

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

A.1. Definisi Sampah

Menurut Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengolahan Sampah, menyatakan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau dari proses alam yang berbentuk padat. Sampah merupakan sisa kegiatan harian manusia dan juga dari proses alamiah yang umumnya bentuk padat. Manusia adalah produsen atau penghasil sampah, menghasilkan timbunan sampah. Berbagai macam kegiatan manusia baik di kota besar atau kecil, setiap waktu tidak pernah terlepas dari produksi limbah dan sampah. Ada dua kategori yaitu sampah organik dan anorganik, dimana organik yang dapat terurai atau busuk oleh mikroorganisme sedangkan anorganik tidak dapat terurai (Asmarawati et al., 2019).

Para ahli kesehatan masyarakat Amerika membuat batasan, sampah (*waste*) adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi, atau dibuang, yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Definisi ini jelas menunjukkan bahwa sampah adalah produk dari kegiatan manusia yang dibuang karena tidak berguna lagi.

A.2. Sumber Sampah

Menurut Gilbert dalam Komang Ayu (2008:19), ada beberapa sumber timbunan sampah, seperti yang dinyatakan di bawah ini:

1. Sampah dari Pemukiman Penduduk

Di pemukiman, sebagian besar sampah dihasilkan oleh keluarga yang tinggal di bangunan atau asrama. Sampah organik, seperti sisa makanan atau sampah basah, kering, atau abu plastik, adalah jenis sampah yang biasanya dihasilkan.

2. Sampah dari Tempat-Tempat Umum dan Perdagangan
Tempat-tempat umum adalah tempat di mana banyak orang berkumpul dan melakukan kegiatan. Tempat-tempat ini termasuk tempat perdagangan seperti pasar dan pertokoan, yang memiliki potensi yang cukup besar untuk memproduksi sampah. Sampah umumnya terdiri dari sisa makanan, sampah kering, abu, plastik, kertas, dan kaleng, serta jenis sampah lainnya.
3. Sampah dari Sarana Pelayanan Masyarakat Milik Pemerintah
Yang dimaksud di sini misalnya tempat hiburan umum, pantai, masjid, rumah sakit, bioskop, perkantoran, dan sarana pemerintah lainnya yang menghasilkan sampah kering dan sampah basah.
4. Sampah dari Industri
Dalam arti ini, termasuk pabrik, seperti pabrik sumber alam, perusahaan kayu, dan lain-lain, serta kegiatan industri lainnya, seperti proses dan distribusi bahan mentah. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah, abu kering, sisa makanan, dan sisa bahan bangunan adalah beberapa jenis sampah yang dihasilkan di tempat ini.
5. Sampah Pertanian
Sampah dihasilkan dari tanaman atau binatang daerah pertanian, misalnya sampah dari kebun, kandang, ladang atau sawah yang dihasilkan berupa bahan makanan pupuk maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

A.3. Jenis Sampah

American Public Works Association, mengemukakan jenis sampah berdasarkan karakteristiknya, yaitu :

- a. Sisa Makanan atau sampah (*Garbage*)
Sampah yang termasuk dalam jenis ini adalah sampah yang dihasilkan dari proses pengolahan makanan. Ciri khas sampah ini adalah mereka dapat membusuk dan terurai dengan cepat, terutama dalam cuaca panas. Proses pembusukan seringkali menghasilkan bau busuk.

Ketahui bahwa bahan-bahan yang membusuk ini sangat penting dalam proses pengumpulan dan pengolahan sampah yang efektif dan efisien.

b. Sampah kering

Sampah kering terdiri dari sampah yang dapat terbakar maupun yang tidak dapat terbakar, tidak termasuk sisa makanan atau benda-benda yang sangat mudah membusuk. Contoh sampah yang dapat terbakar adalah kertas, plastik, tekstil, kater, kulit kayu, daun-daun kering, dan yang tidak dapat terbakar adalah kaca, kaleng, logam, dan lain-lain.

c. Abu (*Ashes*)

Abu dalam hal ini adalah sisa kayu, arang, atau barang lain yang terbakar.

d. Sampah Jalan (*Street Cleaning*)

Sampah dedaunan dan pembungkus biasanya merupakan sampah yang berasal dari jalan.

e. Bangkai Binatang (*Deat Animal*)

Sampah biologis terdiri dari bangkai binatang pemeliharaan dan bangkai binatang kecil.

f. Rongsokan Kendaraan (*Abandone Vehicles*)

Bekas kendaraan umum dan pribadi, seperti bak mobil, becak, dan lain-lain.

g. Sampah Industry (*Industrial Wastes*)

Seperti : bahan kimia beracun, bahan beracun, bahan kimia, mineral, residu, dan organik. Residu dan pathologi radiologi, kayu dan kertas.

h. Sampah dari Bangunan

Di sini, sampah yang dimaksudkan sebagai hasil dari pembangunan atau penghancuran suatu gedung. Seringkali dikategorikan sebagai sampah kering, seperti batu, batu merah, papan, sisa pipa, dan sebagainya.

