

# TEKNIK PENGELOLAAN SAMPAH DI KELURAHAN HELVETIA TENGAH

## TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana

Oleh :

**SUHERWAN**  
**NIM: 04.811.0029**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2008**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## ABSTRAK

Sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari hasil aktivitas manusia maupun proses-proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomis.

Jumlah penduduk di Kelurahan Helvetia Tengah adalah 36.320 jiwa yang terdiri dari 7.803 Kepala Keluarga dengan luas wilayah 150 Ha. Dengan jumlah jiwa tersebut sampah yang dihasilkan sebesar  $37,5 \text{ M}^3/\text{hari}$  atau  $0,24 \text{ kg/jiwa/hari}$ .

Sampah yang dihasilkan dari warga dikumpulkan dalam wadah-wadah yang mereka sediakan seperti bak sampah, keranjang ataupun kantong plastik tanpa ada usaha pemisahan terhadap jenis sampah. Dari wadah-wadah tersebut kemudian petugas kebersihan mengumpulkannya ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang berada di Jalan Kapten Sumarsono. Wadah di TPS tersebut terdiri dari 2 buah bak container yang masing-masing container bermuatan  $16 \text{ M}^3$ . dalam pengumpulan sampah dari warga, petugas kebersihan mempergunakan becak sampah agar memudahkan pengumpulannya terutama di jalan-jalan kecil atau gang. Setelah sampah terkumpul di TPS kemudian dilakukan pengangkutan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Biasanya alat yang digunakan adalah arm roll truck yang dilakukan dalam 2 hari sekali.

**Kata Kunci:** Tata Guna Lahan, Pengembangan Lahan Hijau

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

## ABSTRACT

Waste is disposable material or something thrown from human activity or natural process that has no, or potential economic value.

Total population at urban village of Helvetia Tengah is 36.320 that consists of 7.803 household in the area of 150 Ha. The waste produced by the number of population is 37,5 M<sup>3</sup>/day or 0,24 kg/person/day.

The waste are collected into the available trash box, basket or plastic pouch without the separation of waste into any types. Of the trash boxes the clean operation take it to the temporary disposal area (TPS) at Jalan Kapten Sumarsono. There are two container at the location that accommodate the trash up to 16 M<sup>3</sup>. In the accumulation or waste from the people, the clean operator use trash becak to collect the trash from the small path or gang. After to accumulation the trash at temporary disposal area, the trash transported to the final disposal area (TPA) by arm roll truck twice in a day.

Key Word: Arrange To Utilize Farm, Green Development Farm.



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR PETA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Pembatasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Sampah dan Sumbernya .....	4
2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sampah .....	7
2.3. Aspek-Aspek Pengelolaan Sampah.....	9
2.3.1. Aspek Teknik .....	9
2.3.2. Aspek Kelembagaan.....	13
2.3.3. Aspek Keuangan dan Manajemen.....	14
2.4. Pengelolaan Sampah .....	15
2.4.1. Penyimpanan.....	15
2.4.2. Pengumpulan.....	16
2.4.3. Pembuangan Sampah .....	17

### **BAB III DATA PENELITIAN**

3.1 Umum.....	36
3.2 Alat Pengangkutan dan SDM Ekonomi .....	38
3.3 Management Persampahan Kota Medan.....	39
3.4 Sumber Dana.....	44

### **BAB IV PENGELOLAAN PERSAMPAHAN**

4.1. Situasi Sampah Setiap Hari.....	46
4.2. Sistem Pengelolaan Sampah di Kelurahan Helvetia Tengah	48
4.3. Estimasi Jumlah Sampah Rumah Tangga.....	53
4.4. Estimasi Waktu Pengangkutan Sampah.....	55
4.5. Pengelolaan Persampahan Secara Terpadu.....	57

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	63

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	64
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sampah pada dasarnya berarti suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu hasil aktivitas manusia, maupun proses-proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat memberi dampak yang negatif penanganan untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar, disamping juga dapat mencemari lingkungan.

Sampah umumnya dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu sampah yang berbentuk cair (sampah cair), sampah yang berbentuk padat (sampah padat), sampah yang berbentuk gas (sampah gas).

Karena pencemaran pada dasarnya disebabkan oleh adanya sampah, maka untuk mengatasi masalah pencemaran diperlukan penanganan dan pengendalian sampah. Masalah yang sering timbul dalam penanganan sampah adalah masalah teknologi dan biaya operasi yang tinggi. Karena itu perlu upaya pemilihan teknologi penanganan sampah, untuk mendapatkan tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi sehingga cukup layak diterapkan.

Pada dasarnya pelaksanaan penanganan dan pengendalian sampah harus sekaligus disertai upaya pemanfaatannya, sehingga dapat menghemat biaya operasi, bahkan kalau dapat diharapkan mempunyai keuntungan berupa nilai tambah.



## 1.2. Permasalahan

Masalah lingkungan bukanlah merupakan barang baru, namun masalah lingkungan makin terasa bagi kita, seiring pula dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, lahan yang semakin sempit, lahan-lahan sudah berubah peruntukannya dan terjadinya pencemaran yang diakibatkan oleh sampah sehingga perlu dilakukan pengelolaan sampah yang baik agar dampak buruknya dapat ditekan sekecil mungkin bahkan menjadi keuntungan atau nilai tambah.

## 1.3. Maksud dan Tujuan

### 1.3.1 Maksud

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan cara pengelolaan sampah dengan berbagai sumber dan macam sampah dan bagaimana cara mengatasi permasalahan atau dampak yang dapat diakibatkan dari sampah tersebut.

### 1.3.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah agar permasalahan sampah dapat ditangani dengan efektif dan seefisien mungkin dengan cara pengelolaan sampah yang sesuai dengan kondisi yang ada di lingkungan tersebut dan pengelolaan tersebut selain menghemat lahan TPA tentu juga haruslah ramah lingkungan.

#### 1.4. Pembatasan Masalah

Adapun beberapa pokok yang akan dibahas adalah sampah yang berasal dari rumah tangga yang meliputi pewadahan, pengumpulan dan pengangkutan mulai dari rumah tangga ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) sampai ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

#### 1.5. Metode Penelitian

Adapun cara-cara yang penyusun pergunakan dalam mengambil data adalah dari beberapa buku yang berhubungan dengan masalah lingkungan, khususnya masalah sampah, pengambilan sampel sampah dari rumah tangga, pengambilan data penduduk di Kantor Lurah Helvetia Tengah dan data pendukung dari Dinas Kebersihan Kota Medan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sampah dan Sumbernya

Sampah merupakan salah satu bentuk limbah yang terdapat dilingkungan. Masyarakat awam biasanya hanya menyebut sampah saja. Bentuk, jenis dan komposisi sampah sangat dipengaruhi oleh tingkat budaya masyarakat dan kondisi alamnya. Pada negara yang telah maju yang sangat peka menghadapi masalah kesehatan lingkungan, sampah umumnya telah diatur pembuangannya sedemikian rupa, sehingga hampir setiap jenis sampah telah dipisahkan untuk memudahkan penanganan dan pengendaliannya. Bak-bak penampungan, saluran-saluran transportasi, alat pengangkutan, terminal pengumpulan dan pengolahannya telah disediakan dan dikelola secara khusus. Bahkan penelitian mengenai pemanfaatan sampah menjadi sesuatu yang berguna dan bernilai ekonomi, baik dalam skala laboratorium, skala pilot plant maupun skala industri telah mendapat perhatian yang serius. Di negara-negara sedang berkembang, umumnya sampah masih dibuang tanpa ada usaha memisah-misahkan dahulu, sehingga wadah-wadah penampungan sampah masih menampung sampah yang sangat heterogen. Berbagai sampah organik, anorganik dan logam masih menjadi satu. Hal ini akan menyulitkan penanganannya.

Di negara-negara agraris seperti Indonesia, sampah umumnya berbentuk bahan-bahan organik yang berasal dari sektor pertanian. Jumlah sampah ini sangat melimpah, akan tetapi karena sifat sampah ini mudah membusuk, maka banyak menimbulkan pencemaran bau dan air tanah.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

Klasifikasi sampah pada setiap negara juga tidak sama, tergantung dari kondisi, jenis, bentuk dan komposisi limbah. Akan tetapi secara umum klasifikasi sampah menurut istilah teknis dapat dibagi menjadi enam kelompok yaitu :

- a. Sampah organik mudah membusuk (*gerbage*), yaitu sampah semi basah berupa bahan-bahan organik yang umumnya berasal dari sektor pertanian dan makanan, misalnya sisa dapur, sisa makanan, sampah sayuran dan kulit buah-buahan. Sampah ini mempunyai ciri mudah terurai oleh mikroorganisme dan mudah membusuk karena mempunyai rantai kimia yang relatif pendek. Sampah ini sangat menjijikkan jika telah membusuk, apalagi bila terkena air hujan atau genangan air, sehingga masyarakat merasa enggan untuk menanganinya.
- b. Sampah organik tak membusuk (*rubbish*), yaitu sampah organik cukup kering yang sulit terurai oleh mikroorganisme, sehingga sulit membusuk. Hal ini disebabkan karena rantai kimia yang panjang dan kompleks. Contoh sampah ini adalah selulosa, kertas, plastik, kertas dan kaca. Sampah ini relatif lebih mudah penanganannya.
- c. Sampah abu (*ashes*), yaitu sampah yang berupa abu-abuan, misalnya abu hasil pembakaran. Sampah ini mudah terbawa angin, karena ringan akan tetapi tidak mudah membusuk.
- d. Sampah bangkai binatang (*dead animal*), yaitu semua limbah yang berupa bangkai binatang, seperti tikus, ikan, anjing dan binatang ternak yang menjadi bankai. Limbah ini jumlahnya relatif kecil, akan tetapi jika bencana alam, misalnya gunung meletus, kekeringan yang mematikan binatang-binatang di



sekitarnya, maka sampah akan menjadi masalah. Hal ini terutama disebabkan karena mudah membusuk dan baunya sangat menusuk.

