

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *State of the art*

Sebagai referensi penelitian ini, penulis merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang dideskripsikan pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 *State of the art*

No.	Judul jurnal dan Referensi	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya
1.	Pengaruh Penambahan <i>Effective Microorganism 4</i> (EM4) dan Lama Pengomposan Terhadap Kualitas Pupuk Organik Dari Feses Kambing dan Daun Paitan ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) (Hija <i>et al</i> , 2021)	Percobaan Rancangan Acak Lengkap	Perlakuan terbaik didapatkan pada konsentrasi EM4 0,3% dan waktu pengomposan selama 7 hari	Pada penelitian yang dilakukan oleh Hija <i>et al</i> (2021) peneliti mengamati kualitas pupuk organik dari feses kambing dan daun paitan. Sedangkan pada penelitian ini, objek yang diamati antara lain kualitas kompos, massa kompos dan waktu penyerapan air dalam lubang biopori yang mana bahan komposnya terbuat dari sampah organik domestik.
2.	Optimasi Kompos Sampah Organik Dalam Biopori Menggunakan <i>Effective Microorganism 4</i> (EM4) (Laila, 2019)	Melakukan perlakuan terhadap konsentrasi EM4 (kontrol)	Pengomposan sampah organik pada lubang peresapan biopori dengan penambahan EM4 konsentrasi 4,5 dan 8 ml mengalami proses dekomposisi selama 9 hari.	Pada penelitian yang dilakukan oleh Laila, (2019) konsentrasi EM4 yang digunakan sebesar 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,6%. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan konsentrasi EM4 sebesar 1%, 5%, dan 10%.
3.	Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4 ( <i>Effective Microorganism</i> ) Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan (Meriatna <i>et al</i> , 2018)	Metode pembuatan pupuk cair dalam penelitian ini menggunakan limbah buah-buahan yang mengandung banyak air seperti semangka	Hasil dari penelitian ini mendapatkan kadar N, P, K terbaik didapat pada hari ke 13 dengan volume EM4 sebesar 60 ml, dengan kandungan N 13,4%, P	Pada penelitian yang dilakukan oleh Meriatna <i>et al</i> , (2018) membuat pupuk organik cair dengan limbah buah-buahan dengan bioaktivator EM4 sebesar 40 ml, 50 ml, 60 ml. Sedangkan dalam penelitian ini membuat kompos dalam lubang biopori menggunakan sampah organik domestik dengan bioaktivator EM4

No.	Judul jurnal dan Referensi	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya
		sebelum di fermentasikan. Kemudian EM4 ditambahkan ke dalam limbah buah-buahan yang sudah dipotong kecil-kecil. Limbah tersebut dimasukkan ke dalam galon ukuran 5 liter.	10,92%, K 6,39%.	dengan konsentrasi sebesar 1%, 5%, dan 10%.
4.	Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bioaktivator EM4 ( <i>Effective Microorganisms</i> ) (Nur <i>et al</i> , (2016)	Metode yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair ini yaitu sampah organik rumah tangga seperti sisa sayur, kulit buah dan lain-lain dipisahkan dari sampah anorganik. lalu bioaktivator EM4 dimasukkan ke dalam sprayer. Sampah organik di masukkan ke dalam dekomposer kemudian disemprotkan ke dalam komposer secara menyeluruh.	Hasil menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk cair dengan variasi waktu dan variasi penambahan volume EM4 efektif dalam meningkatkan kadar C, P, N. Semakin lama proses pengomposan dan semakin besar volume EM4 yang ditambahkan cenderung menurunkan kadar K.	Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nur <i>et al</i> , (2016) membuat pupuk cair dari limbah rumah tangga menggunakan bioaktivator EM4 sebanyak 5 ml, 10 ml, dan 15 ml. Dengan variasi waktu 11 hari, 14 hari dan 17 hari. Sedangkan pada penelitian ini membuat pupuk kompos dalam lubang biopori dengan penambahan bioaktivator EM4 dengan konsentrasi sebanyak 1%, 5%, dan 10% dengan variasi waktu 15 hari, 30 hari dan 45 hari.
5.	Teknologi Biopori untuk Mengurangi Banjir dan Tumpukan Sampah	Tidak dijelaskan secara rinci, hanya dijelaskan	Lubang biopori menjadi solusi sebagai pencegah banjir dan	Pada penelitian yang dilakukan oleh Karuniastuti, 2014 menggunakan sampah organik sebagai isian lubang biopori dan tidak

