

## Analisis Potensi Limbah Logam/Kaleng, Studi Kasus di Kelurahan Meruya Selatan, Jakarta Barat

Rini Anggraini, Sagir Alva, Teddy Kurniawan, Popy Yularty

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

E-mail: zatz2012@gmail.com

**Abstrak**--Sampah atau limbah padat merupakan material sisa yang dapat memberikan dampak negative karena dapat merusak lingkungan, tetapi juga dapat memberikan dampak positif apabila dikelola dengan teknik tertentu. Limbah logam merupakan limbah yang mudah dipisahkan dari timbunan sampah dan dapat didaur ulang menjadi barang – barang yang bernilai seni, dilebur kembali sebagai menjadi material asalnya, dan juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran semen dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah logam yang ada di Kelurahan Meruya Selatan Jakarta Barat. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi ke lokasi penelitian, melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dengan penelitian dan dengan menyebarkan kuesioner. Sedangkan untuk mengetahui potensi limbah logam di wilayah penelitian, menggunakan analisa teknik analisa data berkala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah limbah logam yang terkumpul di Bank Sampah RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan menunjukkan kenaikan selama tahun 2016 dan 2017, meskipun dari segi kuantitas jumlahnya kecil. Hasil analisa trend untuk limbah besi adalah  $Y = - 2,005 + 0,69X$ , untuk limbah aluminium  $Y = - 0,6765 + 0,183X$ , untuk limbah kaleng  $Y = 2,0169 + 0,0042X$ , dan untuk total limbah logam  $Y = - 0,71 + 0,0042X$ . Dimana Y merupakan variabel jumlah limbah dan X merupakan variabel waktu.

**Kata kunci:** Sampah, Limbah Logam, Bank Sampah

**ABSTRACT** - Waste or solid waste is a waste material that can have a negative impact because it can damage the environment, but also can have a positive impact if managed with a particular technique. Metal waste is a waste that is easily separated from the waste pile and can be recycled into goods - goods that are valued art, re-melted as the original material, and can also be used as a mixture of cement and so on. This study aims to determine the potential waste of metal in Kelurahan Meruya Selatan West Jakarta. The research was conducted by observing the research sites, conducting interviews with the parties related to the research and by distributing questionnaires. Meanwhile, to know the potential of metal waste in the research area, using analysis of periodical data analysis techniques. The results showed that the amount of metal waste collected in RW 4 and RW 9 Banks in South Meruya Village showed an increase during 2016 and 2017, although in terms of quantity the quantity is small. The result of trend analysis for iron waste is  $Y = - 2,005 + 0,69X$ , for aluminum waste  $Y = - 0,6765 + 0,183X$ , for can waste  $Y = 2,0169 + 0,0042X$ , and for total waste of metal  $Y = - 0.71 + 0.0042X$ . Where Y is the variable of the waste amount and X is the time variable.

**Key Words:** Rubbish, Metal Waste, Waste Bank

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi selain memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia, juga dapat memberikan dampak negative yang dapat merusak lingkungan, antara lain dengan timbulnya limbah yang berbentuk padat, cair dan gas. Sampah adalah limbah padat yang timbul karena adanya aktivitas manusia dan hewan, yang berbentuk padat dan merupakan material yang tidak terpakai lagi dan tidak berguna [3]. Sampah merupakan sumber pencemar lingkungan, juga merupakan sumber penyakit, namun apabila dikelola dengan teknik tertentu, maka sampah dapat memberikan keuntungan bagi manusia.

Pemerintah mengatur permasalahan sampah dengan UU no 18 tahun 2008 tentang

Pengelolaan Sampah, dan Peraturan Pemerintah 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Sistem pengelolaan limbah padat terdiri dari beberapa tahap, yaitu pemilahan, penempatan, pengumpulan, kemudian langsung dibuang ke tempat pembuangan akhir atau diproses lebih dahulu sebelum dibuang ke tempat pembuangan akhir [3]. Dengan bertambahnya pengetahuan masyarakat dalam ilmu lingkungan, khususnya mengenai keuntungan mendaur ulang sampah rumah tangga, dan adanya niat untuk mendaur ulang [5], sebagian masyarakat telah memanfaatkan limbah padat ini menjadi barang yang dapat dipergunakan kembali dan mempunyai nilai tambah.

Limbah logam adalah limbah padat yang tidak dapat diurai secara alami atau dengan proses

biologi [12], yang berasal dari industri logam (*primary metal industries*), contohnya industri peleburan logam atau dari industri yang menggunakan produk logam (*fabricated metal product*), contohnya industri kaleng. Logam yang terbanyak didaur ulang adalah besi dan baja. Proses daur ulang sama dengan proses logam pada umumnya yaitu dengan peleburan dan pencetakan kembali. Limbah logam dapat dengan mudah dipisahkan dari sampah lainnya dengan menggunakan magnet [12]. Pada umumnya, semua jenis logam dapat didaur ulang tanpa mengurangi kualitas logam tersebut, dan menjadikan logam sebagai bahan yang dapat didaur ulang dengan tidak terbatas [12].

