

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

##### **2.1.1. Pengertian Geografi**

Geografi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan di permukaan bumi, serta bagaimana berbagai faktor fisik dan sosial mempengaruhi satu sama lain. Geografi juga tidak hanya berfokus pada peta dan lokasi, tetapi juga mencakup analisis tentang iklim, vegetasi, demografi, dan aspek budaya. Geografi dibagi menjadi dua cabang utama: geografi fisik, yang mengkaji proses alam seperti iklim dan geologi, dan geografi manusia, yang mengeksplorasi interaksi sosial, ekonomi, dan politik dalam konteks ruang (Sunarta, 2019).

Seiring berkembangnya ilmu geografi, pendekatan yang digunakan mencakup studi spasial, yaitu melihat distribusi fenomena di permukaan bumi, dan studi temporal, yang mempertimbangkan perubahan dalam waktu. Pemahaman geografi penting untuk perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, dan mitigasi bencana. Dengan demikian, geografi berkontribusi pada pengembangan kebijakan dan praktik yang berkelanjutan untuk menghadapi tantangan lingkungan dan sosial saat ini (Dimiyati, 2022).

Geografi sering kali berhubungan dengan disiplin ilmu lain, seperti ekologi, ekonomi, sosiologi, dan politik. Pendekatan interdisipliner ini penting untuk memahami isu-isu kompleks yang melibatkan interaksi antara manusia dan lingkungan. Geografi juga memainkan peran penting dalam memahami tantangan global, seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan migrasi. Pemahaman geografi membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik untuk keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia (Marfai, 2019).

### 2.1.2. Geografi Lingkungan

Geografi lingkungan adalah cabang ilmu geografi yang fokus pada interaksi antara manusia dan lingkungan alam. Disiplin ini menganalisis bagaimana faktor-faktor fisik, seperti iklim, tanah, air, dan vegetasi, memengaruhi kehidupan manusia, serta bagaimana aktivitas manusia, seperti urbanisasi, pertanian, dan industri, berdampak pada lingkungan. Studi geografi lingkungan melibatkan berbagai pendekatan, termasuk analisis spasial, penggunaan sistem informasi geografis (SIG), dan pemodelan lingkungan. Tujuannya adalah untuk memahami dinamika yang kompleks antara lingkungan dan masyarakat, serta untuk merumuskan solusi berkelanjutan dalam menghadapi isu-isu seperti perubahan iklim, polusi, dan kerusakan ekosistem. Dengan demikian, geografi lingkungan berperan penting dalam pengelolaan sumber daya alam dan perencanaan wilayah yang berkelanjutan (Sari, 2023).

Geografi lingkungan mencakup beberapa aspek yang saling terkait, antara lain:

#### a. Lingkungan Alam

Lingkungan alam ini mencakup komponen fisik dari bumi, seperti iklim, tanah, air, dan keanekaragaman hayati (flora dan fauna). Geografi lingkungan mempelajari bagaimana berbagai elemen alam ini mendukung kehidupan manusia serta bagaimana perubahan alam mempengaruhi pola kehidupan manusia.

#### b. Lingkungan Buatan

Lingkungan buatan adalah hasil interaksi manusia dengan alam yang diubah atau dimodifikasi untuk memenuhi kebutuhan manusia, seperti infrastruktur, permukiman, dan sistem irigasi. Contoh dari lingkungan buatan adalah kota, jalan raya, bendungan, dan taman buatan.

#### c. Interaksi Manusia dan Lingkungan

Fokus utama dari geografi lingkungan adalah interaksi antara manusia dan lingkungan. Ini meliputi pemanfaatan sumber

daya alam oleh manusia untuk pertanian, industri, dan kehidupan sehari-hari, serta dampak dari kegiatan manusia terhadap lingkungan, baik positif maupun negatif.

d. Dampak Aktivitas Manusia terhadap Lingkungan

Aktivitas manusia dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap kondisi lingkungan. Misalnya, deforestasi, polusi udara dan air, perubahan iklim, serta degradasi tanah yang terjadi sebagai akibat dari eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam.

e. Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumber Daya Alam

Geografi lingkungan juga mempelajari bagaimana sumber daya alam (seperti air, tanah, mineral, dan energi) digunakan oleh manusia dan bagaimana cara mengelola sumber daya ini secara berkelanjutan untuk mencegah kerusakan lingkungan.

f. Masalah Lingkungan Global

Isu-isu besar yang mencakup perubahan iklim, polusi, pengurangan keanekaragaman hayati, dan pemanasan global merupakan bagian dari kajian geografi lingkungan yang memiliki dampak global. Geografi lingkungan memberikan wawasan tentang penyebab, dampak, dan solusi dari masalah-masalah ini (Marfai, 2019).

Geografi lingkungan mengadopsi beberapa pendekatan untuk memahami hubungan antara manusia dan lingkungan, di antaranya:

a. Pendekatan Fisik (*Physical Geography*)

Pendekatan ini memfokuskan pada elemen-elemen alam seperti iklim, bentuk lahan, tanah, dan air. Hal ini penting untuk memahami bagaimana faktor-faktor fisik ini mempengaruhi kehidupan manusia dan bagaimana manusia beradaptasi dengan kondisi alam yang ada.

b. Pendekatan Sosial-Ekonomi (*Human Geography*)

Pendekatan ini lebih berfokus pada aspek sosial dan ekonomi yang berhubungan dengan pemanfaatan dan perubahan ruang geografi. Ini termasuk studi tentang penggunaan lahan, urbanisasi, distribusi penduduk, dan dampak ekonomi terhadap lingkungan.

c. Pendekatan Interdisipliner

Geografi lingkungan sering kali menggunakan pendekatan interdisipliner yang melibatkan ilmu-ilmu lain, seperti ekologi, ekonomi, sosiologi, dan ilmu politik. Hal ini penting karena isu lingkungan sering kali memiliki dimensi yang luas dan melibatkan banyak faktor (Arjana, 2013).

### **2.1.3. Definisi sampah**

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik domestik (rumah tangga) maupun industri. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai setiap benda yang tidak diinginkan karena telah dipakai, yang dibuang oleh pemiliknya atau yang ditinggalkan. Sampah juga didefinisikan sebagai suatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang yang dihapadasilkan oleh kegiatan manusia (Manik, 2007).