- i. Sampah Pengolahan Air Minum/Air Kotor (*Water Treatment Res*)
Sampah yang berupa lumpur dari perusahaan air minum atau pengolahan air kotor, dapat diklasifikasikan dalam jenis tersendiri.
- j. Sampah Khusus/Berbahaya (*Hazardous Waste*)
Merupakan sampah yang dapat membahayakan manusia, seperti : sampah kimia beracun, pestisida, pupuk kimia, radiaktif, sampah medis di rumah sakit.

Berdasarkan sifat jenis/pengolahan sampah terdiri dari :

- a. Sampah Organik
Sampah golongan ini merupakan sisa-sisa makanan dari rumah tangga atau merupakan hasil sampingan kegiatan pasar bahan makanan, seperti pasar sayur mayur. Contoh sampah organik adalah potongan-potongan sayuran yang merupakan sortasi sayur mayur di pasar, makanan sisa, kulit pisang, daun pembungkus, dan sebagainya, serta sisa makanan dari rumah tangga. Sampah organik adalah sampah yang mengandung senyawa organik dan oleh karena itu terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen. Bakteri sampah organik dapat dengan mudah menghancurkan senyawa ini.
- b. Sampah Anorganik
Sampah anorganik dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis. Golongan pertama sampah tidak lapuk. Sampah yang tidak lapuk seperti ini tidak dapat lapuk secara alami, meskipun prosesnya memakan waktu bertahun-tahun. Contohnya adalah bahan plastik, kaca, dan mika. Sampah golongan kedua, yang dapat lapuk secara alami, dipisahkan lagi dari sampah tidak mudah lapuk yang tidak bisa terbakar (seperti kawat dan kaleng). Mikroba tidak dapat mengdegradasi sampah ini.

A.4. Sampah Rumah Tangga

Sampah rumah tangga sebagian besar merupakan bahan organik. Termasuk sampah organik, misalnya sampah dari dapur, sisa-sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet dan plastik), tepung, sayuran, kulit buah, daun dan ranting. Sampah rumah tangga merupakan jenis sampah yang turut menyumbang pencemaran lingkungan, 68% sampah rumah tangga terdiri dari sampah organik yaitu jenis sampah yang bisa terurai oleh bakteri (Rosmala *et al.*, 2020).

A.5. Dampak Negatif Sampah terhadap Lingkungan Hidup

Association of Public Works of the United States, dengan adanya tumpukan sampah yang tidak dikehendaki dengan semestinya akan menyebabkan masalah, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti :

a. Segi Sanitasi

- 1) Tempat di mana lalat dan hewan lain seperti tikus dan serangga bersarang dan berkembang biak. Lalat merupakan perantara atau vector dari beberapa penyakit perut misalnya *Cholera, Thypus, Disentri*, dan lain-lain.
- 2) Sebagai tempat bersarangnya kuman-kuman atau penyebab penyakit.
- 3) Sampah yang bercampur di rumah sakit yang tidak didesinfeksi akan menjadi sumber infeksi baru dari berbagai penyakit.
- 4) Sampah yang sengaja dibuang ke sungai kota akan menumpuk menjadi gundukan terapung yang menghambat aliran sungai, sehingga nyamuk *Anopheles* dapat berkembang biak dengan mudah dan penyakit malaria akan menyebar di masyarakat.

b. Segi Estetika dan Kenyamanan

- 1) Mengganggu kenikmatan hidup manusia karena sebagian dari sampah-sampah itu sendiri dari bahan-bahan yang mudah

membusuk dan menimbulkan bau yang tidak sedap dan menusuk hidung.

2) Sampah yang berserakan di sekitar meliputi sampah yang tidak terurus di pinggir jalan atau di depan rumah akan mengganggu pemandangan dan mengganggu keindahan, serta kebersihan, dan ketentraman kehidupan manusia.

c. Segi Ekonomi dan Efisiensi

1) Di musim penghujan sampah ini akan menghambat aliran air sehingga berpotensi menyebabkan banjir.

2) Timbulnya sampah di jalanan karena pembuangan yang tidak semestinya dapat menyebabkan kerusakan atau korosi terhadap struktur jalan, dan elemen lainnya. Misalnya, aspal jalanan akan rusak dengan cepat dan menyebabkan lubang yang berpotensi menyebabkan kecelakaan lalu lintas.

