

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Sampah

II.1.1 Pengertian Sampah

Sampah merupakan sisa dari aktivitas manusia, ataupun proses alam yang berbentuk padat ataupun semi padat yang berupa zat organik ataupun anorganik bersifat bisa terurai ataupun tidak bisa terurai yang dianggap tidak bermanfaat lagi serta dibuang ke lingkungan sekitar. Sampah yang bersifat padat terdiri dari zat organik serta zat anorganik yang telah dianggap tidak dapat digunakan lagi akan tetapi dalam keadaan dan pengelolaan tertentu limbah masih dapat digunakan serta harus diolah kembali agar tidak mencemari lingkungan dan tidak dapat mengganggu kesehatan masyarakat sekitar. (UU RI No. 18, 2008).

Sampah organik yaitu mengalami proses pelapukan (dekomposisi) dan tidak berbau, sampah organik umumnya bersumber dari makhluk hidup, seperti manusia, tanaman, ataupun hewan. Sampah organik dibedakan menjadi dua bagian diantaranya yaitu sampah organik kering, umumnya yang bersumber dari bahan yang memiliki kandungan airnya sedikit, dan sampah organik basah umumnya bersumber bahan yang memiliki kandungan airnya cukup besar. Sampah organik memiliki banyak manfaat salah satunya ialah sebagai pupuk organik serta penyubur tanah (Wiryono et al.)

II.1.2 Jenis Jenis Sampah

Berdasarkan konsistensi kategori sampah pada prinsipnya dibagi menjadi 3 sebagai berikut :

1. Sampah cair
2. Sampah padat
3. Sampah dalam bentuk gas

Sedangkan berdasarkan komponennya sampah di untuk jadi 2 tipe sebagai berikut :

1. Sampah organik: sampah yang mempunyai kandungan senyawa organik karena tersusun unsur- unsur C, H, O, N dll (pada biasanya sampah organik bisa terurai secara alami oleh mikroorganisme). Contoh makanan, sayur-mayur, buah- buahan kertas, kayu, daun, plastik, dan kain.
2. Sampah anorganik: sampah yang mempunyai kandungan bahan nonorganik sampah ini tidak mudah terurai oleh mikroorganisme. Contoh: logam, kaleng, kaca dan alumunium (Kataren Yohana 2018).

II.1.3 Sumber Sampah

1. Sumber dari pemukiman

Sampah pemukiman adalah sampah rumah tangga sisa makanan, gelas, kain, sisa perengkan rumah tangga, sampah kebun/ taman.

2. Sampah perkebunan dan pertanian

Sampah dari hasil aktivitas perkebunan adalah bahan organik, contohnya sayur- mayur, jerami, buah buahan dll. sebagian besar hasil pertanian dari panen yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk.

3. Sampah dari pedagang seperti swalayan, toko dan warung, contohnya yaitu kardus, pembungkus, kain, kertas dari bahan organik, sayur-mayur, buah- buahan, sampah dari makanan dari restoran. Sampah yang bersumber dari kantor dan pendidikan contoh kertas, toner gambar copy, tinta printer, batreai, pita, komputer rusak, serta perlengkapan tulis(Spidol, pensil, bolpoint dll).

4. Sampah dari industri

Sampah industri adalah sisa dari segala proses rangkaian pembuatan (bahan/zat kimia, serpihan bahan). Sampah industri seperti bahan/zat kimia yang bisa mencemari lingkungan dan beracun yang memerlukan perlakuan khusus saat sebelum dibuang (Fauzia Ernisa, 2007).