- e. Sampah sapuan (street sweeping), yaitu sampah hasil sapuan jalanan, yang berisi berbagai sampah yang tersebar di jalanan, seperti dedaunan, kertas dan plastik. Sampah ini di negara-negara sedang berkembang relatif lebih banyak dan lebih bervariasi kandungannya.
- f. Sampah industri (industrial waste), yaitu semua limbah yang berasal dari buangan industri. Limbah ini sangat tergantung dari jenis industrinya. Semakin banyak industri yang berdiri akan semakin besar dan beragam limbahnya. Sampah pada dewasa ini merupakan sumber utama yang potensial mencemari lingkungan, sehingga banyak disoroti masyarakat.

Klasifikasi sampah menurut sumbernya, secara umum dapat dibagi menjadi empat kelompok yaitu :

- a. Sampah domestik (domestic sewage), yaitu sampah yang berasal dari pemukiman masyarakat. Jenis limbah ini cukup beragam, akan tetapi umumnya berupa sampah dapur, kaleng atau kertas pembungkus, kulit buah-buahan, dedaunan dan sejenisnya. Jenis limbah yang berasal dari pemukiman kota, umumnya berbeda dengan pemukiman desa.
- b. Sampah komersial (commercial wastes), yaitu sampah yang berasal dari lingkungan perdagangan atau jasa komersial, baik warung, toko ataupun pasar. Sampah ini juga beragam, sesuai dengan jenis barang yang diperdagangkan.
- c. Sampah industri (industrial wastes), yaitu sampah yang berasal dari buangan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

hasil proses industri. Sampah ini untuk jenis industri tertentu akan relatif



sama, akan tetapi untuk jenis yang berbeda akan membuang sampah yang berbeda juga. Jadi jenis, jumlah dan komposisi sampah tergantung pada jenis industrinya.

- d. Sampah yang berasal selain dari yang disebutkan di atas, misalnya sampah hasil bencana alam, sampah dari pepohonan, dan sebagainya.

Untuk memudahkan dalam pengelolaan maupun pemamfaatannya, banyak negara-negara maju yang membagi sampah menjadi tiga kelompok besar, yaitu sampah organik mudah membusuk, sampah organik tidak membusuk/anorganik dan sampah logam.

## 2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sampah

Tergantung dari sumber itu, maka macam dan komposisi sampah beraneka ragam. Demikian pula jumlah sampah yang dihasilkannya dan pada umumnya ditentukan oleh:

- a. Jumlah penduduk

Jumlah penduduk bergantung pada aktivitas dan kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, sampah semakin menumpuk karena tempat atau ruang untuk menampung sampah kurang. Semakin meningkat aktivitas penduduk, sampah yang dihasilkan semakin banyak, misalnya pada aktivitas pembangunan, perdagangan, industri dan sebagainya.

- b. Sistem pengumpulan atau pembuangan sampah yang dipakai.

Pengumpulan sampah dengan menggunakan gerobak lebih lambat jika dibandingkan dengan truk.

Pengolahan sampah yang ada pada sampah untuk dipakai kembali.

Metode ini dilakukan karena bahan tersebut masih memiliki nilai ekonomi bagi golongan tertentu. Frekuensi pengambilan dipengaruhi oleh keadaan, jika harganya tinggi, sampah yang tertinggal sedikit.

d. Faktor geografis

Lokasi tempat pembuangan apakah di daerah pegunungan, lembah, pantai, atau di dataran rendah.

e. Faktor waktu

Bergantung pada faktor harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Jumlah sampah perhari lebih bervariasi menurut waktu. Contoh, jumlah sampah pada siang hari lebih banyak daripada jumlah di pagi hari, sedangkan sampah pada daerah pedesaan tidak begitu bergantung pada faktor waktu.

f. Faktor sosial ekonomi dan budaya

Contoh, adat-istiadat dan taraf hidup dan mental masyarakat.

g. Kebiasaan masyarakat

Contoh, jika seseorang suka mengkonsumsi satu jenis makanan atau tanaman, sampah makanan itu akan meningkat.

h. Kemajuan teknologi

Akibat kemajuan teknologi, jumlah sampah dapat meningkat. Contoh, plastik, kardus, dan sebagainya.

i. Jenis sampah

Makin maju tingkat kebudayaan suatu masyarakat, semakin kompleks pula macam dan jenis sampahnya.



Besar kecilnya masalah sampah tergantung dari berbagai faktor. Kebijakan mengenai aspek sosial, politik, hukum, ekonomi, teknologi, informasi dan aspek kesehatan, akan mempengaruhi cara penyelesaian masalah yang diakibatkan oleh sampah.

Penyelesaian masalah sampah pada umumnya dapat dibagi menjadi dua hal, yaitu sampah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah yang telah ditentukan, tanpa memperhatikan kegunaannya lebih lanjut, atau sampah dibuang tapi sekaligus diambil manfaatnya, baik mamfaat langsung, seperti penyaringan bahan-bahan yang masih berguna atau manfaat tak langsung, misalnya konversi bahan-bahan menjadi bahan lain yang berguna. Cara penyelesaian yang ideal ialah membuang sampah sekaligus memamfaatkannya, sehingga selain membersihkan lingkungan, juga menghasiikan kegunaan baru. Hal ini secara ekonomi akan mengurangi biaya penanganannya.

### **2.3. Aspek-Aspek Pengelolaan Sampah**

Beberapa aspek yang perlu didekati dalam pengelolaan persampahan adalah aspek teknik, aspek kelembagaan dan aspek keuangan dan manajemen. Uraian di bawah ini akan membahas aspek-aspek tersebut.

#### **2.3.1. Aspek Teknik**

Hal pertama yang perlu diketahui dalam mengelola persampahan adalah karakter dari sampah yang ditimbulkan oleh masyarakat perkotaan. Berbagai karakter sampah perlu diketahui, dimengerti dan difahami agar dalam menyusun sistem pengelolaan sampah dapat dilakukan secara benar. Karakter sampah dapat

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
dikenal sebagai berikut: (1) tingkat produksi sampah, (2) komposisi dan

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



kandungan sampah, (3) kecenderungan perubahannya dari waktu ke waktu. Karakter sampah tersebut sangat dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan kemakmuran serta gaya hidup dari masyarakat perkotaan. Oleh karena itu sistem pengelolaan yang direncanakan haruslah mampu mengakomodasi perubahan-perubahan dari karakter sampah yang ditimbulkan.

Pengumpulan sampah pada lokasi timbulan sampah merupakan hal selanjutnya yang perlu diketahui, berbagai permasalahan pada kegiatan pengumpulan sampah antara lain banyaknya timbunan sampah yang terkumpul tapi tidak tertangani (diangkut/ditanam) sehingga pada saat sampah tersebut terjadi terdekomposisi dan menimbulkan bau yang akan mengganggu pernafasan dan mengundang lalat yang merupakan pembawa dari berbagai jenis penyakit. Tempat sampah yang memadai menjadi hal yang sangat langka pada kawasan yang padat penduduknya. Sungai dianggap merupakan salah satu tempat pembuangan sampah yang paling mudah bagi masyarakat perkotaan. Hal tersebut tanpa memikirkan apa yang akan terjadi kemudian, memang untuk sementara sampah yang dihasilkan tidak tertimbun pada lokasi penimbunan sampah tetapi untuk jangka panjang akan menyebabkan berbagai masalah yang tidak kalah besarnya.

Kegiatan selanjutnya adalah berkaitan dengan pengangkutan sampah dari tempat timbulan sampah ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Pengangkutan sampah umumnya dilakukan dengan menggunakan gerobak atau truk sampah yang dikelola oleh kelompok masyarakat maupun dinas kebersihan kota.

Beberapa hal yang terjadi pada pengangkutan sampah tersebut adalah ceceran

sampah maupun cairan sepanjang rute pengangkutan, atau terhalangnya arus transportasi akibat truk sampah yang digunakan oleh dinas kebersihan kota mengangkut sampah.

Pada beberapa daerah yang padat penduduknya TPS sangat kecil dan tidak cukup untuk menampung sampah yang ditimbulkan. Hal tersebut akan mengakibatkan timbunan sampah yang tidak terangkut, dan bila terdekomposisi akan menimbulkan bau dan akan mengundang lalat.

Pengangkutan sampah dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir merupakan kegiatan selanjutnya yang perlu dipikirkan. Memindahkan sampah dari tempat pembuangan sampah sementara yang hanya ditimbun dan tidak ditempatkan pada tempat penampungan akan menyebabkan kesulitan pada saat memindahkan sampah tersebut. Proses pemindahan tersebut harus dilakukan cepat agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas dan penggunaan truk pengangkut menjadi efisien.

Pengangkutan dari TPS ke TPA banyak yang dilakukan dengan menggunakan truk terbuka dan sudah bocor, sehingga sering terjadi sampah dan cairan sampah yang diangkut tersebar di sekitar rute perjalanan. Hal ini menjadikan keindahan kota terganggu karena sampah tercecer dan bau yang ditimbulkan akan mengganggu pernafasan. Banyaknya sampah yang harus diangkut akan memerlukan banyak truk pengangkut, dengan keterbatasan jumlah truk yang dimiliki oleh Dinas Kebersihan, kerusakan truk pengangkut menjadi lebih tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan biaya perawatan truk pengangkut akan meningkat dan masa pakai kendaraan pengangkut akan semakin pendek.



Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah waktu tempuh ke TPA, jarak tempuh dan kondisi jalan yang kurang memadai menyebabkan waktu tempuh menjadi lama, sulitnya memperoleh lahan yang sesuai untuk TPA pada kawasan perkotaan menyebabkan waktu dan jarak tempuh ke TPA menjadi lebih lama dan lebih panjang.