3) Pecahan-pecahan dari kaca, botol, paku, dan benda-benda lain dapat menyebabkan luka atau cedera.

A.6. Pengolahan Sampah

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, Pengolahan sampah didefinisikan sebagai proses mengubah bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Ini merupakan bagian dari penanganan sampah.

Pada umumnya di Indonesia menggunakan teknologi pengolahan sampah organik melalui tiga (3) metode, sebagai berikut :

1) *Sanitary Landfill*

Sanitary Landfill merupakan tempat pembuangan akhir yang di rancang agar tidak menimbulkan polusi lingkungan, adalah melalui pemberian lapisan bawah yang kedap air, pemipaan gas metan, membuat aliran lindi, dan penyusunan tanah secara tertata. Berdasarkan rancangan tersebut akan mereduksi polusi tanah, air, dan terhindar dari lalat.

2) Insenerasi

Insenerasi adalah proses pembakaran sampah menggunakan alat insenerator dengan pengendali gas dan abu, juga penyaringan gas agar sisa abu yang tertinggal dapat digunakan sebagai campuran yang memiliki nilai ekonomis.

3) Komposting

Komposting adalah proses transformasi dari sampah organik ke produk lain yang secara biologis mirip humus melalui bantuan mikroorganisme. Komposting bisa dibedakan menjadi dua yaitu dilakukan secara aerob (memerlukan oksigen) dan dilakukan secara anaerob (tidak memerlukan oksigen). Contoh kompos secara aerob adalah biokonversi, sedangkan komposting secara anaerob yaitu biogas.

B. Kompos

B.1. Pengertian Kompos

Kompos adalah bahan-bahan organik yang sudah mengalami proses pelapukan karena terjadi interaksi antara mikroorganisme atau bakteri pembusuk yang bekerja di dalam bahan organik tersebut (Fahmi *et al.*, *n.d.*).

Kompos adalah bahan - bahan organik yang sudah mengalami proses pelapukan karena terjadinya interaksi antara mikroorganisme atau bakteri pembusuk yang bekerja di dalam bahan organik tersebut, sehingga penggunaan pupuk kompos sebaiknya pada saat setelah panen sehingga kompos tersebut dapat digunakan pada saat persemaian atau penyiapan bibit. Sedangkan kelamahannya adalah jumlah pupuk yang diberikan lebih tinggi daripada pupuk anorganik menimbulkan respon tanaman lebih lambat dan dapat menjadi sumber hama serta penyakit bagi tanaman itu sendiri. (Sri Anugrah Natalia dkk, 2021).

B.2. Sumber Bahan Kompos

Pada dasarnya semua sampah-sampah organik padat dapat dikomposkan, contohnya limbah organik rumah tangga, warung - warung, sampah - sampah organik pasar/kota, kertas, sampah organik pasar/kota, kertas, sampah pertanian, dan masih banyak lagi. Ada juga bahan organik yang susah untuk dijadikan kompos, seperti tulang, tanduk dan rambut.

B.3. Dasar Teknologi Komposting

Pengomposan adalah metode/cara yang digunakan dalam melakukan pengolahan sampah organik dengan memanfaatkan aktivitas bakteri untuk mengubah sampah menjadi kompos atau proses fermentasi (Surianti, 2022).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan antara lain :

1) Ukuran Bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat diompos karena luas bahan yang tersentuh dengan bakteri, tetapi bahan tidak boleh terlalu kecil, karena bahan yang terlalu hancur (banyak air) dan kurang baik (kelembaban tinggi) sebaiknya berukuran 3 cm - 4 cm.

2) Kelembapan

Kelembaban ideal untuk mikroorganisme adalah sekitar 40% - 60%. Apabila kelembaban lebih rendah dari 40%, aktifitas mikroba akan menurun dan apabila lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Jika kelembaban lebih tinggi hingga 60%, hara akan tercuci dan volume udara akan berkurang. Akibatnya, aktifitas mikroba akan menurun dan permentase anaerobic akan terjadi, yang menyebabkan bau tak sedap.

3) Temperatur Pengomposan

Temperatur optimal sekitar 35°C - 55°C. Namun setiap kelompok mikroorganisme memiliki temperatur optimum pengomposan merupakan integrasi dari berbagai jenis.

4) Derajat Keasaman (pH)

Keasaman atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktifitas mikroorganisme. Kisaran pH yang baik yaitu sekitar 6,8 - 7

(netral). Oleh karena itu dalam proses pengomposan sering ditambah kapur atau abu dapur untuk meningkatkan pH.