II.1.4 Karakteristik sampah

1. *Garbage* merupakan kategori sampah sisa- sisa dari sayur- mayur ataupun potongan hewan hasil dari restoran, rumah tangga, hotel dan seluruhnya yang mudah membusuk.
2. *Rubbish* merupakan pengolahan yang tidak bisa ataupun tidak mudah membusuk. Contoh yang mudah dibakar misalnya sobekan sisa kain, kayu,dan kertas. kemudian yang tidak mudah dibakar misalnya kaca, logam, kaleng, besi dll.
3. *Ashes* merupakan salah satu tipe abu ataupun hasil pembakaran baik dari rumah tangga ataupun industri.
4. *Street sweeping* merupakan sampah hasil dari pembersihan jalanan semacam daun- daunan dari pepohonan, kertas, kotoran, dll.
5. *Bangai Dead Animal* merupakan tipe sampah hasil dari hewan yang mati sebab alam, musibah ataupun penyakit.
6. *Abandoned vehicle* merupakan sampah dari bangkai kendaraan seperti becak, motor, sepeda dan lain- lain.. (Fauzia Ernisa, 2007).

II.2 Eco-Enzyme

II.2.1 Definisi

Eco-enzyme merupakan cairan fermentasi dari sampah rumah tangga yang pertamakali dikenalkan oleh Dr. Rosukon Poompoanvong 1980 yaitu pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand yang aktif mengenai penelitian *eco-enzyme* selama 30 tahun, Kemudian pada tahun 2006 eco-enzyme dipublikasikan lebih luas oleh Dr. Joean Oon seseorang periset Naturopathy dari penang, Malaysia yang merupakan murid dari Dr. Rosukon Poompoanvong. Berdasarkan hasil penelitiannya mengenai pengelolaan sampah makanan menjadi enzim ramah lingkungan dan untuk pengolahan eco-enzyme dari limbah ataupun sampah organik yang umumnya kita buang di tong sampah, yang dapat di olah sebagai pembersih organik, ataupun bahan pembersih rumah tangga.(Nazim, 2013).

Eco-enzyme adalah produk yang ramah lingkungan yang sangat fungsional, mudah dibuat dan digunakan, eco-enzyme yaitu cairan zat organik kompleks yang dibuat dari proses fermentasi dari limbah dapur organik. Pengolahan enzim dari limbah ataupun sampah organik dapat menjadi pembersih organik dari hasil fermentasi ampas buah, kulit buah, serta sayur-mayur, gula(gula tebu ataupun gula merah) dan air. Larutan eco- enzyme menghasilkan warna coklat pekat dan mempunyai aroma fermentasi yang khas asam segar yang kuat, eco- enzyme mempercepat reaksi bio- kimia (Hemalatha and Visantini, 2020)

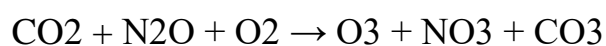
II.2.2 Kegunaan

Setelah proses fermentasi sempurna, eco- enzyme memproduksi residu di bagian dasar yang merupakan sisa sayur dan buah, residu dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sedangkan cairan eco-enzyme bisa dimanfaatkan sebagai:

1. Untuk kesehatan : disinfektan organik, obat jerawat, handsanitizer, obat gatal, obat luka, sabun mandi, obat kumur, kompres, pengganti obat merah dan menyembuhkan luka penderita diabetes mellitus.
2. Untuk kecantikan : masker, shampoo, lulur, hair tonic, toner wajah dan pengganti deodoran,
3. Untuk Lingkungan : penangkal radiasi, memperbaiki kualitas udara, pengharum ruangan, pupuk tanaman dan penjernih air kotor (Rochyani et al.).

II.2.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan hasil proses terjadinya penguraian senyawa organik serta menciptakan energi dan terjadinya perubahan substrat menjadi suatu produk baru oleh mikroba. Fermentasi diperoleh sebagai metabolisme mikroba pada suatu bahan dalam kondisi anaerob, dan mikroba yang melangsungkan fermentasi memerlukan energi bersumber dari glukosa dan gas yang bisa memecahkan wadah yang digunakan menyimpan eco- enzyme (Edusainstek et al.). Reaksi yang berlangsung selama proses fermentasi yaitu :



