# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Landasan Teori

1. Pengertian Sampah

Sampah merupakan sisa hasil kegiatan sehari-hari yang berasal dari rumah tangga, pertanian, perindustrian, bongkar bangunan, perdagangan dan perkantoran (Suwerda, 2011). Sedangkan pengertian lain tentang sampah menyebutkan bahwa sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses.

Sampah ialah suatu bahan yang terbuang atau dibuang, merupakan hasil aktivitas manusia maupun alam yang tidak digunakan lagi karena sudah diambil unsur atau fungsi utamanya. Setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Sumber sampah bisa berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya (Kuncoro, 2009).

2. Jenis-jenis sampah

Jenis sampah disekitar kita sangat banyak sekali mulai dari sampah medis, sampah rumah tangga, sampah pasar, sampah industri, sampah pertanian, sampah peternakan dan masih banyak lainnya. Berdasarkan asalnya sampah dibedakan menjadi dua yaitu organik dan non organik (Basriyanta, 2007). Yaitu :

a. Sampah organik

Sampah organik berasal dari mahluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah organik basah dimaksudkan sampah mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sementara bahan yang termasuk sampah organik kering adalah bahan organik lain yang kandungan airnya kecil. Contoh sampah organik kering diantaranya kertas, kayu atau ranting pohon dan dedaunan kering. Sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih berguna dan bermanfaat yaitu seperti :

1) Sebagian makanan ternak

Dibeberapa negara besar sampah organik dimanfaatkan sebagai makanan ternak yaitu seperti sampah dari restoran bisa untuk makanan unggas selain itu juga sampah pasar seperti sayur-sayuran yang tidak dapat digunakan bisa sebagai makanan ternak unggas.

2) Sebagai kompos

Pengomposan merupakan upaya pengelolaan sampah yang sudah tidak terpakai sekaligus mendapatkan bahan kompos yang bisa menyuburkan tanah guna kelangsungan hidup tumbuhan, proses ini merupakan proses penguraian bahan-bahan organik

dengan memanfaatkan mikroorganisme. Dalam proses pengomposan ini ada beberapa hal yang dapat di ambil yaitu :

a. Kompos adalah pupuk yang ramah lingkungan.
b. Bahan untuk membuat kompos sangat mudah di dapat.
c. Masyarakat dapat membuat kompos sendiri karena proses dan bahannya sangat mudah.
d. Unsur hara kompos lebih baik dibanding dengan pupuk buatan

3) Biogas

Biogas adalah gas yang di hasilkan dari proses penguraian sampah organik dapat dari kotoran hewan, selain itu pembuatan biogas dari bahan organik ini bisa mengurangi jumlah sampah yang ada dan juga menghasilkan produk berupa energi.

4) Briket

Sampah yang dapat diolah, menjadi briket adalah sampah padat seperti ranting tumbuhan, selain sebagai bahan bakar untuk memasak briket juga bisa mengurangi pemakaian bahan bakar rumah tangga seperti minyak.

b. Sampah anorganik

Sampah anorganik bukan berasal dari mahluk hidup. Sampah ini berasal dari bahan yang diperbarui dan bahan yang berbahaya serta beracun. Jenis yang termasuk kedalam kategori bisa didaur ulang (*recycle*) ini misalnya bahan yang terbuat dari plastik atau logam. Sampah kering non logam (gelas kaca, botol kaca, kain,

kayu, dll) dam juga sampah lembut yaitu seperti debu, abu. (Suryanti, 2009). Sampah anorganik ini bisa untuk dimanfaatkan atau didaur ulang yaitu :

1. Dipakai kembali (*reuse*)

   Barang yang sudah tidak terpakai dipilah dan apabila masih ada yang bisa dimanfaatkan bisa dipakai kembali.

2. Didaur ulang (*recycle*)

   Sampah yang dapat didaur ulang sebagai berikut :

   a) Sampah plastik, sampah plastik yang bisa didaur ulang seperti plastik kantong kresek, sisa botol bekas, dan gayung yang sudah pecah.
   b) Sampah logam, dapat dijual oleh pengepul dan kemudian disalurkan di industri pengolahan logam.
   c) Sampah kaca, dapat digunakan sebagai penguat atau dibuat sebagai hiasan
   d) Sampah kertas dapat didaur ulang menjadi kertas untuk membuat seperti undangan dan juga kartu ucapan.

