



BAB II

TINJUAN PUSTAKA

II.1 Etanol

Etanol disebut juga etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH dengan titik didihnya $78,4^{\circ} C$. Etanol memiliki sifat tidak berwarna, volatil dan dapat bercampur dengan air (Kartika dkk., 1997). Ada 2 jenis etanol menurut Rama (2008), etanol sintetik sering disebut metanol atau metil alkohol atau alkohol kayu, terbuat dari etilen, salah satu derivat minyak bumi atau batu bara. Bahan ini diperoleh dari sintesis kimia yang disebut hidrasi, sedangkan bioetanol direkayasa dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik dan fermentasi). Ada beberapa senyawa alam yang mampu diolah untuk menghasilkan ethanol. Salah satunya dari molasses, yakni sisa pengolahan industri gula. Bahan baku yang digunakan oleh PT Energi Agro Nusantara adalah tetes tebu dengan menggunakan yeast. Yeast berfungsi untuk mengubah glukosa dari tetes tebu menjadi ethanol.

II.2 Uraian Proses

II.1.1 Sterilisasi

Sterilisasi dapat di definisikan Sebagai proses yang secara efektif membunuh atau menghilangkan agen yang dapat ditularkan (seperti jamur, bakteri, virus dan prion) dari permukaan, peralatan, makanan obat-obatan atau media kultur brologis. Dalam praktiknya, sterilisasi di lakukan dengan memaparkan objek yang akan di sterilkan dengan bahan kimia atau fisik selama waktu tertentu. Berbagai agen yang digunakan sebagai steriliant adalah suhu: tinggi, radiasi pengron, carran atau gas kimia, dll. Keberhasilan proses tergantung pada pilihan metode yang di gunakan untuk Sterilisasi (Nikhilesh, 2013). Sterilisasi mengacu pada metode apapun yang menghilangkan, membunuh, atau menonaktifkan semua bentuk kehidupan dan agen biologis lainnya seperti prion yang ada dipermukaan benda atau cairan tertentu, seperti makanan atau media tanaman biologis. Setelah sterilisasi, suatu benda disebut steril (Dunders, 2020).



II.1.2 Propagasi

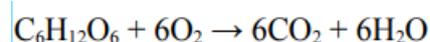
Propagasi merupakan tahap penyesuaian mikroba terhadap lingkungannya atau, media tumbuhnya sebelum benar-benar ditanam atau diinokulasikan ke media tumbuh yang sebenarnya untuk memproduksi bioproduk, termasuk bioinsektisida. Pada proses propagasi mikroba melakukan penyesuaian secara fisiologis dan morfologis. Propagasi sebenarnya bertujuan untuk mendapatkan inokulum yang sehat dan aktif serta dalam jumlah yang mencukupi. Terkadang dilakukan propagasi ulang untuk mendapatkan sel yang mencukupi untuk inokulasi ke dalam media fermentasi. Jadi dalam proses propagasi mikroba mengalami perubahan masaa dan jumlah sel, yaitu semakin banyak. Selain itu pada proses propagasi juga memfasilitasi biomassa untuk mengaktifkan kembali fungsi fisiologis maupaun metaboliknya untuk persiapan sebelum inokulasi ke kultur media fermentasi (Darwis 2009)

II.1.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010). Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Prabowo, 2011).

Fermentasi dapat di bagi menjadi 2, fermentasi aerob dan fermentasi anaerob.

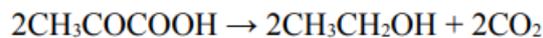
- a. Fermentasi aerobik adalah suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba yang membutuhkan suasana aerobik sehingga dibutuhkan oksigen dan reaksi ini menghasilkan energi dalam jumlah besar yakni 36 ATP.



- b. Fermentasi anaerobik adalah suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba



yang membutuhkan suasana anaerobik sehingga tidak membutuhkan oksigen dan reaksi ini menghasilkan energi dalam jumlah kecil yakni 2 ATP.



Fermentasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu spontan dan tidak spontan. Fermentasi spontan adalah yang tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi dalam proses pembuatannya, sedangkan fermentasi tidak spontan adalah yang ditambahkan starter atau ragi dalam proses pembuatannya. Mikroorganisme tumbuh dan berkembang secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan pada proses fermentasi (Suprihatin, 2010). Proses optimum fermentasi tergantung pada jenis organismenya (Sulistyaningrum, 2008). Hidayat dan Suhartini (2013) menambahkan faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah suhu, pH awal fermentasi, inokulum, substrat dan kandungan nutrisi medium.

II.1.4 Evaporasi

Setelah proses fermentasi selesai cairan akan dialirkan ke evaporator dengan 4 stage(tahap). Pada evaporator tersebut senyawa etanol akan menguap dan dialirkan ke kolom distilasi. Jenis evaporator yang digunakan oleh PT. Enero adalah falling film evaporator yang bekerja pada tekanan vakum dengan feed berupa hasil fermentasi (MBR) dengan konsentrasi ethanol 9-11%. Mollases Broth dirubah dari 9%-11% menjadi ethanol dengan kadar 16% vol. Hasil dari evaporator selanjutnya didestilasi.

II.1.5 Distilasi

Distilasi atau penyulingan adalah salah satu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan ataupun kemudahan menguap (volatilitas) petunjuk. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, serta uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam ukuran cairan. Zat yang mempunyai titik didih lebih rendah akan menguap lebih dahulu.



Destilasi juga dapat diartikan sebagai suatu proses pemurnian untuk senyawa padat yaitu suatu proses yang didahului dengan penguapan senyawa cair dengan memanaskannya, kemudian mengembunkan uap yang terbentuk yang akan ditampung dalam wadah yang terpisah untuk mendapat destilat atau senyawa cair yang murni. Dasar pemisahan pada destilasi adalah perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Pemisahan dengan destilasi melibatkan penguapan differensial dari suatu campuran cairan diikuti dengan penampungan material yang menguap dengan cara pendinginan dan pengembunan.

Destilasi merupakan suatu perubahan cairan menjadi uap dan uap tersebut didinginkan kembali menjadi cairan. Unit operasi destilasi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponennya yang terdapat dalam salah satu larutan atau campuran dan bergantung pada distribusi komponen-komponen tersebut antara fasa uap dan fasa air. Syarat utama dalam operasi pemisahan komponen-komponen dengan cara destilasi adalah komposisi uap harus berbeda dengan komposisi cairan dengan terjadi keseimbangan larutan-larutan, dengan komponen-komponennya cukup dapat menguap.

II.1.6 Dehidrasi

Dehidrasi merupakan proses untuk mengadsorbsi impuritis yang terdapat pada ethanol sehingga konsentrasi yang didapatkan 99,5%. Adsorbsi yang digunakan ialah adsorbsi fisika, sehingga tidak terjadi reaksi selama adsorbsi sehingga adsorben dapat diregenerasi dengan mudah dan digunakan untuk adsorbsi kembali. Bahan yang digunakan sebagai adsorben ialah Alumina aktif

II.1.7 Ejector

Ejektor adalah suatu jenis alat untuk mendapatkan aliran fluida dengan menggunakan motive fluid bertekanan tinggi yang diekspansikan melalui nosel. Ejektor yang digunakan dapat menghisap gas atau uap dari ruang yang dievakuasi dan memampatkannya untuk dibuang pada tekanan yang lebih tinggi. Ejektor mampu menghisap dan mengompresikan fluida isap (suction fluid) dari tekanan isapnya (suction pressure) ke tekanan keluaran (discharge pressure) yang lebih



tinggi. Terjadi pencampuran gas, uap air, atau steam yang menjadi fluida isap dengan fluida penggerak.

Ejektor dalam industri kimia dan petroleum secara luas digunakan untuk menghilangkan uap yang korosif, pneumatic conveyer feeding, mampu mempertahankan tekanan sub-atmosferik dalam distilasi, evaporasi, dan refrigerasi, air conditioning, alat pembantu untuk proses coating, alat transportasi cairan di antara tanki, mengeluarkan udara dari condenser.