# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Pengertian Sampah

Menurut definisi Health Organization (WHO) tahun 2006, sampah adalah barang yang berasal dari kegiatan manusia yang tidak lagi digunakan, baik tidak dipakai, tidak disenangi, ataupun yang dibuang. Pengertian tersebut mengartikan bahwa limbah sisa buangan merupakan benda yang tidak disenangi sehingga banyak orang yang akan membuangnya ke alam. Banyak sisa buangan dari material tertentu yang membutuhkan waktu lama untuk terurai di alam dan menimbulkan sejumlah masalah pada lingkungan (A Isyah Mutiara Qolbi, 2021).

## B. Jenis Sampah

1. Sampah Organik

Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari sisa mahluk hidup yang cepat terurai secara mudah tanpa adanya campur tangan proses tangan manusia. Sampah organic bisa menjadi sampah yang berguna dan bermanfaat jika dikelola dengan baik. Namun saat inimasih banyak sampah yang tidak dikelola dengan baik yang dapat menyebabkan penyakit serta aroma yang kurang sedap dari hasil pembusukan sampah organic tersebut. Sampah organik dari sisa buah-buahan, daun-daunan, sayuran ,sisa makanan,sisa tumbuhan yang bisa memberikan aroma tidak sedap dan mudah membusuk. Sampah organik memiliki bermacam berbagai zat semacam karbohidrat, protein, lemak, mineral, vit serta sebagainya

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang sifatnya tidak mudah terurai oleh mikroorganisme (*decomposer*) ditanah, proses pemghancuran sampah Anorganik Sebagian bisa terurai tetapi proses tersebut memakan wakti bertahun-tahun. Sampah anorganik umumnya dibuat dari bahan yang tidak bisa diperbarui, misalnya mineral atau minyak bumi. Sulitnya pengolahan sampah anorganik menyebabkan sampah menjadi masalah bagi lingkungan sekitar. Sampah anorganik ditanah bisa menimbulkan pencemaran tanah sebab sampah organik tergolong kategori zat yang susah terurai serta sudah tertimbun tanah dapat menyebabkan kerusakan tanah contoh sampah anorganik yaitu palstik ,kaleng ,besi, kaca dan kabel.

3. Sampah Manusia

Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat berbahaya bagi kesehatan karena dapat mengundang vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteri .

4. Sampah Industri

Sampah industri adalah bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses-proses industri. Sampah yang dikeluarkan dari sebuah industri dengan jumlah yang besar dapat dikatakan sebagai limbah.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

## C. Dampak Timbulan Sampah

1. Terhadap Kesehatan Manusia

   Seseorang bisa menderita berbagai penyakit yang disebabkan oleh sampah, seperti asma, kanker, penyakit kardiovaskular, kanker anak, *COPD*, *BBLR*, cacat lahir, dan kelahiran prematur. Sampah juga menyebabkan penyakit oleh bakteri dan virus, seperti diare, disentri, tifus, kolera, jamur dan berbagai macam penyakit kulit.

2. Terhadap Alam dan Hewan

   Sampah mengganggu kehidupan hewan laut. Mereka tidak dapat membedakan antara makanan asli atau bukan. Hewan laut bisa saja mengonsumsi sampah.Sampah mengendap di dalam tubuh hewan yang memakannya. Lalu terjadilah bahaya kronis, seperti kelaparan. Hal ini terjadi karena beberapa spesies tidak memiliki kadar asam yang tinggi di perutnya untuk memecah benda yang mereka telan.Karena kekurangan makanan, hewan tersebut kehilangan energi untuk melakukan berbagai hal seperti reproduksi, mencari mangsa, dan migrasi. Sampah plastik juga mengganggu habitat burung-burung laut dan air, misalnya burung albatros. Anak burung ini mati karena induknya memberinya makan sampah plastik.

3. Dampak Sampah Organik

   Sampah Organik Dapat berdampak buruk pada lingkungan. Ketika sampah organic membusuk di tempat pembuangan akhir atau dialam liar, gas metana dilepaskan ke atmosfer dan berkontribusi pada efek rumah kaca, gas metana 25 kali berbahaya sebagai gas rumah kaca ketimbang

karbon oksidasi. Sampak organic juga berkontribusi pada perubahan iklim melalui emisi karbon, pembuangan limbah organic yang tidak terkendali dapat merusak rantai makanan dan mengurangi keanekaragman hayati.

