

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

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.

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 dialasi 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.

4.2 Hasil dan Pembahasan

3.1 Kelurahan Meruya Selatan

Kelurahan Meruya Selatan memiliki luas wilayah sebesar 360 hektar, yang terbagi dalam 11 RW dan 84 RT. Jumlah Kepala Keluarga (KK) sebanyak 10.822 dengan total penduduk mencapai 35.639 jiwa. Dalam pengelolaan lingkungan, Kelurahan Meruya Selatan berpedoman pada sejumlah regulasi, terutama Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, serta Instruksi Gubernur DKI Jakarta No. 80 Tahun 2017 mengenai Pemilahan Sampah Organik, Anorganik, dan Sampah Berbahaya dan Beracun (B3).

Saat ini, terdapat empat Bank Sampah yang beroperasi di wilayah ini, masing-masing berlokasi di RW 1, RW 2, RW 4, dan RW 9. Pembentukan Bank Sampah tersebut didasarkan pada Surat Keputusan Lurah Meruya Selatan yang merujuk pada Instruksi Wali Kota Administrasi Jakarta Barat No. 34 Tahun 2014 tentang Pembentukan Bank Sampah di setiap kelurahan dan kecamatan. Tujuan utama dari pembentukan Bank Sampah adalah untuk mewujudkan pengelolaan sampah secara komprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir. Pengelolaan ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga berdampak positif terhadap kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan, sekaligus mendorong perubahan perilaku warga.

Penelitian ini memfokuskan pengumpulan data pada Bank Sampah RW 4 dan RW 9, yang telah memiliki sistem penimbangan dan pembukuan limbah yang tertata. Bank Sampah RW 4 didirikan pada tahun 2016 dan mulai aktif pada Januari 2017, sedangkan Bank Sampah RW 9 telah aktif sejak Januari 2016. Seluruh anggota bank sampah berasal dari warga sekitar, dan limbah logam yang terkumpul dijual kepada para pengepul atau dikenal dengan sebutan “lapak”.

3.2 Data Limbah Logam

Jenis limbah logam yang terkumpul di RW 4 dan RW 9 dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu limbah besi, limbah aluminium, dan limbah kaleng. Limbah besi mencakup berbagai jenis logam berbahan dasar besi. Limbah aluminium umumnya berasal dari kaleng minuman seperti Pocari Sweat, Coca Cola, dan susu kental manis, sementara limbah kaleng meliputi kaleng bekas biskuit, susu bubuk, dan kornet. Data penimbangan limbah logam selama tahun 2016 dan 2017 menunjukkan adanya peningkatan volume, meskipun secara kuantitatif masih relatif kecil.

Peningkatan ini terjadi seiring dengan semakin dikenalnya program Bank Sampah di masyarakat. Hal ini juga tercermin dari pertumbuhan jumlah nasabah. Di RW 4, jumlah nasabah meningkat dari 12 orang pada tahun 2016 menjadi 33 orang pada awal tahun 2018, atau meningkat sebesar 175%. Di RW 9, peningkatan nasabah terjadi dari 5 orang pada tahun 2016 menjadi 8 orang pada awal 2018, atau sebesar 60%. Namun demikian, volume limbah logam yang terkumpul sangat bergantung pada pola konsumsi rumah tangga, baik untuk limbah aluminium dan kaleng, maupun ketersediaan limbah besi yang fluktuatif. Oleh karena itu, diperlukan analisis tren untuk memahami pola pertumbuhan dari waktu ke waktu.

3.3 Perhitungan Tren

Analisis tren dilakukan menggunakan metode *rata-rata semi*, yakni dengan membagi data menjadi dua kelompok yang memiliki jumlah data yang sama, kemudian menghitung rata-rata masing-masing kelompok (Y_1 dan Y_2) dan menentukan titik waktu tengah masing-masing (X_1 dan X_2). Selanjutnya, kedua titik tersebut digunakan untuk membentuk persamaan regresi linear sederhana:

$$Y = a + bX,$$

di mana Y adalah jumlah limbah dan X adalah waktu dengan Januari 2016 sebagai titik awal ($X = 0$).

Berdasarkan data dari Tabel 3, didapatkan dua titik koordinat [(5,5), 1,79] dan [(17,5), 10,08] untuk limbah besi. Persamaan tren yang terbentuk adalah:

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

Untuk limbah aluminium, berdasarkan Tabel 4, diperoleh titik koordinat [(5,5), 0,33] dan [(17,5), 2,53], dengan persamaan tren:

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

Sementara itu, limbah kaleng yang dianalisis pada Tabel 5 menghasilkan titik koordinat [(5,5), 2,04] dan [(17,5), 2,09], dengan persamaan tren:

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

Adapun total limbah logam dari seluruh jenis yang dianalisis pada Tabel 6 menghasilkan persamaan tren:

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

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Limbah logam yang dikumpulkan dari Bank Sampah RW 4 dan RW 9 di Kelurahan Meruya Selatan terdiri dari tiga jenis, yaitu limbah besi (logam berbahan dasar besi), limbah aluminium (kaleng minuman), dan limbah kaleng (kaleng non-minuman seperti biskuit dan susu bubuk).
2. Volume limbah logam menunjukkan peningkatan dari waktu ke waktu sejak berdirinya Bank Sampah, meskipun kenaikan tersebut masih tergolong kecil. Kenaikan ini sejalan dengan meningkatnya partisipasi warga dalam program Bank Sampah.
3. Pola pertumbuhan limbah logam dapat diprediksi melalui persamaan tren berikut:
 - o Limbah besi: $Y = -2,005 + 0,69X$
 - o Limbah aluminium: $Y = -0,6765 + 0,183X$
 - o Limbah kaleng: $Y = 2,0169 + 0,0042X$
 - o Total limbah logam: $Y = -0,71 + 0,0042X$

Persamaan tersebut menunjukkan kecenderungan kenaikan volume limbah logam yang dikelola secara bertahap, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dan penguatan program daur ulang di masa depan.

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.