Selama terjadinya proses fermentasi *eco-enzyme* dihasilkan yaitu gas metana, karbondioksida dan berbagai asam organik yang mudah menguap serta ozon (O₃), dan kandungan dalam cairan *eco-enzyme* yaitu Asam Asetat (H₃COOH) bisa membunuh virus, bakteri serta kuman. Sebaliknya enzyme memiliki kandungan yaitu lipase, Tripsin, dan Amilase yang bisa mencegah serta membunuh bakteri patogen, tidak hanya itu NO₃ (Nitrat) serta CO₃ (karbon Trioksida) yang diperlukan oleh tanah sebagai nutrient (Rochyani et al.). Selama proses fermentasi terjadi dalam pembuatan *eco-enzyme* terdapat 2 Mikroba sebagai berikut :

- a. Maggot atau larva dari lalat *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu tipe pakan alami sebagai sumber protein tinggi, maggot akan tumbuh pada *eco-enzyme* jika limbah organik yang digunakan busuk dan wadah tidak tertutup rapat. Maggot mengandung 41-42% protein, maggot atau larva lalat *black soldier fly* dapat mengonversi limbah seperti limbah peternakan dan pertanian (Andriani et al.).



Gambar II.2.3 Maggot atau larva lalat *black soldier fly*

- b. Pitera yaitu sejenis jamur baik hasil proses fermentasi dari pembuatan larutan *eco-enzyme*, pitera terbentuk di permukaan dan tumbuhnya pitera mulai dari minggu kedua setelah pembuatan *eco-enzyme*. Pitera mengandung banyak nutrisi yang bagus untuk kulit wajah, kandungan yang terdapat di dalam pitera seperti mineral, asam amino, vitamin B dan E, serta asam organik. Contohnya bisa digunakan sebagai masker. (Dari et al., 2018)



Gambar II.2.3 jamur atau pitira

II.3 Jeruk Bali (*Citrus Maxima*)

II.3.1 Klasifikasi

Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Mempunyai kasifikasi sebagai berikut :

Divisi : *Magnoliophyta*

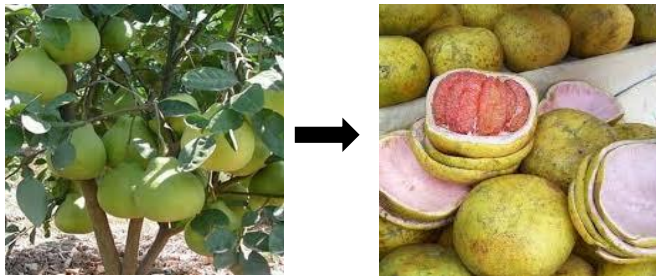
Sub Kelas : *Rosidae*

Ordo : *Sapindales*

Famili : *Rutaceae*

Genus : *Citrus*

Spesies : *Citrus maxima* Osbeck (Ahsofyan, 2011).



*Gambar II.3.1 Jeruk Bali (*Citrus maxima*)*

II.3.2 Morfologi

Habitus tumbuhan, tinggi sampai 15m, percabangan rendah serta menyebar, berduri, tajuk tidak beraturan, tidak berbanir. Daun bulat telur hingga jorong, panjang 5-20cm serta lebar 2-12cm, ada bintik- bintik kelenjar minyak, pangkal membundar, hingga agak menjantung, tepi rata hingga bergerigi, ujung runcing menumpul, tangkai daun bersayap lebar, sayap berupa jantung terbalik. Bunga besar, pentamerus, berbulu. Buah serta Biji; buah buni, agak bundar,

bergaris tengah 10-30cm, kuning kehijauan dengan bercak kelenjar yang padat. jeruk bali juga memiliki: Serat, Vit B, Karbohidrat kompleks, Gula, Protein. Mineral, semacam kalium, fosfor, tembaga, zat besi, kalsium, magnesium, mangan, serta seng. Antioksidan, seperti flavonoid serta lycopene. Buah jeruk bali juga banyak memiliki air yang baik buat menghindari serta menanggulangi dehidrasi (Ahsofyan, 2011).