No.	Judul jurnal dan Referensi	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian sebelumnya
	Organik (Karuniastuti, 2014)	proses pembuatan lubang biopori	tumpukan sampah organik	menambahkan aktivator apapun. Pada penelitian yang saya lakukan sampah organik yang digunakan adalah sampah organik domestik dengan batasan sampah nasi, sayur, dan buah saja. Juga menambahkan bioaktivator EM4 untuk mempercepat pengomposan.

## 2.2 Biopori

Secara umum biopori adalah lubang buatan atau teknologi rekayasa yang digunakan atau ditujukan sebagai alternatif mengatasi permasalahan keterbatasan lahan sebagai daerah resapan air (Dahliaty et al, 2019). Biopori ada 2 jenis yakni biopori alam dan biopori buatan (Karuniastuti, 2014.). Biopori alam sendiri ialah lubang-lubang kecil yang dibentuk oleh efek aktivitas mikroorganisme atau organisme seperti cacing, rayap atau akar tanaman yang berada di dalam tanah (Ariany et al., 2020). Lubang-lubang tersebut berbentuk sesuai dengan aktivitas organisme yang berada di dalam tanah, umumnya berongga dan berisi udara yang kemudian pada saat hujan atau ada air dipermukaan tanah dan meresap ke tanah, rongga tersebut akan diisi oleh air yang kemudian disimpan dan menjadi air tanah.

Akan tetapi pada saat ini banyak lahan yang beralih fungsi, bahkan banyak lahan yang dilakukan pemadatan menggunakan alat berat sehingga lubang-lubang biopori secara alami yang terbentuk oleh alam menjadi tertutup dan beralih fungsi menjadi tidak bisa menyerap air dan menyimpan air. Rapatnya bangunan rumah serta ketiadaan ruang terbuka hijau karena lahan sudah dilapisi oleh aspal, semen beton membuat air kesulitan meresap ke dalam tanah (Safitri et al, 2019). Maka dari

itu pada saat ini biopori yang terbentuk secara alami banyak yang berkurang atau berubah fungsi. Sedangkan biopori buatan sebenarnya mengadaptasi biopori yang terbentuk secara alami oleh alam. Di alam biopori dapat terbentuk meskipun pada lahan yang sempit. Oleh karena itu biopori buatan juga dibuat semirip mungkin dengan apa yang ada di alam agar tidak memakan banyak lahan. Sehingga masih dapat mengedepankan fungsi biopori sebagai tempat atau jalan resapan air. Biopori buatan sendiri adalah lubang buatan berbentuk vertikal berbentuk silindris dengan kedalaman bervariasi asalkan tidak melampaui kedalaman muka air tanah.

Lubang biopori biasanya terbuat dari pipa yang kemudian disampingnya di lubangi kecil-kecil agar mikroorganisme atau organisme seperti cacing dapat melewati lubang tersebut. Pipa itu sendiri diisi nanti akan diisi dengan sampah organik. Dalam hal ini biasanya diisi dengan sampah rumah tangga berjenis organik. Tujuannya untuk menarik para fauna atau mikroorganisme ataupun organisme yang berada di dalam tanah sehingga mereka dapat menguraikan limbah organik tersebut menjadi pupuk kompos. Selain itu agar para mikroorganisme atau organisme yang ada di dalam tanah tersebut dapat melewati celah-celah yang ada disamping pipa biopori tersebut yang akan membuat rongga yang berisi udara atau ruang kosong yang nantinya akan menjadi daerah resapan air atau tempat mengalirnya air pada saat hujan.

