

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tahu merupakan salah satu penyumbang emisi CO₂ terbesar di Indonesia. Tahun 2014 menunjukkan data industri tahu berjumlah 84.000 unit usaha untuk skala industri. Kapasitas produksi yang dihasilkan lebih dari 2,56 juta ton pertahun. Namun limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu sebanyak 20 juta meter kubik per tahun dan menghasilkan emisi sekitar 1 juta ton CO₂ ekivalen, juga sebanyak 80% industri tahu di Pulau Jawa mengeluarkan emisi mencapai 0,8 juta ton CO₂ ekivalen (Kementerian Riset dan Teknologi Nasional, 2010).

Salah satu solusi penanganan limbah tahu yang pernah dilakukan adalah penerapan teknologi pembuatan IPAL (Instalasi Pengolah Air Limbah). IPAL menggunakan sistem anaerobik dengan model *Fixed Bed Reactor* yang tidak membutuhkan lahan yang luas serta tidak membutuhkan energi untuk aerasi. IPAL juga menghasilkan energi dalam bentuk biogas, ampas dan air yang dapat digunakan sebagai pakan ternak dan pakan ikan dengan proses yang stabil (Ja'far *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian Rahmah *et al.* (2011) menunjukkan bahwa limbah cair tahu juga dapat dimanfaatkan sebagai minuman probiotik melalui proses fermentasi yaitu FPTWB (*Fermented Probiotic Tofu Whey Beverage*). Kandungan protein kedelai yang cukup tinggi dalam limbah cair tahu, menjadikan limbah cair dapat dimanfaatkan sebagai minuman kesehatan dengan sifat probiotik yang dimiliki. Hasil uji organolaptik produk FPTWB menunjukkan skala kesukaan dari panelis kurang suka, dikarenakan hasil kenampakan, warna, rasa dan bau yang dihasilkan dari *whey* kurang optimal.

Berdasarkan total konsumsi bahan bakar bensin nasional (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012) menjelaskan kebutuhan bahan bakar minyak di Indonesia seiring bertambahnya kendaraan bermotor meningkat cukup signifikan. Krisis energi akibat menipisnya cadangan bahan bakar minyak mayoritas berasal dari sektor transportasi yang mencapai 65% dan sektor industri 26% serta sisanya untuk keperluan rumah tangga. Tahun 2009 kebutuhan bahan bakar khususnya sektor transportasi sebesar 24 juta kilo liter dan meningkat pada

tahun 2010 sebesar 34 juta kilo liter, dengan jumlah kendaraan pada tahun 2009 adalah 62 juta dan meningkat di tahun 2010 dengan total 65 juta (Sukaraharja *et al.*, 2011). Berdasarkan data tersebut Dewan Energi Dunia (2013) merilis bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-69 dari 129 negara pada tahun 2014 sebagai negara net importer minyak dan gas akibat tingginya konsumsi yang tidak diimbangi dengan produksi yang ada. Jumlah impor minyak bumi meningkat dalam jumlah signifikan mencapai 50% dalam rangka mengamankan suplai energi nasional. Indonesia akan menjadi negara net importer tetap, jika tidak ada langkah-langkah untuk mendapatkan cadangan minyak baru, karena 60% kebutuhan bahan bakar minyak nasional masih impor dan semakin besar impor yang dilakukan setiap tahunnya, maka semakin besar ketergantungan Indonesia terhadap harga bahan bakar dunia.

Banyaknya pemakaian minyak bumi menyebabkan persediaan minyak bumi semakin menipis dan harga bahan bakar semakin meningkat. Khususnya di Indonesia, harga bahan bakar minyak dalam kurun waktu dua tahun mengalami fluktuasi. Seperti contoh harga premium menjadi Rp. 7.500,00/liter pada tahun 2015 yang sebelumnya Rp. 7.000,00/liter pada tahun 2014, sehingga kebijakan mencabut subsidi premium yang sudah dilaksanakan tahun 2015. Akibat dari masalah ini harga sembako dan keseluruhan kebutuhan pokok lain juga mengalami fluktuasi yang signifikan (Dewan Energi Nasional, 2014).