5) Mikroorganisme yang Terlibat

Pada pengomposan secara aerobik akan terjadi kenaikan temperatur yang cukup cepat selama 3 - 5 hari pertama dan temperatur tersebut merupakan yang terbaik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pada kisaran temperatur ini mikroorganisme dapat tumbuh tiga kali lipat dibandingkan dengan temperatur yang kurang dari 55°C. Selain itu pada temperature tersebut enzim yang dihasilkan juga paling efektif mengurai bahan organik penurunan C/N juga dapat berjalan dengan sempurna.

6) Aerasi

Dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob), pengomposan dapat terjadi dengan cepat. Saat suhu meningkat, udara hangat keluar dan terjadi aerasi secara alami. Udara yang lebih dingin masuk ke tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban), apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Mengalirkan udara ke dalam tumpukan kompos atau melakukan pembaikan dapat meningkatkan aerasi.

B.4. Metode Pengomposan

1. Pengomposan Aerob

Pada proses pengomposan secara aerobik, oksigen mutlak dibutuhkan. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan membutuhkan oksigen dan air untuk merombak bahan organik dan menggabungkan sejumlah karbon, nitrogen, fosfor, belerang, dan unsur lainnya untuk sintesis protoplasma sel tubuhnya. Karbon menggabungkan lebih banyak daripada nitrogen dan digunakan sebagai sumber energi serta membentuk protoplasma. Sekitar dua pertiga bagian dari karbon dikeluarkan dalam bentuk karbondioksida

(CO₂), sedangkan sisanya akan berkombinasi dengan nitrogen dalam sel.

2. Pengomposan Anaerob

Proses pengomposan anaerobik berjalan tanpa adanya oksigen. Biasanya, proses dilakukan dalam wadah tertutup sehingga tidak ada udara yang masuk (hampa udara). Proses pengomposan ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisi bahan yang dikomposkan. Bahan baku yang dikomposkan secara anaerob biasanya berupa bahan organik yang berkadar air tinggi. Pengomposan anaerobik akan menghasilkan gas metan (CH₄), karbondioksida (CO₂), dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionate, asam butirat, asam laktat, dan asam suksinat. Gas metan bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternative (biogas). Sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan. Bagian padatan ini yang disebut kompos.

Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibagi menjadi beberapa kelompok, antara lain :

- a. Aerob, bakteri yang tumbuh sangat dibutuhkan ketersediaan oksigen untuk tetap hidup.
- b. Aerob obligat, bakteri yang hidup bila ada oksigen bebas.
- c. Aerob fakultatif, bakteri yang hidup dan tumbuh dengan baik apabila tersedia oksigen. Jika tidak ada oksigen, bakteri tetap bisa hidup.
- d. Anaerob obligat, bakteri yang tidak dapat hidup jika ada oksigen bebas.
- e. Mikroaerofilik, bakteri yang akan hidup dan tumbuh dengan baik pada kadar oksigen yang rendah (Soedarto, 2015).

B.5. Metode Pengomposan Lubang resapan biopori (LRB)

Lubang resapan biopori menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.70/Menhut-II/ 2008 Tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan, adalah lubang-lubang didalam tanah yang terbentuk akibat berbagai aktivitas organisme di dalamnya, seperti cacing, perakaran tanaman, rayap, dan fauna tanah lainnya. Lubang-lubang yang terbentuk akan terisi udara dan akan menjadi tempat berlalunya air dalam tanah.

Biopori merupakan lubang resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Biopori adalah lubang-lubang didalam tanah yang terbentuk akibat berbagai aktivitas biota tanah seperti cacing tanah. Cacing ini nantinya akan bertugas membentuk pori-pori atau terowongan dalam tanah (biopori).

Penerapan teknologi lubang resapan biopori dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah dan luas liang pori yang terbentuk kesegala arah di dalam tanah, dengan bertambahnya luas liang pori tersebut maka jumlah (volume) peresapan air ke dalam tanah akan semakin meningkat. Sesuai dengan tujuannya adalah untuk mengelola sampah dan meningkatkan peresapan air ke dalam tanah, maka pemasangan lubang resapan biopori harus ditempatkan pada lokasi yang dilalui air atau tempat-tempat dimana biasanya air tergenang pada saat hujan.

B.6. Manfaat Kompos

Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos. Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah. Aktivitas mikroba tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit. Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek :

1. Aspek Ekonomi :
 - a) Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah
 - b) Mengurangi volume atau ukuran limbah
 - c) Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.
2. Aspek Lingkungan :
 - a) Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan
 - b) Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah\
3. Aspek bagi tanah atau tanaman :
 - a) Meningkatkan kesuburan tanah
 - b) Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah
 - c) Meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh tanah (Alex S, 2020:55)

C. Aktivator

Aktivator adalah bahan yang digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan kompos. Aktivator juga merupakan bahan yang terdiri dari *enzim*, asam humat dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang berperan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah *Bacillus*.

