

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Limbah

2.1.1 Pengertian Limbah

Limbah dapat diartikan sebagai sisa proses produksi yaitu benda yang tidak dapat digunakan lagi oleh manusia. Limbah disebut sebagai limbah sisa suatu proses produksi atau bahan yang sudah tidak memiliki nilai yang berharga di muka bumi. Tetapi dalam kondisi proses pengelolaan tertentu limbah masih dapat dipakai dengan fungsi yang lain. Limbah juga berarti kotoran contohnya seperti daun dan kertas. Jenis limbah ini beragam, yaitu limbah yang berasal dari sisa bangunan, limbah berbentuk cair, limbah sekitar halaman, limbah industri, limbah berbentuk padat, dan limbah yang bersumber dari rumah tangga.

Dalam kehidupan yang sering kita temui yaitu limbah dapur dalam setiap rumah tangga limbah yang dihasilkan yaitu sayuran dan limbah buah-buahan. Limbah tersebut dibedakan menjadi limbah atau sampah organik kering dan basah, yang berasal bersumber dari buah-buahan yang tidak habis dimakan seperti kulit buah, biji buah, sisa sayuran yang sudah tidak terpakai disebut limbah organik basah. Sedangkan limbah atau sampah daun-daun kering, kertas yang sering kita jumpai itu disebut sampah organik kering. Limbah organik ini bisa mengalami penguraian dan pelapukan sehingga menjadi bahan yang lebih kecil. Limbah organik ini juga bisa berasal dari manusia, hewan, dan tumbuhan. Limbah organik memiliki dua macam, yaitu limbah organik basah limbah yang mempunyai kandungan air yang lumayan tinggi. Dan limbah organik kering memiliki kandungan air yang rendah. Limbah organik mempunyai berbagai manfaat yang salah satunya adalah sebagai penyubur tanah, dan pupuk organik.

2.1.2 Jenis Limbah

Berdasarkan sifat jenis dan penggolongan limbah yang terdiri dari:

1. Limbah Organik

Limbah golongan ini yaitu limbah dari sisa makanan manusia atau merupakan sisa dari kegiatan pemasaran, sisa makan yaitu sayuran dan buah-buahan. Contoh limbah organik adalah potongan-

potongan sayur yang merupakan sortasi sayuran dan buah-buahan di pasar.

2. Limbah Anorganik

Limbah anorganik ada 2 jenis golongan, golongan pertama limbah tidak lapuk atau limbah yang tidak akan bisa terurai dengan cara alami, walaupun telah menghabiskan yang lama sampai bertahun-tahun. seperti limbah bahan plastik, mika, dan kaca. Golongan kedua yaitu limbah yang bisa lapuk perlahan-lahan dengan cara alami seperti dibakar, yaitu kaleng-kalengan dan kawat besi.

2.1.3 Sumber Limbah

1. Sumber dari pemukiman

Limbah pemukiman berupa limbah yang berasal dari rumah tangga berupa sisa pengelolaan makanan, kaca, pakaian, limbah kebun dan sebagainya.

2. Limbah hasil pertanian dan perkebunan

Limbah hasil aktivitas perkebunan termasuk limbah organik. Contohnya limbah jenis sayuran, buah-buahan, daun kering. Sebagian besar limbah dari pertanian dan perkebunan ini bisa dimanfaatkan sebagai pupuk. Dan untuk bahan-bahan kimia yaitu peptisida dan puputk buatan yang diperlakukan khusus agar tidak merusak lingkungan.

3. Limbah berasal dari pedagang

Limbah hasil dari pedagang seperti pedagang ditoko, pasar warung, dan pasar swalayan. Jenis limbah yang dihasilkan seperti limbah sayuran, buah-buahan, kardus, kertas, dan plastik.