3. Pengertian Kompos

Kompos pada umumnya adalah bahan organik yang telah mengalami pelapukan sehingga terjadi perubahan bentuk. Kompos juga dapat diartikan yaitu hasil penguraian persial/tidak lengkap dari campuran bahan organik yang dapat dipercepat penguraiannya oleh populasi berbaai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang

hangat, lembab, dan aerobik/anaerobik (Suryanti, 2009). Proses pengomposan yaitu proses biologis yang memanfaatkan mikroorganisme untuk mengubah material organik seperti kotoran ternak, sampah, daun, sayuran menjadi kompos, selain itu pengomposan juga bisa diartikan sebagai proses penguraian senyawa yang terkandung dalam sisa bahan organik dengan suatu perlakuan khusus.

Proses pembuatan kompos berlangsung dengan menjaga keseimbangan kandungan nutrien, kadar air, pH, dan temperatur yang optimal melalui penyiraman dan pembalikkan, pada tahap awal proses pengomposan, temperatur kompos akan mencapai 65 – 70 $^{o}$C sehingga organisme patogen, seperti bakteri, virus dan parasit, bibit penyakit tanaman serta bibit gulma yang berada pada limbah yang dikomposkan akan mati dan pada kondisi tersebut gas-gas yang berbahaya dan baunya menyengat tidak akan muncul.

4. Faktor yang mempengaruhi pengomposan

Menurut Suryanti (2009). Sebelum membuat kompos ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu komposisi bahan, reaksi kimiawi, tempat, waktu yang menunjang untuk proses pembuatan kompos tujuannya agar hasil kompos, didalam tumpukan bahan-bahan organik akan terjadi berbagai perubahan yang dilakukan oleh jasad-jasad renik dan perubahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut:

a. Susunan bahan

Jika bahan kompos merupakan campuran dari berbagai macam bahan tanaman, proses penguraiannya relatif lebih cepat dari bahan yang berasal dari tanaman sejenis.

b. Ukuran bahan

Semakin kecil ukuran potongan bahan asalnya, semakin cepat proses penguraian bahan, ukuran ideal potongan bahan mentah sekitar 4 cm, jika potongannya terlalu kecil, timbunan menjadi padat sehingga tidak ada sirkulasi udara.

c. Suhu optimal

Proses pengomposan berlangsung optimal pada suhu 30 – 45 $^{o}$C.

d. Derajat Keasaman atau pH pada tumpukan kompos

pH selama pengomposan menunjukkan nilai pH awal sampai hari ke 15 berkisar antara 6,5 – 6,8, setelah hari ke 15 sampai ke 21 nilai pH meningkat menjadi 7. Perubahan pH kompos berawal dari pH agak asam karena terbentuknya asam-asam organik sederhana, kemudian pH meningkat pada inkubasi lebih lanjut akibat terurainya protein dan terjadinya pelepasan ammonia (Supadma, 2008).

e. Kandungan air dan oksigen ($O_2$)

Kandungan kadar air mentah idealnya 50 – 70%. Jika tumpukan kompos kurang mengandung air maka bahan akan bercendawan. Hal ini merugikan, karena proses penguraian bahan berlangsung lambat dan tidak sempurna, aktifitas perombakan bahan organik secara

aerob memerlukan oksigen karena itu, untuk memaksimalkan proses pengomposan, pembuatan lubang didasar komposter dapat membantu sirkulasi udara terjaga.

f. Kandungan nitrogen (N)

Semakin banyak kandungan senyawa nitrogen, semakin cepat bahan terurai karena jasad-jasad renik memerlukan senyawa N untuk perkembangannya.

g. C/N ratio

Perbandingan jumlah karbon (C) dengan nitrogen (N) dalam satuan bahan. Idealnya, perbandingan C dan N dalam proses pengomposan adalah 25 : 1 hingga 30 : 1, jika salah satu berlebih, maka proses pengomposan akan berlangsung lebih lama.Kompos yang dihasilkan pun kurang baik.