Adanya lubang resapan biopori, maka otomatis akan menambah fungsi daerah yang menjadi resapan air. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas organisme seperti cacing yang membuat rongga disamping pipa biopori terbentuk secara berkala, sehingga terpelihara keberadaannya. Dengan adanya hal tersebut maka

menambah fungsi dan daerah resapan air yang ada. Selain itu juga menjadi solusi pencegahan atau penanggulangan banjir dan penyakit. Lubang biopori merupakan teknologi tepat untuk menanggulangi banjir dengan cara meningkatkan daya penyerapan air sekaligus mencegah penyakit seperti DBD dan malaria (Zulaihah dan Siregar, 2018). Banjir sendiri pada zaman sekarang tidak hanya melanda kota-kota besar. Akan tetapi juga desa-desa terutama di daerah dataran rendah. Apalagi jika wilayah tersebut di lewati atau dekat dengan daerah lintasan sungai. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan padatnya penduduk sehingga kurangnya tempat resapan air yang telah diubah menjadi pemukiman warga. Pohon-pohon ditebang dan lahan beralih fungsi menjadi kebun, sawah ataupun pemukiman. Sehingga menurunkan fungsi tanah yang menjadi tempat tersimpannya air pada saat hujan. Selanjutnya sampah yang menumpuk dapat menjadi salah satu faktor penyebab banjir (Supentri et al., 2022). Dengan adanya biopori air yang awalnya tidak bisa terserap ke dalam tanah, dapat dengan mudah terserap kedalam tanah melalui celah-celah atau rongga udara yang berada dalam tanah, yang terbentuk akibat dari aktivitas mikroorganisme atau organisme di daerah horizontal pipa biopori.

Aktivitas yang dilakukan oleh mikroorganisme atau organisme yang ada di dalam lubang biopori dalam menguraikan sampah domestik organik menjadi pupuk kompos akan diuraikan menjadi mineral-mineral yang nantinya pada saat hujan dapat terlarut dalam air (Karuniastuti, 2015). Sehingga air tersebut mengandung mineral-mineral yang bermanfaat yang kemudian akan tersimpan di dalam tanah. Sehingga hal tersebut dapat meningkatkan kualitas air tanah. Selain itu lubang biopori bermanfaat sebagai tempat pembuangan sampah organik. Hal tersebut dapat

meringankan atau menjadi solusi sebagai permasalahan sampah yang ada. Seperti yang kita ketahui, sampah dibagi menjadi 2 ialah sampah organik dan sampah anorganik. Masyarakat biasanya dibuat pusing atau bingung dengan permasalahan sampah organik. Karena tidak dapat dibakar begitu saja. Sedangkan sampah anorganik dapat didaur ulang atau dapat dijual ke tukang barang bekas seperti botol bekas air mineral dll. Sedangkan sampah organik tidak bisa di daur ulang, dan jika dibiarkan akan menimbulkan bau busuk serta permasalahan lain. Dengan adanya lubang biopori ini permasalahan limbah domestik organik dapat teratasi. Caranya hanya dengan membuang sampah organik yang telah dipisahkan dengan baik dan benar ke dalam lubang biopori. Nanti sampah tersebut akan terurai sendiri dengan dibantu oleh mikroorganisme dan organisme yang ada di dalam tanah.

Sampah organik tersebut nantinya setelah dibantu dan diuraikan oleh mikroorganisme dan organisme yang berada dalam tanah akan berubah menjadi pupuk kompos. Dengan kata lain masyarakat dapat mengatasi permasalahan sampah organik, tetapi mendapatkan bonus dengan hasil dari terurainya sampah organik tersebut menjadi pupuk kompos. Pupuk kompos tersebut bisa dipanen dan dijadikan sebagai pupuk organik yang akan menjadi nutrisi bagi tanaman masyarakat sendiri. Maka dari itu tidak perlu mengeluarkan uang untuk membeli pupuk anorganik lagi atau dengan kata lain masyarakat mempunyai simpanan pupuk organik secara gratis, dan tidak menimbulkan masalah baru.