Berdasarkan definisi sampah diatas dapat disimpulkan bahwa yang dikatakan sampah adalah semua jenis benda atau barang yang berasal dari aktivitas manusia dalam memenuhi kehidupan sehari-hari yang tidak terpakai dan tidak berguna lagi atau tidak diinginkan oleh pemiliknya. (Mahmudi et al., 2019). Adanya kemajuan industri dan perubahan gaya hidup manusia modern, manusia memproduksi banyak sekali sampah, termasuk karena manusia modern lebih banyak mengonsumsi barang-barang artifisial buatan industri yang tidak habis dikonsumsi, meninggalkan banyak limbah padat dan sulit terurai.

Pada awal kehidupan di bumi ini baik manusia maupun hewan berusaha bertahan hidup dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada dan menghasilkan sampah. Ketika jumlah makhluk hidup sangat

kecil maka sampah yang dihasilkan secara kuantitas dapat diabaikan, apalagi semuanya merupakan bahan organik sehingga dengan proses dekomposisi atau pembusukan secara alami (*natural decomposition*) akan kembali ke alam secara sempurna. Namun, semakin dengan bertambahnya tahun populasi manusia di muka bumi juga semakin banyak maka sampah yang dihasilkan akan sulit jika diatasi dengan proses alamiah (wihardjo & Rahmayanti, 2021).

Semakin banyak tumpukan sampah jika tidak diatasi dengan tepat akan menyebabkan permasalahan baik itu secara langsung maupun tidak langsung khususnya bagi penduduk di perkotaan. Dampak langsung yang ditimbulkan dari penanganan sampah yang tidak tepat adalah timbulnya berbagai penyakit bagi masyarakat yang bermukim di sekitar tempat penimbunan dan penampungan sampah. Hal tersebut dikarenakan tempat penumpukan sampah adalah lingkungan yang sering ditempati oleh berbagai jenis hewan seperti tikus, nyamuk, lalat, dan sebagainya yang dapat menyebarkan berbagai jenis penyakit.

#### **2.1.4. Jenis-jenis Sampah**

Berdasarkan sifatnya sampah dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yaitu sampah basah yang berasal dari makhluk hidup seperti dedaunan dan sampah dapur. Sampah jenis ini juga merupakan jenis sampah yang mudah terurai dengan sendirinya atau secara alami. Sedangkan sampah anorganik yaitu sampah kering seperti plastik, karet, kaleng, dan logam. Sampah anorganik juga adalah jenis sampah yang tidak dapat terurai (Hartono, 2008).

Menurut (Sucipto, 2012) sampah dipilah menjadi tiga, yaitu sampah organik, sampah non organik, dan sampah B3. Secara umum, sampah organik mengacu pada material limbah yang berasal dari bahan-bahan organik atau bahan yang dapat terurai oleh mikroorganisme.

Sampah anorganik adalah jenis sampah yang terdiri dari bahan-bahan yang berasal dari mineral dan bukan dari makhluk hidup. Sampah

ini mencakup bahan-bahan seperti logam, kaca, plastik, karet, dan bahan kimia buatan manusia lainnya. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh alam/ mikroorganisme secara keseluruhan. Sementara, sebagian lainnya dapat diuraikan dalam waktu yang lama (Rahmah et al., 2021).

Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) merupakan zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain (Kurniawan, 2019).

Jenis-jenis sampah terdiri atas:

- a. *Garbage* (sampah basah) yaitu sampah yang susunannya terdiri dari bahan organik, dan mempunyai sifat cepat membusuk jika dibiarkan dalam keadaan basah serta temperatur optimum yang diperlukan untuk membusuk yaitu (20-30) °C. Contoh: sampah rumah tangga, sampah rumah makan, dll.
- b. *Rubbish* (sampah kering): yaitu sampah yang susunannya dari bahan organik dan anorganik yang mempunyai sifat sebagian besar atau seluruh bahannya tidak cepat membusuk, contoh: Sampah logam yaitu misalnya kaleng, seng, dll. Sampah non logam: yang terbakar (kertas, plastik, kayu), yang tidak terbakar (pecahan kaca, dll).
- c. *Dust & Ash* (debu dan abu): yaitu sampah yang terdiri dari bahan organik dan anorganik, yang merupakan partikel-partikel terkecil yang bersifat mudah beterbangan yang membahayakan pernafasan dan mata. Contoh: Abu: hasil pembakaran (proses kimia), Debu: hasil proses mekanisme.
- d. *Demolition & Construction Wastes*: yaitu sampah sisa bahan bangunan, misalnya: puing-puing, pecahan-pecahan tembok, genteng, dll.

- e. *Bulky Wastes*: yaitu sampah barang-barang bekas, baik yang masih dapat digunakan atau bahan yang sudah tidak dapat digunakan. Contoh: lemari es bekas, kursi, TV, mobil rongsokan, dll.
- f. *Hazardous Wastes*: yaitu sampah yang berbahaya (B3: bahan buangan berbahaya). Contoh: 1) Patogen: rumah sakit, laboratorium klinis. 2) Beracun: kertas pembungkus pestisida 3) Mudah meledak: mesiu 4) Radio-aktif: sampah nuklir
- g. *Water & Waste Water Treatment Plant*: yaitu sampah yang berupa hasil sampingan pengolahan air bersih maupun air kotor, biasanya berupa gas atau lumpur.

Menurut Utomo dan Sulastro (1999). macam sampah digolongkan menjadi dua, yaitu:

- a. Berdasarkan jenisnya sampah dapat dipilahkan menjadi 3 macam yaitu:
  - 1) Sampah yang mudah membusuk (*garbage*) Sampah ini terdiri atas bahan-bahan organik, antara lain sisa makanan, sisa sayuran, sisa buah-buahan, yang kemudian disebut sampah basah.
  - 2) Sampah yang tak dapat/sukar membusuk (*rubbish*) Sampah jenis ini terdiri atas bahan organik maupun anorganik, misalnya pecahan botol, kaca, besi, sisa bahan bangunan, yang kemudian disebut dengan sampah kering. Kelompok rubbish ini dapat dipilahkan menjadi 2, yaitu:
    - a) Yang dapat dibakar (*combustible rubbish*) Contoh: kertas, plastik, kayu, kulit, tekstil, karet.
    - b) Yang tidak dapat dibakar (*non combustible rubbish*) Sampah ini juga dapat dikelompokkan menjadi:
      - *Metallic rubbish*, misalnya sampah besi, timah, seng, aluminium dan lain-lain.
      - *Non metallic rubbish*, pecahan botol, gelas, tembikar, kaca dan lain-lain.