II.4 Labu (*Cucurbita Moschata*)

II.4.1 Klasifikasi

Labu (*Cucurbita Moschata*) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Cucurbitales</i>
Famili	: <i>Cucurbitaceae</i>
Genus	: <i>Sechium</i>
Spesies	: <i>Cucurbita moschata</i> (Simpson, 2006)



Gambar II.4.1 Labu (*Cucurbita Moschata*)

II.4.2 Morfologi

Tumbuhan labu kuning berasal dari Ambon (Indonesia). Terdapat 5 spesies labu yang umumnya diketahui, adalah *Cucubita maxima Duchenes*, *Cucurbita ficifolia Bouche*, *Cucurbita mixta*, *Cucubita moschata Duchenes*, dan *Cucurbita pipo L*. Kelima spesies *cucurbita* tersebut di Indonesia disebut labu kuning (waluh) sebab memiliki identitas yang hampir sama. Ada alur, Berupa

bundar pipih, batangnya bersulur panjang (3-5m), warna daging buah kuning serta tebal, rasanya gurih serta manis berdaging halus serta padat Beratnya bisa menggapai 4-5 kg ataupun lebih. Labu kuning sangat berpotensi sebagai sumber makanan bergizi. Buahnya mempunyai sebagian komponen nutrisi antara lain polisakarida, protein, asam amino esensial, karotenoid, serta mineral. Labu kuning bisa dijadikan santapan alternatif pengganti beras sehingga apabila dioptimalkan akan dapat mengatasi krisis pangan (Hedrastry, H, K. 2011.).

II.5 Kangkung (*Ipomea Aquatic Forsk*)

II.5.1 Klasifikasi

Kangkung (*Ipomea Aquatic Forsk*) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Sub Divisi : *Supermatophytina*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Solanase*

Famili : *Convulvulaceae*

Genus : *Ipomoea L.*

Spesies : *Ipomoea Aquatica Forssk* (Kandi 2019).



*Gambar II.5.1 Kangkung (*Ipomea Aquatic Forsk*)*

II.5.2 Morfologi

Kangkung (*Ipomea Aquatic Forsk*) ialah tumbuhan sayur- mayur yang dikonsumsi sebagai makanan. Kangkung banyak di jumpai di kawasan Asia serta merupakan tumbuhan yang habitatnya di tempat yang berair. Sistem perakaran berakar tunggang dengan cabang- cabang cabang yang menyebar kesegala arah, pangkal kangkung dapat menembus tanah sampai kedalaman

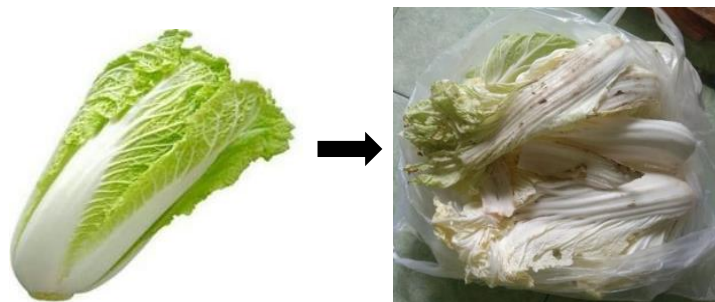
60cm- 100cm serta melebar secara horizontal sampai 150cm ataupun apalagi lebih paling utama buat tipe kangkung air. Batang kangkung memiliki wujud bundar serta berlubang serta banyak memiliki air, batang tumbuhan kangkung berbuku- buku. Bunga tumbuhan kangkung menyamai terompet daun mahkota berwarna putih ataupun merah. buah kangkung berbentuk bundar oval yang berisi 3 butir biji didalamnya. kangkung ada kandungan nutrisi: Energi, Karbohidrat, Protein, Lemak total, Natrium, Kalium, Kalsium, Zat besi, Magnesium, serta Fosfor (Kandi, 2019).

