

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekoenzim



Gambar 2.1 Ekoenzim
(Sumber: fkm.unair.ac.id)

Ekoenzim merupakan hasil penelitian yang ditemukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong dari Thailand lebih dari 30 tahun yang lalu. Dr. Rasukon secara aktif meneliti bagaimana mengelola sisa bahan dapur atau sampah organik yang tidak berguna menjadi enzim yang ramah lingkungan dan bermanfaat. Ekoenzim merupakan solusi yang kompleks diproduksi oleh fermentasi limbah organik segar (buah dan sayuran segar), gula merah, atau molase dan air[8]. Pada ekoenzim terdapat beberapa kandungan seperti asam asetat, alkohol dan enzim[9].

Ekoenzim dapat membunuh kuman, bakteri, dan virus karena memiliki kandungan asam asetat dan alkohol.

Ekoenzim juga dapat digunakan sebagai pupuk dan menutrisi tanah karena memiliki kandungan nitrit dan residu bahan organik dari proses fermentasi. Ekoenzim mengandung enzim lipase, amilase, dan tripsin. Enzim-enzim tersebut memiliki sifat biokatalisator yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar pada air limbah. Penelitian sebelumnya mengenai penurunan konsentrasi polutan menggunakan ekoenzim mampu menurunkan konsentrasi Chemical Oxygen Demand (*COD*) pada limbah domestik[9].

2.2 Kandungan Ekoenzim

2.2.1 Asam Asetat

Asam asetat merupakan salah satu komponen yang terkandung di dalam ekoenzim dan beberapa enzim lainnya seperti lipase, tripsin, amilase yang mampu membunuh bakteri patogen[1].

2.2.2 Alkohol

Alkohol adalah senyawa kimia organik dengan karakteristik haster dapat gugus hidroksil ($-OH$) yang berikatan dengan salah satu gugus karbon dalam rumus kimia suatu molekul. Sumber alkohol yang umum beredar antara lain ethanol,

methanol, isopropanol, dan diethylene glikol. Ethanol (ethyl alkohol, C_2H_5OH) digunakan sebagai zat adiktif gasolin, pelarut kosmetik dan farmasi dan minuman beralkohol. Ethanol berasal dari fermentasi berbagai jenis karbohidrat dari gandum, buah-buahan, atau bunga. Dalam bentuk murni, ethanol bersifat tidak berwarna, transparan, mudah menguap, titik didih pada $78^\circ C$ dan beraroma khas[10].

2.2.3 Enzim

Enzim dapat didefinisikan sebagai senyawa biologi yang mempunyai peranan sebagai katalisator. Enzim mampu mempengaruhi kecepatan reaksi yang terjadi di dalam sel tanpa harus mengalami perubahan struktur enzim. Senyawa yang mengalami proses katalisis adanya enzim sering dikenal sebagai senyawa substrat. Aktivitas enzim bersifat spesifik, baik terhadap substrat maupun terhadap produk yang dihasilkan[11].

Pada dasarnya, enzim adalah protein dengan struktur globular sehingga sifat enzim akan sama dengan sifat-sifat yang dimiliki oleh protein globular,

yaitu mudah larut dalam air serta tidak stabil karena suhu, pH dan temperatur[11].

2.3 Manfaat Ekoenzim

Ekoenzim memiliki banyak sekali manfaat, antara lain:

a. Ekoenzim melepaskan gas ozon

Pada hari pertama pembuatan ekoenzim melepaskan gas ozon (O_3). O_3 mengurangi karbon dioksida (CO_2) di atmosfer, menjebak panas di awan. Proses inilah yang akan mengurangi dampak gas rumah kaca atau pemanasan global pada sumbernya.

b. Ekoenzim memperbaiki kondisi tanah yang tercemar bahan kimia dari pupuk kimia

Ekoenzim mengubah amonia nitrat (NO_3), hormon dan nutrisi alami dari tanaman. Pada saat ini enzim ekologi banyak digunakan dalam kegiatan pertanian sebagai pengganti pupuk kimia.

c. Menjernihkan air yang keruh atau tercemar

Untuk menghilangkan air keruh atau tercemar, menjernihkan air, terutama air waduk dengan menggunakan ekoenzim melalui perbandingan 1:1000 dengan perlakuan khusus.

d. Membersihkan udara

Untuk menjernihkan udara disekitar kita, biasanya bisa dengan menyemprotkan ekoenzim yang dicampur dengan air melalui perbandingan 1:1000.

- e. Mengurangi dampak bahan kimia pada kehidupan rumah tangga sehari-hari.

Ekoenzim dapat digunakan untuk berbagai bahan pada kehidupan sehari-hari, seperti sabun mandi, sabun cuci piring, pembersih lantai, pasta gigi, shampo, dan berbagai aplikasi lainnya. Untuk mengurangi dampak bahan kimia pada tubuh kita dan mengurangi polusi bahan kimia ke saluran pembuangan.