5. Bahan baku kompos

Bahan baku kompos harus memiliki karakteristik yang khas agar dapat dibuat kompos. Idealnya, bahan baku kompos dipilih dan dicampur dalam proporsi tepat untuk menghasilkan kompos yang berkualitas.

Tabel 1. Persyaratan Karakteristik Bahan Baku yang Sesuai Untuk Proses Pengomposan

| Karakteristik bahan | Rentangan | |
|---|---|---|
| | Baik | Ideal |
| C/N ratio | 20 : 1 – 40 -1 | 25 : 1 – 30 : 1 |
| Kandungan air | 40 – 60 % | 50 – 60 % |
| Konsentrasi oksigen | >5% | ≥5% |
| Ukuran partikel (inci) | 1 inchi | bervariasi |
| pH | 5,5 – 9 | 6,5 – 8,5 |
| Densitas (kg/$m^3$) | <0,7887 | - |
| Temperatur ( $^oC$ ) | 43 - 65,5 | 54 – 60 |

Sumber : Riyan, (1992)

6. Inokulen

Bahan berisi mikroba yang diberikan dalam bahan baku kompos agar proses pengomposan menjadi lebih cepat (Djaja, 2008). Dalam pengomposan terdapat kelompok utama yang berperan pada proses pengomposan adalah :

a. Bakteri

Bakteri adalah organisme sederhana dan kecil yang sering juga dengan tumbuhan berklorofil. Karena ukurannya kecil bakteri ini hanya bisa dilihat dengan melalui mikroskop. Besar kecilnya bakteri ini tergantung pada keadaan medium dan umur bakteri. Dalam pengomposan, jumlah bakteri paling banyak dibandingkan dengan kelompok mikroba lainnya. Pasalnya bakteri bisa lebih cepat mengubah bahan organik menjadi kompos dibandingan dengan mikroba lainnya.

b. Aktinomisetes

Aktinomisetes sering juga disebut aktinomisit. Aktinomisetes akan berkembang membentuk filament seperti jamur. Ukurannya kecil dan struktur selnya rumit menyebabkan dikelompokkan menjadi bakteri. Bersifat aerob, cenderung terlihat tumbuh lebih jelas setelah senyawa kimia dipecah menjadi rendah dan tahan terhadap asam, berbentuk memanjang, berkembang biak membelah diri, tubuh mempunyai pigmen serta membutuhkan angin, hujan, dan air seperti hal nya bakteri.

c. Jamur

Jamur merupakan organisme yang lebih besar dan ukurannya bervariasi. Jamur tidak mempunyai klorofil tapi mempunyai miselum, selain itu jamur bisa hidup dalam keadaan asam atau pH rendah tetapi kurang tahan pada tempat yang punya oksigen rendah. Jamur ini biasanya dalam penyebaran bisa lewat angin, namun spesies jamur yang berkaitan dengan pengomposan dapat menyebabkan reaksi alergi pada orang-orang tertentu bahkan bisa sampai komplikasi..

7. Metode pengomposan

Dalam proses pembuatan kompos ada banyak metode, antara metode satu dengan yang lain tidak banyak berbeda, karena metode tersebut hanya merupakan modifikasi dari metode lain. Berikut beberapa metode yang dapat digunakan (Djaja, 2008).

a. Pengomposan berdasarkan kesediaan udara

Umumnya metode ini dibagi dua cara yaitu aerobik dan anaerobik, proses pengomposan aerobik membutuhkan udara dari luar. Karena itu proses ini perlu dilakukan aerasi dan aerasi ini bisa dengan dua cara yaitu aktif dan pasif. Aerasi pasif adalah cara pengaliran udara tanpa menggunakan alat bantu jadi udara masuk kedalam proses pengomposan melalui beda tekanan antara luar dan dalam di timbunan bahan baku kompos, aerasi aktif dilakukan dengan menggunakan tekanan yang umumnya berasal dari mesin. Sedangkan proses pengomposan secara anaerobik merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa kehadiran oksigen (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi temperatur seperti yang terjadi pada proses pengomposan secara aerobik. Namun, pada proses anaerobik perlu tambahan panas dari luar sebesar 300 $^{o}$C.

b. Pengomposan dengan penutup

Teknik ini dilakukan dengan cara menutup permukaan timbunan, baik menggunakan plastik, terpal ditempat pengomposan dan di sarankan untuk permukaan 2m, tinggi 1,5m,. Jadi sejak awal semua bahan dicampur dan ditutup dengan terpal sampai selesai. Namun bisa juga bahan belum dicampur dalam pengomposan tetapi pada saat proses pengadukan dan penambahan air pengomposan baru di aduk.

