BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah dan Jenisnya

Sampah merupakan salah satu limbah yag terdapat di lingkungan. Bentuk, jenis, dan komposisi dari sampah dipengaruhi oleh budaya masyarakat dan kondisi alam dari suatu daerah. Di negara maju, pengelolaan sampah telah di atur dengan berbagai macam cara agar mengurangi timbulan sampah yang ada, yaitu dengan disiplin melakukan pemilahan sampah agar metode pengelolaan yang digunakan lebih mudah diatur dan dicocokkan. Namun dinegara berkembang, metode pemisahan sampah tidak berlangsung sesuai dengan yang direncanakan. Karena sampah yang dibuang masih bercampur antara sampah organik, anorganik, dan logam masih menjadi satu sehingga menyebabkan penanganan menjadi sulit (Sumantri, 2015).

Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu faktor yang berakibat pada volume sampah yang semakin meningkat. Dikarenakan oleh kegiatan ataupun aktiifitas yang dilakukan oleh manusia yang rata-rata menghhasilkan sampah. Sampah dibagi menjadi 2 jenis menurut sifatnya, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik merupakan sampah yang dapat dimanfaatkan kembali dengan metode daur ulang yang melalui proses pemilahan terlebih dahulu, sedangkan sampah organik merupakan sampah yang dapat dimanfaatkan kembali menjadi kompos ataupun bahan bakar.

Sampah organik merupakan sampah yang dapat terurai, sebagai contoh sampah sisa makanan dan sampah daun kering. Sekarang ini dalam mengatasi sampah organik ada beberapa metode yang digunakan dalam melakukan pengolahan sampah, yaitu dengan cara pengomposan , mengubahnya menjadi gas ataupun bahan bakar, dan membakarnya secara langsung.

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Sampah

Menurut Sumantri (2015), ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah sampah, adapun faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

a. Jumah penduduk

Jumlah penduduk merupakan salah satu faktor penting yang menyebabkan tingginya timbulan sampah. Semakin besar jumlah penduduk di suatu daerah maka kebutuhan akan semakin tinggi dan dari kebutuhan itu akan banyak barang yang tidak digunakan yang menjadi limbah. Kemudian aktifitas manusia juga berpengaruh terhadap meningkatnya timbulan sampah.

b. Kebiasaan masyarakat

Faktor yang termasuk menjadi faktor penting yang mempengaruhi jumlah sampah ialah faktor kebiasaan masyarakat. Kebiasaan masyarakat yang mengkonsumsi, menggunakan, dan membuang yang sudah tidak digunakan merupakan kebiasaan yang biasanya dilakukan dan dapat mempengaruhi timbulan sampah.

c. Sosial ekonomi dan budaya

Adat istiadat, taraf hidup, dan mental masyarakat merupakan faktor yang mempengaruhi timbulan sampah. Sikap atau sifat manusia yang pada dasarnya yang selalu merasa kurang, dan sikap atau sifat seperti itu akan berpengaruh terhadap lingkungan.

d. Kemajuan teknologi

Kemajuan teknologi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi timbulan sampah. Akibat kemajuan teknologi jumlah sampah dapat meningkat sebagai contohnya yaitu: tv, kulkas, dispenser, *air conditioner*, dan sebagainya.

2.3 Teknologi Pengolahan Limbah Padat

Menurut Zulkifli (2014), dalam mengatasi kondisi ataupun permasalahan mengenai sampah, maka ada beberapa alternatif yang mampu menekan besarnya volume sampah ialah dengan melakukan pengomposan, pembakaran, pendauran

ulang sampah, dan penimbunan. Alternatif tersebut merupakan metode yang banyak digunakan dalam melakukan pengolahan sampah saat ini.

a. Teknologi Pengolahan dengan Kompos

Pengomposan merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan sampah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pengomposan ini merupakan proses mengurai sampah yang dilakukan oleh bantuan mikroorganisme dalam mengubah sampah menjadi kompos. Hanya saja pengomposan ini masih sedikit ataupun jarang digunakan di kota-kota untuk menekan timbulan sampah di TPA dan memperpanjang usia TPA di suau kota. Teknologi pengomposan yang dilakukan saat ini beragam, seperti pengomposan aerob, pengomposan semi aerobik, dan pengomposan dengan reaktor cacing.

