

STUDI TIMBULAN, KOMPOSISI DAN KARAKTERISTIK SAMPAH DOMESTIK KOTA BUKITTINGGI

STUDY OF SOLID WASTE GENERATION, COMPOSITION AND CHARACTERISTIC OF DOMESTIC SOLID WASTE IN BUKITTINGGI CITY

Yenni Ruslinda¹⁾, Shinta Indah²⁾, Widya Laylani¹⁾

¹⁾Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

²⁾Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

Email: yenni@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Perancangan sistem pengelolaan sampah suatu daerah memerlukan data-data dasar seperti timbulan sampah, komposisi sampah dan karakteristik sampah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis timbulan, komposisi, karakteristik sampah domestik (rumah tangga) di Kota Bukittinggi. Metodologi penelitian mengacu pada SNI 19-3964-1994 yaitu berdasarkan musim dan tingkat pendapatan. Hasil penelitian menunjukkan timbulan rata-rata sampah domestik Kota Bukittinggi adalah 1,49 liter/orang/hari untuk satuan volume atau 0,2 kg/orang/hari untuk satuan berat. Berdasarkan musim, timbulan sampah domestik kota Bukittinggi tidak jauh berbeda, yaitu sekitar 1,5 liter/org/hari/. Berdasarkan pendapatan, penduduk yang berpendapatan tinggi (High Income/HI) timbulan sampahnya lebih tinggi dibandingkan dengan yang berpendapatan sedang (Medium Income/MI) dan rendah (Low Income/LI). Komposisi sampah domestik Kota Bukittinggi didominasi oleh sampah organik sekitar 92%, dengan komponen terbesar adalah sampah makanan 51%, sampah plastik 17% dan kertas 15%. Untuk karakteristik fisik, berat jenis sampah domestik Kota Bukittinggi 0,14 kg/liter dan faktor pemadatan 1,15. Karakteristik kimia sampah domestik berupa analisis perkiraan terdiri dari kelembapan (kadar air) 39%, kadar volatil 52% dan kadar abu 9%. Dari data timbulan, komposisi dan karakteristik sampah domestik yang dianalisis, pengolahan sampah dengan cara composting, pembakaran tingkat tinggi (insinerasi), dan proses daur ulang sampah plastik dan kertas, efektif dilakukan di Kota Bukittinggi.

Kata kunci: karakteristik sampah, komposisi sampah, sampah domestik, timbulan sampah

ABSTRACT

Design of solid waste management in an area needs some basic information comprising solid waste generation data, its composition and characteristics. This research aimed to analyzed the generation, composition and characteristic of domestic waste in Bukittinggi city. Research methodology referred to SNI 19-3964-1994 based on season and income levels. Results showed the average domestic solid waste generation in Bukittinggi city was 1.49 litre/person/day or 0.2 kg/person/day. By considering the season waste generation was 1.5 litre/person/day. Based on income levels, high income population generate more waste compared to medium income level and low income level population. Domestic waste composition in Bukittinggi city was dominated by organic waste about 92 %, composed by mostly 51 % food waste, plastic 17% waste, and 15% paper. For physical characteristic, domestic waste density was 0.14 kg/litre with compaction factor of 1.15. Chemical characteristic including water content was 39 %, volatile content was 52 % and ash content was 9 %. From those data, it can be estimated that solid waste treatment by composting method, incineration and recycling method of plastic and paper were suitable to be applied in Bukittinggi.

Keywords: domestic waste, solid waste generation, waste composition, waste characteristic

PENDAHULUAN

Sampah (*solid waste*) secara umum dapat diartikan sebagai semua buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang tidak diinginkan atau digunakan lagi, baik berbentuk padat atau setengah padat (Tchobanoglous, 1993). Setiap aktivitas yang dilakukan oleh manusia selalu menghasilkan sampah dan hampir setiap hari manusia menghasilkan sampah. Jika sampah tersebut tidak dikelola dengan baik, maka akan menimbulkan berbagai masalah seperti masalah estetika karena bau yang ditimbulkannya, menjadi vektor penyakit dan dapat mengganggu kualitas tanah dan air tanah sekitarnya.

Untuk mencegah terjadinya gangguan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia maka perlu dirancang suatu sistem pengelolaan persampahan yang baik mulai dari sumber, pengumpulan, transportasi hingga ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dalam perancangan sistem pengelolaan persampahan suatu daerah diperlukan data mengenai timbulan sampah, komposisi dan karakteristik sampah yang dihasilkan di daerah yang direncanakan.

Data mengenai timbulan sampah sangat diperlukan dalam menyeleksi jenis atau tipe peralatan yang digunakan dalam transportasi sampah, desain sistem pengolahan persampahan, fasilitas pengolahan sampah, dan desain TPA. Penentuan timbulan sampah biasanya dinyatakan dalam volume dan berat. Komposisi sampah merupakan penggambaran dari masing-masing komponen yang terdapat pada sampah dan distribusinya. Biasanya dinyatakan dalam persen berat (% berat). Data ini penting

untuk mengevaluasi peralatan yang diperlukan, sistem, program dan rencana manajemen persampahan suatu kota (Damanhuri, 2004).

Karakteristik sampah yang dianalisis biasanya meliputi karakteristik fisik, kimia dan biologi. Karakteristik fisik berupa faktor pemadatan dan berat jenis sampah diperlukan untuk menghitung beban massa dan volume total sampah yang harus dikelola, baik untuk sistem transportasi maupun di TPA. Karakteristik kimia berupa analisis perkiraan yang terdiri dari kadar air (kelembapan), kadar volatil dan kadar abu diperlukan untuk perencanaan pengolahan sampah.