4. Dampak Sampah Anorganik

Dampak dari sampah anorganik dapat melepasakan gas metana sampah yang membusuk di tempat pembuangan akhir atau di alam liar dapat menghasilkan gas metana. Gas metana ini dilepaskan ke atmosfer dan berkontribusi pada efek rumah kaca. Emisi karbon sampah juga berkontribusi pada perubahan iklim melalui emisi karbon peningkatan suhu global gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sampah berkontribusi pada peningkatan suhu global.

**D. Air Limbah**

Air limbah adalah air buangan yang berasal dari berbagai aktivitas pelayanan masyarakat, seperti industri, rumah tangga (misalnya air dari kamar mandi, dapur, dan cucian), fasilitas kesehatan (misalnya air bekas cucian luka dan cuci darah), laboratorium, dan lain-lain.

Lingkungan yang kotor dapat berdampak buruk bagi kehidupan. Salah satu contoh pencemaran lingkungan adalah akibat air limbah industri yang tidak dikelola dengan baik. Menurut Nasir dan Edy Purwo Saputro (2015), limbah industri menjadi masalah yang semakin serius di era industrialisasi. Limbah industri sangat memengaruhi kelestarian lingkungan hidup. Oleh karena itu, pengolahan air limbah industri perlu dilakukan sejak awal, dari sumber hingga pembuangan akhir.

Pengelolaan limbah industri tidak hanya penting bagi industri besar, tetapi juga industri kecil. Edukasi mengenai pengelolaan limbah cair yang tepat perlu diberikan kepada para pelaku usaha industri. Masalah utama dalam pengelolaan limbah adalah kurangnya pengetahuan pelaku usaha, terutama industri kecil. Selain itu, kurangnya pemahaman antara industri penghasil dan pemanfaat limbah juga menjadi kendala.

Air limbah industri dapat dikelola secara ekonomis untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat, yang menguntungkan baik pelaku industri maupun pihak-pihak lain yang terkait. Limbah cair industri dapat diolah menjadi sumber energi alternatif, yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu, pengelolaan air limbah industri harus diperhatikan oleh para pelaku industri agar tercipta industri yang ramah lingkungan dan bebas dari pencemaran.

## E. Limbah Air Tahu

Gambar.2.1 Limbah Air Tahu



( Sumber. technologyindonesia.id)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Sisa cairan dari proses pembuatan tahu, yang dikenal sebagai limbah cair tahu, mengandung berbagai macam zat, baik organik maupun anorganik, seperti protein, lemak, dan mineral. Sayangnya, limbah ini seringkali dibuang tanpa pengolahan yang memadai, sehingga berpotensi besar mencemari lingkungan. Kabar baiknya, limbah cair tahu adalah limbah organik yang tidak mengandung logam berat, sehingga dapat diolah secara biologis. Pengolahan biologis memanfaatkan mikroorganisme, seperti bakteri, untuk mengurai polutan yang terkandung di dalamnya.

Limbah cair tahu dihasilkan dalam jumlah besar dari proses pencucian bahan baku, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu. Karena mengandung bahan organik tinggi serta kadar BOD dan COD yang cukup tinggi, pembuangan langsung ke perairan akan menyebabkan pencemaran. Oleh karena itu, industri tahu perlu menerapkan sistem pengolahan limbah untuk mengurangi dampak pencemaran dan menghasilkan produk sampingan yang bermanfaat."

Ada beberapa dampak Air Limbah Tahu yaitu meliputi :

**1.** Dampak Lingkungan

a. Pencemaran Air

Limbah cair tahu yang dibuang langsung ke sumber air dapat mencemari air, menurunkan kualitasnya, dan merusak ekosistem perairan.Hal ini dapat mengganggu kehidupan organisme air dan mengurangi ketersediaan air bersih.

b. Eutrofikasi

Kandungan nutrisi yang tinggi, terutama nitrogen dan fosfor, dalam limbah cair tahu dapat memicu eutrofikasi. Eutrofikasi adalah pertumbuhan alga yang berlebihan, yang mengurangi kadar oksigen dalam air dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

c. Bau Tidak Sedap

Proses penguraian limbah cair tahu menghasilkan bau yang tidak sedap.Bau ini dapat mengganggu kenyamanan masyarakat di sekitar lokasi pembuangan limbah.