Selain besi dan baja, salah satu jenis limbah logam yang sering didaur ulang adalah kaleng bekas minuman atau makanan, yang biasanya terbuat dari aluminium dan campuran logam lainnya [15]. Kaleng dapat mencemari lingkungan yaitu apabila bereaksi dengan udara luar sehingga kaleng akan berkarat, dan apabila karat terkena air kemudian masuk ke dalam tanah, maka akan mengganggu kesuburan tanah.

Limbah kaleng mudah dibersihkan sehingga menjadi limbah yang mudah di daur ulang menjadi barang – barang yang bernilai seni [12]. Kaleng bekas juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran adukan beton [6,9], untuk pembuatan koagulan [1], untuk pembuatan tawas [10,11], atau diproses menjadi gas hydrogen [14,19].

Pemanfaatan limbah kaleng untuk berbagai macam barang, tentunya memerlukan kajian tentang seberapa besar ketersediaan limbah tersebut, apabila produk yang menggunakan limbah kaleng akan dikembangkan dalam skala yang lebih besar. Dan sebagai langkah awal, penulis memilih lokasi penelitian tentang potensi limbah logam / kaleng ini di Kelurahan Meruya Selatan yang terletak di Kecamatan Kembangan Jakarta Barat.

Kelurahan Meruya Selatan merupakan kelurahan yang cukup padat penduduknya, juga dihadapkan dengan masalah sampah. Demi terwujudnya kawasan yang bersih, asri dan nyaman bagi warganya, kelurahan Meruya Selatan mengatur pengelolaan sampahnya berdasarkan pada beberapa peraturan tentang pengelolaan sampah baik berupa Peraturan Pemerintah maupun Peraturan Gubernur.

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana potensi limbah logam/kaleng di Kelurahan Meruya Selatan, Jakarta Barat. Sedangkan tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah dan trend dari limbah logam/kaleng yang ada di Kelurahan Meruya Selatan, Jakarta Barat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sampah dan Limbah

Sampah merupakan material sisa baik dari hewan, manusia, maupun tumbuhan yang tidak terpakai lagi dan dilepaskan ke alam dalam bentuk padatan, cair ataupun gas. Definisi sampah menurut Aswar A [13]:

“...sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis karena (*human waste*) tidak termasuk didalamnya”

Pengertian limbah berdasarkan keputusan Menperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1 tentang prosedur impor limbah, menyatakan bahwa “limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya”. Sedangkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan / atau kegiatan manusia”.

### 2.2 Limbah Padat

Limbah padat digolongkan menjadi beberapa jenis, yaitu [3]:

- a. Limbah makanan (*food wastes*), yaitu limbah yang berasal dari hewan, buah-buahan atau sisa sayuran, baik yang berasal dari proses persiapan pembuatan makanan ataupun dari sisa makanan. Karakteristik limbah ini adalah mudah terurai, terutama dalam keadaan panas.
- b. Sampah, terdiri dari sampah yang mudah dibakar (contohnya kertas, kayu, kain, karet dan plastic) dan sampah yang sulit dibakar (contohnya kaca, bahan pecah belah, kaleng timah, kaleng aluminium, besi dan logam lainnya, puing – puing bangunan).
- c. Abu dan residu, adalah material sisa yang berasal dari pembakaran kayu, batubara, dan material lainnya yang mudah terbakar.
- d. Limbah yang berasal dari sisa–sisa konstruksi bangunan.
- e. *Special wastes*, yaitu limbah yang terdapat di jalanan, contohnya bangkai hewan, serpihan – serpihan, kendaraan bekas kecelakaan
- f. Limbah yang berasal dari industri, baik yang berupa padatan atau semi padat (lumpur).
- g. Limbah pertanian, yaitu limbah yang berasal dari kegiatan pertanian

### 2.3 Sistem Pengolahan Limbah Padat

Sistem pengolahan limbah padat pada dasarnya terdiri dari lima tahap [3] yaitu:

- a. Tahap Pemilahan, pada tahap ini limbah padat dipilah menurut jenisnya dan dipisahkan antara yang masih dapat dimanfaatkan dan yang tidak dapat dimanfaatkan, untuk kemudian dibuang. Secara ekonomi, tempat yang tepat untuk pemilahan adalah tempat asal dari limbah tersebut.

- b. Tahap berikutnya meliputi kegiatan penanganan, penyimpanan dan pengolahan limbah yang sebaiknya dikerjakan di suatu lokasi yang dipilih dengan mempertimbangkan faktor estetika, kesehatan publik, keselamatan publik dan faktor ekonomi
- c. Tahap Pengumpulan, yang terdiri dari kegiatan pengumpulan dan pengangkutan limbah menuju lokasi yang dapat berupa tempat pembuangan sementara, berupa tempat untuk memproses atau tempat pembuangan akhir.
- d. Tahap Pemindahan dan Pengangkutan, yang terdiri dari dua kegiatan yaitu memindahkan limbah dari kendaraan pengangkut yang kecil ke kendaraan pengangkut yang lebih besar, dan selanjutnya dibawa ke tempat pembuangan akhir. Limbah juga dapat diproses atau diolah terlebih dahulu untuk mendapatkan produk yang bermanfaat, seperti gas atau pupuk kompos.
- e. Tahap Pembuangan merupakan tahap terakhir, dimana sampah atau limbah padat dibuang, baik yang mengalami pengolahan lebih dahulu atau tanpa pengolahan.