C.1. Air Cucian Beras

Air cucian beras merupakan salah satu limbah yang akan mudah kita temui dalam kehidupan kita. Konsumsi beras yang tinggi dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan banyaknya air cucian beras yang terbuang dan jarang untuk dimanfaatkan (Sifaunajah *et al.*, *n.d.*, 2022).

Menurut Ayu dkk. (2018), pada limbah air cucian beras adanya mikroorganisme yang membuat proses pembusukannya cepat. Mikroba tersebut yaitu *Lactobacillus* dan *Khamir*. Bakteri *Lactobacillus* bisa menghalangi mikroba pengganggu pada proses kompos, adapun sekresi

Khamir dapat membuat substrat yang bisa menjadi sumber energi untuk bakteri perombak. Lalu limbah air cucian beras bisa berguna menjadi aktivator pada proses kompos dan bisa mengurangi limbah rumah tangga yang diproduksi.

C.2. Effective Microorganisme - 4

EM4 merupakan mikroorganisme (bakteri) pengurai yang dapat membantu dalam pembusukan sampah organik. *Effective Microorganisms-4* (EM4) merupakan larutan yang mengandung banyak bakteri menguntungkan. Solusi ini pertama kali diusulkan oleh Dr. I'm Teruo Higa dari Universitas Ryukyus di Okinawa. Dalam *EM4* ia memiliki 80 genera mikroorganisme fermentasi. Tempat di mana mikroorganisme dapat memfermentasi bahan organik. Lima kelompok utama adalah bakteri fotosintetik, *Lactobacillus*, *Streptomyces*, ragi, dan *actinomycetes*. *EM* adalah campuran mikroorganisme menguntungkan, terdiri dari 5 kelompok, 10 jenis, 80 spesies dan 125 spesies setelah digunakan di lapangan. pH *EM Sorbo-kun Brown* adalah 3,5 - 4,0. *EM4* merupakan bahan yang berfungsi untuk mempercepat proses pengkomposan dengan cara penambahan bakteri (Nugroho, 2017).

D. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan mendapatkan bahan pertimbangan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam tinjauan pustaka ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai berikut :

a. Hasil Penelitian (Larasati & Puspikawati, 2019)

Penelitian Larasati & Puspikawati (2019), berjudul "*Pengolahan Sayuran Menjadi Kompos dengan Metode Takakura*". Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental semi quasi dengan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah sampah sayuran menjadi kompos dengan metode Takakura dan untuk

mengevaluasi pengaruh penambahan bioaktivator EM4 terhadap kualitas fisik kompos. Penelitian juga bertujuan untuk memastikan bahwa kompos yang dihasilkan memenuhi standar SNI 19-7030-2004.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, pembuatan kompos dari sampah sayuran dengan metode Takakura, baik dengan maupun tanpa penambahan bioaktivator EM4, menghasilkan kompos dengan parameter kualitas fisik yang sesuai dengan pedoman SNI 19-7030-2004. Dari kedua cara pembuatan kompos didapatkan bahwa waktu pengomposan sampah sayuran kangkung tanpa bioaktivator yaitu selama 25 hari dan waktu penguraian kompos sampah sayuran campuran dengan bioaktivator EM4 waktu penguraian yaitu selama 12 hari. Namun, penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan bioaktivator lain, serta untuk mengukur parameter lain seperti penyusutan, kadar air, dan rasio C/N.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat persamaan baik dalam tema penelitian yaitu pengomposan sampah organik.
2. Terdapat persamaan jumlah aktivator EM4 yang digunakan, yaitu sebanyak 10 ml.

Sedangkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan pada metode pembuatan kompos, penelitian terdahulu menggunakan metode takakura, penelitian ini menggunakan modifikasi metode biopori.
2. Penelitian terdahulu tidak menggunakan sampah daun kering, pada penelitian ini menggunakan penambahan sampah daun kering.
3. Penelitian terdahulu menggunakan starter kompos jadi, namun pada penelitian ini tidak menggunakan penambahan starter kompos jadi.