2. Dampak Kesehatan Masyarakat

a. Risiko Kesehatan

Pembuangan limbah cair tahu yang tidak dikelola dengan baik dapat meningkatkan risiko kesehatan bagi masyarakat. Limbah ini dapat menjadi media penyebaran penyakit, terutama penyakit yang ditularkan melalui air. Pembuangan limbah cair tahu dapat mencemari sumber air tanah yang digunakan oleh masyarakat.

b. Pentingnya Pengelolaan Limbah Cair Tahu

Pengelolaan limbah cair tahu yang tepat sangat penting untuk mencegah dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.Pengolahan limbah secara biologis dapat menjadi solusi yang efektif karena limbah cair tahu merupakan limbah organik tanpa kandungan logam berat.Dengan mengolah limbah cair tahu, kita dapat

mengurangi pencemaran lingkungan dan bahkan mengubahnya menjadi sumber daya yang bermanfaat, seperti pupuk organik.

3. Manfaat Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk

a. Sumber Nutrisi

Limbah cair tahu kaya akan nutrisi penting bagi tanaman, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).Nutrisi ini sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal.

b. Pupuk Organik

Limbah cair tahu dapat diolah menjadi pupuk organik yang ramah lingkungan.Pupuk organik ini tidak mengandung bahan kimia berbahaya, sehingga aman bagi tanaman, tanah, dan lingkungan.Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami dan mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat.

c. Pengurangan Limbah

Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk dapat mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan.Hal ini membantu mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan, seperti pencemaran air dan tanah.Dengan mendaur ulang limbah, kita dapat menciptakan siklus yang lebih berkelanjutan.

d. Peningkatan Kualitas Tanah

Pupuk organik dari limbah cair tahu dapat meningkatkan struktur tanah, membuatnya lebih gembur dan mudah diolah.Pupuk ini juga meningkatkan kapasitas retensi air tanah, sehingga tanah dapat menyimpan lebih banyak air untuk tanaman.Selain itu, pupuk organik mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat, yang membantu meningkatkan kesuburan tanah secara alami.

4. Kandungan Nitrogen pada Air Limbah Tahu

Air limbah tahu mengandung nitrogen dalam bentuk amonia ($NH_3$) dan senyawa nitrogen lainnya. Kandungan nitrogen yang tinggi ini memiliki dua sisi:

a. Manfaat dapat menjadi sumber nutrisi yang berharga bagi tanaman.
b. Masalahnya jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan pencemaran air dan eutrofikasi.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Tabel 2.1

Kandungan Unsur Hara POC Limbah Air Tahu

| Kandungan Unsur Hara | Jumlah |
|---|---|
| Nitrogen | 1,24% |
| Disfosfor pentoksida (P2O5) | 5,24% |
| Kalium Oksida (K2O) | 1,34% |
| C-Organik | 5,803% |
| Fosfor | 1,74% |
| Karbohidrat | 0,1% |
| Protein | 0,42% |
| Lemak | 0,13% |
| Fe | 4,55% |

Sumber : (Marian et al.,2019)

## F. Kulit Jeruk Kalamansi

Gambsr 2.2 Kulit Jeruk Kalamansi



( sumber. bibitbunga.com)

Jeruk kalamansi, yang dikenal juga sebagai jeruk kasturi atau jeruk sonkit, merupakan varietas jeruk kecil yang banyak dibudidayakan di

