upaya untuk memanfaatkan material yang masih berguna untuk digunakan kembali dan secara tidak langsung proses ini dapat memperpanjang umur pakai TPA. Berdasarkan hasil penelitian BPPT (1990), sampah yang bisa di daur ulang adalah sampah kertas, plastik, logam, dan kaca. Dari hasil penelitian komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi, komponen sampah kertas dan plastik bisa didaur ulang karena jumlahnya sangat besar yaitu 15% dan 11%. Sedangkan sampah kaca dan logam belum bisa di daur ulang karena jumlahnya sedikit dan jika diolah dalam skala kecil kurang ekonomis.

#### 2. Pembuatan Kompos (*Composting*)

Komposisi sampah organik untuk sampah non domestik Kota Bukittinggi yang sangat besar sekitar 97% dari total sampah, sangat mendukung untuk dilakukannya metode *composting*. *Composting* bertujuan untuk mengurangi timbunan sampah di TPA. *Composting* hanya dilakukan terhadap sampah organik yang dapat terdekomposisi yaitu sampah makanan, kertas, sampah halaman, kayu, kain, sedangkan plastik, karet, kulit tidak terdekomposisi. Berdasarkan hasil penelitian sampah dekomposisi sekitar 88% dan

12% merupakan sampah non dekomposisi. Dari sampah yang terdekomposisi, sampah yang bisa dijadikan sebagai bahan baku kompos adalah 45%. Untuk mendukung proses pembuatan kompos, hal yang sangat penting adalah kadar kelembapan sampah yang baik untuk dijadikan kompos adalah 50 – 60%. Dari penelitian diperoleh bahwa komposisi dan karakteristik sampah non domestik memenuhi kriteria composting sehingga composting bisa dijadikan sebagai alternatif pengolahan sampah. Agar proses composting dapat terlaksana dengan baik maka perlu dilakukan pemisahan sampah di sumber.

3. Pakan Ternak (*Hog Feeding*)

Berdasarkan hasil penelitian, sampah non domestik Kota Bukittinggi dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena sebagian besar dari sampah non domestik berupa sampah makanan (25%). Sampah makanan dijadikan sebagai pakan ternak telah dilakukan oleh peternak sapi. Mereka menggunakan kulit ubi hasil pengolahan kripik sebagai makanan sapi.

4. Pembakaran (Insinerasi)

Kriteria insinerasi yaitu kadar kelembapan 15-35%, kadar volatil 50-65%, abu 3-9%. Berdasarkan kriteria tersebut, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pembakaran kurang sesuai dijadikan sebagai alternatif pengolahan sampah non domestik Kota Bukittinggi.

Dari uraian di atas, pengolahan sampah yang dapat dilakukan di Kota Bukittinggi adalah daur ulang, *composting*, dan pakan ternak.

## IV PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

1. Timbulan sampah non domestik Kota Bukittinggi adalah 2,30 liter/org/hari untuk satuan volume atau 0,88 kg/org/hari. Proyeksi timbulan sampah non domestik 20 tahun yang akan datang diperkirakan 3,21 liter/org/hari.
2. Komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi didominasi oleh sampah organik sekitar 97% yang terdiri atas 54% sampah makanan, kertas (15%), plastik (11%), dan sampah halaman (15%) dan sampah anorganik terdiri atas 0,7% kaca, 0,7% kaleng, 0,4 logam, dan 1,5% sampah lain-lain.
3. Karakteristik fisik berupa faktor pemadatan sampah non domestik sekitar 1,46 sedangkan berat jenis sampah non domestik Kota Bukittinggi sekitar 0,26 kg/l.
4. Karakteristik kimia berupa *proximate analysis*, didapatkan kelembapan sampah non domestik adalah 55%, kadar volatil 37 % , dan kadar abu 8%.
5. Berdasarkan musim, timbulan, komposisi, dan faktor pemadatan sampah non domestik pada musim kemarau tidak jauh berbeda dengan musim hujan. Sedangkan berat jenis dan karakteristik kimia (*proximate analysis*) sampah non domestik berupa kadar kelembapan dan kadar abu lebih tinggi pada musim hujan dibandingkan pada musim kemarau dan sebaliknya kadar volatil sampah non domestik lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan pada musim hujan.
6. Berdasarkan data timbulan, komposisi, dan karakteristik sampahnnon domestik Kota Bukittinggi maka pengolahan sampah yang dapat dilakukan adalah daur ulang untuk sampah kertas dan plastik, *composting*, dan pakan ternak.

### 4.2 Saran

1. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa komposisi sampah non domestik Kota Bukittinggi berupa sampah organik sangat tinggi sehingga dianjurkan pengangkutan sampah dilakukan minimal satu kali dalam sehari untuk mencegah timbulnya bau.

2. Perlu dilakukan pemisahan sampah di sumber untuk mendukung pengolahan sampah daur ulang, *composting*, dan pakan ternak.
3. Sesuai dengan SNI 19-3964-1994 data timbulan dan komposisi sampah perlu ditinjau paling lama 5 tahun sekali.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Damanhuri, E. 1995. **Diktat Kuliah Statistika**. Bandung. ITB.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. **Tata Cara Pengelolaan Persampahan di Pemukiman. SK SNI-T-12-1991-03**.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Dirjen Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan. 2004. **Pedoman Pengelolaan Persampahan Perkotaan**.
- Hayati, D. 2004. **Evaluasi dan Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan Kota Bukittinggi**. Padang. Tugas Akhir.
- Ruslinda, W, Indah, S,. 2004. **Studi Timbulan, Komposisi, dan Karakteristik Sampah Domestik Kota Bukittinggi**. Padang. Tugas Akhir.
- Murtadho, D, 1988. **Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat**. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Tchobanoglous. 1993. **Integrated Solid Waste Management**. New York. McGraw-Hill.