- Sampah yang berbentuk partikel halus (*ashes and residues*) Sampah yang berasal dari sisa pembakaran kayu, batu bara, arang, dan sisa pembakaran lainnya dari semua fasilitas yang ada di rumah, toko, instansi dan industri yang digunakan untuk tujuan memasak, memanggang ataupun membakar. Contoh: bubuk yang berasal dari material, abu api.
- b. Berdasarkan teknik pengelolaan dan jenis pemanfaatannya sampah dapat dibedakan menjadi:
- 1) Sampah yang dimanfaatkan kembali Contoh: dibuat pupuk kompos, makanan ternak, bubur kertas.
  - 2) Sampah yang dapat dibakar/digunakan untuk bahan bakar Contoh: untuk briket, untuk biogas.
  - 3) Sampah yang harus dibuang karena pertimbangan ekonomis atau berbahaya Contoh: sampah B3 adalah sisa suatu usaha dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lain.

#### **2.1.5. Sumber Sampah**

Sumber sampah merujuk pada segala sesuatu yang dapat menghasilkan sampah atau limbah. Sampah bisa berasal dari berbagai kegiatan manusia, baik itu kegiatan rumah tangga, industri, komersial, atau bahkan kegiatan alam. Berikut adalah beberapa sumber utama sampah:

##### **1. Rumah Tangga**

Sampah rumah tangga mencakup bahan-bahan yang dihasilkan oleh kegiatan sehari-hari di rumah, seperti sampah makanan, kemasan plastik, kertas, botol kaca, dan limbah organik lainnya.



## 2. Industri dan Pabrik

Proses produksi di pabrik menghasilkan sampah dalam bentuk limbah industri, baik berupa limbah padat, cair, atau gas. Ini bisa termasuk sisa-sisa bahan baku, kemasan, atau produk yang gagal diproduksi dengan sempurna.

## 3. Sektor Pertanian

Limbah pertanian meliputi sisa tanaman (seperti jerami, daun, atau akar), limbah ternak, pupuk, serta bahan kimia seperti pestisida dan herbisida yang tidak terpakai atau tumpah.

## 4. Perdagangan dan Komersial

Aktivitas di pasar, pusat perbelanjaan, dan restoran menghasilkan banyak sampah, baik dalam bentuk kemasan makanan, produk sekali pakai, atau bahan sisa dari operasional bisnis.

## 5. Kegiatan Konstruksi

Proyek pembangunan menghasilkan sampah berupa material bangunan yang rusak atau tidak terpakai, seperti beton, kayu, logam, dan plastik.

## 6. Transportasi

Kendaraan menghasilkan limbah berupa oli bekas, ban yang sudah tidak terpakai, atau emisi gas buang yang berkontribusi terhadap polusi udara.

## 7. Limbah Elektronik (*E-Waste*)

Perangkat elektronik yang sudah usang atau rusak seperti komputer, ponsel, televisi, dan peralatan rumah tangga lainnya juga menjadi sumber sampah, terutama bahan berbahaya seperti logam berat.

## 8. Limbah Medis

Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya menghasilkan sampah medis seperti jarum suntik, pembalut, sarung tangan, serta bahan berbahaya lainnya yang memerlukan penanganan khusus.

## 9. Sampah Alam

Sampah juga bisa berasal dari alam, seperti daun kering, ranting, atau sampah yang terbawa oleh angin atau aliran air.

Mengelola sumber-sumber sampah ini dengan bijak sangat penting untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Pendekatan seperti daur ulang, pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, dan penerapan prinsip ekonomi sirkular dapat membantu mengurangi volume sampah yang dihasilkan (Purnomo, 2021).

Sumber sampah juga dibagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu:

1. Sampah dari permukiman, atau sampah rumah tangga
2. Sampah dari non-permukiman yang sejenis sampah rumah tangga, seperti dari pasar, komersial dan sebagainya. Sampah dari kedua jenis sumber tersebut dikenal sebagai sampah domestik. Sedangkan sampah non-domestik adalah sampah atau limbah yang bukan sejenis sampah rumah tangga, misalnya limbah dari proses industri (Hariyanti et al., 2022).

Berdasarkan pengelolaan persampahan di Indonesia, sampah kota biasanya dibagi berdasarkan sumbernya, seperti sampah dari:

- a. Permukiman atau rumah tangga dan sejenisnya
- b. Pasar
- c. Kegiatan komersial seperti pertokoan
- d. Kegiatan perkantoran: mayoritas berisi sampah kegiatan perkantoran seperti kertas Hotel dan restoran
- e. Kegiatan dari institusi seperti industri, rumah sakit, khusus untuk sampah yang sejenis dengan sampah permukiman
- f. Penyapuan jalan
- g. Taman-taman.

(Herlina, Yunus, Sinaga, & Sari, 2022)

#### **2.1.6. Dampak Sampah di TPA**

Sampah sebenarnya memiliki dua dampak yang saling bertentangan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan hidup dan kesehatan manusia. Sebaliknya

bila sampah dapat dikelola dengan baik, maka sampah dapat menimbulkan efek positif terhadap lingkungan hidup serta memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Berikut adalah dampak positif dan negatif dari sampah terhadap lingkungan hidup dan kesehatan manusia (Andini, 2019)

Adapun dampak buruk yang ditimbulkan sampah bagi kesehatan adalah dapat menimbulkan penyakit seperti diare, infeksi saluran pernafasan, malaria, dan demam berdarah. Tempat penimbunan sampah, khususnya yang masih basah merupakan tempat hidup yang sangat baik bagi perkembangan tikus, nyamuk, lalat, insekta, dan mikrobial. Binatang-binatang tersebut dapat menularkan atau menyebabkan timbulnya penyakit untuk masyarakat sekitar tempat penampungan sampah. Sedangkan bagi lingkungan, sampah dapat menyebabkan banjir dan rusaknya lapisan ozon (Herlina, 2021). Jika sampah dikelola dengan baik maka sampah dapat memberikan nilai positif bagi masyarakat desa. Sampah organik dapat diubah menjadi pakan ternak maupun kompos bagi tanaman. Sampah anorganiknya dapat di daur ulang menjadi kerajinan yang bernilai ekonomis, beberapa sampah anorganik juga dapat dijual langsung ke pengepul sampah (Herlina, 2021).

Berikut adalah beberapa dampak lingkungan yang diakibatkan oleh Tempat Pembuangan Akhir (TPA):

#### 1. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah akibat Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu dampak lingkungan yang serius dan dapat memengaruhi kesehatan ekosistem serta manusia. Sampah yang terurai di TPA dapat menghasilkan air lindi (leachate), yang merupakan cairan berbahaya yang dapat mencemari tanah dan air tanah. Jika tidak dikelola dengan baik, air lindi ini dapat mengandung zat beracun yang berbahaya bagi ekosistem dan kesehatan manusia.