- f. Perawatan tubuh dengan ekoenzim dapat digunakan sebagai pertolongan pertama darurat ketika kita terluka karena kecelakaan, terkena pisau, atau luka bakar.
- g. Ada manfaat lain seperti facial menggunakan jamur yang terbentuk selama fermentasi, menggunakan sisa panen sebagai kompos, pengusir hewan pengerat, dan masih banyak lagi[12].

2.4 pH meter

pH meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan. Alat ini digunakan di laboratorium untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam, basa, atau netral[13].

Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa electrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektroda kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non-konduktor atau plastic memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl ($0,1 \text{ mol/dm}^3$). Di dalam larutan HCl, terendam sebuah kawat elektroda panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektroda Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil[13].

Elektroda Referensi adalah fungsi dasar kesetimbangan kimia antara logam dan larutan ion yang menghasilkan potensial. Hal ini dipengaruhi oleh suhu karena kelarutan garam logam dalam referensi larutan elektrolit bervariasi dengan suhu. Perubahan keseimbangan ini akan menyebabkan elektroda merespon secara perlahan

dan menyebabkannya melayang. Kesalahan ini berkurang dengan kualitas yang baik dari elektroda yang modern dan dapat diatasi dengan cara menseragamkan suhu oleh inkubasi control dan suhu sampel dalam water bath[13].

2.5 Refraktometer Alkohol

Refraktometer bekerja menggunakan prinsip pembiasan cahaya ketika melalui suatu larutan. Ketika cahaya datang dari udara ke dalam larutan maka kecepatannya akan berkurang. Fenomena ini terlihat pada batang yang terlihat bengkok ketika dicelupkan ke dalam air. Refraktometer memakai prinsip ini untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam larutan dengan melewati cahaya ke dalamnya. Sumber cahaya ditransmisikan oleh serat optik ke dalam salah satu sisi prisma dan secara internal akan dipantulkan ke interface prisma dan sampel larutan. Bagian cahaya ini akan dipantulkan kembali ke sisi yang berlawanan pada sudut tertentu yang tergantung dari indeks bias larutannya[14].

Metode analisis kuantitatif refraktometrik pada berbagai media cair berkembang lebih pesat dan lebih luas, menggantikan metode yang volumetrik dan gravimetri yang lebih banyak memakan waktu dan kurang akurat. Refraktometer modern berbeda-beda antara satu dengan yang lain dalam berbagai aspek jangkauan pengukuran,

tingkat akurasi, metode yang digunakan untuk merekam pergeseran cahaya, metode pengukuran indeks bias, sifat dari sumber cahaya, pembuatan perangkat sampling dan pengukuran sel, dll[14].

Indeks bias mutlak suatu medium adalah rasio dari kecepatan gelombang elektromagnetik dalam ruang hampa dengan kecepatannya dalam media tersebut. Indeks bias relatif adalah rasio dari kecepatan cahaya dalam satu medium ke dalam medium lain yang berdekatan. Refraksi terjadi pada semua jenis gelombang tetapi umumnya terjadi pada gelombang cahaya. Indeks bias medium memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda. Suatu efek yang dikenal sebagai dispersi, memungkinkan prisma memisahkan cahaya putih menjadi warna penyusunnya. Untuk warna tertentu, indeks bias medium bergantung pada kerapatan medium, yang juga merupakan fungsi dari konsentrasi[14].

2.6 FT-IR

FT-IR merupakan salah satu instrumen yang menggunakan prinsip spektroskopi. Spektroskopi adalah spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya. Spektroskopi inframerah berguna untuk

identifikasi senyawa organik karena spektrumnya yang sangat kompleks yang terdiri dari banyak puncak-puncak. Selain itu, masing-masing kelompok fungsional menyerap sinar inframerah pada frekuensi yang unik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis gugus fungsi yang dapat mengindikasikan komposisi umum dari obat dan limbah balur. Dalam penelitian ini, obat balur dan limbah balur diamati dengan menggunakan FT-IR, dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan gugus fungsi yang terdapat dalam obat balur dan dan limbah balur pada penderita miom[15].

Teknik spektrometri IR dapat digunakan dalam dua varian: transmisi dan reflektansi. Transmisi digunakan untuk menguji efek dari penyerapan radiasi IR dalam volume sampel. Hal ini dimungkinkan untuk menguji sampel dalam bentuk padat, cair dan gas dengan menggunakan prosedur yang tepat. Gas dan cairan ditempatkan dalam *cuvettes* khusus dengan jendela, terbuat dari bahan transparan untuk radiasi IR (misalnya kristal ionik: KBr, NaCl). Spektrum padatan dapat diukur dengan menggunakan spesimen dalam tablet dari KBr, NaCl, sampel cairan atau suspensi dalam parafin cair. Jika objek yang diuji cukup tipis dan transparan, spektrum yang diukur langsung pada sampel. Teknik

transmisi tidak dapat digunakan untuk bahan yang kuat menyerap radiasi IR[16].