Menurut sifatnya, pengelolaan limbah padat dapat dibagi menjadi dua cara yaitu tanpa pengolahan dan dengan pengolahan [2,4,6], sebagaimana penjelasan berikut:

- a. Limbah padat tanpa pengolahan yaitu limbah padat yang tidak mengandung unsur kimia yang beracun dan berbahaya, dapat langsung dibuang ke tempat tertentu sebagai TPA (Tempat Pembuangan Akhir).
- b. Limbah padat dengan pengolahan yaitu limbah padat yang mengandung unsur kimia beracun dan berbahaya, limbah ini harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat yang memenuhi syarat yang sudah ditetapkan oleh pemerintah setempat.

#### **A. Limbah Padat Tanpa Pengolahan [2,4,6]**

Pengolahan limbah padat tanpa pengolahan dapat dilakukan dengan cara:

##### **1. Penimbunan Terbuka**

Pada metode penimbunan terbuka, di lahan penimbunan terbuka terdapat berbagai hama dan kuman penyebab penyakit dapat berkembang biak. Gas metan yang dihasilkan oleh pembusukan sampah organik dapat menyebar ke udara sekitar dan menimbulkan bau busuk serta mudah terbakar. Cairan yang tercampur dengan sampah dapat merembes ke tanah dan mencemari tanah serta air.

##### **2. Sanitary Landfill**

Pada metode *sanitary landfill*, sampah ditimbun dalam lubang yang dilasi lapisan lempung dan lembaran plastik untuk mencegah perembesan limbah ke tanah. Pada *landfill* yang lebih modern lagi, biasanya dibuat sistem lapisan ganda (plastik – lempung – plastik – lempung) dan

pipa-pipa saluran untuk mengumpulkan cairan serta gas metan yang terbentuk dari proses pembusukan sampah. Gas tersebut kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan listrik.

#### **B. Limbah Padat dengan Pengolahan [2,4,6]**

Pengolahan limbah padat dengan pengolahan dilakukan dengan cara:

##### **a) Insinerasi**

Insinerasi adalah pembakaran sampah/limbah padat menggunakan suatu alat yang disebut insinerator. Kelebihan dari proses insinerasi adalah volume sampah berkurang sangat banyak (bisa mencapai 90%). Selain itu, proses insinerasi menghasilkan panas yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik atau untuk pemanas ruangan.

##### **b) Pembuatan kompos padat dan cair**

Metode ini adalah dengan mengolah sampah organik seperti sayuran, daun-daun kering, kotoran hewan melalui proses penguraian oleh mikroorganisme tertentu, yaitu menggunakan kompos yang sudah jadi dan bisa didapatkan di pasaran seperti EMA. EMA merupakan kultur campuran mikroorganisme yang dapat meningkatkan degradasi limbah atau sampah organik. Pembuatan kompos adalah salah satu cara terbaik dalam penanganan sampah organik. Berdasarkan bentuknya kompos ada yang berbentuk padat dan cair.

##### **c) Daur Ulang**

Daur ulang adalah proses untuk menjadikan suatu bahan bekas menjadi bahan baru dengan tujuan mengubah sampah menjadi sesuatu yang berguna, mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan lahan, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru. Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk / material bekas pakai, dan komponen utama dalam manajemen sampah modern dan bagian ketiga dalam proses hierarki sampah 3R (Reuse, Reduce, and Recycle). Material-material yang dapat didaur ulang diantaranya adalah bahan bangunan, baterai, barang elektronik, logam, kaca, kertas dan plastic.

#### **2.4 Limbah Logam**

Limbah logam dapat digolongkan menjadi 2 jenis [3], yaitu:

- a. Limbah yang berasal dari industri logam (*Primary Metal Industries*), contohnya industri peleburan logam, industri pengecoran logam, industri penempaan, proses *rolling* dan *extruding*.
- b. Limbah yang berasal dari industri yang menggunakan logam (*fabricated metal product*), contohnya industri kaleng, industri

kawat, mesin dan peralatan untuk pertanian dan perangkat keras lainnya.

### 2.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2018, di Kelurahan Meruya Selatan, Jakarta Barat. Sebagai populasi adalah limbah logam di wilayah tersebut, sedangkan sampel adalah limbah logam di RW 4 dan RW 9. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis kuantitatif data berkala metode rata-rata semi untuk mengetahui trend ketersediaan limbah logam di kelurahan Meruya Selatan.