#### 1) Air Lindi (*Leachate*)

Air lindi adalah cairan yang terbentuk ketika air meresap melalui tumpukan sampah, membawa zat-zat berbahaya dari limbah. Air lindi ini dapat mengandung bahan kimia beracun, logam berat, dan mikroorganisme patogen. Jika tidak dikelola dengan baik, air lindi dapat mencemari tanah di sekitar TPA dan mengalir ke sumber air tanah.

#### 2) Pencemaran Kimia

Zat-zat berbahaya yang ada dalam sampah, seperti pelarut, bahan kimia industri, dan limbah medis, dapat meresap ke dalam tanah. Pencemaran ini dapat menyebabkan kerusakan pada struktur tanah, mengurangi kesuburan, dan mengancam kehidupan tanaman serta organisme tanah.

#### 3) Akumulasi Logam Berat

Logam berat seperti timbal, kadmium, dan merkuri yang terdapat dalam limbah elektronik dan industri dapat terakumulasi dalam tanah. Paparan logam berat ini dapat membahayakan kesehatan tanah dan tanaman, serta dapat memasuki rantai makanan dan berdampak pada kesehatan manusia.

#### 4) Dampak Terhadap Kualitas Tanah

Pencemaran tanah dapat mengubah sifat fisik dan kimia tanah, yang dapat memengaruhi kesuburan dan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Pencemaran ini juga dapat mengganggu mikroorganisme tanah yang penting untuk proses penguraian dan sirkulasi nutrisi.

#### 5) Risiko Kesehatan

Masyarakat yang tinggal di dekat TPA berisiko terpapar tanah yang terkontaminasi, yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit kulit, gangguan

pernapasan, dan efek jangka panjang seperti kanker akibat paparan zat beracun.

## 2. Pencemaran Air

Pencemaran air dari TPA dapat mengubah kualitas fisik dan kimia air di sekitar lokasi, termasuk perubahan pH, peningkatan kadar zat padat terlarut, dan adanya kontaminan berbahaya. Ini dapat menyebabkan kematian organisme akuatik dan mengganggu ekosistem perairan. Air yang terkontaminasi dapat berisiko bagi kesehatan manusia, terutama bagi masyarakat yang bergantung pada sumber air tersebut untuk konsumsi. Paparan terhadap air yang tercemar dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal, infeksi, dan berbagai masalah kesehatan lainnya akibat patogen atau bahan kimia berbahaya.

## 3. Emisi gas rumah kaca

Emisi gas rumah kaca utama yang dihasilkan dari TPA adalah metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Metana dihasilkan terutama dari proses anaerobik, yaitu ketika sampah organik terurai tanpa oksigen. Proses ini sangat umum terjadi di TPA yang tidak memiliki sistem pengelolaan limbah yang baik. Metana memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi daripada karbon dioksida—sekitar 25 kali lebih kuat dalam jangka waktu 100 tahun. Ini berarti bahwa meskipun emisi metana dari TPA mungkin tidak sebesar emisi  $\text{CO}_2$  dari sumber lain, dampaknya terhadap pemanasan global bisa sangat signifikan.

Emisi gas rumah kaca tidak hanya mempengaruhi perubahan iklim, tetapi juga dapat berkontribusi pada masalah kualitas udara. Misalnya, pembakaran limbah yang tidak efisien di TPA dapat menghasilkan senyawa organik volatil (VOCs) dan partikel yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Pengelolaan TPA yang baik, termasuk penerapan teknologi untuk menangkap dan memanfaatkan gas metana, dapat mengurangi

emisi GRK. Beberapa TPA modern dilengkapi dengan sistem pemulihan gas yang memungkinkan metana dikumpulkan dan digunakan sebagai sumber energi, sehingga mengurangi emisi ke atmosfer. Banyak negara dan organisasi internasional mengembangkan kebijakan dan regulasi untuk mengurangi emisi GRK dari TPA. Ini termasuk pengenalan standar untuk desain dan operasi TPA, serta insentif untuk teknologi ramah lingkungan.

#### 4. Pencemaran Udara

Pencemaran udara di TPA dapat berasal dari beberapa sumber:

##### 1) Proses Pembusukan Sampah

Saat limbah organik terurai, gas seperti metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dihasilkan. Metana, sebagai gas rumah kaca, berkontribusi pada pemanasan global.

##### 2) Pembakaran Limbah

Aktivitas pembakaran sampah di TPA, terutama jika dilakukan secara tidak teratur, dapat menghasilkan asap yang mengandung partikel halus dan senyawa berbahaya, seperti dioxin dan furan.

##### 3) Debu

Aktivitas pengangkutan dan pengolahan limbah di TPA dapat menghasilkan debu yang berisi partikel berbahaya, yang dapat terhirup oleh masyarakat sekitar.

Pencemaran udara dari TPA dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, terutama bagi mereka yang tinggal di dekat TPA. Paparan terhadap polutan udara dapat menyebabkan penyakit saluran pernapasan (asma, bronkitis, dan infeksi paru-paru).

#### **2.1.7. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Timbulan Sampah**

Timbulan sampah yang baik secara kualitas maupun kuantitas dipengaruhi oleh berbagai macam kegiatan serta taraf hidup masyarakat.

(Nasution & Tjahjani, 2019) terdapat beberapa faktor yang menyebabkan timbunan sampah, yaitu:

1. Jumlah 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.

2. Keadaan Sosial Ekonomi

Sosial ekonomi mempengaruhi jenis sampah yang akan ditimbulkan karena masyarakat dengan sosial ekonomi yang sama mengonsumsi makanan yang sama sehingga menghasilkan sampah yang sama, sedangkan budaya mempengaruhi jumlah sampah dimana jumlah sampah yang terbentuk tergantung dari apa yang dilakukan oleh masyarakat. Semakin tinggi keadaan sosial masyarakat semakin banyak jumlah perkapita sampah yang dibuang setiap harinya.

3. Kemajuan Teknologi

Kemajuan teknologi juga merupakan salah satu faktor meningkatnya timbunan sampah, karena pemakaian bahan baku yang digunakan semakin bervariasi cara mengenakan barang dan produk manufaktur yang semakin beragam dapat menambah jumlah dan jenis timbunan sampah yang dihasilkan. seperti AC, TV, kulkas yang dapat memberikan dampak pada penumpukan sampah. Bersamaan dengan kemajuan teknologi dan peningkatan sumber daya manusia, sangat penting untuk memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah limbah sehingga berpotensi diubah menjadi barang-barang berharga dan juga menciptakan peluang kerja.