Manfaat pengomposan ini cukup besar, selain mampu mereduksi sampah juga mampu menyuburkan tanah, menggemburkan lahan pertanian, menyuburkan tanaman, menutup lahan TPA, reklamasi pantai, mengurangi pupuk dengan menggunakan bahan kimia, dsb. Kemudian pengolahan sampah dengan metode pengomposan ini masih terbilang ekonomis apabila ditinjau dari segi ekonomi.

b. Teknologi Pengolahan dengan Insenerator

Insenerator adalah alat untuk membakar sampah secara terkendali melalui pembakaran suhu tinggi. Pembakaran merupakan salah satu pengolahan dalam menghadapi volume sampah. Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam mengatasi timbulan sampah saat ini. Keuntungan dari metode ini adalah pembakaran dapat dilakukan pada semua jenis sampah kecuali batu dan logam. Namun metode ini merupakan metode yang paling tidak dianjurkan karena mampu melepas gas berbahaya yang diakibatkan oleh sampah ke udara bebas.

c. Daur Ulang

Berbagai jenis limbah padat dapat mengalami proses daur ulang menjadi produk baru. Proses daur ulang sangat berguna untuk mengurangi timbunan sampah karena bahan buangan diolah menjadi bahan yang dapat digunakan kembali. Contoh beberapa jenis limbah padat yang dapat didaur ulang adalah kertas, kaca, plastik, karet, logam seperti besi, baja, tembaga, dan alumunium.

d. Teknologi Pengolahan dengan *Sanitary Landfill*

Teknologi ini merupakan teknologi akhir dari sistem pengolahan sampah. Sampah yang tidak mampu diolahkan lagi diangkut ke TPA atau tempat pengolahan akhir, di TPA teknologi *sanitary landfill* digunakan. Proses dari teknologi ini ialah dengan cara memadatkan tumpukan sampah di suatu daerah yang jauh dari pemukiman, setelah dipadatkan kemudian ditutup dengan tanah, sistem seperti itu terus terulang hingga TPA tidak mampu menampung sampah lagi.

2.4 Vermikompos

Metode pengomposan merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengatasi permasalahan sampah yang terjadi untuk mereduksi dan mengurangi timbunan sampah. Metode pengomposan yang sedang ramai diperbincangkan dikalangan masyarakat yaitu dengan menggunakan teknologi pengomposan reaktor cacing atau dengan vermikomposting.

Vermikomposting merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah kebun yang sesuai dengan kondisi iklim di Indonesia. Kompos yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik jika dibandingkan dengan kompos konvensional (Rahmawati & Herumurti, 2016). Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah . Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain yang kita kenal selama

ini (Mashur, 2001). Dengan metode vermikomposting, limbah yang direduksi bisa mencapai 75% dibandingkan dengan kompos konvensional dan kompos yang yang dihasilkan lebih kaya nutrisi dengan mikroba yang baik (Sinha et al, 2010). Dan dengan penggunaan vermikompos juga dapat mengurangi kadar pestisida yang berlebihan pada tanah dalam ranah pertanian (Gomes dkk., 2011). Dampak yang dapat ditimbulkan oleh pengguaan pestisida yang berlebihan cukup berbahaya bagi manusia maupun makhluk lainnya. Dibandingkan dengan tanah biasa, tanah bekas cacing mengandung lima kali lebih banyak nitrogen, tujuh kali lebih banyak fosfor, dan sebelas kali lebih banyak kalium. Tanah bekas cacing kaya akan asam humat dan berperan penting dalam memperbaiki sruktur tanah (Cochran, 2007)

Standarisasi vermikompos sebagai pupuk organik belum ada karena selain produknya yang terbatas, pengguna juga dari kalangan terbatas. Namun ke depan, seiring meningkatnya kebutuhan pupuk hayati dan pupuk organik yang berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh cacing tanah, standarisasi vermikompos dan dekomposernya (cacing tanah) sangat diperlukan (Anwar, 2009).