4. Limbah dari Industri

Limbah dari Industri ini merupakan sisa dari semua rangkaian proses produksi seperti bahan kimia dan potongan bahan baku lainnya. Lalu pengemasan seperti plastik, kertas, kain, dan kayu. Limbah industri yang memiliki bahan kimia membutuhkan perlakuan yang tepat pada saat akan dibuang. (Dari et al., 2018)

2.1.4 karakteristik Limbah

1. *Garbage* yaitu jenis limbah yang merupakan sisa dari potongan hewan dan sayuran yang berasal dari dapur rumah tangga, restoran, hotel.
2. *Rubbish* yaitu olahan yang tidak mudah membusuk. Contoh yang pertama yaitu yang gampang terbakar contohnya kayu, kertas serta potongan sisa kain. Contoh yang kedua yaitu yang sulit dibakar seperti kaca, logam, kaleng-kalengan, besi dll.
3. *Ashes* yaitu semua jenis abu atau hasil pembakaran dari baik dari rumah tangga atau industri.
4. *Street sweeping* yaitu limbah yang berasal dari hasil pembersih jalanan, seperti dedaunan dari pepohonan, kertas, kotoran, dan lain-lain
5. Bangkai *Dead Animal* yaitu jenis limbah yang berasal dari binatang yang mati kecelakaan, penyaki, maupun proses alam.
6. *Abandoned vehicle* yaitu jenis limbah yang berasal dari bangkai kendaraan contohnya becak, mobil, motor, sepeda dan lain-lain.
7. Limbah khusus yaitu jenis limbah yang memerlukan penanganan khusus misalnya limbah pematik serangga, zat radioaktif, kaleng cat, obat-obatan lainnya.

2.2 Eco Enzyme

2.2.1 Definisi Eco-Enzyme

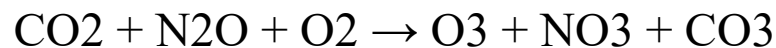
Eco-Enzyme adalah larutan zat organik hasil dari proses produksi fermentasi limbah organik, molase, dan air serta memiliki warna coklat gelap dan memiliki aroma asam segar yang pekat. Eco-Enzyme dalam bahasa mandarin disebut *Huanbao Xiaosu*, istilah *Huanbao* berarti ramah lingkungan, *xiaosu* berarti enzim. Berdasarkan istilah tersebut diartikan bahwa Eco-Enzyme pertamakali dikemukakan oleh Dr. Rakuson Poompanvong pada tahun 1990 yang merupakan pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand. Lalu dikembangkan oleh Jeon Oon di Malaysia pada tahun 2006. Untuk merubah enzim dari limbah organik yang dibuang kedalam tempat sampah bisa

dijadikan pembersih organik dari hasil fermentasi ampas buah, kulit buah juga sayuran, molase, dan air. Yang memiliki warna gelap dan bau fermentasi asam manis yang kuat. Eco-Enzyme mempercepat reaksi bio-kimia di alam untuk menghasilkan. (Rambe, 2021)

Eco-Enzyme merupakan suatu produk yang dapat mengamankan bumi dari kerusakan gas metana yang berasal dari pembusukan limbah organik budah dan sayuran. Cairan yang diproduksi oleh fermentasi limbah organik sayuran dan buah-buahan tersebut dihasilkan adanya kandungan disinfektan karena adanya Alkohol alami/senyawa kimia Asam. Eco-Enzyme memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, Produk Eco-Enzyme yang fungsional dan ramah lingkungan, mudah digunakan, dan mudah dibuat oleh setiap orang. Pengolahan limbah organik dengan metode Eco-Enzyme yaitu dilakukan proses fermentasi

2.3 Proses Fermentasi

Fermentasi adalah keadaan terjadinya penguraian senyawa organik substart oleh perubahan kimia yang bisa tahan oleh adanya enzim yang diperoleh mikroba hidup contohnya asam organik, protein, sel tunggal, antibiotik, dan biopolymer sehingga menghasilkan energi serta suatu produk baru yang disebabkan oleh mikroba. Mikroba yang melakukan fermentasi membutuhkan energi yang umum diperoleh dari glukosa, fermentasi gula dirubah sehingga memperoleh asam purifat dalam keadaan anaerob lalu menghasilkan peleburan oleh purifat selama proses fermentasi adanya senyawa:



Dilihat dari lama terjadinya fermentasi enzyme dihasilkan gas O₃ yang merupakan ozon, dan didalam larutan Eco-Enzyme memiliki kandungan Asam Asetat (H₃COOH), yang dapat membunuh kuman, bakteri, dan virus. Serta memiliki kandungan tersendiri yaitu Lipase, Tripsin, Amilase yang memiliki kemampuan membunuh bakteri patogen. Lalu diperoleh NO₃ (Nitrat), dan CO₃ (Karbon Trioksida) yang diperlukan tanah menjadi Nutrient. (Edusainstek, 2020) Ada dua

mikroba yang terdapat dalam pembuatan larutan Eco-Enzyme yaitu adanya Pitera dan Maggot.