Hal terakhir dari aspek teknis yang perlu diketahui adalah TPA. Semakin banyaknya volume sampah yang dibuang akan memerlukan TPA yang lebih luas. Sebagai konsekuensinya diperlukan tanah yang luas sebagai tempat pembuangan dan tanah penimbun sampah di TPA. Para ahli lingkungan merekomendasikan agar pengelolaan TPA menggunakan sistem *sanitary landfill*, namun demikian dari sekian banyak TPA yang ada, umumnya menggunakan sistem *open dumping* atau *controlled dumping*. Baru sedikit kota yang telah menerapkan sistem *sanitari landfill*.

Penanganan TPA yang tidak bijaksana tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan karena bau yang ditimbulkan dari sampah yang terdekomposisi, bau tersebut kemudian akan mengundang lalat yang dapat menyebabkan berbagai penyakit menular. Selain hal tersebut tanah maupun air permukaan dan air bawah tanah terkontaminasi oleh cairan lindi karena TPA tidak dilengkapi dengan kolam pengolah lindi. Hal tersebut menyebabkan kesulitan bagi pengelola persampahan untuk menyediakan lahan yang akan digunakan sebagai TPA karena umumnya penduduk setempat akan menolak bila sekitar daerahnya akan digunakan sebagai TPA.



### 2.3.2. Aspek Kelembagaan

Pada beberapa kota umumnya pengelolaan persampahan dilakukan oleh dinas kebersihan kota. Keterlibatan masyarakat maupun pihak swasta dalam menangani persampahan pada beberapa kota sudah dilakukan untuk beberapa jenis kegiatan. Masyarakat banyak yang terlibat pada sektor pengumpulan sampah di sumber timbulan sampah, sedangkan pihak swasta umumnya mengelola persampahan pada kawasan elit dimana kemampuan membayar dari konsumen sudah cukup tinggi.

Umumnya Dinas Kebersihan selain berfungsi sebagai pengelola persampahan kota, juga berfungsi sebagai pengatur, pengawas, dan pembina pengelola persampahan. Sebagai pengatur, Dinas Kebersihan bertugas membuat peraturan-peraturan yang harus dilaksanakan oleh operator pengelola persampahan. Sebagai pengawas, fungsi Dinas Kebersihan adalah mengawasi pelaksanaan peraturan-peraturan yang telah dibuat dan memberikan sanksi kepada operator bila dalam pelaksanaan tugasnya tidak mencapai kinerja yang telah ditetapkan, fungsi Dinas Kebersihan sebagai pembina pengelolaan persampahan, adalah melakukan peningkatan kemampuan dari operator. Pembinaan tersebut dapat dilakukan pelatihan-pelatihan maupun menyelenggarakan kegiatan-kegiatan yang melibatkan masyarakat mendapatkan umpan balik atas pelayanan pengelolaan persampahan.

Tumpang tindihnya fungsi-fungsi tersebut menjadikan pengelolaan persampahan menjadi tidak efektif, karena sebagai pihak pengatur yang seharusnya mengukur kinerja kebersihan pengelolaan sampah dan akan

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
 operator dapat dilakukan karena pihak operator

tersebut tidak lain adalah dirinya sendiri. Dengan demikian kinerja operator sulit diukur dan pelayanan cenderung menurun.

### 2.3.3. Aspek Keuangan dan Manajemen

Pada kawasan perkotaan dimana dinas kebersihan menjadi pengelola persampahan, dana untuk pengelolaan tersebut berasal dari pemerintah daerah dan retribusi jasa pelayanan persampahan yang berasal dari konsumen.

Pada umumnya ketersediaan dana pemerintah untuk menangani persampahan sangat kecil, demikian juga retribusi yang diperoleh dari konsumen juga sedikit. Jumlah perolehan retribusi tersebut masih jauh dari biaya pemulihan yang diperlukan untuk mengelola pelayanan sampah. Untuk menarik retribusi tersebut sering digunakan jasa petugas-petugas jasa lainnya, seperti PLN, PDAM. Hal tersebut disebabkan jumlah perolehan dari retribusi kecil dan tidak menguntungkan bila menggunakan staf dinas kebersihan untuk menarik retribusi tersebut.

Hasil retribusi yang diperoleh dari pelayanan pengelolaan sampah akan semakin kecil karena banyak yang tidak tertagih, hal ini menjadi semakin sulit karena *enforcement* terhadap penunggak retribusi tersebut tidak dilakukan, bila *enforcement* tidak juga dilakukan maka kecenderungan pelanggan tidak membayar akan meningkat.



## 2.4. Sistem Pengelolaan Sampah

Dalam ilmu kesehatan lingkungan, suatu pengelolaan sampah dianggap baik jika sampah tersebut tidak menjadi tempat berkembang biaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi medium perantara menyebar luasnya suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus terpenuhi dalam pengelolaan sampah ialah tidak mencemari udara, air atau tanah, tidak menimbulkan bau, tidak menimbulkan kebakaran dan lain sebagainya.

Dalam ilmu kesehatan lingkungan, pembicaraan tentang pengelolaan sampah meliputi tiga hal pokok yakni:

1. Penyimpanan sampah (refuse storage)
2. Pengumpulan sampah (refuse collection)
3. Pembuangan sampah (refuse disposal), didalamnya termasuk pengangkutan sampah dan sekaligus pemusnahannya.

### 2.4.1. Penyimpanan Sampah

Penyimpanan sampah maksudnya ialah tempat sampah sementara sebelum sampah tersebut dikumpulkan untuk kemudian diangkut serta dibuang (dimusnahkan).

Untuk ini haruslah disediakan tempat sampah yang lazimnya ditemui di rumah tangga, kantor, hotel dan lain sebagainya. Untuk tempat penyimpanan sementara ini sebaiknya diadakan tempat sampah yang berbeda untuk macam sampah dan jenisnya. Maksud dari pemisahan ini ialah untuk memudahkan pemusnahannya.



Syarat-syarat tempat sampah yang dianjurkan :

- a. Konstruksinya kuat, jadi tidak mudah bocor, penting untuk mencegah berserakannya sampah.
- b. Tempat sampah mempunyai tutup, tetapi tutup ini dibuat sedemikian rupa sehingga mudah dibuka, dikosongkan isinya serta dibersihkan. Amat dianjurkan sampah ini dapat dibuka atau ditutup tanpa mengotori tangan.
- c. Ukuran tempat sampah sedemikian rupa sehingga mudah diangkut oleh satu orang.

Macam tempat sampah yang dipakai untuk penyimpanan sampah ini banyak ragamnya. Di negara yang telah maju mempergunakan kertas plastik, atau kertas tebal. Sedangkan di Indonesia yang lazim ditemui ialah, keranjang plastik, rotan dan lain sebagainya.

#### 2.4.2. Pengumpulan Sampah

Yang dimaksud dengan pengumpulan sampah di sini adalah tindakan mengumpulkan dan menempatkan sampah ke tempat pengumpulan, sehingga memudahkan untuk diangkut ke tempat pengolahan atau langsung diolah. Metode pengumpulan sampah dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan dengan menggunakan bak-bak sampah atau tong sampah, baik skala kecil rumah tangga maupun skala besar di pinggiran jalan.
- b. Pengumpulan dengan menggunakan saluran peluncur (chute) yang kemudian ditampung di terminal tempat penampungan.

- c. Pengumpulan dengan menggunakan mesin-mesin mekanis yang dilengkapi penampungan sampah.
- d. Pengumpulan dengan menggunakan sistem udara (pneumatic) dimana digunakan peralatan yang dapat menyerap sampah dan kemudian ditampung di wadah yang terdapat di dalam peralatan tersebut.
- e. Pengumpulan dengan menggunakan sistem air, dimana sampah terkumpul dalam penampung yang berisi air yang meruoakan terminal transportasi sistem air.
- f. Pengumpulan dengan cara manual biasa, tanpa adanya penampungan khusus, misalnya dengan mengumpulkan hasil sapuan kebun di sudut kebun.

Negara-negara yang sedang berkembang umumnya masih menggunakan metoda pengumpulan dengan bak-bak sampah atau masih menggunakan tenaga manual biasa, seperti yang dilakukan di Kelurahan Helvetia Tengah maupun di kota-kota besar di Indonesia.

#### **2.4.3. Pembuangan Sampah, didalamnya termasuk pengangkutan sampah dan sekaligus pemusnahannya.**

Sampah yang telah dikumpulkan, selanjutnya dibuang untuk dimusnahkan. Ditinjau dari perjalanan sampah, maka pembuangan atau pemusnahan ini adalah tahap terakhir yang harus dilakukan terhadap sampah. Di dalam penggulangan sampah, di sini tidak terlepas dari masalah pengangkutan misalnya truk, gerobak sampah, kereta sorong, sampah diangkut ke tempat pengumpulan sampah.

Armada pengangkutan sampah yang cukup jumlahnya sangat diharapkan.

Armada pengangkutan tersebut sebaiknya kendaraan yang mampu dan mempunyai



tutup untuk mencegah berserakannya sampah serta melindungi dari bau. Karena pekerjaan yang seperti ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit, lazimnya ditangani oleh pemerintah yang dalam pelaksanaannya perlu mengikut sertakan masyarakat.

Pembuangan sampah biasanya dilakukan di daerah tertentu sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kesehatan manusia. Syarat yang harus dipenuhi dalam membangun tempat sampah adalah :

- a. Tempat tersebut dibangun tidak dekat dengan sumber air minum (mencuci, mandi dan lain sebagainya).
- b. Tidak pada tempat yang sering kena banjir.
- c. Di tempat yang jauh dari tempat tinggal manusia.

Adapun jarak yang sering dipakai sebagai pedoman ialah 2 km dari pemukiman penduduk, sekitar 15 km dari laut serta 200 meter dari sumber air. Sebelum sampai ke tempat pembuangan dan atau pemusnahan ini, sampah perlu diangkut dahulu dari tempat-tempat pengumpulan sampah. Armada pengangkut tersebut sebaiknya kendaraan yang mempunyai tutup untuk mencegah berserakannya sampah serta melindungi dari bau. Karena perjalanan yang seperti ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit, maka ditangani pemerintah, yang dalam pelaksanaannya perlu mengikutsertakan masyarakat.