2.4.1 Keunggulan Vermikompos

Menurut Mashur (2001), ada beberapa hal yang menjadi keunggulan dari metode vermikomposting dalam mereduksi sampah organik.

a. Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermikompos juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik.
b. Vermikompos berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah.

c. Vermikompos mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40-60%. Hal ini karena struktur vermikompos yang memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembaban.
d. Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut. Yaitu dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat dalam vermikompos, sehingga dapat diserap oleh akar tanaman untuk dibawa keseluruh bagian tanaman.

2.4.2 Nilai Ekonomis Vermikompos

Pembuatan vermikompos tidak membutuhkan biaya yang besar, karena peralatan dan bahan yang digunakan tidak terlalu banyak dan memberatkan dari segi ekonomi. Contoh bahan yang digunakan ialah daun kering, sisa makanan, dan berbagai limbah organik. Lokasi yang dibutuhkan juga relatif kecil. Maka dari itu metode vermikomposting dengan menggunakan cacing dapat dijadikan sumber pendapatan bagi masyarakat sekaligus mengurangi timbulan sampah.

2.5 Parameter Fisik Kompos

Terdapat acuan yang digunakan dalam kompos untuk mengetahui apakah kompos itu baik atau tidaknya. Ada persyaratan kandungan kimia, fisik, dan kimia yang harus dicapai dari hasi olahan sampah organik menjadi kompos. Dalam parameter fisik dari kompos, ada beberapa aspek yang perlu di perhatikan diantaranya yaitu; pH, kadar air, besar partikel, temperatur, warna, bau dan bahan asing.

2.5.1 Kadar Air

Penelitian terhadap kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terkandung didalam kompos. Kadar air ang

terkandung dalam suatu kompos juga berpengaruh terhadap kehidupan dari cacing. Menurut Widarti dkk. (2015), apabila kadar air >60% maka kadar udara akan berkurang yang mengakibatkan aktivitas dari mikroba akan berkurang, dan menyebabkan bau yang tidak sedap. Dan apabila <50% aktiftas pengomposan akan relatif lama. Mikroba akan beraktifitas dengan baik pada kisaran suhu 40-60%, maka dari itu untuk membuat mikroba terus beraktifitas dengan baik dalam melakukan dekomposisi, kadar air perlu dikontrol untuk menjaga kelembabannnya. Setyorini dkk., (2006) menjelaskan apabila memiliki kadar air berlebih maka asupan udara akan berkurang karena rongga pada tumpukan bahan akan terhalang oleh air yangg banyak sehingga aktivitas mikroba akan terhambat sebaliknya jika kelembaban terlalu rendah maka aktivitas dari mikroba akan terhambat karena kekurangannya air untuk mendekomposisi bahan.

2.5.2 pH (Derajat Keasaman)

pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dari larutan. Pengukuran pH ini akan menunjukkan larutan bersifat asam atau basa. Pengukuran pH ini berkisar dari (0,00–14,0). Dan apabila pH menunjukkan =7, maka pH bersifat netral. Apabila <7 maka larutan bersifat asam,sedangkan >7 maka larutan bersifat basa. Menurut Edward dan Lofty dalam Kusumawati (2011), pH ideal untuk vermikomposting yaitu antara 7 dan 8 sedangkan untuk kompos biasa yaitu antara 6 dan 8. pH juga perlu dikontrol dalam pengomposan, apabila pH terlalu tinggi maka akan timbul gas ammoniak, dan konsumsi oksigen akan semakin tinggi dan menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Kemudian apabila pH terlalu rendah akan menimbulkan kematian pada mikroorganisme yang membantu proses penngomposan. Apabila pH terlalu tinggi maka dapat diturunkan dengan menambahkan kotoran hewan, urea. Atau pupuk organik. Sedangkan apabila pH terlalu rendah maka dapat ditambahkan dengan kapur dan abu dapur kedalam bahan