Kota Bukittinggi adalah kota andalan untuk sektor pariwisata dan pusat kegiatan perekonomian di wilayah Sumatera. Di kota ini permasalahan sampah juga meningkat tiap tahunnya dan belum semua tertangani oleh institusi yang berwenang. Penelitian tentang timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di kota Bukittinggi belum pernah dilakukan. Berdasarkan pertimbangan di atas dilakukan penelitian untuk menentukan timbulan, komposisi dan karakteristik sampah domestik Kota Bukittinggi, sehingga dapat direncanakan sistem pengelolaan sampah yang paling tepat, meliputi pewadahan dan proses di sumber, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir sampah.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data primer berupa penyebaran kuisioner, penelitian lapangan dan analisis laboratorium. Kuisioner digunakan sebagai informasi tambahan untuk menunjang data primer di lapangan.

Penyebaran kuisioner dilakukan sebelum penelitian lapangan dan disebar secara merata di tiap-tiap kecamatan di Kota Bukittinggi.

Penelitian lapangan berupa pengambilan sampel sampah domestik (rumah tangga) untuk mendapatkan data timbulan sampah, komposisi sampah, faktor pemadatan dan berat jenis sampah. Berdasarkan SNI 19-3964-1994 sampling dilakukan 8 (delapan) hari berturut-turut pada lokasi yang sama dengan lama sampling persampel 24 jam, dan dilaksanakan dalam 2 (dua) musim tahun pengambilan yaitu musim kemarau dan musim hujan. Lokasi pengambilan sampel harus sama dengan lokasi penyebaran kuisioner agar tidak terjadi penyimpangan data. Kuisioner yang disebar pada daerah domestik dibagi berdasarkan tingkat pendapatan yaitu pendapatan tinggi (*High Income/Hi*), pendapatan sedang (*Medium Income/Mi*) dan pendapatan rendah (*Low Income/Li*).

Sampling timbulan sampah dilakukan dengan membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah, kemudian kantong plastik dikumpulkan sehari berikutnya dan diangkut ke lokasi pengukuran. Untuk komposisi sampah, pilah sampel berdasarkan komponen sampah yaitu sampah makanan, kertas, sampah halaman (kayu), kain (tekstil), karet, plastik, logam, kaca (gelas). Faktor pemadatan yaitu perbandingan antara volume sampah sebelum dan sesudah pemadatan. Berat jenis sampah didapatkan dari perbandingan antara timbulan sampah dalam satuan berat dengan timbulan sampah dalam satuan volume.

Analisis laboratorium berupa analisis perkiraan yang meliputi penentuan kelembapan (kadar air), kadar volatil dan

kadar abu sampah domestik.. Sampah yang dibawa ke laboratorium adalah sampah yang diambil dari setiap komponen sampah dengan terlebih dahulu mengaduk sampel dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang tertutup rapat. Analisis dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Jumlah sampel rumah tangga (domestik) yang diambil adalah 45 rumah, dengan perincian 7 rumah untuk HI, 35 rumah untuk MI dan 3 rumah untuk LI. Perhitungan jumlah sampel ini berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan persentase tingkat pendapatan penduduk Kota Bukittinggi didukung oleh data hasil kuisioner. Persentase tingkat pendapatan HI 16%, MI 78% dan LI 6%. Lokasi penyebaran sampel tersebar merata di tiap kecamatan di Kota Bukittinggi. Lokasi penyebaran sampel dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

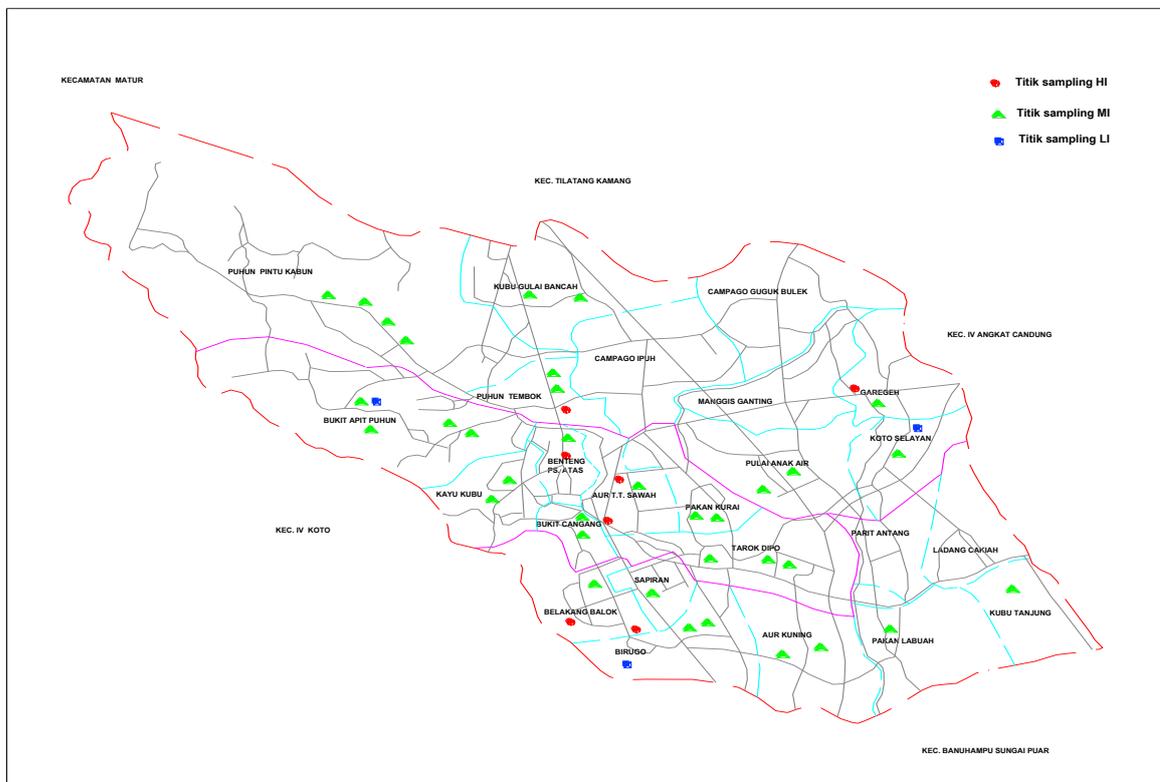
Timbulan Sampah Domestik Kota Bukittinggi