II.6 Sawi Putih (*Brassica Juncea L.*)

II.6.1 Klasifikasi

Sawi Putih (*Brassica Juncea L.*) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Capparales</i>
Familia	: <i>Brassicaceae (Cruciferae)</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea L.</i> (Fuad, 2010)



Gambar II.6.1 Sawi Putih (*Brassica Juncea L.*)

II.6.2 Morfologi

Tanaman sawi putih ataupun sawi jabung (*Brassica juncea L.*) merupakan tumbuhan tahunan serta tumbuhan sawi putih mempunyai identitas batangnya pendek, daunnya lebar berwarna hijau- tua, tangkai daun panjang serta bersayap melengkung ke dasar. Daunnya agak halus dan tidak berbulu. Tulang

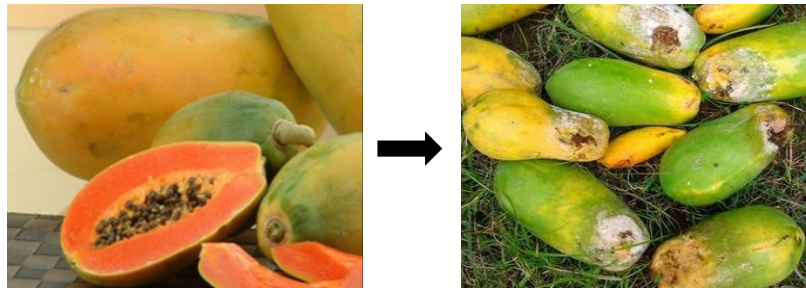
daunnya lebar, berwarna hijau keputih-putihan, bertangkai pendek, serta bersayap. Sayap tersebut melengkung ke dasar. sistem perakaran pangkal serabut yang berkembang secara menyebar di sekitar tanah, pangkal sawi menembus tanah tidak begitu dalam ialah hanya kurang lebih 5cm saja, Pangkal sawi berupa fili serta diameternya kecil, pangkal pada sawi ujungnya meruncing dengan kulit yang berwarna hijau muda sampai kuning pucat (Fuad, 2010).

II.7 Pepaya (*Carica Pepaya Linn*)

II.7.1 Kasifikasi

Pepaya (*Carica pepaya linn*) memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub- Divisi	: <i>Angiosperma</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Caricales</i>
Famili	: <i>Caricaceae</i>
Jenis	: <i>Carica Pepaya Linn.</i>



Gambar II.7.1Pepaya (*Carica Pepaya Linn*)

II.7.2 Morfologi

Pepaya(*Carica papaya L.*) merupakan semak berupa tumbuhan dengan batang yang lurus serta bundar. Bagian atas bercabang ataupun tidak sebelah dalam berbentuk spons serta berongga,. Besar tumbuhan 2, 5-10m, tangkai daun bundar berongga, panjang 2, 5-10m, daun bundar ataupun bundar telur, bertulang daun menjari, tepi bercangap, berbagi menjari, ujung runcing garis tengah 25-75cm, bagian atas berwarna hijau tua, bagian dasar hijau agak muda

daun licin serta suram. Bunga hampir senantiasa berkelamin satu ataupun berumah 2. Buah buni bundar telur memanjang, biji banyak, dibungkus oleh selaput yang berisi cairan, didalamnya berduri. Berasal dari Amerika, Isi gizi pepaya yaitu terdiri dari: Energi, Serat, Protein, Karbohidrat, Kalsium, Fosfor, Kalium, Magnesium, Natrium, Zat besi, Vit, Air.(Ramli and Hamzah, 2016).

II.8 Evaluasi Larutan Eco-Enzyme

II.8.1 Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik keadaan dengan mengamati warna, aroma, kejernihan, dan endapan pada sampel menggunakan indera penglihatan dan indera penciuman secara langsung untuk mengetahui perubahan disetiap sampel.

II.8.2 Pengujian Viskositas

Viskositas atau kekentalan yang dilakukan untuk mengetahui dan menentukan kekentalan suatu viskositas sampel, yang dimana suatu sifat cairan yang berhubungan dengan besarnya hambatan cairan untuk mengalir. semakin tinggi viskositas maka semakin besar tahanannya.

II.8.3 Pengujian pH

Pengujian pH digunakan untuk melihat tingkat keasaman sampel apakah sesuai atau tidak. Untuk pH dibawah 4.0 bisa di gunakan untuk bagian tubuh seperti pengobatan, kumur dan jerawat dan sedangkan untuk pH di atas 4.0 bisa digunakan untuk menjernihkan saluran air, menjernihkan udara dll.