Selain itu, dengan adanya lubang resapan biopori bisa membantu menanggulangi adanya genangan air. Air yang menggenang biasanya saat setelah terjadinya hujan. Air yang seharusnya meresap ke dalam tanah tidak bisa terserap

kedalam tanah dikarenakan adanya penurunan fungsi tanah. Lubang biopori dapat membantu mengatasi masalah genangan air setelah hujan (Widiya dan Krisnawati, 2017). Dibantu oleh mikroorganisme atau organisme yang ada di dalam tanah sehingga menciptakan lubang atau rongga-rongga yang terbentuk secara horizontal di sekitar pipa biopori. Lubang tersebut membantu penyerapan air dan sebagai tempat penyimpanan air tanah. Genangan air sendiri dapat menimbulkan penyakit seperti malaria dan DBD (*demam berdarah dengue*). Hal ini dikarenakan genangan air akan menjadi tempat nyamuk berkembang biak sehingga menambah populasi nyamuk tersebut. Lubang resapan biopori membantu mengatasi permasalahan tersebut sekaligus mencegah penyakit tersebut.

Lubang resapan biopori juga bisa membantu dalam mencegah masalah pemanasan global yang disebabkan oleh sampah. Apabila sampah dibiarkan menumpuk, dekomposisi secara anaerobik akan terjadi pada sampah organik pada bagian paling bawah (Puger, 2018). Proses tersebut dapat menghasilkan gas metana yang apabila sampai di lapisan ozon akan merusak lapisan ozon. Karena gas metana termasuk ke dalam gas yang dapat merusak lapisan ozon dan berakibat sebagai salah satu penyebab terjadinya efek rumah kaca. Hal itu terjadi karena sampah organik dibiarkan menumpuk, dan tidak di olah secara baik dan benar. Akan tetapi, apabila sampah organik tersebut dibuang ke dalam lubang biopori akan diuraikan dengan cepat oleh mikroorganisme atau organisme yang terdapat dalam tanah sehingga lambat diemisikan menuju atmosfer menjadi gas metana yang dapat menyebabkan terjadinya efek rumah kaca dan juga merusak lapisan ozon.

Dalam penerapannya, biopori cukup mudah untuk diterapkan dan tidak menghabiskan banyak biaya. Biopori dapat ditanam di halaman rumah, di tempat mengalirnya air saat hujan pada pinggir jalan, di halaman sekolah, di bawah pohon, di tempat atau area terbuka yang biasanya terkena air hujan dan di tempat-tempat yang daya serap airnya kurang. Hal ini ditujukan agar pada saat hujan, air dapat terserap ke dalam tanah dengan tujuan mengurangi genangan air dan juga mencegah terjadinya banjir.

Lubang biopori merupakan solusi dari permasalahan banjir dan juga kurangnya daya resap air akibat rusaknya lingkungan. Lubang biopori juga menjadi solusi untuk permasalahan kurangnya efektivitas sumur resapan untuk menjadi cadangan air. Lubang biopori memiliki keunggulan dibandingkan dengan sumur resapan yang membutuhkan biaya yang besar untuk penerapannya dan juga wilayah atau lahan yang luas. Sedangkan lubang biopori membutuhkan lahan yang sedikit atau bisa diterapkan dilahan yang sempit dan juga tidak membutuhkan banyak biaya. Oleh karena itu penerapan lubang biopori sangat diperlukan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut dan juga dikarenakan adanya keunggulan dibandingkan dengan sumur resapan ataupun hal yang lain. Salah satu penelitian tentang biopori dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan dari biopori yang mempengaruhi proses pada peresapan air ke dalam tanah (Bailey, 2012.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lubang biopori dapat mengurangi limpahan air dan erosi pada tanah (Farida et al, 2018).