8. Teknik kerja pengomposan

   a. Skala kecil

      Pengomposan skala kecil ialah dengan cara, bahan bisa langsung di aduk diawal kemudian didiamkan sampai berapa lama proses kemudian baru dibalik agar oksigen yang dibutuhkan mikroba bisa masuk dan pada proses pembalikkan juga, harus mengontrol kandungan air timbunan dengan cara mengambil kompos dan digenggam dan diremas. Untuk kompos yang baik maka tidak mengeluarkan air tapi hanya meninggalkan sedikit bekas (Djaja, 2008).

   b. Skala besar

      Setiap langkah kerja memerlukan peralatan dan prosedur tersendiri. Hal utama yang harus dijaga adalah diperhatikan dalam pembuatan kompos adalah sesuai dengan urutan yang diinginkan (Djaja, 2008).

9. Menentukan kematangan kompos

   Kompos dikatan bagus dan siap digunakan jika tingkat kematangannya sempurna. Kompos yang matang bisa dikenali dengan memperhatikan keadaan bentuk fisik yaitu sebagai berikut (Salundik dan Simamora 2006).

   a. Jika diraba suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin
   b. Tida mengeluarkan bau busuk lagi
   c. Bentuk fisiknya menyerupai tanah

d. Jika dilarutkan ke air tidak akan larut

e. Strukturnya lemah dan tidak menggumpal

10. Limbah Pepaya

Limbah pepaya merupakan sisa sampah organik yang tidak terpakai lagi dari penjual buah di pasar. Dimana dampak dari limbah pepaya tersebut jika tidak dikelola atau dimanfaatkan akan menimbulkan pencemaran bagi lingkungan.

Buah pepaya merupakan tanaman buah berupa herbal dari famili Caricaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat bahkan kawasan sekitar Mexsiko dan Coasta Rica. Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daeah tropis maupun sub tropis. di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan (sampai 1.000 m dpl).

Tabel 2. Komposisi Gizi Buah Pepaya per 100 gram

| No | Zat Gizi | Buah Pepaya Masak |
|---|---|---|
| 1 | Energi (kkal) | 46 |
| 2 | Protein (g) | 0,5 |
| 3 | Lemak (g) | 0 |
| 4 | Karbonhidrat (g) | 12,2 |
| 5 | Kalsium (mg) | 23 |
| 6 | Fosfor (mg) | 12 |
| 7 | Besi (mg) | 1,7 |
| 8 | Vitamin A (SI) | 365 |
| 9 | Vitamin B1 (mg) | 0,04 |
| 10 | Vitamin C (mg) | 78 |
| | Air (g) | 86,7 |

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1992)