Faktor pemadatan, faktor koreksi dan jumlah *recycle* adalah faktor-faktor yang mempengaruhi timbulan sampah. Data timbulan yang didapat pada Kota Bukittinggi telah memperhitungkan ketiga faktor tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kota Bukittinggi didapatkan timbulan rata-rata sampah domestik Kota Bukittinggi sebesar 1,49 liter/orang/hari untuk satuan volume atau untuk satuan berat sebesar 0,2 kg/orang/hari. Timbulan rata-rata sampah domestik Kota Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian timbulan sampah domestik Kota Bukittinggi tidak jauh berbeda

dengan timbulan sampah domestik Kota Solok (Novalita, 2003) yaitu sekitar 1,5-1,7 liter/org/hari. Hal ini disebabkan kategori kota Bukittinggi dan Solok sama-sama kota kecil. Tapi jika dibandingkan dengan hasil penelitian di kota Padang (Aziz, R dan Santi, Y, 2000) dan Bandung (Damanhuri, E, 2004) sangat jauh berbeda.

Timbulan sampah domestik kota Padang dan Bandung sekitar 2 liter/org/hari. Perbedaan ini disebabkan kategori kota Padang dan Bandung termasuk kota besar. Dari perbandingan hasil penelitian tersebut kategori/klasifikasi kota khususnya jumlah penduduk sangat mempengaruhi timbulan sampah domestik.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Sampah Domestik di Kota Bukittinggi

Tabel 1. Timbulan Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Timbulan (volume) (l/o/hr) | | | Timbulan (berat) (kg/o/hr) | | |
|------------------|----------------------------|-------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| High Income | 1,86 | 1,75 | 1,81 | 0,28 | 0,27 | 0,28 |
| Medium Income | 1,49 | 1,49 | 1,49 | 0,22 | 0,21 | 0,22 |
| Low Income | 1,17 | 1,18 | 1,12 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Rata-rata | 1,51 | 1,47 | 1,49 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |

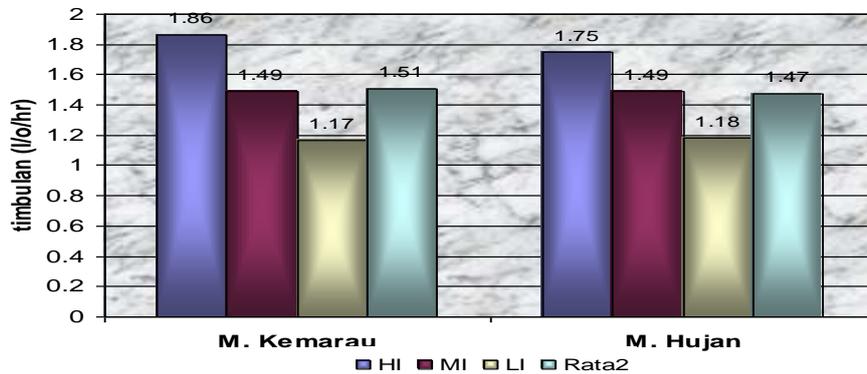
Berdasarkan musim, timbulan sampah domestik baik dalam satuan volume atau berat relatif tidak berbeda antara musim kemarau dan hujan yaitu 1,51 liter/orang/hari atau 0,20 kg/orang/hari.

untuk musim kemarau dan 1,47 liter/orang/hari atau 0,20 kg/orang/hari untuk musim hujan. Hal ini disebabkan tidak adanya aktivitas yang jauh berbeda antara musim kemarau dan hujan, dengan

kata lain tidak ada faktor puncak yang mempengaruhi. Kedua sampling dilakukan pada hari biasa dimana penduduk melakukan aktivitas yang sama pada kedua musim tersebut.

Berdasarkan tingkat pendapatan penduduk, didapatkan timbulan sampah penduduk *High Income* (HI) lebih tinggi dari pada *Medium Income* (MI) dan *Low Income* (LI). Timbulan sampah domestik untuk HI 1,81 liter/org/hari atau 0,28 kg/orang/hari, timbulan sampah domestik MI 1,49 liter/orang/hari atau 0,22 kg/orang/hari dan timbulan sampah domestik LI 1,12 liter/orang/hari atau 0,10 kg/orang/hari. Hal tersebut dikarenakan penduduk yang

berpendapatan tinggi (HI) lebih banyak melakukan aktivitas yang menghasilkan sampah. Mereka biasanya langsung membuang apa yang tidak diperlukan lagi, sedangkan untuk penduduk berpendapatan rendah (LI), sampah masih bisa dimanfaatkan, seperti sampah sisa makanan dimanfaatkan untuk makanan ternak atau sampah halaman dijadikan pupuk. Dapat disimpulkan bahwa makin tinggi tingkat kehidupan dan perekonomian, maka makin besar pula timbulan sampah yang dihasilkan. Untuk melihat perbandingan timbulan sampah berdasarkan musim dan tingkat pendapatan penduduk dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Timbulan Sampah Domestik Kota Bukittinggi Berdasarkan Musim dan Tingkat Pendapatan dalam Satuan Volume