### 2.3 *Effective Microorganism 4 (EM4)*

EM4 merupakan sebuah larutan berwarna kuning kecoklat-coklatan hasil dari fermentasi berbagai macam bahan organik yang terkandung berbagai macam mikroorganisme di dalamnya. EM4 memiliki banyak fungsi dan kegunaan dikarenakan banyaknya kandungan bakteri di dalamnya. Ada sekitar 80 jenis bakteri fermentasi yang terkandung di dalam EM4 (Meriatna et al., 2019). Beberapa bakteri yang terdapat didalam EM4 yakni bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp*, *Streptomyces sp*, *Actinomycetes*, ragi, *Sacharomices sp*, *Rhodopseudomonas sp*, *Aspergillus sp*. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis dengan memanfaatkan sinar matahari untuk mengubah bahan-bahan organik menjadi asam amino dan zat bioaktif (Brahmana et al., 2022). Pigmen dari bakterioklorofil berada pada membran sitoplasma.

EM4 sendiri bukan termasuk ke dalam golongan pupuk. Akan tetapi merupakan bahan yang dapat menaikkan kualitas pupuk dan juga menambah laju proses pembuatan pupuk itu sendiri dikarenakan bakteri yang ada di dalam EM4 membantu mempercepat proses pembuatan pupuk tersebut. menurut penelitian yang dilakukan oleh (Panisson et al., 2021) menunjukkan bahwa penambahan EM4 dalam pengomposan disukai oleh mikroorganisme sebagai makronutrien dalam tahap kompos akhir, sehingga proses pengomposan limbah memiliki nilai yang meningkat dan mrnghasilkan produk yang berkualitas.

Penggunaan EM4 sendiri lebih efisien apabila ditambahkan dengan media lain (Meriatna et al., 2019). Penggunaan EM4 biasanya ditambahkan atau dicampur menggunakan air terlebih dahulu untuk mengaktifkan bakteri yang tertidur didalam

EM4 karena bakteri dalam EM4 bersifat *dormant* atau tertidur. Kultur EM4 tidak mengandung mikroorganisme hasil rekayasa genetika sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan (Nurtjahyani et al., 2020). Apabila EM4 ditambahkan dengan pupuk organik maka EM4 akan membantu laju proses fermentasi yang ada, menjadikan unsur hara yang terdapat disana tersedia sehingga terserap dengan cepat oleh tanaman. Selain itu EM4 juga membantu mengusir atau mencegah hama sebagai pestisida hayati. Sehingga tanaman akan semakin sehat dan bebas dari pestisida kimia yang berbahaya. Selain itu, EM4 dapat menyuplai unsur hara yang diperlukan oleh tanaman serta memperbaiki dengan kian baik struktur tanah yang rusak. Hal ini didukung menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ali et al, 2019) bahwa EM4 bisa menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh, meningkatkan aktivitas serangga, dan meningkatkan hasil fermentasi limbah organik.

#### **2.4 Kompos**

Kompos ialah pupuk organik yang mengalami proses penguraian atau pengomposan dibantu oleh mikroorganisme dengan cara aerob atau anaerob yang biasanya terbuat dari limbah domestik, sisa-sisa tanaman seperti daun dan lain-lain. Pada lingkungan sekitar, alam dapat membuat kompos sendiri dengan cara pembusukan alami yang dilakukan oleh daun-daun yang berguguran yang berada diatas tanah, ataupun oleh tanaman-tanaman bahkan bangkai hewan yang sudah mati. Daun, bangkai hewan dan tanaman tersebut nanti akan mengalami pembusukan dan kemudian akan diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga dapat dikonsumsi oleh tanaman yang nantinya akan menjadi nutrisi bagi tanaman

tersebut. Akan tetapi, hal tersebut dapat berlangsung sangat lama dan tidak cukup efisien. Oleh karena itu, manusia membuat kompos sendiri dengan sampah organik yang ada.