### ***Sistem Pembuangan Sampah***

Lalu lintas pembuangan sampah sebenarnya terangkai dalam 3 (tiga) alur kegiatan yang saling mengait. Pada awalnya, setiap rumah tangga menampung

sampah-sampah mereka sehari-hari dalam tempat-tempat sampah yang mereka



miliki. Tak jadi soal, apakah sampah itu ditampung dalam bak sampah khusus ataukah cuma dikemas dalam tas plastik bekas. Tahap ini disebut penampungan sampah (refuse storage).

Dalam waktu-waktu tertentu, misalnya 2 atau 3 hari sekali, petugas kebersihan RT/RW ataupun kotamadya akan mengumpulkan sampah-sampah itu dari setiap rumah tangga. Dengan gerobak tarik atau menggunakan sampah yang sudah disepakati oleh pengurus lingkungan, baik RT/RW maupun kotamadya. Perjalanan tugas ini biasanya disebut pengumpulan sampah (refuse collection).

Tahap terakhir adalah tahap “pemusnahan” sampah. Caranya bermacam-macam, bergantung pada kepentingan dan pihak mana yang menanganinya. Sebab, sampah yang akan dimanfaatkan untuk menimbun tanah rendah tentu beda penanganannya dengan jika akan dimanfaatkan untuk kompos. Begitu pula teknik penanganannya, akan sangat berbeda antara pemerintah, lembaga usaha swasta, dan perorangan atau rumah tangga. Semua langkah ini dalam ilmu lingkungan hidup disebut pembuangan sampah (refuse disposal).

Yang rumit dan paling membuat pusing memang langkah terakhir itu. Sebab, sampah menggunung yang tidak segera ditangani secara sungguh-sungguh akan menimbulkan berbagai dampak negatif bagi masyarakat. Bagaimanapun, harus diusahakan untuk memusnahkannya. Banyak cara yang bisa dilakukan, diantaranya :

### **1. Penumpukan (Dumping)**

Di daerah perkotaan usaha pemusnahan sampah dengan cara ini sudah dilakukan. Sampah yang terkumpul bertruk-truk dari rumah tangga dan pasar

dimanfaatkan untuk menimbun tanah rendah. Sampah ditimbun begitu saja

sampai menggunung, lalu diratakan dan dipadatkan. Setelah ketinggian permukaannya mencapai yang diinginkan penimbunan sampah dihentikan. Hanya saja, tidak semua jenis sampah dapat dimanfaatkan untuk menimbun tanah rendah seperti cara ini. Sebaiknya yang dimanfaatkan sampah jenis *rubbish* saja (sampah tak membusuk dan sampah tak mudah membusuk), seperti kertas-kertas, potongan-potongan kayu, potongan besi dan seng atau kaleng bekas, dan sebagainya. Sebab kalau sampah itu bercampur dengan *gerbage* (sampah membusuk) yang sangat mudah membusuk akan berbau setelah beberapa hari dibuang, bisa dibayangkan bagaimana ramainya binatang-binatang kotor akan mengerumuninya. Tikus, kecoa, lalat, anjing dan kucing akan berduyun-duyun mendatangnya. Selain itu, bau tak sedap pun pasti akan menyebar ke mana-mana.

Ada juga jenis metode ini yaitu penumpukan terbuka (*oven dump*) dan penumpukan di laut (*sea dump*). Pada penumpukan terbuka, sampah ditumpuk begitu saja tanpa penutupan tanah atau yang lainnya. Sedang penumpukan di laut merupakan metode dimana sampah langsung dibuang dan ditebar di pinggir lautan. Metode ini menimbulkan banyak masalah pencemaran, diantaranya bau, kotor, sumber penyakit dan mencemari air. Akan tetapi karena biaya penanganannya sangat murah, maka masih banyak dilakukan masyarakat. Gambaran dari metode ini dapat dilihat di bawah.





Gambar1. Pembuangan Dengan Cara Penumpukan Terbuka dan Di Tepi Laut

Sumber : Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id dalam Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat

## 2. Pakan Itik

Metode ini biasanya dilakukan dengan mengambil sampah dari restoran-restoran atau rumah makan. Sampah yang dibuang umumnya berupa bahan-bahan organik seperti nasi sisa maupun sayuran. Bahan-bahan tersebut seperti nasi sebaiknya dicuci agar bersih dari kuah sayur yang menempel. Ini dimaksudkan agar nasi tersebut menjadi bersih.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



Setelah dilakukan pencucian dapat langsung diberikan pada ternak itik. Selain nasi tersebut sebagai bahan campuran dapat diberi dedak atau ampas sagu agar itik-itik tersebut lebih suka. Pemberian nasi bekas tersebut sebagai bahan tambah selain pakan yang ada sehingga dapat mengurangi biaya makan itik itu sendiri. Gambaran dari metode ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pengolahan Pakan Itik

Sumber : Data Hasil Penelitian Lapangan, 2007

### 3. Pencacahan (Grinding)

Pencacahan (grinding) merupakan metode yang banyak digunakan di negara-negara yang telah berkembang, dimana sistem saluran/selokan terpusat telah dibangun. Umumnya limbah organik (gerbage) berasal dari rumah tangga yang banyak dibuang dengan metode ini. Prinsip kerja metode ini ialah dengan memasukkan limbah ke dalam alat pencacah (grinder), kemudian cacahan yang berukuran kecil-kecil tersebut dibuang ke selokan untuk kemudian melalui sistem transportasi air, limbah tersebut akan terbawa ke pusat pengolahan lebih lanjut. Gambaran dari metode ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengolahan dengan Metode Pencacahan

Sumber: Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id *dalam* Penanganan dan Pemamfaatan Limbah Padat.

### 4. Reduksi Limbah Organik (Gerbage Reduction)

Metode ini jarang dilakukan di negara yang sedang berkembang. Prinsip

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

Prinsip kerja metode ini ialah dengan memasukkan limbah organik (gerbage) ke dalam

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



pengukus bertekanan (press cooker), sehingga bahan-bahan seperti minyak akan mencair keluar. Cairan minyak ini kemudian dipisahkan ke penampungan lain, sedang limbah organik biasanya dibuang. Minyak hasil reduksi tersebut dapat digunakan untuk bahan sabun atau pupuk kimia. Pelarut seperti heksan, sering digunakan untuk meningkatkan ekstraksi lemak atau minyak. Metode ini digunakan untuk limbah padat/sampah yang telah diketahui mempunyai kandungan lemak atau minyak cukup besar.

## 5. Pengempaan

Metode ini biasanya digunakan untuk memudahkan penanganan selanjutnya. Prinsipnya ialah dengan mengempa limbah sedemikian rupa sehingga terkempa dengan kompak dan padat. Hal ini akan menurunkan volume sampah. Metode ini umumnya diterapkan untuk limbah yang bersifat kempa dan bervolume besar, seperti misalnya ampas tebu, kotak-kotak seng, mobil rongsokan atau guntingan-guntingan logam lainnya.

## 6. Penggilingan

Metode ini digunakan dengan prinsip penghancuran sampah dengan alat giling. Dengan hancurnya sampah, akan memudahkan pembuangan lebih lanjut atau pengolahan lebih lanjut.



## 7. Oksidasi Basah (Wet Oxidation)

Dengan metode ini sampah diolah dengan mencampurkan air hingga basah dalam kondisi suhu tertentu dengan tekanan tinggi serta cukup serasi. Sampah akan mengalami oksidasi yang akan mengeluarkan gas seperti metana dan karbon dioksida. Residu dari pengolahan ini dapat digunakan untuk menyuburkan tanah. Sebelum dilakukan oksidasi ini, perlu dilakukan pemisahan sampah organik dengan sampah anorganik, karena yang dipakai adalah sampah organik.

## 8. Pencernaan Anaerobik (Anaerobic Digestion)

Metode ini digunakan untuk memproduksi gas-gas seperti metana dan karbondioksida dengan cara memasukkan sampah organik ke tabung digester yang berisi air dan ditutup tanpa ada udara (anaerobik) dan dilakukan pengaturan suhu. Hal ini akan menimbulkan proses pembusukan yang menghasilkan gas.

## 9. Pengkomposan (Composting)

Telah banyak lembaga usaha swasta yang memanfaatkan buangan sampah untuk dibuat pupuk kompos dan kemudian dipasarkan secara komersial. Pada prinsipnya langkah-langkah pengomposan fabrikasi yang mereka tempuh adalah sebagai berikut:

- a. Sampah-sampah tak membusuk dan tak mudah membusuk, seperti barang-barang buangan yang terbuat dari kaca, mika, plastik, besi dan juga bongkah-bongkah semen beton, disisihkan dan dibuang. Sehingga yang tinggal hanyalah sampah yang mudah membusuk saja.

- b. Selanjutnya, sampah dihancurkan menggunakan mesin khusus sampai lumat. Manfaatnya, agar nantinya proses pembusukan sampah (decomposition) oleh mikroorganisme pembusuk dapat berlangsung dengan baik.
- c. Sampah kemudian ditimbun secara teratur dalam suatu hamparan tertutup yang bias diawasi suhu, tingkat kelembaban dan aliran udaranya menggunakan alat khusus. Perlakuan semacam ini akan membuat proses pembusukan sampah berlangsung optimal. Walaupun demikian, pembusukan bisa pula dilakukan dengan cara yang lebih sederhana. Sampah yang telah digiling cukup dihamparkan begitu saja tertimpa sinar matahari selama beberapa hari sampai membusuk dengan sempurna. Kompos yang dalam pembuatannya dilapisi pula dengan lumpur dasar sungai ternyata hasilnya jauh lebih baik dibandingkan dengan tidak dilapisi Lumpur. Proses pembuatan sampah ini biasanya berlangsung antara 2 hari hingga 6 minggu bergantung pada cara penanganannya.
- d. Setelah kompos itu jadi, segera dikeringkan kemudian digiling. Setelah dikemas dengan baik, maka kompos pabrik ini siap dipasarkan. Tapi jangan dulu khawatir, kompos juga bisa dibuat oleh perorangan tanpa perlu alat-alat mesin serba berat seperti di pabrik. Hasilnya ditanggung tidak beda mutunya dengan kompos pabrik. Yang penting cara pembuatannya benar.