11. Buah tomat

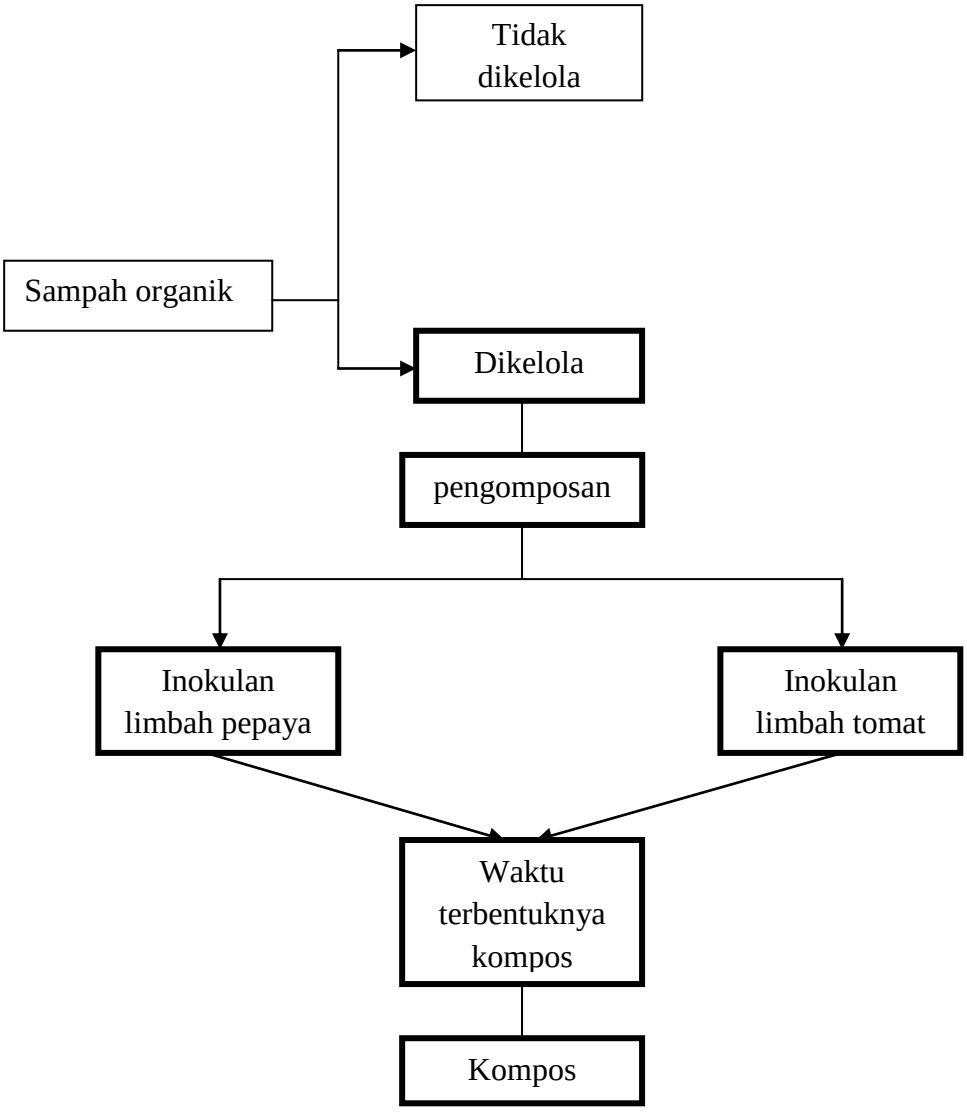
Tomat(*Solanum lycopersicum syn. Lycopersicum esculentum*) adalah tumbuhan dari keluarga Solanaceae, tumbuhan asli Amerika Tengah dan Selatan, dari Meksiko sampai Peru. Tomat merupakan tumbuhan siklus hidup singkat, dapat tumbuh setinggi 1 sampai 3 meter. Tomat merupakan keluarga dekat dari kentang. Kata "tomat" berasal dari kata dalam bahasa Nahuatl, tomatl".

Tabel 3. Komposisi Gizi Buah Tomat per 100 gram

| No | Kandungan Gizi | Buah Tomat |
|---|---|---|
| 1 | Protein | 1 gr |
| 2 | Lemak | 0,3 gr |
| 3 | Karbohidrat | 4,2 gr |
| 4 | Kalsium | 5 mg |
| 5 | Fosfor | 27 mg |
| 6 | Zat besi | 0,5 mg |
| 7 | Vitamin A | 1500 SI |
| 8 | Vitamin B | 60 mg |
| 9 | Vitamin C | 40 mg |

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1992)

## B. Kerangka Konsep




Keterangan :

: Diteliti

: Tidak Diteliti

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

## C. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Mayor

   Ada beda pemanfaatan limbah papaya dan tomat sebagai inokulan terhadap waktu terbentuknya kompos.

2. Hipotesis Minor

   a. Ada beda pemanfaatan limbah papaya sebagai inokulan terhadap waktu terbentuknya kompos.

   b. Ada beda pemanfaatan limbah tomat sebagai inokulan terhadap waktu terbentuknya kompos.

   c. Ada beda jenis inokulan yang efektif antara limbah papaya dan tomat terhadap waktu terbentuknya kompos.