

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah

Jumlah penduduk Indonesia yang besar dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi mengakibatkan bertambahnya jumlah sampah. Setiap hari manusia pasti tidak terlepas dari aktivitas menghasilkan sampah baik itu sampah organik maupun nonorganik. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Pasal 1, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan / atau proses alam yang berbentuk padat. Rosa Vivien Ratnawati, Direktur Jenderal Pengelolaan Limbah, Sampah, dan Bahan Beracun Berbahaya (PSLB3) KLHK menerangkan rata-rata timbunan sampah harian di kota metropolitan (jumlah penduduk lebih dari 1 juta jiwa) dan kota besar (jumlah penduduk 500 ribu-1 juta jiwa) masing-masing adalah 1.300 ton dan 480 ton. Dilihat dari komposisinya, jenis sampah yang paling dominan dihasilkan di Indonesia adalah organik [sisa makanan dan sisa tumbuhan] sebesar 50%, plastik sebesar 15%, dan kertas sebesar 10%. Salah satu sumber sampah yakni dari sampah rumah tangga. Jenis sampah organik rumah tangga menempati proporsi paling besar dari total produksi sampah. Produksi sampah rumah tangga sendiri sekitar 70-90% dari total produksi sampah di Indonesia (Retno, 2010).

Penumpukan sampah harus ditanggulangi melalui pengolahan sampah. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf a meliputi kegiatan: a. pembatasan timbunan sampah; b. daur ulang sampah; dan/atau c. pemanfaatan kembali. Dilihat dari banyaknya sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga dengan komposisi tinggi yaitu sampah organik. Maka dapat dilakukan pengolahan sampah dengan pembuatan kompos dan *eco enzyme*.

2.2 Eco Enzyme

Eco enzyme merupakan produk yang ramah lingkungan dan mudah dibuat dengan bahan sederhana disekitar. Bahan-bahan yang digunakan pun sederhana dan banyak tersedia di sekitar kita. Pembuatan produk ini hanya membutuhkan air, gula sebagai sumber karbon, serta sampah organik sayur dan buah. Gula yang digunakan adalah gula merah yang belum mengalami proses bleaching (pemutihan) seperti pada gula pasir sehingga dapat meminimalkan kemungkinan adanya residu senyawa kimia yang digunakan dalam proses bleaching. Selain itu, secara ekonomis harga gula merah lebih murah dibandingkan harga gula pasir (Atika,2010). Keistimewaan *eco enzyme* ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi seperti pada proses pembuatan kompos, bahkan produk ini tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu. Botol-botol bekas air mineral maupun bekas produk lain yang sudah tidak digunakan dapat dimanfaatkan kembali sebagai tangki fermentasi *eco enzyme*. *Eco enzyme* hanya membutuhkan media seukuran botol sehingga dapat menghemat tempat pengolahan serta dapat diterapkan di rumah. Selain itu, *eco enzyme* memiliki banyak manfaat seperti dapat digunakan sebagai pupuk tanaman, pembersih lantai, pembersih sisa pestisida, penurun suhu radiator mobil, dan masih banyak lagi.

Eco enzyme terbuat dari sisa buah atau sayur, air, gula (gula merah, molasses). Pembuatannya membutuhkan kontainer berupa wadah yang terbuat dari plastik, penggunaan bahan yang terbuat dari kaca sangat dihindari karena dapat menyebabkan wadah pecah akibat aktivitas mikroba fermentasi. Tambahkan 10 bagian air ke dalam kontainer (isi 60% dari isi kontainer). Kemudian tambahkan 1 bagian gula (10% dari jumlah air) dan masukkan 3 bagian dari sampah sayuran atau buah-buahan hingga mencapai 80% dari kontainer. Setelah itu tutup kontainer selama 3 bulan dan buka setiap hari untuk mengeluarkan gas selama 1 bulan pertama (Atika,2010).