## 10. Pembakaran (Incineration)

Salah satu metode dalam pengolahan sampah adalah pembakaran dimana hanya berlaku untuk sampah yang dapat dibakar. Hasil dari pembakaran adalah

gas dan residu pembakaran. Penurunan hasil volume hasil pembakaran dapat



mencapai 70 persen dari sampah. Metode ini relatif cukup mahal dibanding dengan metode *sanitary landfill* yaitu sekitar tiga kali lipatnya. Metode ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan dibanding metode yang lainnya. Kelebihan metode ini diantaranya sebagai berikut :

- a. Metode ini membutuhkan lahan relatif kecil dibanding dengan *sanitary landfill*, dengan kapasitas yang cukup besar.
- b. Dapat dibangun di dekat lokasi industri atau pusat-pusat pengumpulan atau di dekat jalur pembuangan, sehingga biaya penanganan bahan relatif kecil.
- c. Pengolahan dapat dilakukan terus-menerus tanpa tergantung dari kondisi iklim.
- d. Pengolahan ini dapat membakar sampah cukup bervariasi, dan dapat dibangun di dekat pemukiman.
- e. Dapat dibangun dekat pabrik pengolahan sampah secara biologis, yang berfungsi melengkapi pabrik untuk membakar gas dan lumpur hasil pengolahan.
- f. Residu hasil pembakaran relatif stabil dan hampir semuanya bersifat anorganik.
- g. Dapat mendatangkan keuntungan lain, jika dipergunakan sebagai sumber energi, baik untuk pembangkit uap, air panas, listrik dan pencairan logam-logam.

Kekurangan dari metode ini diantaranya yaitu mahalnya investasi, mahalnya tenaga kerja yang dibutuhkan, mahalnya perbaikan dan pemeliharaan dan masih perlu membuang residu, serta menghasilkan gas yang akan mencemari

## 11. Sanitasi Dalam Tanah (Sanitary Landfill)

Salah satu metode terkontrol dalam pembuangan sampah adalah sanitasi dalam tanah. Prinsip metode ini adalah membuang dan menumpuk sampah ke suatu lokasi berlegok, memadatkan sampah tersebut kemudian menutupnya dengan tanah. Metode ini akan menghilangkan polusi udara. Metode ini juga telah banyak dipakai di negara-negara yang telah berkembang ataupun yang sedang berkembang. Metode ini memerlukan areal khusus dan cukup luas. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode ini ialah penyediaan dan pemilihan lokasi pembuangan, aspek sosial, perencanaan kapasitas, pengaruh terhadap air tanah atau air permukaan, penutupan sampah, perlindungan terhadap api. Penyediaan lokasi khusus untuk pembuangan diperlukan, karena selain cukup besar arealnya, juga diharapkan memenuhi target lama waktu pemakaian. Biasanya digunakan tanah negara yang berada di luar kota atau di luar pemukiman. Dalam pemilihan lokasi diperhitungkan jarak dari pemukiman, kemungkinan pengembangan perkotaan, kemampuan kapasitas, memudahkan dijangkau kendaraan, jarak dari sumber air minum dan sebagainya. Aspek sosial perlu diperhatikan, yaitu dengan cara memberikan penerangan tentang penggunaan dan mamfaat dari metode ini, sehingga masyarakat dapat menerima dan berpartisipasi untuk melancarkan pengelolaannya.

Perencanaan kapasitas perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah areal yang diperlukan, jumlah kapasitas per tahun dan umum lokasi yang dipergunakan. Salah satu contoh perhitungan kebutuhan areal *sanitary landfill* adalah sebagai berikut:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



- Q = volume yang dibutuhkan (acre-ft/tahun)
- P = jumlah populasi yang dilayani
- E = rasio jumlah penutup dan sampah, nilai 1,25 untuk 1:4, 1,20 untuk 1:5 dan 1,0 jika tak ada tanah penutup
- C = jumlah sampah (lb/kapita/hari)
- K = 0,226
- d = kerapatan sampah yang dipadatkan (lb/yd<sup>3</sup>)

Sumber: Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id *dalam* Penanganan dan Pemamfaatan Limbah Padat.

Kedalaman lubang pembuangan sanitasi dalam tanah ceruk tidak diperbolehkan berada di bawah atau sejajar dengan kedalaman air tanah, karena akan menyebabkan polusi air yang serius, misalnya bau, senyawa volatil beracun, bahan-bahan organik beracun dan bibit penyakit. Ketentuan umum menunjukkan bahwa kedalaman lubang diharapkan di atas tiga kaki dari air tanah. Demikian juga jarak lubang sanitasi dalam tanah diharapkan lebih dari 200 kaki dari danau atau sumber air minum. Karena itu sebelum digunakan perlu dilakukan pengecekan terhadap kedalaman air tanah. Lokasi sanitasi diharapkan juga cukup jauh dari saluran-saluran air permukaan.

Penutupan area yang telah terisi sampah yang dipadatkan tidak diperbolehkan lebih tipis dari enam inci untuk penutupan harian dan dua kaki untuk penutupan terakhir. Tahapan penutupan dapat dilihat pada Gambar 5. Perlindungan terhadap bahaya kebakaran juga perlu dilakukan, karena jika

sampah cukup banyak dan kering akan mudah terbakar dan menimbulkan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

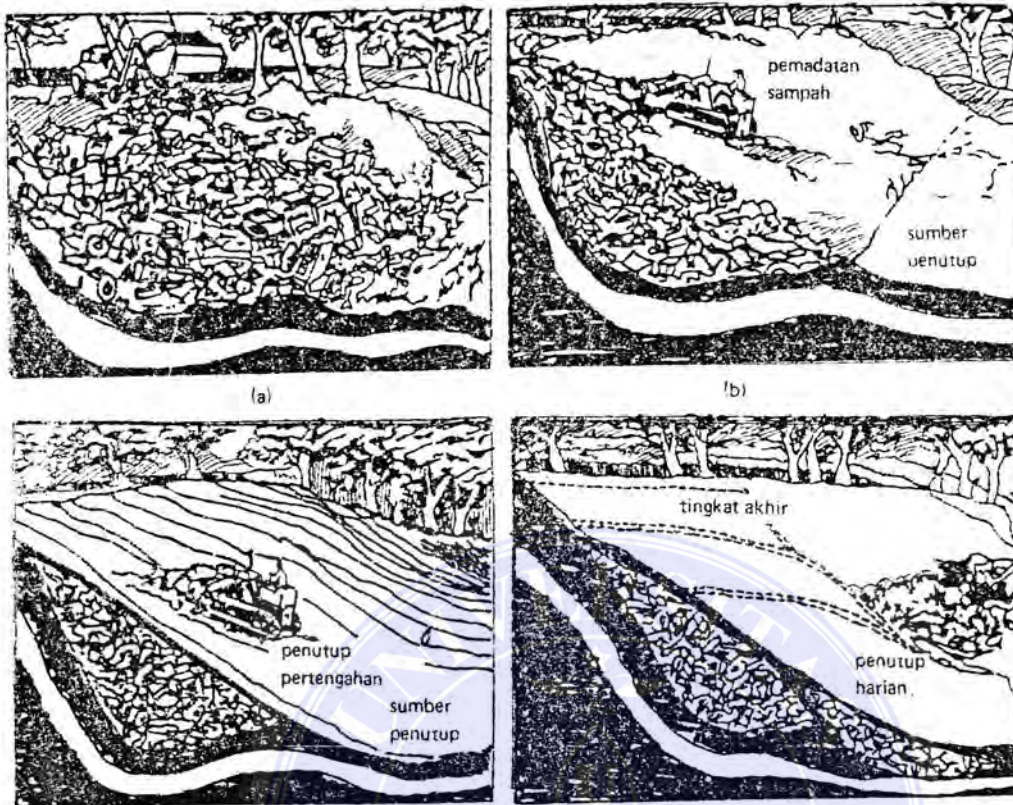
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

**Kebakaran yang mungkin dapat meluas.**

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Gambar 4. Tahapan Penutupan Pada Sanitasi Dalam Tanah

Sumber: Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id dalam Penanganan dan Pemamfaatan Limbah Padat.

Beberapa metode yang termasuk proses sanitasi dalam tanah (sanitary landfill) ialah metode parit (trend method), metode lapangan (area method), metode lereng (ramp method), metode lembah (valley method) dan metode dataran rendah (low-land method). Uraian dari metode-metode tersebut adalah sebagai berikut :

#### a. Metode Parit

Metode ini pada prinsipnya menggunakan lubang memanjang berupa parit

dengan lebar antara 20 – 30 kaki. Setelah penuh kemudian dipadatkan dan

ditutup dengan tanah hasil galian parit di sebelah parit yang telah ditutup.