kompos (Melawati, 2002). Menurut Zaman & Sutrisno (2007), pada tahap pendinginan terjadi proses penguraian bahan resisten seperti *lignin*, *hemiselulosa*, dan *selulosa* oleh *fungi* dan *actynomycetes* sehingga pH menunjukkan kestabilan mendekati pH 7. Nilai rata-rata pH akhir kompos matang pada tiap variasi berkisar antara 7-7,8. Menurut Supadma & Arthagama (2008), nilai pH pada pengomposan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Kenaikan pH disebabkan karena terjadinya penguraian protein menjadi ammonia (NH_3). Perubahan pH kompos berawal dari pH agak asam karena terbentuunya asam-asam organik sederhana, kemudian pH meningkat pada masa inkubasi lebih lanjut karena terurainya protein dan terjadinya pelepasan ammonia (NH_3).

2.5.3 Ukuran Partikel

Ukuran partikel merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi cepat pematangan pada kompos. Maka dari itu dalam mempercepat pengomposan dilakukan pengecilan pada bahan. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (Widarti dkk., 2015).

2.5.4 Temperatur

Temperatur merupakan salah satu paraemeter yang berpengaruh terhadap proses pengomposan. Dalam metode vermikomposting suhu akan mempengaruhi pertumbuhan cacing. Menurut SNI 19-7030-2004 mengenai spesifikasi kompos, suhu yang menjadi acuan adalah suhu yang menyerupai suhu air tanah, yaitu tidak melebihi 30°C. Djuarnani dkk. (2008) menjelaskan bahwa cepat lambatnya pengomposan dipengaruhi faktor suhu dan aktivitas mikroorganisme pengurai yang ada dalam proses pengomposan. Aktivitas mikroorganisme yang terjadi pada

fase mesofilik (10-40°C) berfungsi untuk memperkecil partikel bahan organik sehingga akan memperluas permukaan bahan dan mempercepat proses penguraian. Pada fase termofilik (40-60°C), pengurai mengambil karbohidrat dan protein sehingga mampu mempercepat proses pengomposan.

2.5.5 Warna dan Bau

Warna dan bau merupakan acuan dalam penentuan kompos yang matang dan kompos yang tidak matang. Kompos yang layak atau sudah matang memiliki warna kehitaman. Kemudian bau yang dimiliki oleh kompos yang sudah matang memiliki bau yang menyerupai bau tanah dan harum. Apabila kompos tersebut memiliki bau yang tidak enak, maka terjadi fermentasi pada kompos tersebut dan kemungkinan memiliki senyawa yang berbahaya bagi tanaman (SNI 19-7030-2004). Menurut Murbandono (1998), selama proses pengomposan, bahan organik menjadi remah tidak berbau dan terjadi perubahan warna menjadi coklat kehitaman seperti tanah. Perubahan warna tersebut terjadi karena proses dekomposisi dan mineralisasi sehingga nilai C/N turun mendekati nilai C/N tanah. Oleh karena itu kompos yang matang warna dan baunya menyerupai tanah.

2.5.6 Bahan Asing

Bahan asing merupakan bahan yang tidak dikehendaki ataupun tidak diinginkan ada dalam kompos. Kompos yang baik menurut SNI 19-7030-2004 itu maximum 1,5%. Maka dari itu untuk terhindar dari bahan asing dilakukan pemilahan mengenai bahan yang akan digunakan dalam pengomposan untuk mengantisipasi bahan yang tidak dapat dikomposkan maupun bahan yang memilik kadar logam berat yang tinggi untuk menghasilkan kompos yang baik. Contoh dari bahan asing yang dimaksud adalah gelas, karet, logam, plastik, nilon, serat buatan, pencemar lingkungan seperti B3, logam, dsb (SNI 19-7030-2004).

Tabel 2.1 Parameter Fisik Kompos

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	-	50
2	pH	-	6,8	7,49
3	Bau	-	-	berbau tanah
4	Warna	-	-	kehitaman
5	Besar Partikel	mm	0,55	25
6	Suhu	°C	-	suhu air tanah
7	Bahan asing	%	-	1,5

Sumber : SNI 19-7030-2004