4. Penelitian terdahulu lebih memfokuskan terhadap hasil pengomposan dengan pengaruh penambahan EM4.
 5. Penelitian ini menggunakan aktivator yang berbeda yaitu air cucian beras.
- b. Hasil Penelitian (Cut Maura, 2022)

Penelitian Cut Maura (2022), berjudul "*Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Air Cucian Beras dalam Proses Pengomposan dengan Metode Macdonald*". Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan empat perlakuan, yang mana satu perlakuan sebagai kontrol, dan tiga lainnya perlakuan dengan penambahan konsentrasi air cucian beras yang berberda. P1 dengan konsentrasi 35 ml/kg, P2 dengan konsentrasi 45 ml/kg, P3 dengan konsentrasi 55 ml/kg.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan air cucian beras sebagai aktivator dapat mempercepat waktu pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos. Hasil kadar air kompos memenuhi kriteria yang dipersyaratkan oleh SNI 19-7030-2004. Air cucian beras menunjukkan kualitas kompos yang lebih baik. Pematangan kompos secara menyeluruh membutuhkan waktu selama 46 hari. Hasil terbaik ditunjukkan pada variasi P2 (45 ml) dengan rasio C/N 19,31% dan mulai matang pada hari ke-22 dengan kadar C-organik, N-total, P-total dan K-total masing-masing 34,00%; 1,76%; 0,49% dan 1,68%.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

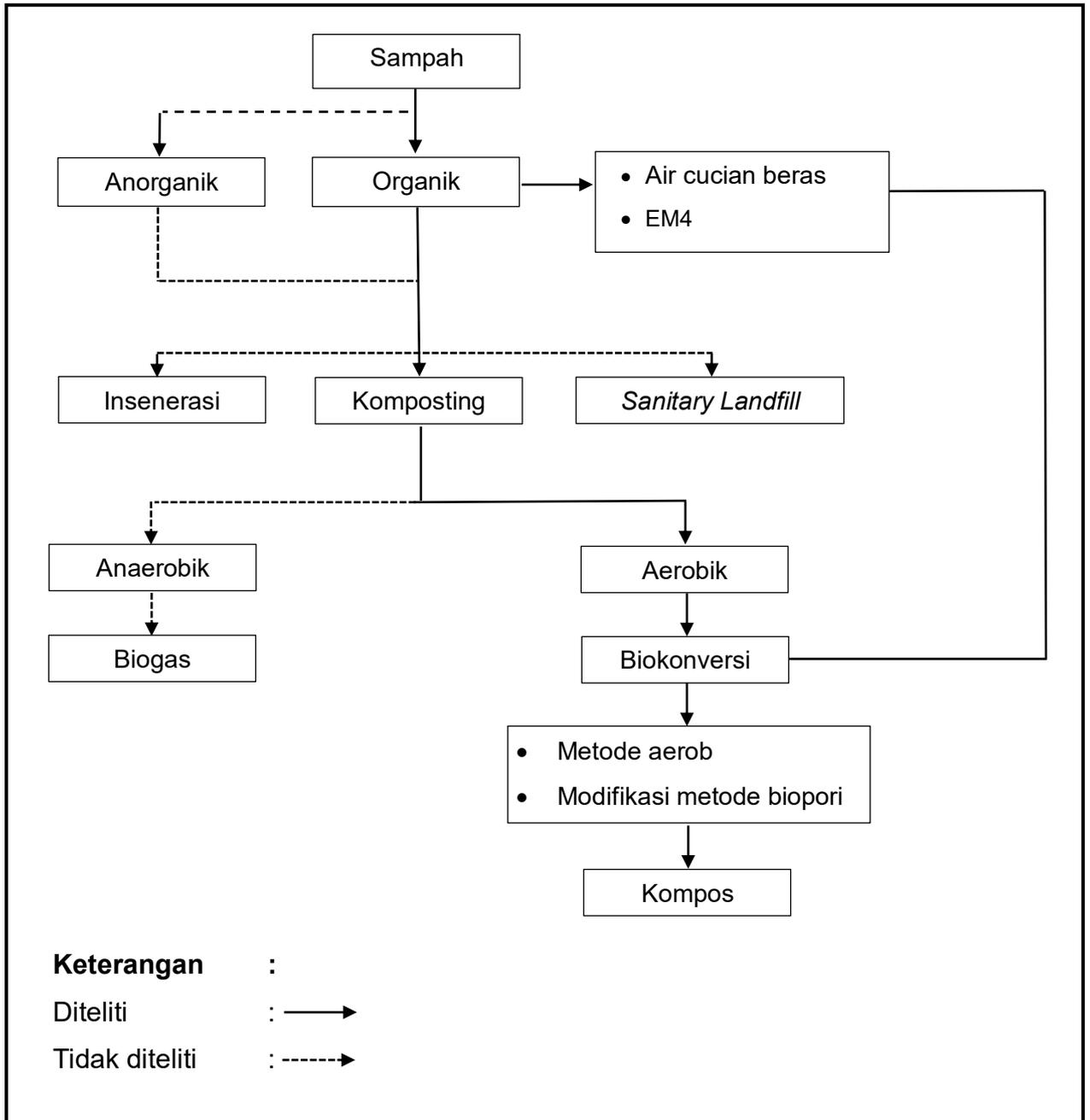
1. Terdapat persamaan baik dalam tema penelitian yaitu pengomposan sampah organik.
2. Terdapat persamaan jumlah penambahan sampah daun kering yaitu sebanyak 4,2 kg.
3. Terdapat persamaan jumlah penambahan aktivator air beras dengan konsentrasi 45 ml/kg.

Sedangkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan pada metode pembuatan kompos, penelitian terdahulu menggunakan metode *macdonald*, penelitian ini menggunakan modifikasi metode biopori.
2. Penelitian terdahulu memfokuskan jumlah konsentrasi air cucian beras paling efektif dalam pengomposan.
3. Pada penelitian ini tidak hanya menggunakan air cucian beras, tetapi juga menggunakan bioaktivator EM4.

E. Kerangka Teori

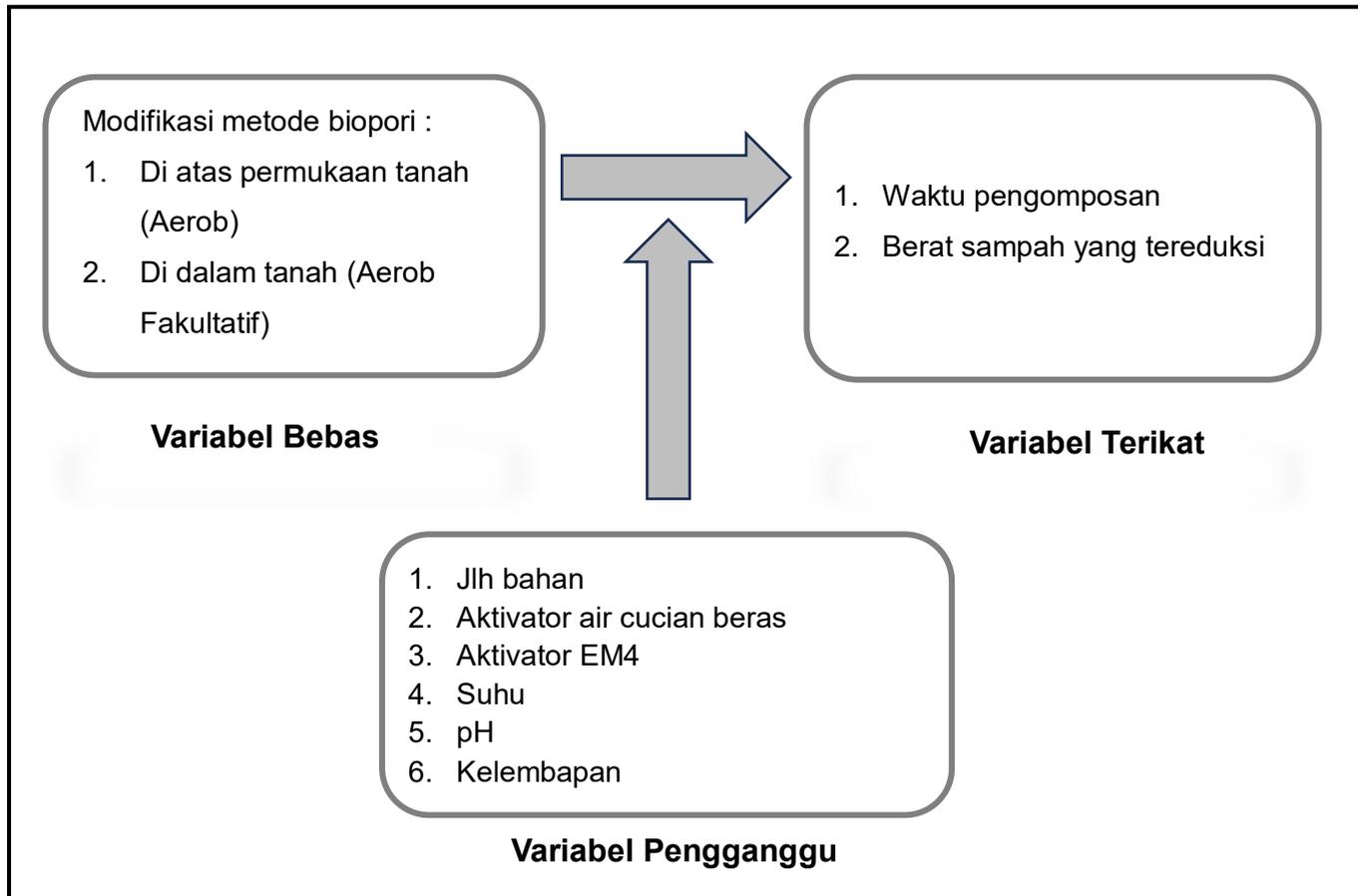
Berdasarkan tinjauan pustaka, dapat disimpulkan bahwa kerangka teori dapat disusun sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kerangka Teori Penelitian

F. Kerangka Konsep

Berdasarkan teori dan tinjauan pustaka, kerangka konsep pada penelitian ini dapat disusun sebagai berikut.