Dibandingkan dengan penelitian lain, timbulan sampah domestik Kota Bukittinggi tidak masuk dalam rentang Damanhuri, E dan Padmi, T (2004) dimana timbulan sampah domestik HI sekitar 2,25-2,5 liter/orang/hari, MI 2-2,25 liter/orang/hari dan LI 1,75-2 liter/orang/hari. Hal ini terjadi karena rentang tersebut berdasarkan penelitian yang umumnya dilakukan di kota besar, sedangkan Bukittinggi termasuk kota kecil. Pada penduduk yang berpendapatan tinggi (HI) timbulan sampah domestik Kota Bukittinggi sama dengan hasil penelitian Novalita (2003) di Kota Solok. Sedangkan

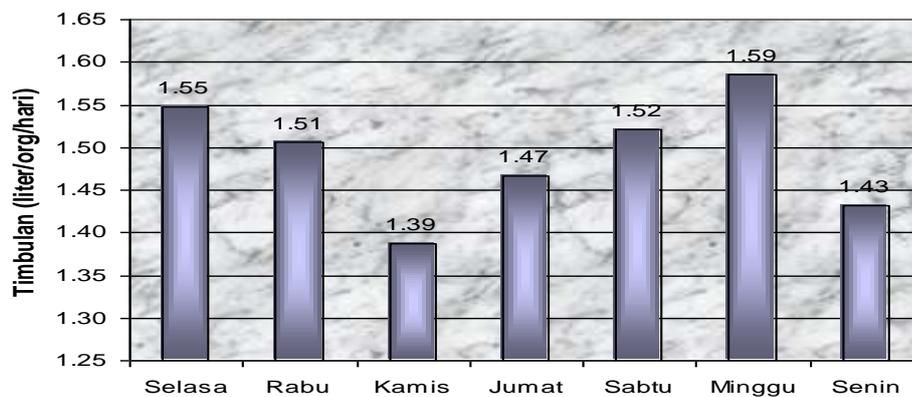
Kota Bandung (1994) dan Kota Padang (Aziz, R dan Santi, Y, 2000) timbulan sampah HI lebih besar.

Dari data diatas terlihat bahwa timbulan sampah domestik berdasarkan tingkat pendapatan untuk masing-masing kota tidak memiliki pola yang sama. Untuk Kota Padang, Solok dan Bukittinggi memiliki pola dimana timbulan sampah domestik tertinggi HI, diikuti MI dan LI. Sedangkan Kota Bandung diketahui timbulan sampah domestik tertinggi adalah LI (2,14 liter/orang/hari) diikuti dengan HI (2,04 liter/orang/hari) dan MI (1,77

liter/orang/hari). Perbedaan pola tersebut disebabkan perbedaan tingkat ekonomi, gaya hidup, dan mobilitas penduduk setiap kota.

Berdasarkan SNI-19-3964-1994 pengambilan sampel sampah dilakukan 8 hari berturut-turut. Dari penelitian didapat suatu pola timbulan rata-rata sampah domestik perhari di Kota Bukittinggi, seperti terlihat pada Gambar 3. Timbulan

terbanyak adalah timbulan sampah hari Minggu yaitu 1,59 liter/org/hari. Hal ini disebabkan banyaknya aktivitas yang dilakukan pada hari Minggu sebagai hari libur seperti pembersihan rumah dan halaman. Untuk hari pasar di Bukittinggi (Rabu dan Sabtu) juga terlihat kecenderungan terjadi peningkatan timbulan sampah dibandingkan dengan hari lainnya.



Gambar 3. Timbulan Rata-rata Sampah Domestik Kota Bukittinggi Perhari

Komposisi Sampah Domestik

Hasil penelitian terhadap komposisi sampah domestik Kota Bukittinggi menunjukkan bahwa sampah organik adalah sampah terbanyak yaitu 92% dengan persentase komponen sampah terbanyak adalah sampah makanan (51%), plastik (17%) dan kertas (15%). Komposisi sampah domestik Kota Bukittinggi lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Jika dilihat dari komposisi sampah domestik di Kota Solok (Novalita, 2003) dan Bandung (1988) maka persentase sampah organik di Kota Bukittinggi hampir sama dengan dua kota tersebut yaitu pada rentang 92-98%. Komponen sampah di Kota Bukittinggi, Solok dan Bandung menunjukkan bahwa persentase terbesar adalah sampah makanan (50-85%). Hasil penelitian menunjukkan

bahwa hampir semua komponen sampah Kota Bukittinggi berada pada rentang komponen sampah domestik negara berkembang menurut Technobanoglous (1993), kecuali sampah plastik dan kertas dimana rentang menurut Technobanoglous untuk kertas adalah 1-10% dan untuk plastik adalah 1-5%. Tidak sesuainya persentase sampah plastik dan kertas di Kota Bukittinggi dengan rentang Technobanoglous kemungkinan disebabkan telah terjadi peningkatan aktivitas yang menggunakan plastik dan kertas di Kota Bukittinggi.