Proses pengomposan membutuhkan suhu yang tinggi dan ketinggian bahan, ukuran bahan mentah yang pas sekitar 5 sampai 10 cm, dan kelembaban (Suhastyo, 2017). Adapun berbagai macam metode pengomposan menurut (Gawy, 2023) antara lain :

- a. Metode indore yaitu sampah organik dibabarkan pada kandang dan parit yang telah disiapkan dengan kedalaman 1 m, lebar 1,5-2 m.
- b. Metode heap yaitu kompos yang dibuat menumpuk diatas permukaan tanah dan dilindungi oleh peneduh
- c. Metode banglore digunakan pada daerah dengan curah hujan rendah dengan cara mencampurkan sampah dan kotoran yang dipakai untuk menyiapkan kompos
- d. Metode berkley yaitu proses pengomposan panas yang cepat, bersuhu tinggi dan efisien sehingga menghasilkan kompos berkualitas dalam 18 hari
- e. Metode vermikompos adalah kompos yang dibuat menggunakan campuran pupuk organik dengan cacing tanah.

Dari penelitian yang dilakukan oleh (Idawati et al., 2017) fase atau tahap pengomposan ada 3 yaitu mesofilik, termofilik, dan mesofilik tahap kedua atau biasa disebut maturasi.

Fase mesofilik yaitu fase pertama dalam pengomposan yang biasanya berlangsung selama 7 sampai 10 hari. Dimana pada proses ini terjadi inisiasi penguraian karbohidrat sederhana dan gula dimetabolisme secara cepat yang berkisar pada suhu antara 15-45 °C. Kemudian fase pengomposan selanjutnya yaitu fase termofilik yang mana proses ini berlangsung selama 2 minggu dengan suhu berkisar antara 50-75 °C yang berlangsung bersamaan dengan proses percepatan pemecahan lemak, protein, dan karbohidrat kompleks seperti selulosa dan hemiselulosa. Fase pengomposan terakhir adalah maturasi atau pendinginan yang mana pada proses ini terjadi degradasi senyawa resistan dan mengubahnya menjadi humus. Pada fase maturasi juga mikroorganisme akan mengalami penurunan aktivitas sebesar 50%.

Kegunaan atau fungsi utama dari kompos adalah meningkatkan bahan organik tanah dan juga struktur dari tanah itu sendiri. Namun, orang-orang cenderung malas dan menganggap kurang higienis karena dalam penggunaannya dan juga masyarakat menganggap pembuatannya harus dalam jumlah banyak sehingga kurang praktis, dan juga kotor. Sehingga, membuat para masyarakat khususnya para petani lebih memilih dan beralih ke pupuk anorganik atau pupuk kimia dengan alasan lebih praktis. Akan tetapi mereka tidak tahu bahaya yang ditimbulkan dan juga kekurangan dari pupuk anorganik sendiri. Diantaranya yaitu harganya yang relatif mahal, dapat menyebabkan polusi pada tanah dan juga air, dapat membuat tanaman menjadi manja dan mudah terserang penyakit dll.

Menurut (Ekawandani & Kusuma, 2019) kompos sendiri memiliki beberapa manfaat antara lain :

- a. Bahan mineral dapat terbantu terdekomposisi

- b. Unsur hara yang ada dapat bertambah dan diaktifkan
- c. Agregat tanah berpasir meningkat daya ikatnya
- d. Mikroorganisme yang menguntungkan tanaman mendapatkan persediaan makanan
- e. Meningkatkan tekstur tanah menjadi lebih gembur
- f. Kapabilitas ikat tanah terhadap unsur hara meningkat menjadi lebih baik
- g. Pori-pori dalam tanah dan drainase meningkat menjadi lebih baik
- h. Daya serap air dan juga daya tahan tanah meningkat semakin baik