1. Pitera merupakan persamaan jamur baik yang diperoleh dalam pembuatan larutan Eco-Enzyme. Pada dasarnya pitera terbentuk dalam proses fermentasi, pitera akan tumbuh pada minggu kedua setelah proses fermentasi berlangsung. Pitera memiliki banyak kandungan nutrisi yang baik untuk kulit, seperti mineral, asam amino, vitamin B, dan vitamin E untuk pembuatan masker. (Dari et al., 2018)



Gambar 1 Pitera atau Jamur

2. Maggot adalah larva dari lalat atau *black soldier fly* yang memiliki kandungan protein sekitar 43%. Larva lalat *black soldier fly* dapat mengkonversi limbah industri dan pertanian. Namun didalam pembuatan larutan Eco-Enzyme jika tumbuhnya maggot atau larva dapat diartikan kurang baik dikarenakan bahan organik yang busuk. Timbulnya maggot juga disebabkan karena proses pembuatan Eco-Enzyme dalam yang anaerob atau kurangnya tertutup rapat saat proses fermentasi sehingga terdapat udara masuk yang dapat menimbulkan maggot. (Andriani et al., 2020)



Gambar 2 Maggot

2.4 Manfaat Eco-Enzyme

1. Untuk Lingkungan: pupuk tanaman, pengharum ruangan, penetral udara, penjernih air kotor, penangkal radiasi, dan desinfektan organik.
2. Untuk kesehatan: obat gatal, obat luka, sabun mandi, sabun pencuci pakaian, detox, dan handsanitizer.
3. Untuk kecantikan: shampoo, masker wajah, anti-aging, antioksidan.

2.5 Uji Evaluasi Eco-Enzyme

2.5.1 Uji pH

Uji pH ini memiliki kemampuan untuk menentukan nilai pH dari larutan yang dibuat. Karena untuk menyesuaikan kegunaan larutan. Untuk hasil nilai pH kurang dari 4 digunakan bagian luar badan, dan untuk nilai pH lebih dari 4 digunakan untuk lingkungan.

2.5.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk menilai warna, bau, kekeruhan dalam sediaan dengan menggunakan indera penglihatan secara langsung, dan indera penciuman. (Larasati et al., 2020)

2.5.3 Uji Viskositas

Uji Viskositas ini untuk mengetahui sifat alir suatu sediaan larutan dengan menggunakan alat *Viskometer Brookfield LV*.

2.6 Bahan Organik Buah dan Sayur Pada Pembuatan Eco-Enzyme

2.6.1 Pisang (*Musa Paradisiaca*)

1. Morfologi Pisang

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tumbuhan buah-buahan berupa herba yang awal mulanya dari daerah Asia Tenggara termasuk Indonesia. Pohon pisang memiliki akar tunggang pada umbi batangnya terletak pada tanah. Bagian atas umbi batang ada titik untuk pertumbuhan daun. Helai daun pisang berbentuk lanset memanjang dan ukurannya lebar dengan rata-rata 30-40 cm. bentuk

bunganya menyerupai jantung berbentuk merah tua berlilin dan mudah rontok. Warna kulit buah pisang berwarna kuning dan berbintik coklat, kulitnya agak tebal. (Kurnianingsih et al., 2018)



Gambar 3 Pisang

2. Klasifikasi Pisang

Pisang (*Musa Paradisiaca*) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Liliopsida
- Sub kelas : Commelinidae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Musaceae
- Genus : Musa
- Spesies : Musa Paradisiaca