2.3 Jeruk Nipis

Masyarakat Indonesia sudah tak asing lagi dengan tanaman kaya manfaat yaitu jeruk nipis. Jeruk nipis atau *Citrus aurantifolia* adalah tanaman poliembriionik yang ditanam di berbagai negara dan tumbuh di daerah subtropik atau tropik seperti

Florida Selatan, India, Meksiko, Egypt, dan Hindia Barat (Enejoh, dkk., 2015). Selain itu di Indonesia juga banyak terdapat tanaman ini karena iklimnya yang tropis. Tanaman ini termasuk ke dalam Kingdom: Plantae; Phylum: Magnoliophyta; Order: Sapindales; Family: Rutaceae; Genus: Citrus dan Spesies: Citrus aurantifolia (Enejoh, dkk., 2015). Tanaman ini mudah diperoleh serta memiliki harga yang relatif murah. Selain itu secara empirik jeruk nipis juga dapat digunakan sebagai obat batuk, meluruhkan dahak, influenza, dan jerawat (Lauma, dkk., 2015). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui aktivitas yang dimiliki oleh tanaman jeruk nipis. Jeruk nipis memiliki berbagai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat seperti: asam sitrat, asam amino (triptofan dan lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, lemon kamfer, geranilasetat, linalilasetat, felandren, kadinen, aktaldehid, nonilaldehid), glikosida, lemak, damar, asam sitrun, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C. Selain itu jeruk nipis juga mengandung saponin dan flavonoid, yaitu hisperidin, naringin, tangeretin, eriocitrin dan eriocitricid (Adindaputri, dkk., 2013).

Jeruk nipis memiliki kandungan senyawa flavonoid dimana flavonoid merupakan golongan senyawa polifenol terbesar yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri (Adindaputri, dkk., 2013). Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein dan merusak sel bakteri (Adindaputri, dkk., 2013). Jeruk nipis dapat digunakan sebagai antifungal alternatif untuk menggantikan fungisida kimia sehingga mengurangi efek berbahaya pada manusia dan lingkungan (Dongmo, dkk., 2009). Selain itu juga dapat digunakan sebagai larvasida alami yang memiliki beberapa keuntungan seperti degradasinya yang cepat serta toksisitas yang rendah (Ekawati, dkk., 2017). Jeruk nipis juga memiliki aktivitas anthelmintik karena adanya senyawa tannin yang serupa dengan fenol sintetik yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan cacing (Enejoh, dkk., 2015).

2.4 Desinfektan

Desinfektan didefinisikan sebagai bahan kimia atau pengaruh fisika yang digunakan untuk mencegah terjadinya infeksi atau pencemaran jasad renik seperti bakteri dan virus, juga untuk membunuh atau menurunkan jumlah mikroorganisme

atau kuman penyakit lainnya. Sedangkan antiseptik didefinisikan sebagai bahan kimia yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan jasad renik seperti bakteri, jamur dan lain-lain pada jaringan hidup. Bahan desinfektan dapat digunakan untuk proses desinfeksi tangan, lantai, ruangan, peralatan dan pakaian (Rismana, 2002).

Pada dasarnya ada persamaan jenis bahan kimia yang digunakan sebagai antiseptik dan desinfektan. Tapi tidak semua bahan desinfektan adalah bahan antiseptik karena adanya batasan dalam penggunaan antiseptik. Antiseptik tersebut harus memiliki sifat tidak merusak jaringan tubuh atau tidak bersifat keras. Terkadang penambahan bahan desinfektan juga dijadikan sebagai salah satu cara dalam proses sterilisasi, yaitu proses pembebasan kuman. Tetapi pada kenyataannya tidak semua bahan desinfektan dapat berfungsi sebagai bahan dalam proses sterilisasi (Kimbal, 2002).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan antiseptik atau desinfektan yang digunakan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme adalah:

1. Jenis organisme yang digunakan.
2. Jumlah mikroorganisme yang digunakan.
3. Umur dan sejarah dari mikroorganisme.
4. Jaringan atau unsur-unsur yang ada dalam mikroorganisme.
5. Efek-efek dari zat kimia terhadap jaringan.
6. Efek-efek dari jaringan terhadap zat kimia.
7. Jenis racun dari zat kimia (jika diambil secara internal).
8. Waktu bagi zat kimia untuk bekerja dan konsentrasi yang dipakai.
9. Temperatur pada zat kimia dan pada jaringan atau unsur-unsur yang terlibat (Melnick, 1996).

2.5 *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* secara normal berada di saluran pencernaan bagian bawah dan akan dapat berubah menjadi patogen jika perkembangan kuman di dalam tubuh melebihi batas normal. Dampak yang muncul pada penderita ialah: menurunnya berat badan dan kondisi tubuh, pertumbuhan terhambat, dan jika tidak segera ditangani dapat menimbulkan kematian. *Escherichia coli* dapat menyebar

melalui debu yang terkontaminasi atau melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi ataupun tangan yang terkontaminasi feces (Ginns, 2000).