Data yang berupa data primer dan data sekunder diperoleh dengan cara:

- Data primer diperoleh langsung dari hasil penelitian lapangan dengan melakukan observasi secara langsung ke lokasi penelitian dan wawancara dengan pihak yang terkait dengan riset, yaitu para pejabat/ staf kelurahan, ketua RT/RW, pengelola bank sampah, para pengumpul limbah yang berada di sekitar lokasi penelitian. Selain itu juga dengan menyebarkan kuesioner kepada warga yang tinggal di lokasi penelitian.
- Data sekunder diperoleh dengan cara mempelajari, menelaah, dan menganalisis buku-buku, jurnal dari penelitian sebelumnya, dokumen, peraturan serta referensi lain yang erat kaitannya dengan masalah yang akan diteliti

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kelurahan Meruya Selatan

Kelurahan Meruya Selatan mempunyai luas 360 Ha, terdiri dari 11 RW dan 84 RT, dengan 10.822 KK atau 35.639 jiwa. Dalam mengelola lingkungannya, kelurahan Meruya Selatan berpedoman pada beberapa peraturan, utamanya adalah berpedoman pada Peraturan Pemerintah No 81 tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga dan Instruksi Gubernur No 80 tahun 2017

tentang Pemilahan Sampah Organik, anorganik, Sampah Berbahaya dan Beracun.

Saat ini Kelurahan Meruya Selatan mempunyai 4 (empat) Bank Sampah, yaitu di RW 1, RW 2, RW 4, dan RW 9. Pembentukan Bank Sampah ini berdasarkan Surat Keputusan Lurah Meruya Selatan, sesuai dengan instruksi Walikota Administrasi Jakarta Barat Nomor 34 tahun 2014 tentang Pembentukan Bank Sampah di setiap Kelurahan dan Kecamatan di Wilayah Administrasi Kota Jakarta Barat. Tujuan pembentukan Bank Sampah berdasarkan Surat Keputusan Lurah Meruya Selatan adalah agar pengelolaan sampah dapat dilakukan secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir, dan agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat dan aman bagi lingkungan, serta dapat mengubah perilaku masyarakat.

Penelitian tentang potensi limbah logam ini mengambil data dari Bank Sampah RW 4 dan Bank Sampah RW 9, yang mempunyai jadwal penimbangan dan pembukuan yang sudah tertata rapi. Bank Sampah RW 4 didirikan tahun 2016, dan mulai aktif pada bulan Januari 2017, sedangkan Bank Sampah RW 9 sudah aktif pada bulan Januari 2016. Anggota bank sampah seluruhnya adalah warga yang tinggal di lokasi bank sampah, sedangkan pembeli limbah logam ini adalah para pengepul yang biasa disebut dengan "lapak".

### 3.2 Data Limbah Logam

Limbah logam yang terkumpul di RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan dibedakan menjadi tiga jenis yaitu besi, aluminium dan kaleng. Limbah besi terdiri dari semua jenis besi, limbah aluminium terdiri dari kaleng bekas minuman seperti pocari sweat, coca cola, kaleng bekas susu kental manis, sedangkan yang termasuk limbah kaleng contohnya kaleng bekas biskuit, kaleng bekas susu bubuk dan bekas kornet. Berikut adalah data hasil penimbangan limbah logam dari RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan.

**Tabel 1.** Data Limbah Logam Bank Sampah RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan Tahun 2016

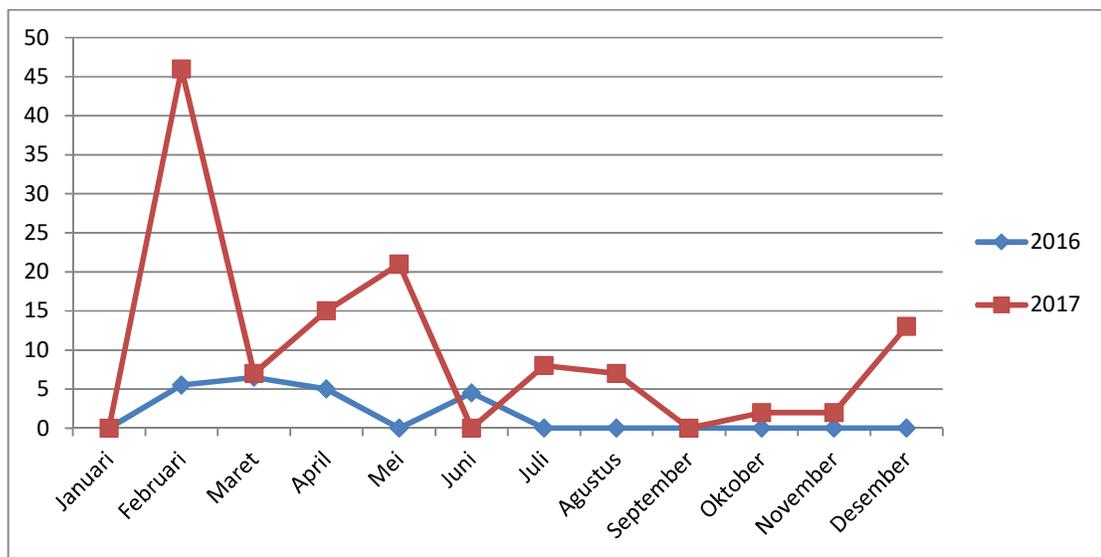
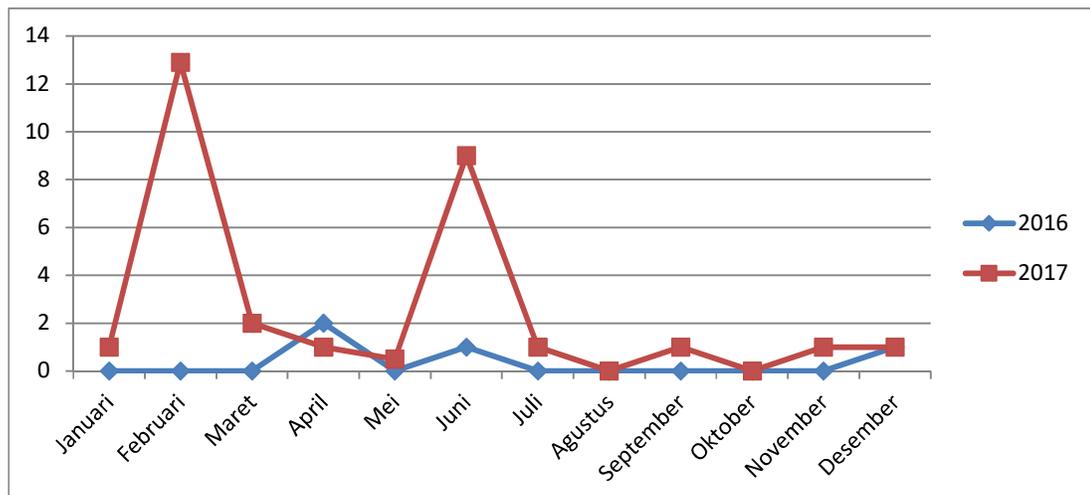
Bulan	Besi (kg)	Aluminium (kg)	Kaleng (kg)	Total logam(kg)
Januari	0	0	3	3
Februari	5,5	0	0	5,5
Maret	6,5	0	2	8,5
April	5	2	4	11
Mei	0	0	0	0
Juni	4,5	1	7	12,5
Juli	0	0	0	0
Agustus	0	0	0	0
September	0	0	0	0
Oktober	0	0	2	2
November	0	0	2	2
Desember	0	1	4,5	5,5
Jumlah (kg)	21,5	4	24,5	50