Bengkulu. Buah ini memiliki kulit berwarna kuning kehijauan hingga oranye dan terkenal dengan rasa asam yang tajam serta aroma khasnya menjadikannya bahan populer untuk berbagai olahan seperti minuman dan penyedap masakan. Dalam waktu enam bulan setelah penanaman, buah ini sudah bisa dipanen, dan saat ini terdapat banyak industri kecil yang memproduksi sirup kalamansi dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Selain itu, kulit jeruk kalamansi yang biasanya dibuang setelah pembuatan sirup dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cait (POC), Proses pembuatan POC dari kulit jeruk ini melibatkan pengumpulan kulit, pencampuran dengan air dan gula merah, serta fermentasi selama sekitar dua minggu. Penggunaan POC tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga memberikan manfaat bagi pertumbuhan tanaman karena kaya akan nutrisi yang diperlukan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

**Tabel 2.2**

**Kandungan Unsur Hara POC Kulit Jeruk Kalamansi**

| Kandungan Unsur Hara | Jumlah |
|---|---|
| Kalium | 0,2% |
| Nitrogen | 0,4% |
| Fosfor | 0,1% |
| pH | 5-8 |

## G. EM4

Gambar 2.3 EM4




( sumber: balibuda.com)

EM4 (*Effective Microorganisms* ) merupakan teknologi budidaya pertanian yang memanfaatkan mikroorganisme menguntungkan untuk meningkatkan kesehatan dan kesuburan tanah serta tanaman.Ini adalah kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang bekerja secara sinergis untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman.

1. Komponen Mikroorganisme

   EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik, antara lain:

   a. Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus sp.)
   b. Bakteri Fotosintetik (Rhodopseudomonas sp.)
   c. Actinomycetes sp
   d. Streptomyces sp.
   e. Ragi (Yeast)
   f. Jamur pengurai selulosa

   Mikroorganisme ini bekerja sama untuk memfermentasi bahan organik dalam tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh akar tanaman.

2. Manfaat EM4

   a. Meningkatkan kesuburan tanah.
   b. Meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.
   c. Ramah lingkungan.
   d. Aplikasi lainnya selain untuk pertanian, EM4 juga tersedia untuk: Peternakan, perikanan, pengolahan limbah dan toilet.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

## H. Kulit Pisang

Gambar. 2.4 Kulit Pisang



( sumber: fahum.umsu.ac.id)

Kulit pisang adalah limbah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku Pupuk Organik Cair (POC). Kulit pisang mengandung berbagai unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), yang merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh subur. Selain itu, kulit pisang juga kaya akan mineral seperti kalsium dan magnesium serta mengandung protein dan karbohidrat. Kandungan ini menjadikan kulit pisang sebagai bahan alami yang sangat bernilai dalam pembuatan pupuk organik. Dengan memanfaatkan kulit pisang sebagai POC, kita tidak hanya dapat meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga mengurangi limbah organik yang sering kali terbuang sia-sia (A. Putri et al 2022).

**Tabel 2.3**

**Kandungan Unsur Hara Kulit pisang**

| Kandungan Unsur Hara | Jumlah |
|---|---|
| C- Organik | 0,55 % |
| N- Total | 0,18 % |
| P205 | 0,043 % |
| K20 | 1,137 % |
| C/N | 3,06% |
| pH | 4,5 |

Sumber(A.Putri et al, 2022)

## I. Pupuk organik cair (POC)

Gambar.2.5 Pupuk Organik Cair



( sumber : kompas.com)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan yang dihasilkan dari penguraian bahan organik yang terdiri atas lebih dari satu komponen unsur hara berasal dari residu tanaman,hewan, maupun manusia. Keunggulan dari POC adalah dapat mengatasi kekurangan unsur hara dengan cepat, mampu menghantarkan unsur hara dengan cepat, dan mengandung mikroba pendukung tanaman dalam pertumbuhannya. Produksi POC ini cukup mudah, namun memberikan manfaat besar bagi masyarakat serta dapat menjadi Solusi dalam mengatasi sampah organik sisa rumah tangga dengan memanfaatkannya sebagai pembuatan pupuk cair dengan sederhana.

Pupuk Organik Cair dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya cair maka menjadi kelebihan pada tanah, tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Penggunaan pupuk organik pada tanaman harus sering digunakan karena umumnya kandungan bahan organic ditanah pertanian semakin rendah. Kesadaran petani lemah terhadap penggunaan pupuk. Sebagian besar para petani mengambil hasil panen namun tidak ada unsur untuk memanfaatkan hasil panen sebagai penyubur tanah.pupuk organik cair selain berfungsi sebagai sumber hara bagi tanah dan tanaman, dapat juga berfungsi sebagai penyuburan tanah dan meningkatkan pembentukan klorofil daun.