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

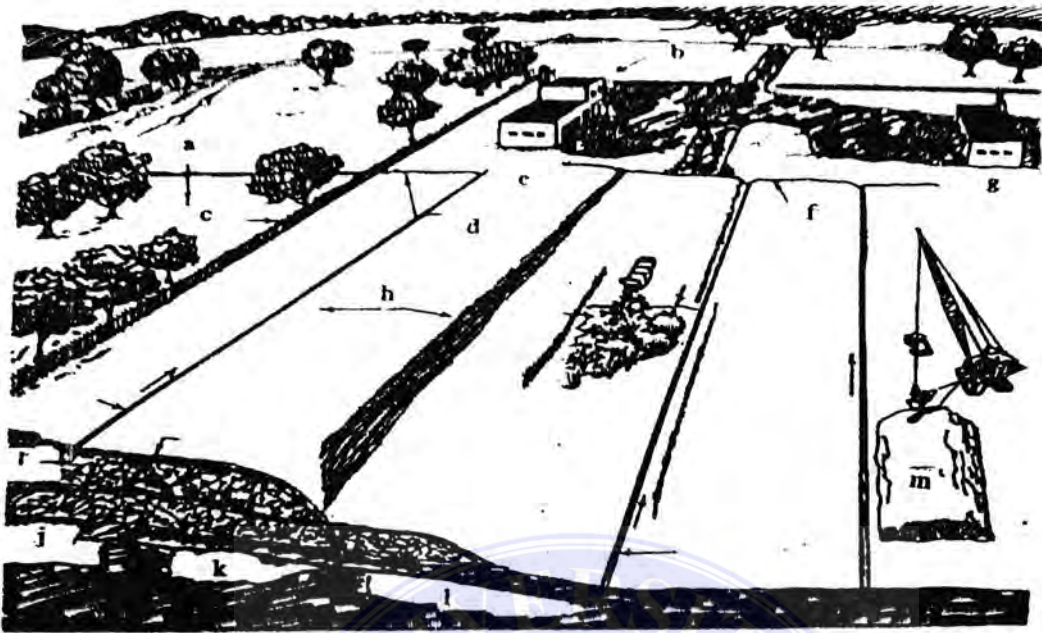


### b. Metode lapangan

Metode ini mempunyai prinsip menggunakan suatu pelataran yang cekung melandai sebagai tempat pembuangan sampah, tanpa membuat lubang buatan seperti metode parit. Setelah penuh secara bertahap dilakukan penutupan dengan tanah. Gambaran metode ini dapat dilihat pada Gambar 6. Metode ini mirip dengan metode lereng dimana tempat pembuangan yang digunakan berupa lereng cekung dan landai.



Gambar 5. Metode Parit



Gambar 6. Metode Lapangan

Sumber : Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id dalam Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat

**Keterangan:**

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| a. lubang pengetasan air                              | h. penanaman rumput               |
| b. stasiun penimbangan                                | i. penutupan akhir (2 kaki)       |
| c. batas pagar  | j. sampat terpadatkan (8-10 kaki) |
| d. aliran air murni                                   | k. jarak minimum (3 kaki)         |
| e. garasi, kantor dan ruang peristirahatan            | l. tebal maksimum (3 kaki)        |
| f. drainase air permukaan                             | m. stok tanah/bahan penutup       |
| g. bengkel, unit control kebakaran dan penyediaan air |                                   |

**c. Metode Dataran Rendah**

Metode ini mempunyai prinsip menggunakan area dataran yang rendah atau cekung ke bawah (legokan) sebagai tempat pembuangan sampah dan tanpa

dilakukan penggalian tanah. Secara bertahap sampah dipadatkan dan ditutup.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Gambaran mengenai metode ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Document Accepted 29/8/23





Gambar 7. Metode Dataran Rendah

Sumber : Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id dalam Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat

Keterangan :

- |                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| a. traktor pengeruk bahan penutup | f. dataran rendah            |
| b. stok tanah penutup             | g. penutup harian (6 inci)   |
| c. angin                          | h. penutup (2 kaki)          |
| d. truk pengempa                  | i. sampah yang telah ditutup |
| e. traktor tanah dan pengempa     |                              |

#### d. Metode Jurang

Metode ini memanfaatkan lembah atau jurang untuk tempat pembuangan sampah. Secara bertahap sampah dipadatkan dan ditutup dengan tanah. Setelah penuh dilakukan penutupan akhir dengan tanah tebal. Metode ini memiliki keuntungan kapasitas yang besar sehingga dapat digunakan selama bertahun-tahun. Gambaran metode ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada metode *sanitary landfill*, umumnya digunakan peralatan yang besar

UNIVERSITAS MEDAN AREA

misalnya traktor, truk pengempa, truk muatan dan bulldoser. Beberapa

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

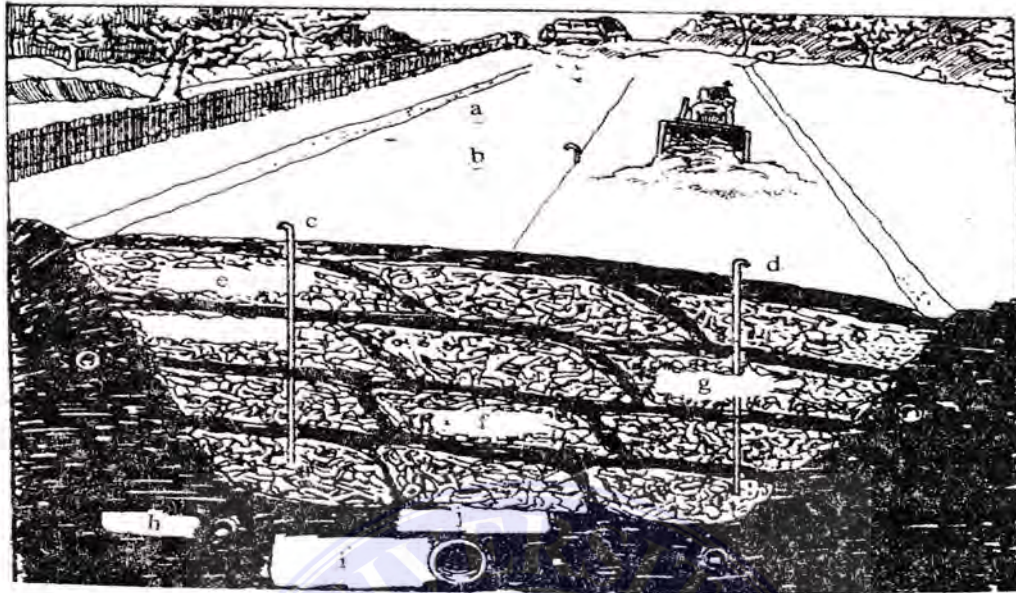
Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang mengubah atau menambahkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



Gambar 8. Metode Jurang

Sumber : Djuli Murtadho dan E. Gumbira Sa'id *dalam* Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat

Keterangan :

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| a. parit drainase              | g. penutup harian (6 inci)                  |
| b. rumput penahan erosi        | h. lubang drainase                          |
| c. ventilasi udara             | i. drainase air permukaan (jika dibutuhkan) |
| d. penutup akhir (2 kaki)      | j. jarak minimal 2 kaki                     |
| e. sampah terpadatkan (8 kaki) |   |
| f. penutup (1 kaki)            |   |

## 12. Pirolisis

Pirolisis adalah salah satu metode untuk menangani sampah sekaligus memanfaatkannya menjadi bahan-bahan yang berguna. Metode ini didefinisikan sebagai proses dekomposisi senyawa kimia dengan suhu tinggi dengan pembakaran yang tidak sempurna atau proses perubahan kimia melalui aksi panas.

Bahan-bahan yang paling mudah dikomposisikan adalah selulosa. Hasil dari pirolisa dapat berupa gas, cairan dan padatan. Metode ini belum banyak

digunakan tetapi masih dalam tarap pengembangan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

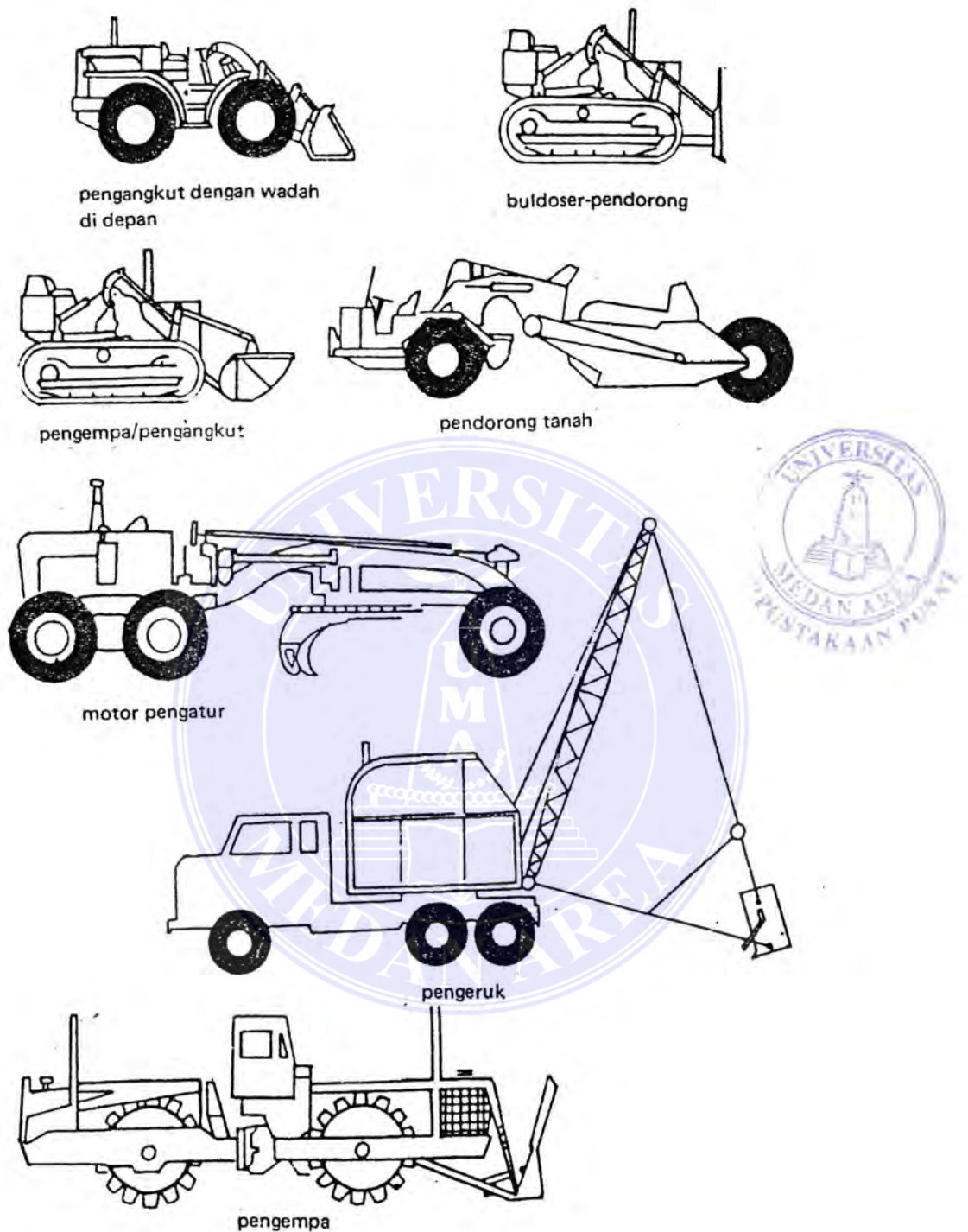
© Hak cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23