Mikroorganisme di dalam tanah melakukan metabolisme membutuhkan karbon. Dengan menambahkan kompos ke tanaman dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai penunjang pemenuhan kebutuhan metabolismenya dengan menggunakan kandungan karbon (Widarti et al, 2015) menurut jenisnya pupuk organik terdiri dari :

- a. Pupuk kandang yaitu bahan pupuk dibuat dari kotoran hewan
- b. Pupuk hijau yaitu pupuk yang dibuat dari tumbuhan maupun tanaman warnanya hijau yang akan ditanam ke dalam tanah dengan bertujuan dapat menaikkan cadangan bahan organik dan unsur hara untuk perkembangan tanaman agar tetap tersedia. Contoh tanaman yang cocok biasanya merupakan family dari leguminosa seperti *Crotalaria juncea* (orok-orok)
- c. Kompos ialah bahan sisa organik yang berasal dari hewan, tanaman, maupun sampah organik yang telah mengalami penguraian (dekomposisi) atau fermentasi sehingga bisa menjadi sumber unsur hara bagi tanaman. Bahan-bahan tersebut nantinya akan menjadi kompos akibat adanya pelapukan dan

penguraian yang dibantu oleh mikroba dan mikroorganisme yang berada di dalam tanah.

d. Pupuk organik lainnya

- Night soil, yaitu kotoran manusia berbentuk cair atau padat yang digunakan sebagai bahan pupuk
- Pupuk unggas, merupakan kotoran unggas yang dibuat menjadi bahan pupuk
- Pupuk bungkil, yaitu bahan dari sisa pembuatan minyak antara lain wijen, bungkil kacang, biji kapuk yang dibuat menjadi pupuk.

Berdasarkan pengertian diatas kompos merupakan solusi yang paling cocok digunakan dalam masyarakat atau perorangan (Ekawandani & Kusuma, 2019). Karena bahan-bahan yang digunakan selalu tersedia dan mudah didapatkan. Selain itu pengolahannya atau pembuatannya juga dapat digabung dalam lubang biopori. Sehingga menghemat waktu, tenaga, dan juga tempat serta banyak manfaat yang didapatkan. Berikut merupakan tabel standar mutu kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik :

**Tabel 2.2** Standart Kualitas Kompos

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	pH		6,80	7.49
8.	Bahan asing	%	*	1.5
<b>Unsur makro</b>				
9.	Bahan organik	%	27	58
10.	Nitrogen	%	0,40	-
11.	Karbon	%	9,80	32
12.	Phospor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,10	-
13.	C/N-rasio		10	20
14.	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,20	*
<b>Unsur mikro</b>				
15.	Arsen	mg/kg	*	13
16.	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17.	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18.	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20.	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0.8
21.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24.	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
<b>Unsur lain</b>				
25.	Kalsium	%	*	25.50
26.	Magnesium (Mg)	%	*	0.60
27.	Besi (Fe)	%	*	2.00
28.	Aluminium (Al)	%	*	2.20
29.	Mangan (Mn)	%	*	2.10
<b>Bakteri</b>				
30.	<i>Fecal coli</i>	MPN/gr		1000
31.	<i>Salmonella sp</i>	MPN/4 gr		3