Dalam pupuk cair terdapat unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan Kesehatan tanaman, unsur hara terdiri

dari unsur nitrogen (N), untuk pertumbuhan tunas unsur Fosfor (P), untuk merangsang akar, buah dan biji, unsur kalium (K), untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Lisanty, 2021a).

J. Ciri – Ciri POC yang Sudah Matang

1. Berwarna Kuning Kecoklatan
2. pH netral.
3. Tidak Berbau.
4. Memiliki Kandungan Unsur Hara Tinggi

**K. Manfaat Pupuk Organik Cair (POC)**

1. Meningkatkan pembentukan klorofil pada daun membantu pembentukan akar pada tanaman sehinzgga tanaman dapat menyerap nitrogen dari udara.
2. Dapat membuat tanaman menjadi subur, dan tahan akibat serangan pathogen penyebab penyakit.
3. Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
4. Meningkatkan pertumbuhan buah, dan bunga.
5. Mengurangi gugurnya daun, bunga dan buah

**L. Standar Pupuk Organik Cair**

Tabel standar kualitas unsur Makro dan Mikro Pupuk Organik Cair dapat dilihat pada tabel berikut :

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Tabel 2.2
Standar Pupuk Organik Cair

| NO. | PARAMETER | SATUAN | STANDAR MUTU |
|---|---|---|---|
| 1. | C – organik | % (w/v) | minimum 10 |
| 2. | Hara makro:<br>N + P2O5 + K2O | % (w/v) | 2 – 6 |
| 3. | N-Organik | % (w/v) | Minimum 0,5 |
| 4. | Hara mikro : | | |
| | • Fe total | ppm | 90 - 900 |
| | • Mn total | ppm | 25 - 500 |
| | • Cu total | ppm | 25 - 500 |
| | • Zn total | ppm | 25 - 500 |
| | • B total | ppm | 12 – 250 |
| | • Mo total | ppm | 2 – 10 |
| 5. | Ph | - | 4 – 9 |
| 6. | Mikroba kontaminan: | | |
| | - *E.coli,* | MPN/ml MPN/ml | ‹ 1 x $10^2$ |
| | - *Salmonella sp* | | ‹ 1 x $10^2$ |
| 7. | Logam berat: | | |
| | • As | ppm | Maksimum 5,0 |
| | • Hg | ppm | Maksimum 0,2 |
| | • Pb | ppm | Maksimum5,0 |
| | • Cd | ppm | Maksimum1,0 |
| | • Cr | ppm | Maksimum 40 |
| | • Ni | ppm | Maksimum 10 |
| 8. | Unsur lain : | | |
| | • Na | ppm | Maksimum 2.000 |
| | • Cl | ppm | Maksimum 2.000 |

Sumber : Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia
No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

## M. Nitrogen

Nitrogen (N) adalah unsur kimia yang sangat penting dalam siklus kehidupan, terutama dalam pertanian. Unsur ini merupakan bagian dari atmosfer dalam bentuk gas ($N_2$) dan menjadi elemen esensial dalam pembentukan protein, enzim, dan asam nukleat yang dibutuhkan oleh tanaman. Nitrogen memiliki beberapa manfaat utama:

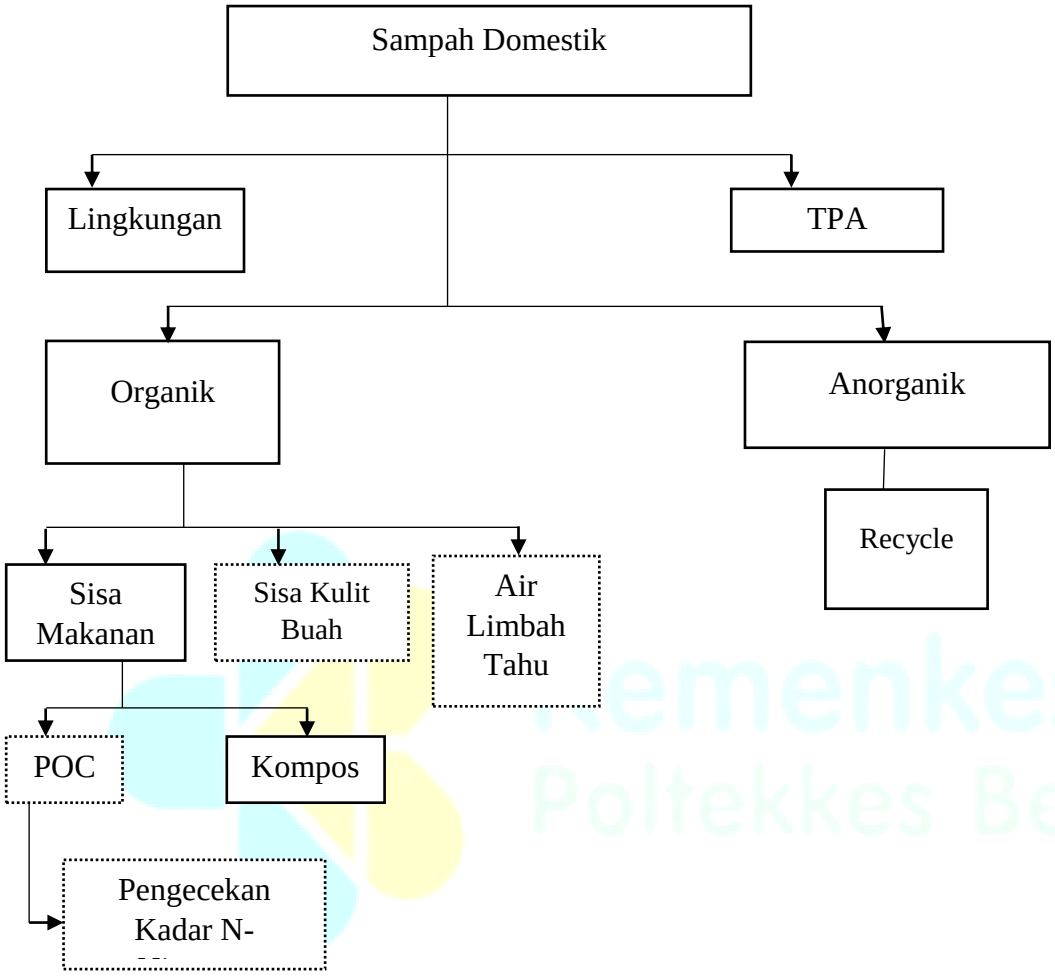
1. Nitrogen mendukung pertumbuhan daun dan batang yang sehat.

2. Sebagai bagian dari klorofil, nitrogen penting untuk proses fotosintesis.
3. Tanaman memerlukan nitrogen untuk sintesis protein dan enzim yang mendukung berbagai proses metabolisme.
4. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan tanaman kerdil, sedangkan kecukupannya dapat meningkatkan hasil panen.

Nitrogen dalam POC berperan sebagai nutrien utama yang diperlukan tanaman untuk sintesis protein, enzim, dan klorofil. Nitrogen juga sangat penting dalam tahap awal pertumbuhan tanaman karena mendukung pembentukan jaringan baru (Mubarokah et al., 2021). Kandungan nitrogen dalam POC menentukan efektivitasnya sebagai pupuk. Semakin tinggi kadar nitrogen, semakin baik potensi POC dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara vegetatif (Widodo (2018). Proses fermentasi berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam POC. Mikroorganisme seperti bakteri dan jamur akan menguraikan senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, termasuk melepaskan nitrogen dalam bentuk $NH_4^+$ atau $NO_3^-$ (Sari & Rachmawati, 2020).

Lama waktu fermentasi dan pH sangat memengaruhi kadar nitrogen. Fermentasi optimal biasanya terjadi pada pH 5–6, dan durasi antara 10–14 hari terbukti menghasilkan kadar nitrogen yang tinggi (Mubarokah et al., 2021).

**N. rangka Teori**




Gambar 2.6 Kerangka Teori

Kemenkes Poltekkes Bengkulu