Gambar 9. Beberapa Peralatan Untuk "Sanitary Landfill"

## BAB III

### DATA PENELITIAN

#### 3.1. Umum

Kelurahan Helvetia Tengah adalah suatu daerah dari Kecamatan Medan Helvetia. Kecamatan ini luasnya 1.156,147 Ha dan terbagi dalam tujuh Kelurahan yaitu :

1. Kelurahan Helvetia
2. Kelurahan Helvetia Timur
3. Kelurahan Helvetia Tengah
4. Kelurahan Tanjung Gusta
5. Kelurahan Cinta Damai
6. Kelurahan Dwikora dan
7. Sei Sikambing C-II.

Tabel 3.1 Data Penduduk Kelurahan Helvetia Tengah

NO	URAIAN	JUMLAH
1	Luas Wilayah	150 Ha
2	Luas Tanah Negara	8,25 Ha
3	Luas Tanah Rakyat	141,75 Ha
4	Jumlah Kepling	22 kepling
5	Jumlah KK	7.803 KK
6	Jumlah Jiwa	36.320 jiwa

Sumber : Kantor Camat Medan Helvetia



**Table 3.2 Jumlah Kepala Keluarga Berdasarkan Jumlah Kepling di Kelurahan Helvetia Tengah**

NO	LINGK.	JLH KK	NO	LINGK.	JLH KK
1	I	316	12	XII/04	358
2	II	690	13	XIII/15	170
3	III	662	14	XIV/16	257
4	IV	423	15	XV/17	440
5	V	611	16	XVI/8	356
6	VI	287	17	XVII/10	418
7	VII/01	450	18	XVIII/11	369
8	VIII/01	462	19	XIX/12	246
9	IX/02	246	20	XX/13	253
10	X/03	165	21	XXI/14	288
11	XI/03	126	22	XXII	210

Sumber : Kantor Camat Medan Marelan

Di kelurahan ini juga terdapat fasilitas-fasilitas seperti sarana pendidikan, kesehatan, peribadatan, kantor, lapangan olah raga, pasar, perusahaan, perumahan dan juga kendaraan. Kondisi jalan yang baik menuju maupun keluar dari Kelurahan Helvetia Tengah ini dapat lebih mudah ditempuh karena jalan-jalan yang sudah diaspal. Sehingga memudahkan hubungan dengan daerah lain seperti ke pusat kota medan maupun ke daerah lain. Terdapat juga angkutan kota yang hilir mudik mempermudah hubungan dengan daerah lain sehingga kelurahan ini tampak ramai dengan berbagai kegiatannya masing-masing.

Sedangkan batasan wilayah untuk Kelurahan Helvetia Tengah adalah:

- Utara : Deli Serdang
- Selatan : Kelurahan Dwi Kora
- Timur : Kelurahan Helvetia Timur
- Barat : Kelurahan Helvetia

### 3.3. Alat Pengangkutan dan SDM

Alat pengangkut di Kelurahan Helvetia Tengah yaitu :

1. Becak sampah = 16 unit ( 1 M<sup>3</sup>/unit)
2. Compector truk = 4 unit ( 16 M<sup>3</sup>/unit)
3. Tipper Truk = 4 unit ( 6 M<sup>3</sup>/unit)
4. Arm roll truk = 2 unit ( 10 M<sup>3</sup>/unit)

Selain becak sampah alat-alat pengangkut tersebut tidak hanya beroperasi di Kelurahan Helvetia Tengah tetapi khusus untuk Kecamatan Medan Helvetia yang beroperasi setiap hari, mengangkut sampah yang berasal dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Akhir.

Jumlah SDM Dinas Kebersihan di Kelurahan Helvetia Tengah yaitu :

1. Melati (tukang sapu) = 2 orang
2. Bestari (tukang sampah) = 16 orang
3. Supir/kenek = 3 orang
4. Mandor lapangan = 1 orang

Semua SDM yang ada di Kelurahan ini adalah Tenaga Harian Lepas (THL) yang bertugas setiap hari mulai pukul 07.00 – 14.00 WIB. Masing-masing petugas Bestari (tukang sampah) dapat mengangkut sampah dari rumah tangga 2 sampai 3 kali sehari dan mengumpulkannya di TPS yang telah ditetapkan sedangkan tukang sapu melakukan penyapuan di jalan-jalan utama seperti Jalan Kapten Muslim dan Jalan Gaperta dan dikumpulkan di tempat sampah yang sudah tersedia sehingga memudahkan pengumpulan oleh petugas sampah untuk diangkut dengan gerobak sampah. Sedangkan untuk di daerah pemukiman dilakukan oleh masing-masing



### 3.3. Management Persampahan Kota Medan

Konsep pembangunan kota Medan metropolitan di bidang kebersihan berpedoman kepada Visi Dinas Kebersihan Kota Medan yaitu “ Terwujudnya Pelayanan Kebersihan Yang Prima.” Selanjutnya untuk mewujudkan visi tersebut telah dijabarkan melalui misi sebagai berikut :

1. Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Aparatur yang profesional dalam pelayanan kebersihan.
2. Meningkatkan Sarana dan Prasarana Kebersihan yang Berteknologi Berdaya Guna dan Berhasil Guna.
3. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam menciptakan kebersihan.

Dalam mewujudkan kebersihan kota masing-masing unsur terkait mempunyai tanggung jawab sebagai berikut :

1. Dinas Kebersihan bertanggung jawab menyusun program kebersihan kota, pengawasan dan pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA).
2. Kecamatan bertanggung jawab dalam pengangkutan sampah dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA).
3. Kelurahan bertanggung jawab dalam pengumpulan sampah penyapuan dan kebersihan lokasi Tempat Penampungan Sementara (TPS).
4. Kepala lingkungan bertanggung jawab dalam pewadahan sampah.

Manajemen persampahan (management waste) meliputi kegiatan :

1. Pewadahan
2. Pengumpulan

4. Pembuangan akhir
5. Pengelolaan sampah.

## 1. Pewadahan

Pola Individual : setiap rumah/bangunan memiliki pewadahan sampahnya masing-masing.

Pada tahap ini kepala lingkungan bertanggung jawab menghimbau dan mensosialisasikan penggunaan pewadahan sampah kepada masyarakat di lingkungannya.

## 2. Pengumpulan

a. Pola langsung : proses pengumpulan sampah secara langsung (house to house collection) dengan truck sampah compactor atau tipper dan kemudian dibuang ke TPA.

b. Pola tidak langsung : proses pengumpulan sampah dengan menggunakan becak/gerobak sampah dan kemudian dipindahkan/ditempatkan ke Tempat Penampungan Sementara (TPS).

Pada tahap ini Lurah bertanggung jawab melakukan sosialisasi jadwal waktu pembuangan/pengumpulan sampah dan memelihara kebersihan TPS. Dalam melaksanakan tanggung jawab tersebut, kepada Lurah diserahkan pengendalian di tingkat penyapu jalan) dan Bestari (petugas becak sampah).



### 3. Pengangkutan

- a. Pola langsung : proses pengangkutan sampah dengan menggunakan compactor atau tipper secara langsung dari sumber sampah dan kemudian diangkut langsung ke TPA.
- b. Pola tidak langsung : proses pengumpulan sampah dengan menggunakan arm roll truck dengan cara mengangkat sampah yang telah bertumpuk di TPS dan kemudian diangkut ke TPA.

Pada tahap ini Camat aktif melakukan koordinasi dengan Lurah dan Dinas Kebersihan tentang jadwal waktu pengangkutan sampah ke TPA. Dalam melaksanakan pengendalian truck sampah berkoordinasi dengan Dinas Kebersihan Kota Medan.

Pengangkutan yang dilakukan di Kelurahan Helvetia Tengah ini dilakukan dua kali sehari yang diangkut dari TPS di Jalan Kapten Sumarsono dengan jumlah kontiner 2 (dua) buah.

### 4. Pembuangan Akhir

Merupakan kegiatan operasional pembuangan sampah tahap akhir, dimana sampah diamankan disuatu tempat agar tidak menimbulkan gangguan terhadap kualitas lingkungan disekitarnya.

## 5. Pengelolaan Sampah

Adapun metode pengelolaan sampah yang diterapkan oleh Dinas Kebersihan di lokasi TPA adalah metode open dumping yaitu sampah yang masuk ke TPA tanpa melalui proses tertentu langsung diserakkan/dipaparkan di lokasi TPA. Sebelum dilakukan pembuangan/pemaparan sampah terlebih dahulu lokasi TPA yang ada dibagi dalam beberapa zona agar pembuangan/pemaparan sampah menjadi teratur, misalnya sampah yang masuk ke TPA dipaparkan/ditimbun di satu zona tertentu, apabila zona tersebut telah penuh dengan timbunan sampah, maka pemaparan dialihkan kepada zona yang baru demikian seterusnya.

Sebagai dampak dari metode open dumping yang dilakukan saat ini adalah :

- a. Dampak negatif, dikhawatirkan terjadi pencemaran lingkungan (tanah, air, udara).
- b. Dampak positif, membuka lapangan kerja bagi pemulung di TPA dan saat ini diperkirakan di TPA Namo Bintang para pemulung berjumlah  $\pm$  250 orang dan di TPA Terjun berjumlah  $\pm$  200 orang.