#### **2.1.8. Pengelolaan Sampah**

Pengelolaan limbah padat terpadu berdasarkan pendekatan 3R (mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang) yang

bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah padat dari semua limbah yang dihasilkan dari berbagai sektor (kota, konstruksi, dan pembongkaran, industri, pertanian perkotaan, dan fasilitas kesehatan) dan melibatkan semua pemilik kepentingan (penghasil limbah, penyedia layanan, regulator, pemerintah, dan masyarakat/lingkungan). Pendekatan 3R menjadi pemandu pengelolaan sampah padat. Di satu sisi, 3R membantu untuk meminimalkan jumlah limbah dari sumber ke pembuangan, sehingga pengelolaan limbah lebih efektif dan meminimalkan risiko kesehatan masyarakat dan lingkungan yang terkait dengannya. Di sisi lain, pemulihan sumber daya dimaksimalkan pada semua tahap pengelolaan limbah padat (Susanto et al., 2020).

Pengelolaan limbah padat terpadu yang merupakan konsep baru telah diperkenalkan untuk merampingkan semua tahap pengelolaan limbah, yaitu pemisahan dari sumber, pengumpulan, dan pengiriman, pemindahan bahan dan pendaur ulang, perlakuan terhadap limbah dan pembuangan akhir (Memon, 2010). Berdasarkan ilmu kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah dianggap baik apabila sampah tersebut tidak menjadi tempat berkembang biaknya bibit penyakit serta tidak menjadi media perantara menyebarnya suatu penyakit. Pengelolaan sampah memiliki beberapa syarat yaitu tidak mencemari udara, air atau tanah, tidak menimbulkan bau dari segi estetika, tidak menyebabkan kebakaran dan lain sebagainya. Pengelolaan sampah dibagi menjadi tiga hal yaitu penyimpanan sampah, pengumpulan sampah dan pembuangan sampah dimana pada prosesnya terdapat pengangkutan sampah dan pemusnahan sampah (Hayat & Zayadi, 2018). Pengelolaan sampah yang dapat mengurangi timbulan sampah biasanya melibatkan beberapa tahapan atau metode tertentu. Berikut adalah beberapa tahapan yang umumnya digunakan untuk mengurangi timbulan sampah menurut (Purnomo, 2021).

a) Pengurangan pada Sumbernya



Salah satu pendekatan yang efektif adalah mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan sejak awal. Ini dapat dilakukan melalui pengurangan pemakaian barang sekali pakai, memilih produk dengan kemasan yang dapat didaur ulang, atau menggunakan kemasan yang ramah lingkungan.

b) Pengumpulan dan Pemilahan

Setelah sampah dihasilkan, langkah selanjutnya adalah mengumpulkannya dan memilahnya sesuai dengan jenisnya. Pemilahan sampah dapat dilakukan di rumah tangga atau menggunakan sistem pengumpulan yang terorganisir.

c) Daur Ulang

Salah satu cara terbaik untuk mengurangi timbunan sampah adalah dengan mendaur ulang material yang bisa didaur ulang, seperti kertas, plastik, logam, dan kaca. Proses daur ulang ini melibatkan pengolahan sampah menjadi bahan baku baru yang dapat digunakan untuk membuat produk baru.

d) Kompos

Sampah organik seperti sisa makanan dapat diolah menjadi kompos melalui proses pengomposan. Kompos ini dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk pertanian atau keperluan lainnya, mengurangi timbunan sampah organik yang masuk ke tempat pembuangan sampah.

e) Pengolahan Energi

Sampah yang tidak dapat didaur ulang atau diubah menjadi kompos dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi melalui proses seperti pembakaran sampah untuk menghasilkan listrik atau gasifikasi.

f) Edukasi dan Kampanye Masyarakat

Pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengurangan sampah dan praktik pengelolaan sampah yang ramah lingkungan sangatlah penting. Kampanye publik dan program

edukasi dapat membantu meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

g) Kebijakan dan Regulasi

Penerapan kebijakan dan regulasi yang mendukung praktik pengelolaan sampah yang berkelanjutan juga sangat penting. Ini termasuk pengaturan terkait pembatasan penggunaan bahan-bahan tertentu, insentif untuk daur ulang, atau larangan terhadap pembuangan sampah yang tidak terkelola dengan benar.

Adanya penerapan beberapa atau semua tahapan ini, diharapkan dapat mengurangi timbulan sampah secara signifikan dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah secara keseluruhan. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 menyatakan bahwa pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah merupakan aktivitas untuk mengelola sampah dari munculnya sampah sampai pada pembuangan yang meliputi pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan. Pengelolaan harus dilengkapi dengan monitoring dan aturan manajemen sampah. Menurut (Tarigan & Dukabain, 2023) pada proses pengelolaan sampah terdapat beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Timbulan Sampah

Timbulan sampah adalah ketika sampah pertama kali dihasilkan dari sumbernya. Jumlah dari sampah tergantung kepada sampah yang dihasilkan dari sumbernya. Penilaian terhadap jumlah sampah dengan melakukan pengukuran berat dan volume sampah.

2. Pewadahan Sampah

Pewadahan Sampah Pewadahan sampah adalah proses menyimpan sementara sampah sebelum diolah atau dibuang. Pewadahan bertujuan untuk menjaga kebersihan lingkungan dan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan pada sumber sampah. Pada proses pewadahan dilakukan proses pemilahan dengan

menyiapkan wadah yang tepat sesuai jenis sampah. Hal ini dapat memudahkan dalam proses selanjutnya seperti dimanfaatkan kembali. Beberapa wadah sampah yang biasa digunakan adalah kantong kertas, kantong plastik, wadah plastik, wadah logam, wadah terbuka pasangan bata dan *container*.

### 3. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah Pengumpulan sampah adalah kegiatan mengumpulkan sampah dari sumber sampah selanjutnya dibawa ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang telah disediakan atau langsung ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Kegiatan pengumpulan dapat dilakukan *door to door* (individu) atau dari tiap rumah tangga atau dengan cara bersama-sama dibawa ke TPS. Tempat pengumpulan yang disediakan dapat berupa kontainer komunal, gerobak komunal atau TPS yang terbuat dari pasangan bata.

### 4. Pengangkutan

Pengangkutan Proses mengangkut sampah dari dari TPS ke TPA atau dari sumber ke TPA dengan menggunakan alat angkut disebut dengan pengangkutan sampah. Alat angkut yang biasa digunakan pada tahap ini adalah gerobak sampah, truk, dump truk atau alat angkut lainnya.