Berdasarkan dua hal tersebut yaitu banyaknya limbah ampas tahu dari industri dan menipisnya bahan bakar minyak di Indonesia. Pemerintah sudah mengeluarkan kebijakan untuk mengembangkan energi terbarukan dalam negeri untuk mengatasi krisis energi dan mengurangi ketergantungan impor bahan bakar. Namun kebijakan itu belum cukup, sehingga perlu adanya inovasi pengembangan energi terbarukan untuk menekan ketergantungan sektor ekonomi terhadap bahan bakar minyak. Potensi tersebut terletak pada penggunaan biofuel. Oleh sebab itu Indonesia telah banyak mengembangkan biodiesel dan bioetanol sebagai substitusi bahan bakar minyak (Anonim, 2011).

Ampas tahu merupakan bahan baku limbah yang berpotensi untuk diolah lebih lanjut menjadi etanol. Berdasarkan data Wijayanti (2011) menyebutkan dari total produksi tahu setiap hari industri tahu rata-rata menghasilkan limbah ampas

tahu sebanyak 2,54% dari 3 ton bahan yang digunakan, jika ditotal dengan jumlah industri sebanyak 84.000, setiap harinya akan menghasilkan limbah ampas sebanyak 5.880.000 kg limbah ampas tahu. Melimpahnya ampas tahu menjadi dasar untuk bisa dijadikan sebagai bahan baku alternatif dibandingkan dengan bahan baku komersial saat ini diantaranya sorghum, bahan berpati, bahan berserat lainnya yang kebanyakan mahal dalam segi harga dan sebagian besar adalah bahan pangan (USDA, 2014).

Keunggulan lain ampas tahu sebagai bahan limbah untuk bisa dijadikan etanol adalah adanya kandungan pati dan glukosa yang cukup tinggi dari tepung ampas tahu yaitu dengan total pati 10,1% b/b, kadar glukosa rata-rata 11,5% b/b (Wijayanti, 2011), hasil tersebut cukup tinggi jika dibandingkan dengan kadar glukosa sampah organik batang jagung yang hanya memiliki kadar glukosa 0,324% b/b (Ikbal *et al.*, 2012). Disamping itu ditinjau dari kandungan kimianya, karbohidrat ampas tahu cukup besar untuk dijadikan bahan baku alternatif pembuatan etanol dengan total karbohidrat 41,3 g dari 100 g bahan ampas (Kaswinarni, 2007). Melihat data tersebut tentunya limbah ampas tahu berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku etanol dari limbah ampas tahu.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh perbedaan lama fermentasi, kecepatan penggojokan (*agitation rate*), dan sirup glukosa hasil hidrolisis yang digunakan terhadap respon rendemen pada proses fermentasi etanol dari limbah ampas tahu menggunakan *strain Saccharomyces cerevisiae*?
2. Bagaimanakah kombinasi perlakuan optimum pada proses fermentasi etanol dari limbah ampas tahu menggunakan *strain Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan rendemen etanol terbaik?

1.3 Tujuan.

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama fermentasi, kecepatan penggojokan (*agitation rate*), dan sirup glukosa hasil hidrolisis yang digunakan terhadap respon rendemen pada proses fermentasi etanol dari limbah ampas tahu menggunakan *strain Saccharomyces cerevisiae*.

2. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan optimum pada proses fermentasi etanol dari limbah ampas tahu menggunakan *strain Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan rendemen etanol terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada seluruh kalangan akademisi juga masyarakat hasil dari pembuatan etanol dari limbah ampas tahu.
2. Mendapatkan nilai tambah untuk industri tahu khususnya jika penelitian ini berhasil karena berkaitan dengan pemanfaatan limbah industri dan produksi bersih.

1.5 Batasan Masalah

1. Bahan baku penelitian menggunakan limbah ampas tahu hasil buangan industri secara langsung yang diperoleh dari UD. Sumber Makmur Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura.
2. Parameter penelitian ini adalah rendemen dengan satuan (% v/v) untuk menentukan efisiensi fermentasi.