Komposisi sampah domestik Kota Bukittinggi yang diperoleh dari penelitian baik pada musim kemarau maupun musim hujan tidak jauh berbeda, dimana sampah terbanyak adalah sampah organik sekitar 92% sedangkan sampah anorganik sekitar

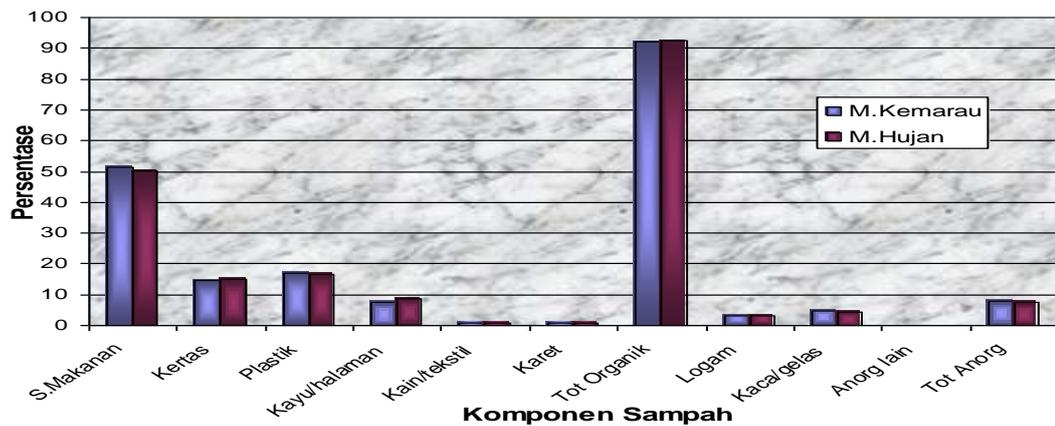
8%. Hal ini disebabkan tidak adanya perbedaan aktivitas hidup masyarakat, tingkat hidup masyarakat dan gaya hidup masyarakat antara kedua musim tersebut. Komponen sampah terbanyak adalah sampah makanan sekitar 50% baik itu sampah pada musim kemarau dan hujan, diikuti plastik sekitar 17% dan kertas sekitar 15%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Kondisi tersebut berbeda jika dibandingkan dengan negara maju khususnya negara empat musim (Tchnobanoglous,1993), dimana komposisi

sampah domestik di negara maju untuk sampah organik pada musim kemarau adalah 90% dan anorganik 10%, sedangkan pada musim hujan persentase sampah organik adalah 88% dan anorganik 12%. Sedangkan komponen sampah di negara empat musim tersebut khususnya sampah kayu (halaman) jauh berbeda antara musim kemarau dengan musim hujan, dimana persentase pada musim kemarau adalah 24% sedangkan pada musim hujan 19%. Hal ini disebabkan adanya pengaruh musim gugur dimana daun banyak berguguran.

Tabel 2. Komposisi Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Jenis Sampah | Komponen Sampah | Komposisi Sampah (%) | | | | | | | | Kota Bkt |
|--------------|-----------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | Musim Kemarau | | | | Musim Hujan | | | | |
| | | HI | MI | LI | Rata ² | HI | MI | LI | Rata ² | |
| Organik | S. Makanan | 42,74 | 48,11 | 62,87 | 51,24 | 42,41 | 48,15 | 60,37 | 50,31 | 50,77 |
| | Kertas | 14,54 | 17,88 | 11,82 | 14,75 | 14,01 | 18,26 | 12,85 | 15,04 | 14,90 |
| | Plastik | 21,79 | 16,13 | 12,70 | 16,88 | 21,87 | 15,01 | 12,58 | 16,49 | 16,69 |
| | Kayu/halaman | 9,42 | 6,82 | 6,42 | 7,55 | 10,99 | 7,28 | 7,80 | 8,69 | 8,12 |
| | Kain/tekstil | 0,57 | 1,77 | 0,14 | 0,83 | 1,06 | 1,66 | 0,14 | 0,95 | 0,89 |
| | Karet | 0,48 | 2,07 | 0,00 | 0,85 | 0,64 | 2,07 | 0,20 | 0,97 | 0,91 |
| | Jmh organik | 89,54 | 92,77 | 93,96 | 92,10 | 90,98 | 92,42 | 93,95 | 92,45 | 92,28 |
| Anorganik | Logam | 3,54 | 3,82 | 2,08 | 3,15 | 3,73 | 3,88 | 2,08 | 3,23 | 3,19 |
| | Kaca/gelas | 6,91 | 3,17 | 3,97 | 4,68 | 5,29 | 3,45 | 3,97 | 4,24 | 4,46 |
| | Dan lain-lain | 0,00 | 0,24 | 0,00 | 0,08 | 0,00 | 0,24 | 0,00 | 0,08 | 0,08 |
| | Jmh anorganik | 10,45 | 7,23 | 6,05 | 7,91 | 9,02 | 7,57 | 6,05 | 7,55 | 7,73 |