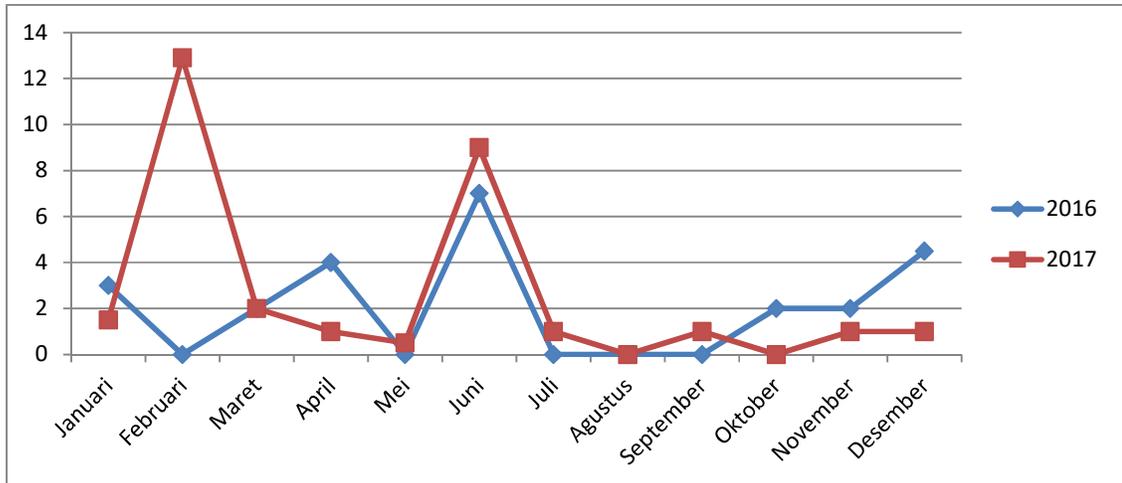
Sumber: Bank Sampah RW 4 dan RW 9, Kelurahan Meruya Selatan

**Tabel 2.** Limbah Logam Bank Sampah RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan Tahun 2017

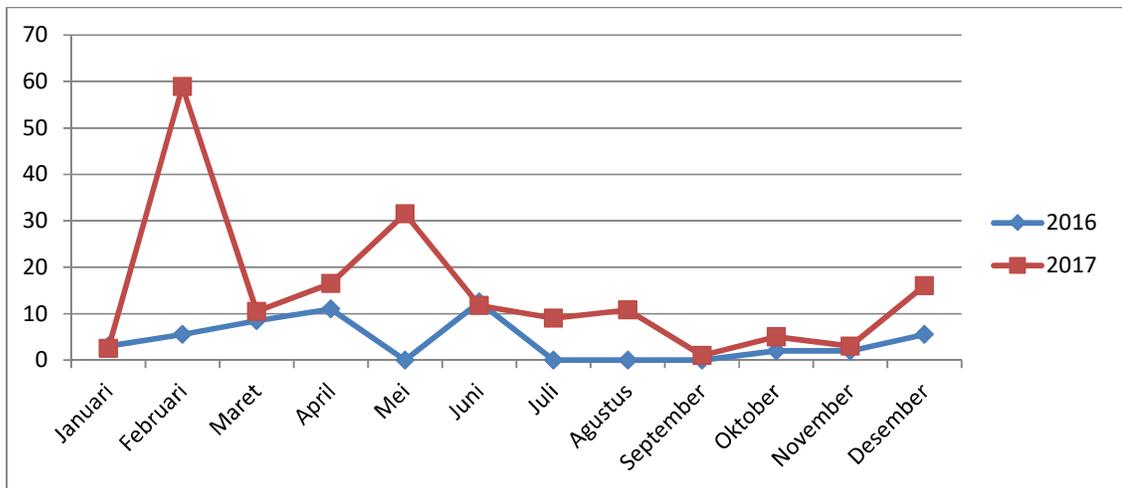
Bulan	Besi (kg)	Aluminium (kg)	Kaleng (kg)	Total logam (kg)
Januari	0	1	1,5	2,5
Februari	46	12,9	0	58,9
Maret	7	2	1,5	10,5
April	15	1	0,5	16,5
Mei	21	0,5	10	31,5
Juni	0	9	2,8	11,8
Juli	8	1	0	9
Agustus	7	0	3,8	10,8
September	0	1	0	1
Oktober	2	0	3	5
November	2	1	0	3
Desember	13	1	2	16
Jumlah (kg)	121	30,4	25,1	176,5