### 5. Pembuangan Akhir

Pembuangan akhir (TPA) Tempat pembuangan akhir adalah tempat pembuangan akhir sampah setelah dari tempat penampungan sampah sementara atau *container*. TPA adalah langkah akhir pengelolaan sampah dan di TPA seharusnya terdapat proses pengolahan sampah. Metode pengolahan sampah di TPA dapat berupa *open dumping* dan *sanitary landfill*.

Sistem *open dumping* adalah sampah dibuang atau ditumpuk begitu saja terbuka tanpa ada pengolahan sehingga menyebabkan masalah lingkungan seperti bau yang menyengat dan pencemaran

terhadap tanah dan air tanah. Sedangkan sistem sanitary landfill adalah metode pengolahan sampah yang dilakukan dengan cara menimbun sampah pada lapisan-lapisan tertentu yang sudah dipersiapkan dan dirancang khusus untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Metode ini juga bernilai ekonomis dimana proses ini menghasilkan air lindi dan gas metana dari penguraian sampah. Untuk dapat menampung kedua zat tersebut maka pada permukaan dasar *sanitary landfill* dilengkapi pipa yang berfungsi menampung air lindi dan gas metana yang dihasilkan. Metode ini efektif dalam mengurangi volume sampah.

#### **2.1.9. Pengelolaan Sampah 5R**

Menurut (Kristianto & Rosariawari, 2022) solusi permasalahan sampah yang umum digunakan adalah metode 3R, namun kini masyarakat mulai mengenal metode yang lebih kompleks dalam mengelola sampah yang disebut 5R, yang terdiri dari:

##### **1) *Reduce* (Pengurangan Sampah)**

Upaya mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan sejak dari sumbernya, yaitu dengan cara mengubah pola konsumsi dan produksi. Prinsipnya adalah “mencegah lebih baik daripada membuang”. Mereduksi timbulan sampah dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan untuk meminimalisir semaksimal mungkin aktivitas yang dapat menghasilkan sampah baru, konsep *reduce* dapat dilakukan dengan cara mengurangi pemakaian barang yang memiliki masa pemakaian berulang-ulang sehingga dapat menekan laju timbulan sampah harian yang ada. Contohnya yaitu membawa tas belanja sendiri untuk mengurangi penggunaan plastik, membeli produk isi ulang (*refill*), serta menghindari penggunaan barang sekali pakai.

##### **2) *Reuse* (Penggunaan Kembali)**

*Reuse* merupakan sebuah upaya untuk menggunakan kembali barang bekas tanpa harus mengalami perubahan secara kimia maupun biologi, sehingga suatu barang memiliki fungsi pemakaian yang beragam dan dengan waktu yang lebih lama. Contohnya yaitu menggunakan kembali botol air mineral untuk wadah air isi ulang, memanfaatkan kardus atau toples bekas untuk penyimpanan barang.

### 3) Recycle (Daur Ulang)

Daur ulang sampah merupakan sebuah kegiatan memanfaatkan kembali barang-barang dengan menggunakan proses tambahan maupun dapat dilakukan dengan kegiatan daur ulang tidak langsung dengan hanya memisahkan barang-barang bekas yang masih bernilai. Konsep *recycle* merupakan konsep yang cukup familiar, yang dapat dilakukan dengan mengolah sampah organik untuk menjadi pupuk dan sampah anorganik untuk diolah kembali dengan berbagai macam cara. Recycle memerlukan proses teknologi atau kreativitas dalam pengolahan. Diantaranta yaitu, mendaur ulang kertas bekas menjadi kertas daur ulang, mengubah plastik bekas menjadi kerajinan tangan yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi.

### 4) Replace (Penggantian)

*Replace* merupakan sebuah upaya pengurangan sampah yaitu dengan mengganti barang yang memiliki potensi menjadi sampah dengan barang lain yang memiliki umur serta kegunaan yang lebih lama untuk mengurangi terbentuknya sampah baru setelah aktivitas yang dilakukan, kegiatan yang termasuk dalam konsep replace adalah mengganti kantong plastik dengan tas belanja sehingga tidak ada sampah baru yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari.

### 5) Replant (Penanaman Kembali)

Penanaman kembali merupakan sebuah aktivitas yang dilakukan dengan memanfaatkan tanaman yang ada untuk dibudidayakan dengan tujuan menghemat pengeluaran, maupun untuk menghasilkan nilai ekonomi. *Replant* merupakan pelengkap dari metode 5R, dimana *replant* merupakan kegiatan penanaman kembali untuk mendapat manfaat ekonomi maupun manfaat lingkungan. Konsep ini dapat dilakukan dengan skala rumahan yang berupa penanaman di pekarangan rumah. Kegiatan yang termasuk dari konsep *Replant* diantaranya melakukan penghijauan di sekitar TPA atau lingkungan permukiman, serta menanam tanaman hias atau pohon di area rumah untuk menyerap karbon.

#### **2.1.10. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah**

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) adalah lokasi yang dirancang untuk menerima dan mengelola limbah padat setelah melalui proses pengumpulan. TPA bertujuan untuk mengurangi dampak negatif dari limbah terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Ada berbagai jenis TPA, termasuk sanitary landfill, yang dirancang dengan pengelolaan yang lebih baik untuk mencegah pencemaran tanah dan air. TPA yang tidak dikelola dengan baik, seperti open dump, dapat menyebabkan masalah serius seperti pencemaran dan peningkatan risiko penyakit di masyarakat sekitar (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020).

Berbagai macam jenis TPA

- a. *Sanitary landfill* adalah jenis TPA yang dirancang dengan sistem manajemen yang baik untuk mencegah pencemaran. Tempat ini dilengkapi dengan lapisan kedap air, sistem drainase untuk mengelola air lindi, dan penutupan berkala dengan tanah untuk mengurangi bau. Ini adalah metode yang paling umum dan direkomendasikan untuk pengelolaan limbah padat.
- b. *Open dump* adalah tempat pembuangan yang tidak terkelola dengan baik, di mana sampah dibuang tanpa sistem pengelolaan. Jenis ini

berisiko tinggi mencemari lingkungan dan kesehatan masyarakat karena sering kali tidak ada kontrol atas pembuangan limbah berbahaya.