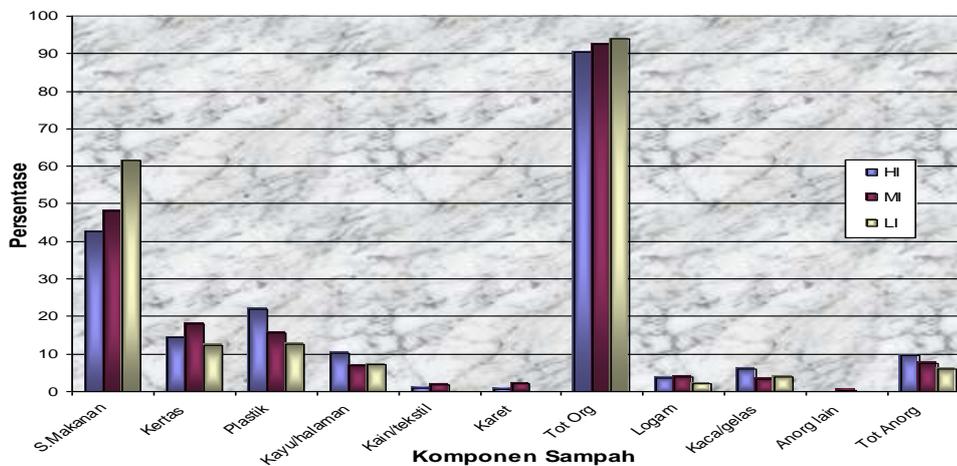


Gambar 4. Komposisi Sampah Domestik Kota Bukittinggi Berdasarkan Musim

Berdasarkan tingkat pendapatan, penduduk yang berpendapatan rendah (LI) memiliki komposisi sampah organik yang lebih tinggi dibanding MI dan HI. Sampah organik yang dihasilkan oleh penduduk LI 94%, MI 92% dan HI 90%. Hal ini dikarenakan penduduk LI lebih banyak mengkonsumsi bahan-bahan alami dibanding bahan-bahan siap saji atau instant. Komposisi sampah berdasarkan pendapatan dapat dilihat pada Gambar 5.

Sebagai perbandingan, komposisi sampah domestik Kota Solok (Novalita, 2003) berdasarkan tingkat pendapatan, sampah organik yang dihasilkan oleh penduduk MI (96%) lebih banyak dibandingkan HI (94%) dan LI (95,5%), sedangkan komponen sampah yang terbanyak baik

pada HI, MI dan LI adalah sampah makanan berkisar 82-89%. Kota Bandung, sampah organik terbanyak pada LI (98%) sedangkan HI dan MI yaitu 97% dan komponen sampah yang terbanyak adalah sampah makanan berkisar 73-79%. Dari data tersebut terlihat sampah organik lebih banyak terdapat pada LI dibandingkan MI dan HI. Dari beberapa hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan masing-masing kota memiliki persentase komposisi sampah domestik yang berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti perbedaan tingkat sosial ekonomi, budaya dan musim yang sedang berlangsung pada setiap kota seperti musim buah.



Gambar 5. Komposisi Sampah Domestik Kota Bukittinggi Berdasarkan Tingkat Pendapatan

Karakteristik Fisik Sampah Domestik

Karakteristik fisik sampah yang dianalisis dalam penelitian ini adalah faktor pemadatan dan berat jenis. Informasi mengenai karakteristik fisik sampah diperlukan untuk memilih dan menentukan cara pengoperasian setiap peralatan dan fasilitas lainnya serta perencanaan fasilitas pembuangan akhir.

Faktor Pemadatan

Faktor pemadatan merupakan perbandingan volume awal dengan volume akhir sampah. Besar faktor pemadatan untuk sampah domestik Kota Bukittinggi adalah 1,15. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan musim tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara faktor pemadatan musim kemarau dan hujan. Berdasarkan pendapatan, faktor pemadatan antara HI, MI dan LI

didapatkan berbeda. Faktor pemadatan untuk LI lebih tinggi yaitu 1,22 dibanding HI dan MI. Perbedaan ini dikarenakan komposisi sampah organik LI lebih tinggi dibanding MI dan HI. Sampah organik memiliki faktor pemadatan lebih tinggi dibanding dengan sampah anorganik

Tabel 4. Faktor Pemadatan Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Faktor Pemadatan | | |
|----------------------|------------------|-------------|-------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| <i>High Income</i> | 1,09 | 1,10 | 1,10 |
| <i>Medium Income</i> | 1,12 | 1,14 | 1,13 |
| <i>Low Income</i> | 1,21 | 1,22 | 1,22 |
| Faktor pemadatan | 1,14 | 1,15 | 1,15 |

Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan berat material sampah dengan unit volume sampah dengan satuan kg/liter. Berat jenis rata-rata untuk sampah domestik Kota Bukittinggi adalah 0,14 kg/liter, dengan perincian seperti pada Tabel 5. Berdasarkan tingkat pendapatan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara LI, MI dan HI. Begitu juga dilihat berdasarkan musim, berat jenis pada musim kemarau dan musim hujan relatif sama.

Tabel 5. Berat Jenis Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Berat Jenis (kg/L) | | |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| <i>High Income</i> | 0,16 | 0,17 | 0,17 |
| <i>Medium Income</i> | 0,17 | 0,16 | 0,17 |
| <i>Low Income</i> | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Berat jenis | 0,14 | 0,14 | 0,14 |

Karakteristik Kimia Sampah Domestik

Karakteristik kimia sampah yang diteliti adalah analisis perkiraan yang terdiri dari kadar air, kadar volatil dan kadar abu. Penentuan karakteristik kimia sampah ini berguna dalam pemilihan sistem pengolahan sampah.

Kadar Air Sampah (Kelembapan)

Data mengenai kadar air sampah diperlukan sebagai pertimbangan dalam menentukan frekuensi pengumpulan sampah dari sumber ke TPA. Banyaknya frekuensi pengumpulan ini berdasarkan pertimbangan adanya faktor dekomposisi sampah.

Tabel 6 memperlihatkan kadar air sampah domestik Kota Bukittinggi. Kadar air sampah domestik lebih besar pada musim hujan, hal ini disebabkan pada musim hujan sampah lebih basah karena hujan dan kelembapan udara yang tinggi. Kadar air pada musim hujan sekitar 43% sedangkan pada musim kemarau 35%. Selain itu jika dilihat dari tingkat pendapatan, kadar air pada sampah domestik LI lebih besar (40%) dibanding MI (39%) dan HI (38%) Tingginya kadar air ini juga disebabkan komposisi sampah organik atau sampah basah yang sangat tinggi. Tingginya kelembapan menyebabkan penanganan sampah khususnya pengangkutan dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah timbulnya bau. Kadar air sampah domestik Kota Bukittinggi masuk dalam rentang kadar air dari literatur Tchobanoglous (1993) yaitu 15-40%.