Keterangan : \*Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik

## 2.5 Sampah domestik

Pada setiap kegiatan sehari-hari makhluk hidup akan menghasilkan limbah. Seperti kegiatan sehari-hari yang ada dirumah setiap harinya pasti akan menghasilkan sampah atau limbah. Sampah tidak bisa lepas dari aktivitas manusia, dikarenakan setiap kegiatan manusia pasti menghasilkan sampah. Sampah sendiri dapat meningkat sesuai dengan meningkatnya jumlah penduduk. Sampah sendiri merupakan sisa atau hasil akhir yang dinilai tidak berguna dan tidak digunakan kembali dari kegiatan sehari-hari. Meskipun begitu sampah apabila diolah kembali akan menjadi barang atau sesuatu yang memiliki nilai dan manfaat. Menurut (Mahyudin, 2014) sampah haruslah dikelola agar dapat dipakai kembali, memiliki nilai, dan juga tidak mencemari lingkungan. Sampah sendiri dapat dihasilkan dari berbagai berbagai tempat dan juga kegiatan, seperti dari rumah tangga, industri, perkantoran, pasar, dan lain sebagainya. Dari sifatnya sampah dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Sampah organik, sampah yang bisa membusuk, terurai dan terdegradasi dengan mudah yang juga dapat diubah menjadi kompos. Contoh dari sampah organik yaitu, nasi, buah, sayur, daun dan lain sebagainya.
2. Sampah anorganik, yaitu limbah yang tidak dapat membusuk dan terurai dengan mudah. Biasanya sampah anorganik dapat terurai akan tetapi dalam rentang waktu yang lama sekitar beratus-ratus tahun. Contoh sampah anorganik yaitu plastik, botol plastik, kaleng bekas dan lain sebagainya.

Berdasarkan sifatnya, sampah-sampah tersebut merupakan suatu permasalahan yang serius yang bisa berdampak kedepannya apabila tidak diatasi dengan baik dan benar. Seperti halnya sampah yang berdasarkan sumbernya yaitu sampah rumah tangga atau sampah domestik. Sampah domestik adalah limbah yang dihasilkan oleh aktivitas dari sebuah rumah tangga. Dari aktivitas tersebut dapat dihasilkan berupa sampah organik maupun anorganik. Sampah-sampah tersebut setiap hari terus dihasilkan dan tidak dapat berhenti. Oleh karena itu sampah domestik juga perlu ditangani. Seperti contoh sampah domestik anorganik dapat dirubah menjadi barang-barang yang berguna dengan menggunakan prinsip 3R (*Reduse, Reuse, Recycle*) (Laila, 2019). Sampah domestik organik bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kompos yang bermanfaat bagi tumbuhan. Menurut (Selomo et al., 2016) kesadaran masyarakat dalam memilah sampah masih sangat minim sehingga membuat penerapan kegiatan 3R masih terkendala.

Sampah domestik organik jika dibiarkan akan menimbulkan berbagai penyakit. Contohnya seperti diare, karena hewan-hewan pembawa penyakit seperti lalat dan tikus sangat tertarik dengan sampah domestik organik. Akan tetapi, jika diolah sampah domestik organik akan menjadi bermanfaat. Sampah domestik organik bisa dijadikan pupuk kompos, dan nantinya akan berguna bagi tanaman yang ada atau dipelihara di pekarangan rumah. Tanaman tersebut akan menjadi subur akibat adanya pupuk kompos yang menjadi sumber makanan dan penyuplai unsur hara terhadap tanaman tersebut. Pembuatan pupuk kompos dapat dibuat dengan skala kecil versi rumah tangga, sehingga masyarakat tidak perlu bingung ataupun khawatir akan skala pembuatan kompos yang biasanya cenderung besar. Caranya

adalah dengan pembuatan biopori, lubang biopori tersebut nantinya akan diisi dengan sampah limbah domestik. Sehingga pengendalian sampah organik terkendali dengan baik, sekaligus mencegah terjadinya banjir. Ditambah dengan bonus tanaman akan subur dan juga terjaga kesehatannya karena kandungan humus yang ada di dalam kompos membantu tanaman lebih tahan dari penyakit serta mendapat stok kompos yang terdapat dalam lubang biopori tersebut

## **2.6 Hipotesis**

Berdasarkan paparan diatas maka penelitian ini memiliki hipotesis yaitu :

$H_0$  : tidak adanya pengaruh penambahan konsentrasi EM4 terhadap waktu penyerapan air, massa kompos, dan kualitas kompos.

$H_a$  : ada pengaruh penambahan konsentrasi EM4 terhadap waktu penyerapan air, massa kompos, dan kualitas kompos.