Sumber: Bank Sampah RW 4 dan RW 9, Kelurahan Meruya Selatan

**Gambar 1.** Limbah Besi Tahun 2016 dan 2017 di RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan (kg)**Gambar 2.** Limbah Alumunium Tahun 2016 dan 2017 di RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan (kg)



**Gambar 3.** Limbah Kaleng Tahun 2016 - 2017 di RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan (kg)



**Gambar 4.** Total Limbah Logam tahun 2016 dan 2017 di RW 4 dan RW 9, Kelurahan Meruya Selatan

Dari data dan tabel tersebut, terlihat bahwa dibandingkan dengan tahun 2016, maka jumlah limbah logam mengalami peningkatan meskipun dari segi kuantitas, nilainya kecil. Hal ini dikarenakan warga makin mengenal keberadaan Bank Sampah dan manfaatnya bagi warga, sehingga anggota (nasabah) Bank Sampah juga meningkat, yang berdampak positif bagi kenaikan kuantitas limbah yang dapat didaur ulang. Nasabah Bank Sampah RW 4 berjumlah 12 orang pada tahun 2016, dan pada awal 2018 menjadi 33 orang, berarti mengalami peningkatan sebesar 175%. Sedangkan nasabah Bank Sampah RW 9 pada tahun 2016 adalah 5 orang, dan pada awal 2018 menjadi 8 orang, atau mengalami peningkatan sebesar 60%.

Jumlah limbah aluminium dan limbah kaleng yang berasal dari rumah tangga memang tidak dapat diprediksi secara pasti karena keberadaannya sangat tergantung kepada jumlah minuman atau makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, sedangkan jumlah limbah besi juga sangat tergantung pada berapa banyak besi yang dibuang, yang tidak tetap jumlahnya dari waktu ke

waktu. Namun demikian dari data – data tersebut dapat dibuat persamaan untuk melihat trendnya.

### 3.3 Perhitungan Tren

Data berkala adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan. Analisis data berkala memungkinkan kita untuk mengetahui suatu atau beberapa kejadian, serta pengaruhnya terhadap kejadian lainnya, misalnya apakah kenaikan jumlah penggunaan pupuk diikuti dengan kenaikan produksi padi (J. Supranto, M.A). Penelitian ini menggunakan analisis data berkala metode rata rata semi.

Cara metode rata rata semi adalah sebagai berikut:

1. Data dikelompokkan menjadi dua, masing-masing kelompok harus mempunyai jumlah data yang sama. Kalau ada 10 data masing-masing kelompok terdiri dari lima data, kalau ada 8 data masing-masing kelompok terdiri dari empat data, dan seterusnya.
2. Masing-masing kelompok dicari rata-ratanya, misal  $Y_1$  dan  $Y_2$ , yang merupakan ordinatnya.

3. Titik absis harus dipilih dari variabel X yang berada di tengah masing-masing kelompok (tahun atau waktu yang di tengah), misal  $X_1$  dan  $X_2$ .

Nilai koordinat kelompok 1 ( $X_1, Y_1$ ) dan koordinat kelompok 2 ( $X_2, Y_2$ ) dimasukkan ke persamaan  $Y = a + bX$ , sehingga diketemukan dua persamaan yang mengandung nilai a dan b. Dengan metode eliminasi maka akan ditemukan nilai a dan b, sehingga akan diketemukan persamaan tren.

**Tabel 3.** Data Untuk Perhitungan Tren Limbah Besi

Bulan/ tahun	x	y
Jan 2016	0	0
Feb 2016	1	5,5
Mar 2016	2	6,5
Apr 2016	3	5
Mei 2016	4	0
Jun 2016	5	4,5
Jul 2016	6	0
Agus 2016	7	0
Sept 2016	8	0
Okt 2016	9	0
Nov 2016	10	0
Des 2016	11	0
Jan 2017	12	0
Feb 2017	13	46
Mar 2017	14	7
Apr 2017	15	15
Mei 2017	16	21
Jun 2017	17	0
Jul 2017	18	8
Agus 2017	19	7
Sept 2017	20	0
Okt 2017	21	2
Nov 2017	22	2
Des 2017	23	13

$y_1 = 21,5/12 = 1,79$

$y_2 = 121/12 = 10,08$

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh dua titik koordinat [(5,5), (1,79)] dan [(17,5), (10,8)], sehingga persamaan trend untuk limbah besi di RW 4 dan RW 9 adalah:

$$Y = - 2,005 + 0,69X$$

Dimana Y = jumlah limbah besi dan X = waktu (dimana Januari 2016 nilai X = 0).