Kadar air sampah domestik Kota Bukittinggi termasuk tinggi, hal ini disebabkan Kota Bukittinggi memiliki curah hujan yang tinggi sehingga kelembapan udara tinggi. Dapat disimpulkan kadar air sangat dipengaruhi

oleh komposisi sampah, musim dan curah hujan.

Tabel 6. Kadar Air Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Kadar Air (%) | | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| <i>High Income</i> | 34,27 | 42,94 | 38,61 |
| <i>Medium Income</i> | 35,59 | 43,58 | 39,59 |
| <i>Low Income</i> | 37,94 | 43,49 | 40,72 |
| Kadar air | 35,93 | 43,34 | 39,64 |

Kadar Volatil Sampah Domestik

Penentuan kadar volatil sampah bertujuan untuk memperkirakan seberapa besar efektifitas pengurangan (reduksi) sampah dengan menggunakan metoda pembakaran berteknologi tinggi, seperti insinerator). Berdasarkan hasil analisis laboratorium diperoleh kadar volatil rata-rata sampah domestik Kota Bukittinggi adalah 52%. Untuk jelasnya terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Volatil Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Kadar Volatil (%) | | |
|----------------------|-------------------|-------------|--------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| <i>High Income</i> | 56,22 | 48,04 | 52,13 |
| <i>Medium Income</i> | 55,15 | 47,84 | 51,50 |
| <i>Low Income</i> | 54,32 | 46,04 | 50,18 |
| Kadar volatil | 55,23 | 47,31 | 52,27 |

Berdasarkan musim, kadar volatil pada musim kemarau lebih tinggi dibanding dengan musim hujan yaitu 55% pada musim kemarau dan 47% pada musim hujan. Berdasarkan tingkat pendapatan, kadar volatil tidak jauh berbeda yaitu pada rentang 50-52%. Dibandingkan dengan literatur Tchobanoglous (1993), kadar

volatil sampah domestik Kota Bukittinggi masuk dalam rentang tersebut yaitu 40%-60%.

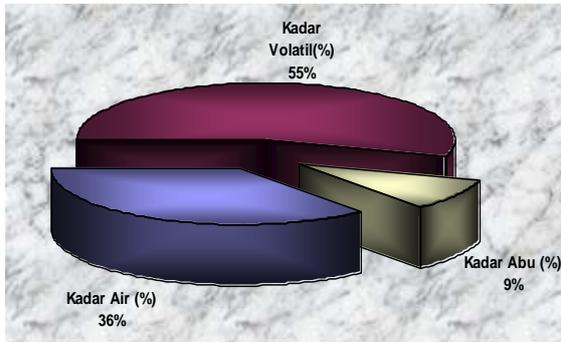
Kadar Abu Sampah Domestik

Penentuan kadar abu sampah hampir sama tujuannya dengan kadar volatil sampah yaitu untuk mengetahui keefektifitasan reduksi volume dengan pembakaran. Kadar abu sampah domestik Kota Bukittinggi dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan analisis laboratorium diperoleh kadar abu sampah domestik Kota Bukittinggi sekitar 9%. Ini berarti dari keseluruhan total sampah yang dibakar tersisa sekitar 9% berupa abu. Berdasarkan musim dan tingkat pendapatan, kadar abu sampah domestik Kota Bukittinggi tidak jauh berbeda. Dibandingkan dengan literatur, kadar abu sampah domestik Kota Bukittinggi masuk dalam rentang Tchobanoglous (1993) yaitu 4-15%.

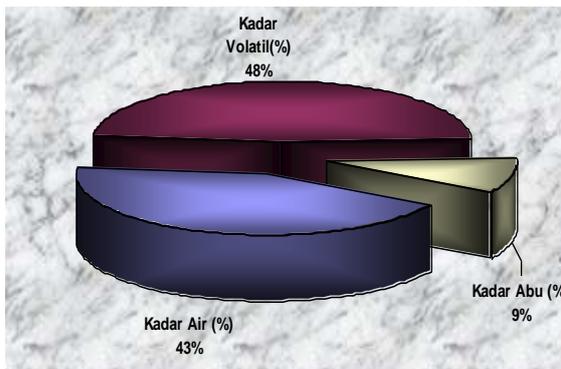
Untuk melihat perbandingan kadar air, kadar volatil dan kadar abu sampah pada musim kemarau dan hujan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Dari gambar terlihat kadar air sampah pada musim hujan lebih tinggi daripada musim kemarau, sedangkan pada musim kemarau kadar volatil yang lebih tinggi.