Khusus untuk sampah medis (clinical waste) dikelola sendiri oleh masing-masing rumah sakit dan klinik yang pemusnahannya dengan mempergunakan Incenerator atau dengan kata lain Dinas Kebersihan tidak menangani sampah medis, selanjutnya kepada masing-masing Rumah Sakit telah disosialisasikan agar cermat memilah sampah domestik dengan sampah medis antara lain dengan membedakan pewadahnya sehingga petugas Dinas Kebersihan tidak

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
kekuatan dalam meningkatkan pengumpulan sampah.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



**Tabel 3.3 Kondisi Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Dinas Kebersihan Kota Medan.**

No.	Uraian	Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	
		Nama Bintang	Terjun
1	Lokasi :		
	a. Kelurahan	Nama Bintang	Terjun
	b. Kecamatan	Pancur Batu	Medan Marelan
	c. Dati II	Kab. Deli Serdang	Kota Medan
2	Luas Tokasi	176.392 M <sup>2</sup>	137.563 M <sup>2</sup>
3	Pemilikan Tanah	Pemko Medan	Pemko Medan
4	Jarak Lahan :		
	a. Pemukiman	500 M	500 M
	b. Sungai	5 Km (Sei Tuntungan)	4 Km (Sei Deli)
	c. Pantai	25 Km (Belawan)	6 Km (Belawan)
	d. Lapangan Terbang	10 Km (Polonia)	23 Km (Polonia)
	e. Pusat Kota	15 Km	14 Km
5	Kondisi Tanah :		
	a. Aspal	Tanah Liat	Tanah Lembang
	b. Lapisan Dasar	-	Tanah Liat
6	Topografi	Lembah	Relatif Datar
7	Prasarana Umum :		
	a. Jalan Masuk	Ada	Ada
	b. Jalan Operasional	Ada	Ada
	c. Pagar	Pagar Hidup	Tanggyl
	d. Pos Jaga	Ada	Ada
	e. Kantor/Hanggar	Ada	Ada
	f. Penampungan Air Limbah (leachit)	Tidak Ada	Tidak Ada
8	Mulai Dioperasikan	5 Juli 1987	7 Januari 1993
9	Sistem Pemusnahan	Open Dumping	Open Dumping
10	Fasilitas lain :		
	a. Incenerator	Tidak Ada	Tidak Ada
	b. Instalasi Pengelolaan Limbah Tinja (IPLT)	Tidak Ada	Tidak Ada
	c. Composting	Ada	Tidak Ada
11	% Pemakaian	90 %	90 %
12	Sampah yang masuk per hari	50 % dari sampah terangkut	50 % dari sampah terangkut

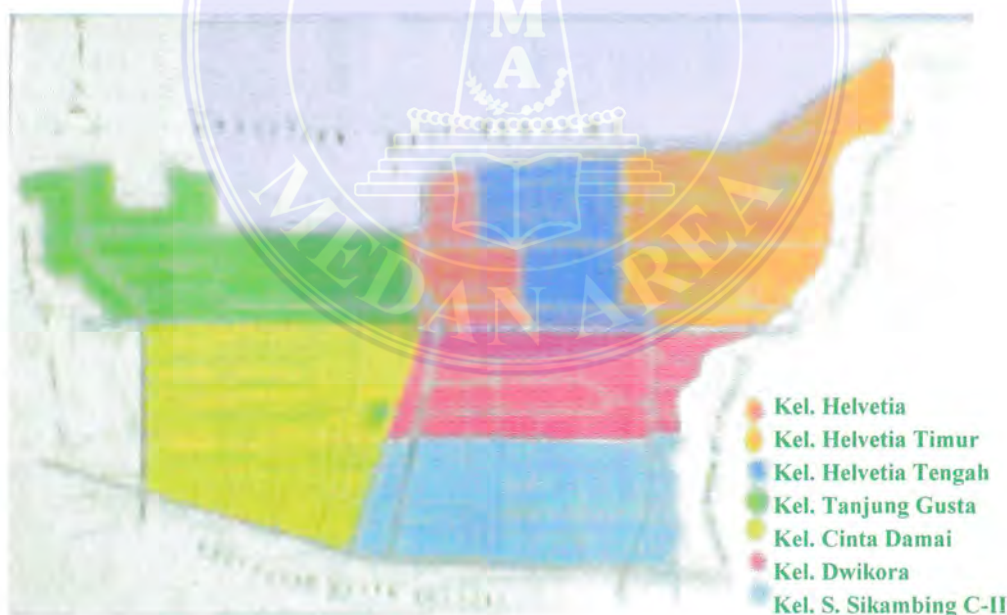
Sumber : Dinas Kebersihan Kota Medan

### 3.4. Sumber Dana

Untuk mendukung mekanisme tugas Dinas Kebersihan di samping tersedianya tenaga dan sarana, juga sangat diperlukan dana yang diperlukan untuk biaya penanggulangan kebersihan.

Selain sumber dana yang diperoleh dari pemerintah pusat, Dinas Kebersihan juga mendapatkan sumber dana lain yang berasal:

- Masalah uang retribusi ini dilakukan usaha-usaha yang lebih baik misalnya dengan cara penagihan melalui kerja sama dengan PLN seperti kewajiban membayar retribusi penerangan jalan bagi setiap lapangan/pemakai listrik.
- Penarikan uang retribusi setiap rumah tangga.



Peta 1. Kecamatan Medan Helvetia

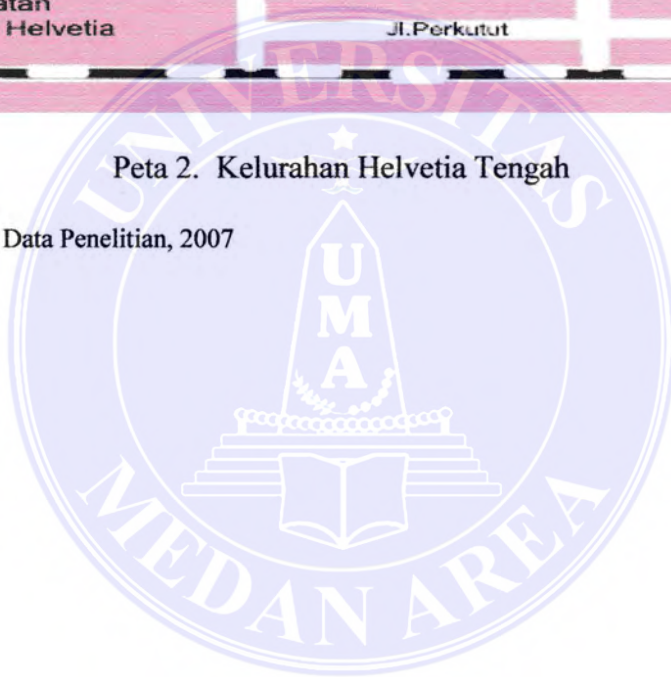
Sumber : Kantor Camat Medan Helvetia, 2007





Peta 2. Kelurahan Helvetia Tengah

Sumber : Hasil Data Penelitian, 2007



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- a. Sampah yang beraneka ragam sumber dan jenisnya terdapat dimana-mana sebagai hasil kegiatan manusia dalam kelangsungan hidup sehari-hari.
- b. Sampah yang dihasilkan dari rumah tangga dikumpulkan dalam wadah seperti bak sampah, kerajang ataupun kantong plastik yang kemudian dilakukan pengumpulan oleh petugas kebersihan ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang berada di jalan Kapten Sumarsono. Pengumpulan sampah ini mempergunakan becak sampah setiap hari.
- c. Sampah yang terkumpul di TPS kemudian diangkut dengan mempergunakan arm roll truck ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) 2 kali sehari dan alat yang dipergunakan sudah cukup tua.
- d. Pengelolaan sampah di TPA menggunakan metoda *open dumping*.

#### 5.2. Saran

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- a. Masyarakat harus mengubah paradigma tentang sampah. Mereka masih beranggapan bahwa sampah tidak ada manfaatnya dan hanya menimbulkan permasalahan.
- b. Melakukan penyuluhan tentang sampah terhadap warga untuk mengubah

UNIVERSITAS MEDAN AREA

paradigma bahwa sampah bisa dimanfaatkan bahkan menjadi nilai tambah

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



- c. Tidak adanya usaha untuk melakukan pengelolaan terhadap sampah baik pihak Dinas Kebersihan maupun warga agar bisa menjadi nilai tambah seperti menjadikan sampah organik mejadi pupuk kompos.
- d. Sampah yang dihasilkan oleh warga hendaknya dilakukan pemisahan terhadap jenis sampah yaitu sampah orgaik dan sampah anorgaik. Hal ini dilakukan untuk melakukan usaha pengelolaan selanjutnya seperti usaha pembuatan pupuk kompos.
- e. Diperlukan pembangunan TPA baru sesuai dengan tuntutan kebutuhan dengan metode/sistem yang ramah lingkungan.
- f. Pendekatan pengelolaan sampah seyogyanya dimulai dengan perubahan paradigma bahwa sampah bukan bahan buangan namun material.
- g. Program pengelolaan sampah seyogyanya dilakukan dengan melibatkan kemitraan dengan pemerintah, masyarakat dan swasta.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Apriadji, Harry Wied. *Memproses Sampah*. Penebar Swadaya.
2. Arya Wardhana, Wisnu. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi.
3. Aswar, Azrul. 1990. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : PT. Mutiara Sumber Widya.
4. Balai Lingkungan Permukiman. *Pengelolaan Persampahan*.
5. Chandra, Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
6. Murtadho, Djuli dan E. Gumbira Sa'id. 1988. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Padat*. Jakarta : PT. Melton Puta.
7. Wibowo, Arianto dan Darwin T. Djajawinata. *Penanganan Sampah Kota Terpadu*.