- c. *Controlled dump* memiliki sedikit pengelolaan yang lebih baik dibandingkan open dump, tetapi tidak seefisien sanitary landfill. Sampah dikumpulkan dan dikelola dengan cara yang lebih teratur, meskipun tidak ada sistem yang canggih untuk mencegah pencemaran.
- d. *Incinerator* adalah fasilitas yang membakar limbah padat untuk mengurangi volumenya dan menghasilkan energi. Proses ini dapat mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA, tetapi juga menghasilkan emisi yang harus dikendalikan dengan baik untuk mencegah pencemaran udara.
- e. *Fasilitas komposting* dirancang untuk mengolah limbah organik menjadi kompos. Proses ini tidak hanya mengurangi volume limbah, tetapi juga menghasilkan produk yang berguna untuk pertanian dan berkebun.
- f. *Landfill mining* adalah proses mengambil kembali sampah dari TPA yang sudah ada untuk didaur ulang atau dimanfaatkan. Ini merupakan strategi untuk mengurangi limbah dan memanfaatkan sumber daya yang masih ada dalam tumpukan sampah.

#### **2.1.11. Daya tampung TPA**

Daya tampung TPA (Tempat Pembuangan Akhir) mengacu pada kapasitas maksimum yang dapat diterima dan dikelola oleh TPA dalam periode waktu tertentu, yang sering diukur dalam volume atau ton per hari. Kapasitas ini sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk jenis dan karakteristik sampah yang dibuang, teknologi pengelolaan sampah yang diterapkan, serta desain dan sistem manajemen TPA itu sendiri. Di Indonesia, sebagian besar TPA mengalami masalah keterbatasan daya tampung akibat meningkatnya jumlah sampah yang dihasilkan oleh penduduk. Misalnya, TPA Bantar Gebang di Bekasi,

yang menjadi salah satu TPA terbesar di Indonesia, hampir mencapai kapasitas maksimumnya, dengan total sampah yang diterima sekitar 7.000 ton per hari. Hal ini menunjukkan pentingnya pengelolaan yang efektif dan pengurangan sampah di hulu untuk memperpanjang umur operasional TPA. (Badan Pengelola Lingkungan Hidup Daerah, 2020)

Pengelolaan sampah yang baik dapat membantu memperpanjang daya tampung TPA. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah pemilahan sampah sejak awal, yang memungkinkan sampah yang dapat didaur ulang atau diolah lebih lanjut tidak perlu dibuang ke TPA. Teknologi pengelolaan sampah seperti sistem komposting untuk sampah organik dan pembangkit listrik tenaga sampah (*waste-to-energy*) juga menjadi solusi untuk mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA. Dengan demikian, selain kapasitas TPA yang terbatas, pengurangan volume sampah yang masuk ke TPA melalui daur ulang dan pengomposan sangat krusial untuk menjaga kelestarian lingkungan dan menghindari tercapainya batas kapasitas TPA yang lebih cepat.

Kapasitas daya tampung TPA adalah besarnya volume sampah dan tanah timbunan yang ditampung di TPA atau usaha TPA untuk menampung seluruh sampah yang masuk dan tanah timbunan yang digunakan untuk menutup timbunan sampah sesuai dengan volume lahan TPA yang tersedia atau direncanakan untuk tempat penimbunan sampah. Untuk menghitung kapasitas daya tampung TPA menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Tampung Maksimum} = \text{Luas Area} \times \text{Tinggi Maksimum}$$

Dimana :

Luas Area : Luas lahan yang tersedia untuk TPA (m<sup>2</sup>).

Tinggi Maksimum : Ketinggian maksimum tempat penimbunan (m).

Metode volumetrik dalam pengukuran volume sampah adalah teknik yang digunakan untuk menghitung atau memperkirakan jumlah sampah berdasarkan volume fisiknya, bukan berdasarkan berat atau jumlah unit sampah. Metode ini sangat berguna dalam pengelolaan



sampah, terutama ketika pengukuran berat sampah sulit dilakukan, seperti pada tumpukan sampah yang besar atau jenis sampah yang tidak mudah ditimbang.

Pada dasarnya, metode volumetrik mengukur ruang yang ditempati oleh sampah dalam suatu area tertentu. Pengukuran ini dapat dilakukan menggunakan berbagai alat ukur, seperti pita ukur, meteran, atau bahkan perangkat pengukur lebih canggih. Volume sampah ini kemudian dihitung dengan rumus-rumus matematika yang sesuai, berdasarkan bentuk fisik sampah yang ada. Metode ini sering diterapkan pada tempat pembuangan sampah, tempat pemrosesan sampah, atau dalam studi mengenai pengelolaan sampah di tingkat kota atau daerah tertentu (Mahadhika et al., 2019).

#### Langkah-langkah Pengukuran Volume Sampah

##### 1. Identifikasi Lokasi atau Bentuk Sampah

Pengukuran dimulai dengan mengenali tempat atau bentuk fisik sampah yang akan diukur. Sampah bisa berada dalam wadah (seperti tong sampah atau kontainer) atau dalam tumpukan terbuka. Dalam tumpukan terbuka, sampah seringkali memiliki bentuk yang tidak beraturan, sehingga pengukuran harus memperhitungkan faktor-faktor seperti ketinggian, lebar, dan panjangnya.

##### 2. Mengukur Dimensi Sampah

Setelah lokasi atau wadah ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengukur dimensi sampah. Jika sampah berada dalam wadah berbentuk kotak atau silinder, pengukuran bisa dilakukan dengan mengukur panjang, lebar, dan tinggi wadah atau tumpukan. Jika tumpukan sampah berbentuk lebih tidak beraturan, pengukuran bisa dilakukan secara lebih hati-hati, misalnya dengan membagi tumpukan tersebut menjadi bagian-bagian yang lebih mudah dihitung.

##### 3. Menghitung Volume

Volume sampah dihitung menggunakan rumus matematika berdasarkan bentuk fisik sampah. Berikut adalah beberapa rumus yang umum digunakan:

a. Volume Balok (Rectangular Prism)

Tumpukan sampah berbentuk balok (seperti kontainer atau tumpukan kotak), volume dapat dihitung dengan rumus:

$$V = P \times L \times T$$

b. Volume Silinder

Sampah berada dalam wadah berbentuk silinder, misalnya drum atau tong sampah besar, volume dihitung dengan rumus:

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

c. Volume Kerucut:

Sampah berbentuk kerucut (misalnya tumpukan sampah yang berbentuk piramida terbalik), volume dihitung dengan rumus:

$$V = \frac{1}{3} \pi \times r^2 \times h$$

Adapun cara perhitungan berat sampah berdasarkan sni dengan rumus:

$$\text{Berat sampah} \left( \frac{B_s}{u} \right) \text{ rata-rata}$$

- Keterangan:

Berat sampah yang diukur ( $B_s$ )

Jumlah unit penghasil sampah ( $u$ )

- Contoh perhitungan:

Berat sampah yang diukur ( $B_s$ ) = 1,5 kg

Jumlah unit penghasil sampah ( $u$ ) = 5 jiwa

$$\text{Berat timbulan sampah} = \frac{B_s}{u} = \frac{1,5}{5} = 0,5 \text{ kg/jiwa}$$

#### 4. Perkiraan Total Volume Sampah

Jika sampah tersebar di beberapa area atau wadah, volume dari setiap area atau wadah dihitung terpisah dan kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan estimasi total volume sampah.

