

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk telah meningkatkan kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan dan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM), untuk memenuhi kebutuhan BBM tersebut, pemerintah mengimpor sebagian BBM. Besarnya ketergantungan Indonesia terhadap BBM impor semakin memberatkan pemerintah karena harga minyak dunia yang semakin tinggi. Beberapa dari bahan bakar nabati yang sekarang ini sedang dikembangkan adalah bioetanol. Indonesia mempunyai potensi yang sangat besar untuk menghasilkan bioetanol mengingat bahan bakar nabati ini dapat memanfaatkan kondisi geografis dan sumber bahan baku minyak nabati dari berbagai tanaman yang tersedia di Indonesia (Elisabet, 2012).

Bioetanol adalah pelarut yang serbaguna, larut dalam air dan sebagai pelarut bahan organik lainnya, meliputi asam asetat, aseton, benzena, karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, etilena glikol, gliserol, nitrometana, piridina, dan toluena. Etanol juga larut dalam hidrokarbon alifatik yang ringan, seperti pentana dan heksana, dan juga larut dalam senyawa klorida alifatik seperti trikloroetana dan tetrakloroetilena (Wikipedia, 2013a). Bioetanol dapat juga dibuat dengan beberapa substrat seperti, ubi jalar, ubi kayu, sorgum manis (cintel), jagung, molasse (tetes tebu - hasil samping produksi gula), dan aren (nira, aren) (Edmond, 2009). Berdasarkan kandungan nutriennya, ternyata kulit buah nanas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Kulit nanas mengandung

81,72% air; 20,87% serat kasar; 17,53% karbohidrat; 4,41% protein; dan 13,65% gula reduksi (Harahap, 2014). Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi tersebut, maka kulit nanas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bahan kimia, salah satunya etanol melalui proses fermentasi (Harahap, 2014). Berdasarkan data produksi nanas tahun 2011, sentra produksi nanas di Indonesia terdapat di 5 (lima) provinsi yang diantaranya yaitu Lampung dengan kontribusi 32,80% terhadap produksi nanas nasional. Lampung Tengah mampu memproduksi lebih dari 500 ribu ton setiap tahunnya atau 11 ribu kontainer buah nanas per tahun sehingga dampak industri-industri pengolahan nanas ini berpotensi menghasilkan produk sampingan, yakni limbah sekitar 135 ribu ton setiap tahun atau 5000 - 7000 m³ per hari (Julius, 2009) dan akan menimbulkan masalah jika dibiarkan begitu saja.

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan produksi etanol dengan kulit nanas sebagai bahan baku substrat, diantaranya Setyawati dan Rahman (2010), melakukan penelitian bioetanol dari kulit nanas dengan variasi massa *Saccharomyces cereviceae* dan waktu fermentasi, menggunakan fermentasi dalam medium cair. Hasil penelitian yang diperoleh adalah kadar etanol tertinggi sebesar 3,96% pada penambahan 30 gram *Saccharomyces cerevisiae* dan waktu fermentasi 10 hari. Sedangkan Febriyanti dan Rufita, (2011) melakukan penelitian pembuatan etanol dari limbah kulit nanas (*Ananas comosus L. merr*) dengan proses enzimasi dan fermentasi. Kadar etanol tertinggi dengan proses fermentasi melalui enzimasi sebesar 49,22% dengan lama waktu fermentasi 3 hari (Oktaviani dkk., 2015). Sedangkan penelitian dengan menggunakan singkong karet di

peroleh hasil bioetanol dengan proses fermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada waktu fermentasi 168 jam di dapat hasil kadar etanol tertinggi 94% (Amalia dan Prasmashinta, 2013).

Pembuatan bioetanol dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara sintetik melalui reaksi kimia dan secara fermentasi melalui aktivitas mikroorganisme. Proses pembuatan bioetanol secara fermentasi telah dilakukan sejak ribuan tahun yang lalu dengan menggunakan bahan yang mengandung karbohidrat sebagai bahan bakunya. Sebelum fermentasi, karbohidrat dan selulosa akan di hidrolisis dari jamur, fermentasi glukosa menjadi etanol dilakukan dengan mikroorganisme yang terbagi ke dalam dua jenis, yaitu bakteri dan ragi. Namun penggunaan ragi sebagai biokatalis lebih sering dilakukan, karena ragi lebih mudah dikembangbiakan dan lebih mudah dikontrol pertumbuhannya. Kesulitan yang sering dijumpai dalam proses fermentasi etanol yaitu dalam pemisahan produk dari ragi yang digunakan.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah etanol yang dihasilkan dari fermentasi adalah mikroorganisme dan medium yang digunakan, adanya komponen medium yang dapat menghambat pertumbuhan serta kemampuan fermentasi mikroorganisme dan kondisi selama fermentasi. Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan selama fermentasi adalah pemilihan mikroba, medium, konsentrasi gula, keasaman, ada tidaknya oksigen dan suhu dari perasan buah.

B. Perumusan Masalah

Terdapat berbagai macam mikroorganisme yang dapat digunakan untuk proses hidrolisis dan fermentasi. Untuk itu perlu diteliti mikroorganisme mana

yang tepat untuk proses Fermentasi. Dari penelitian bioetanol dari kulit nanas sebelumnya fermentasi menggunakan yeast *Saccharomyces* dengan perbandingan (1:2) didapatkan hasil bioetanol yaitu 3,96 % terjadi ketika kadar glukosa tinggi yaitu 8,42% pada penambahan 30g *Saccaromyces cerevisiae* (Setyawati dan Rahman, 2010). Bakteri *Zymomonas mobilis* juga dapat digunakan sebagai starter pada fermentasi metode *Solid state Fermentation*(SSF). *Zymomonas mobilis* serta konsentrasi etanol yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran partikel substrat. Konsentrasi etanol tertinggi yang dihasilkan adalah 33% dari substrat kulit nanas (Oktaviani dkk., 2015). Limbah Nanas memiliki kandungan serat yang tinggi, sehingga perlu dilakukan proses hidrolisis pada fermentasinya. Menurut penelitian Lyli dan Fahrurroji, (2011) Substrat yang digunakan dalam penelitian tersebut berupa Ubi Kayu dan diinokulasikan dengan menggunakan isolat *Aspergillus niger* menghasilkan kadar gula pereduksi yang tertinggi yaitu 2,3% (b/v). Dari hasil hidrolisis tersebut diproduksi bioetanol dengan kadar tertinggi, yaitu 47,1%, setelah melalui proses distilasi, yang dicapai pada 72 jam waktu fermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae*.

Hal ini menunjukkan bahwa hidrolisis pati ubi kayu menggunakan *Aspergillus niger* lebih optimal dibandingkan kontrol (asam). Dari penelitian tersebut maka pada penelitian ini akan menggunakan *Aspergillus niger* sebagai starter yang akan mempercepat proses hidrolisis limbah kulit nanas.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh mikroba *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cereviceae*, dan *Zymomonas mobilis*, pada bahan baku bioetanol dari limbah nanas.
2. Menentukan kadar bioetanol terbaik yang dihasilkan dari fermentasi limbah nanas.