Sementara itu, berdasarkan data pada Tabel 4, diperoleh dua titik koordinat [(5,5), (0,33)] dan [(17,5), (2,53)], sehingga persamaan trend untuk limbah aluminium di RW 4 dan RW 9 adalah:

$$Y = - 0,6765 + 0,183X$$

Dimana Y = jumlah limbah aluminium dan X = waktu (dimana Januari 2016 nilai X = 0).

**Tabel 4.** Data Untuk Perhitungan Tren Limbah Aluminium

Bulan/ tahun	x	y
Jan 2016	0	0
Feb 2016	1	0
Mar 2016	2	0
Apr 2016	3	2
Mei 2016	4	0
Jun 2016	5	1
Jul 2016	6	0
Agus 2016	7	0
Sept 2016	8	0
Okt 2016	9	0
Nov 2016	10	0
Des 2016	11	1
Jan 2017	12	1,5
Feb 2017	13	12,9
Mar 2017	14	2
Apr 2017	15	1
Mei 2017	16	0,5
Jun 2017	17	9
Jul 2017	18	1
Agus 2017	19	0
Sept 2017	20	1
Okt 2017	21	0
Nov 2017	22	1
Des 2017	23	1

$Y_1 = 4/12 = 0,33$

$Y_2 = 30,4/12 = 2,53$

**Tabel 5.** Data Untuk Perhitungan Tren Limbah Kaleng

Bulan/ tahun	x	y
Jan 2016	0	3
Feb 2016	1	0
Mar 2016	2	2
Apr 2016	3	4
Mei 2016	4	0
Jun 2016	5	7
Jul 2016	6	0
Agus 2016	7	0
Sept 2016	8	0
Okt 2016	9	2
Nov 2016	10	2
Des 2016	11	4,5
Jan 2017	12	1,5
Feb 2017	13	12,9
Mar 2017	14	2
Apr 2017	15	1
Mei 2017	16	0,5
Jun 2017	17	9
Jul 2017	18	1
Agus 2017	19	0
Sept 2017	20	1
Okt 2017	21	0
Nov 2017	22	1
Des 2017	23	1

$Y_1 = 24,5/12 = 2,04$

$Y_2 = 25,1/12 = 2,09$

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh dua titik koordinat [(5,5), (2,04)] dan [(17,5), (2,09)], sehingga persamaan trend untuk limbah kaleng di RW 4 dan RW 9 adalah:

$$Y = 2,0169 + 0,0042X$$

Dimana Y = jumlah limbah kaleng dan X = waktu (dimana Januari 2016 nilai X = 0).

**Tabel 6.** Perhitungan untuk Trend Limbah Logam

Bulan/tahun	x	y
Jan 2016	0	3
Feb 2016	1	5,5
Mar 2016	2	8,5
Apr 2016	3	11
Mei 2016	4	0
Jun 2016	5	12,5
Jul 2016	6	0
Agus 2016	7	0
Sept 2016	8	0
Okt 2016	9	2
Novr 2016	10	2
Des 2016	11	5,5
Jan 2017	12	2,5
Feb 2017	13	58,9
Mar 2017	14	10,5
Apr 2017	15	16,5
Mei 2017	16	31,5
Jun 2017	17	11,8
Jul 2017	18	9
Agus 2017	19	10,8
Sept 2017	20	1
Okt 2017	21	5
Nov 2017	22	3
Des 2017	23	16

$$Y_1 = 50/12 = 4,17$$

$$Y_2 = 176,5/12 = 14,7$$

Berdasarkan data di atas diperoleh dua titik koordinat [(5,5), (2,04)] dan [(17,5), (2,09)], sehingga persamaan trend untuk limbah logam di RW 4 dan RW 9 adalah:

$$Y = -0,71 + 0,0042X$$

Dimana Y = jumlah limbah logam dan X = waktu (dimana Januari 2016 nilai X = 0).

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

**4.1 Kesimpulan**

Dari pembahasan dan uraian di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Limbah logam yang terkumpul di Bank Sampah RW 4 dan RW 9 Kelurahan Meruya Selatan dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu limbah besi yang terdiri dari semua limbah dari bahan dasar besi, limbah aluminium yang berupa kaleng bekas minuman seperti pocari sweat, coca cola, kaleng bekas susu kental manis, sedangkan yang termasuk limbah kaleng contohnya kaleng bekas biskuit, kaleng bekas susu bubuk dan kaleng selain bekas minuman.
2. Jumlah limbah logam di Kelurahan Meruya Selatan yang terkumpul di wilayah RW 4 dan

RW 9 sebagai RW yang sudah mempunyai Bank Sampah, dimana kegiatan penimbangannya sudah terprogram dan pembukuannya sudah tertata rapi, menunjukkan peningkatan dalam waktu +/- 2 tahun sejak awal pendiriannya, meskipun kuantitasnya masih kecil yang dapat digambarkan dengan persamaan tren:

- Y= -2,005 + 0,69X (limbah besi),
- Y= -0,6765 + 0,183X (limbah aluminium),
- Y= 2,0169 + 0,0042X (limbah kaleng),
- dan Y= -0,71 + 0,0042X (total limbah logam).