#### 5. Penyesuaian untuk Kepadatan atau Kompaksi

Tumpukan sampah seringkali mengalami kompaksi atau perubahan bentuk seiring waktu, sehingga volume yang terukur mungkin perlu disesuaikan. Misalnya, sampah yang padat atau tumpukan yang terkompresi akan membutuhkan volume yang lebih kecil dibandingkan sampah yang longgar.

### 2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan ini merupakan menunjukkan bahwa penelitian yang sedang dilakukan ini bukan merupakan suatu hal yang baru diteliti. Berikut merupakan beberapa penelitian relevan yang terkait dengan penelitian yang sedang di teliti, diantaranya:

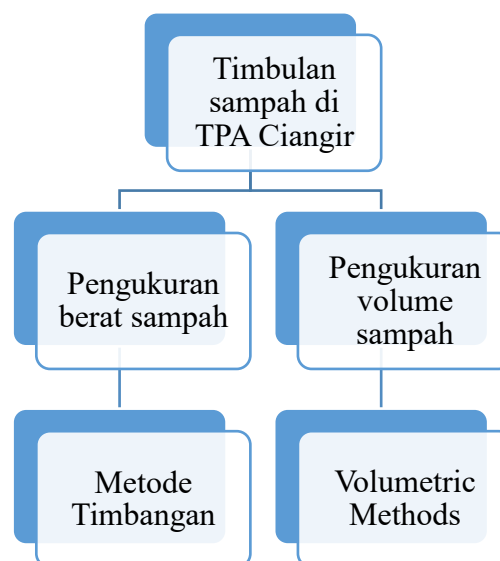
- a. Penelitian oleh Ela Nurawaliyah, Tahun 2018 Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kelurahan Tamansari Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah pengelolaan sampah yang dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir dan upaya peningkatan pengelolaan sampahnya. Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif.
- b. Penelitian oleh Yunifach Maudy, Tahun 2021 Identifikasi Pengelolaan Sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Nangkaleah Desa Sukasukur Kecamatan Mangunreja Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian ini bertitik tolak pada permasalahan pokok yaitu bagaimana karakteristik sampah yang dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) Nangkaleah Desa Sukasukur Kecamatan Mangunreja Kabupaten Tasikmalaya serta bagaimana pengelolaan sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA) Nangkaleah Desa Sukasukur Kecamatan Mangunreja Kabupaten Tasikmalaya. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif.

- c. Penelitian oleh Eka Nurjanah, Tahun 2016 Karakteristik Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kelurahan Tamansari Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi sosial budaya pemulung di TPA Ciangir Kelurahan Tamansari Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya serta bagaimana kondisi sosial ekonomi pemulung di TPA Ciangir Kelurahan Tamansari Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif.

## 2.2. Kerangka Konseptual

### a. Kerangka Konseptual I

Berdasarkan rumusan masalah pertama mengenai timbulan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kota Tasikmalaya saat ini, maka dibuat kerangka konseptual sebagai berikut:

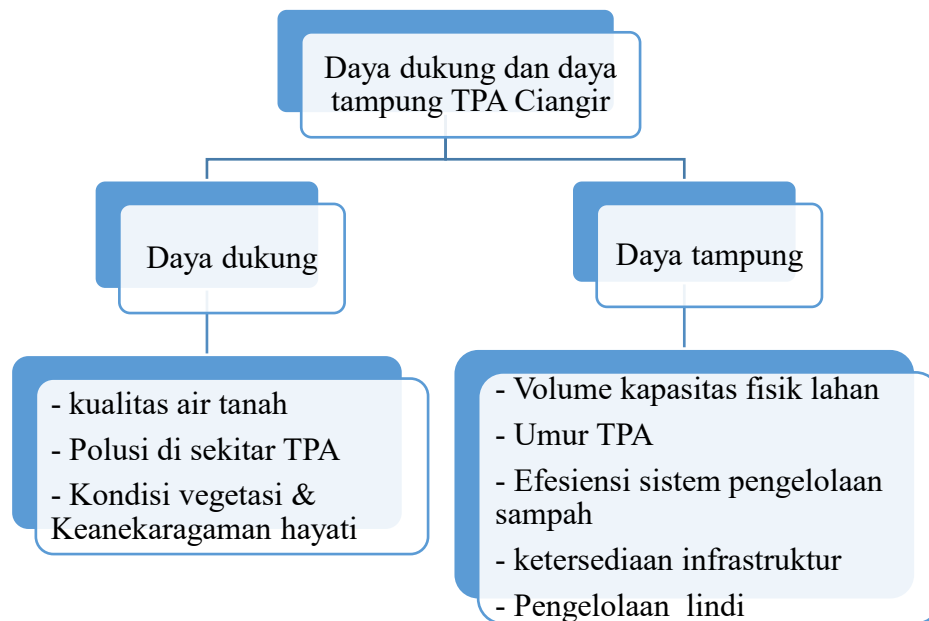


*Sumber: Hasil Penelitian, 2025*

**Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual I**

### b. Kerangka Konseptual II

Berdasarkan rumusan masalah pertama mengenai daya dukung dan daya tampung lingkungan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kota Tasikmalaya, maka dibuat kerangka konseptual sebagai berikut:



*Sumber: Hasil Penelitian, 2025*

**Gambar 2. 2 Kerangka Konseptual I**

### 2.3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teoritis yang telah tersusun, maka penulis menentukan hipotesis sebagai berikut:

- a. Timbulan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kota Tasikmalaya dapat diketahui melalui pengukuran berat sampah (metode timbangan), dan pengukuran volume sampah (*volumetric method*).
- b. Daya dukung dan daya tampung lingkungan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciangir Kota Tasikmalaya dapat dilihat dari: Daya Dukung yaitu berupa kualitas air tanah, polusi di sekitar TPA, kondisi vegetasi dan keanekaragaman hayati, kemudian untuk daya tampung yaitu volume kapasitas fisik lahan, umur TPA, efisiensi sistem pengelolaan sampah, ketersediaan infrastruktur, dan pengelolaan air lindi.