2.6.2 Jeruk (*Citrusus sp*)

1. Morfologi Jeruk

Pohon jeruk bermanfaat untuk buah segar, makanan atau minuman hasil olahan, yang memiliki khasiat vitamin C yang banyak. Jeruk memperoleh minyak dan pada kulitnya dan bisa dibuat sebagai minyak wangi, sabun, sari minuman dan untuk olahan kue. Jeruk memiliki akar tunggang yang strukturnya kuat dan kokoh, batangnya berbentuk silindris, memiliki daun 5 cm sampai dengan 15 cm dan lebarnya 2 cm sampai 8 cm. buah jeruk yang berbentuk bulat ada pori-pori yang memiliki kelenjar pectin, jeruk memiliki area yang terdiri dari kulit luar (albedo), kulit dalam (flavedo), buah

(endocarp) berbentuk butiran kecil yang berisi cairan yang manis dan banyak mengandung vitamin C. (Adelina et al., 2017)



Gambar 4 Jeruk

2. Klasifikasi Jeruk

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Sub kelas : Rosidae
- Ordo : Sapindales
- Famili : Rutaceae
- Genius : Citrus
- Spesies : Citrus sp

2.6.3 Kelapa (*Cocos Nucifera*)

1. Morfologi Kelapa

Pohon kelapa berasal dari pesisir Samudera Hindia, tapi saat ini sudah menyebar luas dibagian pantai tropika di dunia. Salah satunya negara Indonesia. Kelapa atau *Coco Nucifera* yaitu anggota satu-satunya didalam marga cocos yang berasal dari suku arena-arena atau Araceae. Pohonnya bertumbuh disisi pantai dengan tinggi 30 meter. Air kelapa berkhasiat untuk mengatasi dehidrasi, akar kelapa memiliki akar serabut dengan kedalaman 8 meter dan menyebar hingga 16 meter. Pertumbuhan batang kelapa 1-1,5 meter per-tahun. Daun kelapa sejajar dan mempunyai pelepah dan helai daunnya terdapat pada sisi kanan dan kiri pelepahnya. Buah kelapa berwarna hijau, oren, dan kuning. (Gunawati et al., 2018)



Gambar 5 Kelapa

2. Klasifikasi Kelapa

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Kelas : Magnoliophyta
- Ordo : Arecales
- Famili : Arecaceae
- Genius : Cocus
- Spesies : Cocus nucifera

2.6.4 Kangkung (*Ipomea Aquatica Forsk*)

1. Morfologi Kangkung

Kangkung sering ditemui di daerah Asia, yang berasal dari India dan meluas ke daerah negara Asia salah satunya negara Indonesia. Kangkung bisa berkembang di air dan di darat. Kangkung memiliki akar tunggang dengan cabang yang menyebar ke berbagai arah. Pada batang kangkung mempunyai bentuk lingkaran berlubang serta banyak memiliki kandungan air. Daunnya berwarna hijau tua, dan untuk bagian bawahnya memiliki warna ijo tua. Kangkung mempunyai bunga seperti terompet dan memiliki warna putik ke merahan. Kangkung terdapat vitamin B1 dan zat-zat protein didalamnya, kangkung baik untuk pengobatan mata dan segala macam penyakit pencernaan. (Sofiari, 2016)



Gambar 6 Kangkung

2. Klasifikasi Kangkung

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Tracheophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Solanales
- Famili : Convolvulaceae
- Genius : Ipomea L
- Spesies : Ipomea Aquatica Forsk

2.6.5 Wortel (*Daucus carota* L)

1. Morfologi Wortel

Indonesia sayuran tumbuhan wortel sering dijumpai di area dataran tinggi, tinginya mencapai 1000 mdpl dan suhunya 15-12° kawasan yang menghasilkan wortel yang banyak di Dieng, Nangkojajar, juga Priangan. Wortel mempunyai khasiat vitamin A yang berguna untuk kesehatan mata. Sehingga meningkatkan penglihatan jarak jauh. Juga memiliki kandungan vitamin B1, B2, B6, B9, juga vitamin C, zat besi, magnesium, fosfor, kalium dan sodium.

(Sobari & Fathurohman, 2017)



Gambar 7 Wortel

2. Klasifikasi Wortel

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Apalies
- Famili : Apiaceae
- Genius : Daucuss
- Spesies : Daucus carota L