Escherichia coli atau biasa disingkat *E. coli* adalah salah satu jenis spesies utama bakteri Gram-negatif. Bakteri ini ditemukan oleh Theodor Escherich. Pada umumnya bakteri ini dapat ditemukan dalam usus besar manusia. *E. Coli* merupakan anggota dari family *Enterobacteriaceae*. Ukuran sel dengan panjang 2,0 – 6,0 μm dan lebar 1,1 – 1,5 μm . Bentuk sel dari bentuk seperti coccal hingga membentuk sepanjang ukuran filamentous. Tidak ditemukan spora *E. Coli* batang gram negatif. Selnya bisa terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek, biasanya tidak berkapsul. Bakteri ini aerobik dan dapat juga aerobik fakultatif. *E. Coli* merupakan penghuni normal usus, seringkali menyebabkan infeksi. *E. Coli* merupakan bakteri kemoorganotropik, mempunyai tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling sedikit banyak di bawah keadaan anaerob. Pertumbuhan yang baik pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber karbon dan nitrogen. *E. Coli* memfermentasikan laktosa dan memproduksi indol yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri pada makanan dan air. *E.coli* berbentuk besar (2- 3 mm), sirkular, konveks dan koloni tidak berpigmen pada nutrient dan media darah. *E. Coli* dapat bertahan hingga suhu 60°C selama 15 menit atau pada 55°C selama 60 menit. Penyakit yang sering ditimbulkan oleh *E. Coli* adalah diare. *E. Coli* ini diklasifikasikan oleh ciri khas sifat – sifat virulensinya dan setiap grup menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, antara lain yaitu: *E. Coli* Enteropatogenik (EPEC), *E. Coli* Enterotoksigenik (ETEC), *E. Coli* Enterohemoragik (EHEC), *E. Coli* Enteroinvasif (EIEC) dan *E. Coli* Enteroagregatif (EAEC). Kebanyakan *E. coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa spesies seperti *E. coli* tipe O157:H7 dapat mengakibatkan keracunan makanan yang serius pada manusia yaitu diare berdarah karena eksotoksin yang dihasilkan bernama verotoksin. Toksin ini bekerja dengan cara menghilangkan satu basa adenin dari unit 28S rRNA, sehingga menghentikan sintesis protein. Sumber bakteri ini contohnya adalah daging yang belum masak (Levinson, 2008).

2.6 Koefisien Fenol

Untuk pemanfaatan desinfektan secara efektif perlu diketahui kekuatan daya bunuhnya terhadap mikroba dengan menggunakan fenol sebagai pembanding. Fenol adalah salah satu desinfektan yang efektif dalam membunuh kuman. Koefisien fenol adalah perbandingan ukuran kemampuan suatu bahan antimikroba dibandingkan dengan fenol sebagai standar. Fenol digunakan sebagai blanko karena fenol sering digunakan untuk memusnahkan mikroorganisme. Angka koefisien fenol yang kurang dari 1 menunjukkan bahwa Senyawa yang bersifat antimikroba tersebut kurang efektif dibandingkan fenol. Sebaliknya, apabila koefisien fenol lebih dari 1 artinya bahan antimikroba tersebut lebih ampuh daripada fenol. Koefisien fenol ditentukan dengan cara membagi pengenceran tertinggi dari fenol yang memusnahkan jasad renik dalam sepuluh menit tetapi tidak memusnahkan dalam lima menit terhadap pengenceran tertinggi bahan antimikroba yang membunuh jasad renik dalam sepuluh menit tetapi tidak dalam lima menit (Lay, 1992).

Zat-zat antimikroba yang dipergunakan untuk desinfektan harus diuji keefektifannya. Fenol dijadikan pembanding karena fenol sering digunakan untuk membunuh mikroorganisme. Cara menentukan efektivitas desinfektan adalah dengan melakukan uji koefisien fenol. Uji ini dilakukan untuk membandingkan aktivitas suatu produk desinfektan dengan daya bunuh fenol baku dalam kondisi uji yang sama. Produk desinfektan banyak beredar di pasaran dengan berbagai merek dagang dari produsen yang berbeda pula. Oleh karena itu, efektivitasnya perlu dievaluasi untuk menjamin mutu produk desinfektan (Eka, 2006).