Tabel 8. Kadar Abu Sampah Domestik Kota Bukittinggi

| Klasifikasi | Kadar Abu (%) | | |
|----------------------|---------------|-------------|-------------|
| | Musim Kemarau | Musim Hujan | Rata-rata |
| <i>High Income</i> | 9,51 | 9,03 | 9,27 |
| <i>Medium Income</i> | 9,26 | 8,58 | 8,92 |
| <i>Low Income</i> | 7,74 | 10,47 | 9,11 |
| Kadar abu | 8,84 | 9,36 | 9,10 |



Gambar 6. Analisis Perkiraan Sampah Domestik Kota Bukittinggi pada Musim Kemarau



Gambar 7. Analisis Perkiraan Sampah Domestik Kota Bukittinggi pada Musim Hujan

Kajian Pengolahan Sampah Domestik Kota Bukittinggi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kota Bukittinggi maka pengolahan sampah yang dapat dilakukan untuk mengurangi volume sampah antara lain:

1. Pembuatan Kompos (*Composting*)

Komposisi sampah organik untuk sampah domestik Kota Bukittinggi yang sangat besar sekitar 92% dari total sampah, sangat mendukung untuk dilakukannya metoda *composting* untuk mengurangi timbulan sampah di TPA. Dari semua sampah organik, tidak semua komponen sampah dapat dilakukan dengan metoda *composting*, *Composting* hanya dilakukan terhadap sampah organik yang dapat terdekomposisi yaitu sampah makanan,

kertas, sampah halaman/kayu, kain/tekstil, sedangkan plastik, karet, kulit tidak dapat terdekomposisi (sampah non dekomposisi). Sampah terdekomposisi hasil dari penelitian di Kota Bukittinggi sekitar 75% dari total sampah, dan sampah nondekomposisi sekitar 25%.

2. Pembakaran tingkat tinggi (*insinerasi*)
 Insinerasi adalah salah satu jenis pengolahan sampah yang sering digunakan sebagai alternatif penanganan sampah. Insinerasi adalah pembakaran sampah yang dilakukan di tempat pembakaran khusus yaitu insinerator. Berdasarkan hasil penelitian terhadap kadar air (kelembapan), kadar volatil dan kadar abu sampah, insinerasi sangat efektif digunakan, dimana kadar air sampah sekitar 39%, kadar volatil 52% sedangkan kadar abu 9%. Sehingga didapatkan 91% sampah dapat terbakar dan hanya 9% yang menghasilkan sisa berupa abu.

3. Daur Ulang (*Recycling*)

Proses *recycling* merupakan faktor yang sangat penting dalam pengurangan volume sampah. Upaya ini dimaksudkan untuk memanfaatkan material yang masih berguna untuk digunakan kembali, dan secara tidak langsung proses ini dapat memperpanjang umur pakai TPA. Dilihat dari komposisi sampah khususnya kertas dan plastik, *recycle* bisa dijadikan alternatif pengolahan sampah.

SIMPULAN

Dari hasil studi timbulan, komposisi dan karakteristik sampah domestik Kota

Bukittinggi dapat diambil simpulan sebagai berikut:

Timbulan rata-rata sampah domestik Kota Bukittinggi yang didapat adalah 1,49 liter/orang/hari untuk satuan volume atau 0,2 kg/orang/hari untuk satuan berat. Berdasarkan musim timbulan sampah domestik Kota Bukittinggi relatif tidak berbeda antara musim kemarau dan hujan yaitu 1,5 liter/org/hari. Jika dilihat dari tingkat pendapatan, sampah domestik HI (1,8 liter/org/hari) lebih tinggi dibandingkan dengan MI (1,5 liter/org/hari) dan LI (1,1 liter/org/hari). Rata-rata timbulan sampah domestik perhari terbanyak adalah hari Minggu (1,6 liter/org/hari) yang merupakan hari libur, sehingga aktivitas yang menghasilkan sampah di Kota Bukittinggi meningkat.

Komposisi sampah domestik Kota Bukittinggi didominasi oleh sampah organik sekitar 92% sedangkan sampah anorganik 8%, dengan komponen sampah terbanyak adalah sampah makanan (51%). Jika dilihat berdasarkan musim, komposisi sampah pada musim kemarau tidak jauh berbeda dengan komposisi sampah pada musim hujan. Berdasarkan pendapatan sampah organik lebih banyak terdapat pada LI (94%) dibandingkan dengan MI (93%) dan HI (90%), dengan komponen sampah terbanyak adalah sampah makanan pada LI (61%), MI (48%) dan HI (43%).

Karakteristik fisik berupa faktor pemadatan sampah domestik Kota Bukittinggi sekitar 1,15, dengan faktor pemadatan tertinggi LI 1,22, MI 1,13 dan LI 1,10. Sedangkan berat jenis sampah domestik Kota Bukittinggi sekitar 0,14 kg/liter, hampir sama jika dilihat berdasarkan musim dan tingkat pendapatan.

Karakteristik kimia berupa analisis perkiraan didapatkan kadar air sampah domestik Kota Bukittinggi adalah 40%, kadar volatil 52% dan kadar abu 9%. Musim dan tingkat pendapatan mempengaruhi data karakteristik sampah domestik.

Berdasarkan data timbulan, komposisi dan karakteristik sampah, pengolahan sampah *composting*, pembakaran tingkat tinggi (insinerasi), dan proses daur ulang untuk komponen plastik dan kertas efektif dilakukan di kota Bukittinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz R, Santi Y, 2000, *Satuan Timbulan Sampah Domestik dan Komersil Kota Padang*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Unand Padang
- Damanhuri, E, 2004. *Waste Minimization as Solution of Municipal Solid Waste Problem in Indonesia The 6th ASIAN Symposium on Academic Activities for Waste Management*, Padang-Indonesia, Sept 11-13, 2004
- Damanhuri E, Padmi T, 2004, *Pengelolaan Sampah*, ITB Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum, 1994, SNI 19-3964-1994, *Metoda Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan Komposisi Sampah Perkotaan*, Bandung
- Novalita, 2003, *Studi Karakteristik, Komposisi dan Timbulan Sampah Kota Solok*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Unand Padang
- Peavy H.S, 1985, *Environmental Engineering*, McGraw-Hill International, New York
- Tchobanoglous G, 1993, *Integrated Solid Waste Management*, McGraw-Hill International, New York