**4.2 Saran**

1. Kegiatan bank sampah sangat berdampak positif bagi lingkungan karena mengurangi timbunan sampah, bagi warga karena mereka mendapatkan penghasilan tambahan dari hasil penjualan limbah ke bank sampah, maupun bagi para pengepul karena mereka dapat membeli limbah yang dapat didaur ulang ke bank sampah sehingga memudahkan pekerjaan mereka. Selain itu bank sampah juga sekaligus berperan dalam penyebaran pengetahuan kepada warga tentang pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan limbah, karena itu keberadaan bank sampah perlu dikelola secara professional agar lebih bermanfaat bagi masyarakat, baik untuk keperluan daur ulang maupun bagi masyarakat yang memerlukan data – data tentang limbah yang dapat didaur ulang.
2. Penelitian mengenai potensi limbah logam ini dapat dilanjutkan untuk jenis limbah lainnya seperti limbah plastik dan limbah kertas yang relative jumlahnya lebih banyak daripada limbah logam.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Adit Yuliansyah, 2013, *Pemanfaatan limbah kaleng sebagai bahan dasar koagulan berbasis aluminium*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- [2]. Dinarsaputri, 2014, *Pengelolaan Limbah Padat* diakses 10 Desember 2017 dari <http://dinarsaputri.weblog.esaunggul.ac.id/2014/12/16>.
- [3]. Dun W.Green, Robert H. Perry, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, eighth edition, Oktober 2017.
- [4]. Haries Budiono, 2012, *Makalah Management Pengolahan Limbah Padat – Cair*, diakses Desember 2017 dari <http://makalahhariesbudiono.blogspot.co.id/2012/3>
- [5]. I Made Bayu Dirgantara, *Pengetahuan Mendaur Ulang Sampah Rumah Tangga dan*

- Niat Mendaur Ulang Sampah*, Jurnal Studi Manajemen dan Organisasi, Volume 10, No. 1, Januari 2013
- [6]. Iwan Rustendi, 2013 *Pemanfaatan limbah kaleng bekas kemasan sebagai campuran adukan beton untuk meningkatkan karakteristik beton Mc.*, Jurnal Teodolita (Jurnal Fakultas Teknik), Vol. 14, No 2
- [7]. J. Supranto, M.A, *Statistik, Teori dan Aplikasi*, edisi ke enam, Penerbit Erlangga
- [8]. Keputusan Menperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1 tentang *prosedur impor limbah*
- [9]. Luhut Parulian Baganang, Teknik Sipil USU, 2014, *Pemanfaatan limbah kaleng bekas dan penambahan fly ash terhadap sifat mekanis beton*, Jurnal Teknik Sipil USU, Vol.3, No. 3, 2014
- [10]. Loisa Rosalia Sitompul, Elvie Yenie, Shinta Elysta, 2017, *Pemanfaatan Logam Aluminium (Al) pada kaleng soda menjadi tawas*, Jurnal Fakultas Teknik Vol. 4 No. 1, Februari 2017
- [11]. Manuntun Manurung dan Irma Fitria Ayuningtyas, 2010, *Kandungan Aluminium Dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya Dalam Pembuatan Tawas*, Jurnal Kimia 4 (2), Juli 2010 : 180 – 186
- [12]. McMarkum, 2015, *Limbah Kaleng dan Pemanfaatan Limbah*, diakses 10 Desember 2017 dari <http://mfarofi.blogspot.com/2015/10/limbah-kaleng-dan-pemanfaatan-limbah>
- [13]. Muhammad Rizal, 2011, *Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (Studi kasus pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala)*, Jurnal SMARTEK, Vol 9 No.2, Mei 2011: 155 – 172
- [14]. Sri Wahyuni, Lukman Hakim, Fikri Hasfita, *Pemanfaatan Limbah Kaleng Minuman Aluminium Sebagai Penghasil Gas Hidrogen Menggunakan Katalis Natrium Hidroksida(NaOH)*, Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 51 (2016), 92 – 104
- [15]. Pengolah Sampah, 2018, *Limbah Kaleng dan Penanggulangannya*, diakses 17 Desember 2017 dari <https://pengolahsampah.com>
- [16]. Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo PP 85/1999, tentang *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*
- [17]. Putri Nilam Sari, 2016, *Analisis Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam*, JKMA, Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas: 157 – 165
- [18]. Robertson G, 2006, *Food Packaging Principles and Practice*, 2<sup>nd</sup> edition, CRC, Press, Boca Raton, Florida
- [19]. Yusraini Dian Inayati Siregar, 2010, *Produksi Gas Hidrogen dari limbah Aluminium*, Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, Jurnal Valensi Vo. 2, No 2, November 2010: 362 – 367.