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

1. Variabel bebas (*independent*), merupakan variabel yang mempengaruhi atau variabel yang mendapat perlakuan dari penelitian, yaitu sebagai berikut :
 - a. Wadah A : Modifikasi metode biopori di atas permukaan tanah
 - b. Wadah B : Modifikasi metode biopori di dalam tanah
2. Variabel terikat (*dependent*), merupakan variabel yang dipengaruhi atau variabel yang mengalami perubahan karena adanya perlakuan dari variable bebas, yaitu sebagai berikut :
 - a. Waktu pengomposan

- b. Berat sampah yang tereduksi
3. Variabel Pengganggu, yaitu variabel yang mempengaruhi proses pembuatan kompos.

Variabel pengganggu yang dikendalikan :

- a. Jumlah bahan
- b. Aktivator air cucian beras
- c. Aktivator EM4

Variabel pengganggu yang tidak dikendalikan :

- a. Suhu
- b. pH
- c. Kelembapan

G. Definisi Operasional

Untuk mendapatkan penafsiran yang sama dalam penelitian ini maka perlu diberi batasan operasionalnya, yaitu :

Tabel 2.1
Definisi Operasional Penelitian

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Kompos	Hasil penguraian dari sampah organik RT oleh mikroorganisme dengan modifikasi metode lubang resapan biopori	Timbangan	kg	Rasio
2	Sampah organik	Sampah yang dipergunakan untuk pembuatan kompos yang terdiri dari sisa sayur-sayuran rumah tangga dan sampah daun kering.	Timbangan	kg	Rasio
3	Modifikasi metode biopori	Pada modifikasi metode biopori yaitu posisi wadah di tanam pada tanah sama seperti prinsip kerja lubang resapan biopori yang semestinya, hanya saja mengganti penggunaan pipa PVC dengan galon air mineral 15 liter	-	-	-
4	Aktivator	Bahan yang digunakan untuk mempercepat proses penguraian bahan kompos yaitu air cucian beras dan EM4	Gelas ukur	ml	-
6	Air cucian beras	Air limbah cucian beras merupakan buangan dari hasil kegiatan mencuci beras yang mengandung mikroba <i>Lactobacillus</i> dan <i>Khamir</i> , digunakan sebanyak 45 ml/kg.	Gelas ukur	ml	-

7	EM4	Aktivator yang terdiri dari mikroorganismen <i>Lactobacillus sp</i> , <i>Streptomyces sp</i> , <i>Actinomyces sp</i> dan Ragi (<i>yeast</i>) memiliki kemampuan untuk mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kualitas tanah, digunakan sebanyak 10 ml.	Gelas ukur	ml	-
8	Waktu	Lamanya hari yang dibutuhkan dalam pengomposan sampai kompos matang	Kalender	Hari	Interval
9	Suhu	Panas bahan kompos selama proses pembuatan kompos, yang diukur setiap hari selama pengomposan	<i>Thermometer</i>	°C	Interval
10	pH	Derajat keasaman dan kebasahan bahan kompos, yang diukur setiap hari selama pengomposan Kisaran pH yang baik yaitu sekitar 6-8, 6- 7 (netral).	<i>Soil tester</i>	-	Interval
11	Kelembapan	Kadar air bahan kompos, yang diukur setiap hari selama pengomposan. Kadar air yang baik yaitu 50%	<i>Hygrometer</i>	%	Rasio
12	Bau	Kompos yang sudah matang memiliki aroma yang tidak berbau atau berbau menyerupai tanah	Indra penciuman	-	SNI-19-7030-2004
13	Warna	Warna kompos yang sudah jadi adalah coklat kehitaman (gelap) menyerupai tanah	Indra penglihatan	-	SNI-19-7030-2004

14	Tekstur	Tekstur kompos yang baik apabila dipegang dan dikepal, kompos akan menggumpal, apabila ditekan dengan lunak, gumpalan kompos akan hancur dengan mudah	Indra peraba	-	SNI-19-7030-2004
----	---------	---	--------------	---	------------------
