

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelangkaan bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia, disebabkan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Sedangkan ketersediaan cadangan BBM semakin berkurang, karena merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Kusnadi dan Yusuf (2009) menyatakan bahan bakar minyak yang berasal dari minyak bumi merupakan sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Penggunaan BBM tersebut juga dapat menimbulkan dampak pencemaran lingkungan dan sebagai pemicu terjadinya fenomena pemanasan global (*global warming*).

Saat ini untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Produk alternatif yang berpeluang sebagai pengganti BBM salah satunya ialah bioetanol. Bioetanol digunakan sebagai bahan bakar terbarukan khususnya premium mengingat kuantitas minyak bumi saat ini terus menipis. Bioetanol adalah sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) (Yanni dan Chairil, 2008). Bioetanol memiliki kandungan oksigen yang tinggi sehingga terbakar lebih sempurna dan ramah lingkungan. Disamping itu, bahan baku untuk produksi bioetanol cukup melimpah di Indonesia (Handayani, 2007).

Bioetanol dapat diproduksi dari gula, pati dan selulosa. Bahan baku yang sering digunakan untuk bahan bakar etanol adalah gandum, jagung, gula tebu, dan

gula bit (Kuiper, *et al.*, 2007). Bioetanol juga dapat dibuat dari bahan-bahan seperti ubi kayu, ubi jalar, nira, sorgum, ganyong dan lain-lain (Assegaf, 2009). Bahan baku bioetanol yang diharapkan saat ini bukan termasuk dalam bahan pangan atau konsumsi manusia. Salah satu contoh bahan baku yang dimaksud adalah sampah atau limbah yang masih belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh masyarakat, misalnya kulit kentang.

Melihat dari kandungan gizinya, kentang banyak dikonsumsi karena kandungan karbohidrat yang tinggi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Kentang dapat dikonsumsi secara langsung dan dapat dijadikan bahan baku untuk industri olahan makanan (Samadi, 2007). Hasil industri olahan makanan kentang dipasaran dunia umumnya berupa tepung, kentang kering, kentang beku, dan keripik kentang (Schieber dan Saldafia, 2009).

Data Pusat Produksi Keripik Kentang Istana di Kota Batu-Jawa Timur, menyatakan bahwa rata-rata umbi kentang yang dibutuhkan untuk produksi keripik kentang mencapai 500 kg / hari atau 15.000 kg/ bulan. Dari hasil produksi, diperoleh sampah kulit kentang rata-rata 50 kg/ hari atau 1500 kg/ bulan. Berdasarkan data tersebut, maka perlu adanya pemanfaatan kulit kentang dari hasil industri olahan makanan.

Beberapa orang memanfaatkan kulit kentang sebagai pakan ternak, karena tergolong bahan yang mudah dicerna khususnya bagi ternak sapi (Murni, dkk, 2008). Namun, sampah kulit kentang juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol karena mengandung banyak pati, selulosa, hemiselulosa, lignin dan gula (Gray, *et al.*, 2006). Demikian terbukti firman Allah bahwa

tidak ada sesuatupun ciptaan-Nya yang sia-sia. Firman Allah dalam Q.S. Shaad ayat 27 :

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۖ ...

Artinya: “Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dengan sia-sia...”

Berdasarkan ayat tersebut, Sesungguhnya Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi ini tidak ada yang sia-sia, selalu ada manfaat yang terkandung di dalamnya. Seperti halnya kulit kentang, selain bisa dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, juga bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Bahan baku bioetanol yang berupa pati (polisakarida) masih memerlukan proses hidrolisis sebelum difermentasi menjadi etanol. Pati dapat dihidrolisis menggunakan asam, tetapi lebih spesifiknya menggunakan enzim (Gray, *et al.*, 2006). Penggunaan hidrolisis secara enzimatik lebih prospek, karena lebih ramah lingkungan, menguntungkan secara ekonomis, spesifik, sehingga jumlah glukosa yang dihasilkan melimpah dan tidak menghasilkan limbah dibandingkan hidrolisis menggunakan katalis asam (Assegaf, 2009).

Enzim yang mampu memecah pati menjadi glukosa atau molekul-molekul yang lebih sederhana ialah enzim α -amilase. Menurut Banati (2007) tanpa adanya penambahan enzim α -amilase, proses hidrolisis amilum menjadi glukosa kurang sempurna, sebab tidak ada pemutusan spesifik ikatan α -1,4-glukosida pada

amilum. Glukosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis, selanjutnya akan di fermentasi menjadi bioetanol.

Proses fermentasi pada pembuatan bioetanol ini menggunakan ragi tape, karena menurut Dwijoseputro (2005) ragi tape merupakan campuran populasi, dimana terdapat spesies-spesies dari genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenula*, serta bakteri *Acetobacter*. Genus tersebut hidup bersama secara sinergetik. Gandjar (2003) mengatakan mikroorganisme yang ditemukan didalam ragi tape yaitu kapang (*Rhizopus oryzae*, *Amylomyces rouxii* dan *Mucor* sp.), khamir (*Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomycopsis fibuliger*, *Endomycopsis burtonii*) dan bakteri (*Pediococcus* sp., *Bacillus* sp.).

Kapang dari genus *Aspergillus* dapat menyederhanakan amilum (Dwijoseputro, 2005). *Aspergillus* juga mempunyai aktivitas selulolitik dan hemiselulolitik yang mampu menghasilkan monosakarida (Chandel, *et.al.*, 2007). Khamir *Endomycopsis* mampu menghasilkan enzim-enzim pemecah pati (Saono, 1986). Sedangkan khamir yang dapat menguraikan gula menjadi etanol ialah dari genus *Saccharomyces* (Dwijoseputro, 2005). Peran bakteri *Pediococcus* sp. dalam ragi tape yaitu mampu mengubah glukosa menjadi asam laktat (Purwoko, 2007). Bakteri *Acetobacter aceti* mampu memproduksi asam asetat, yang mengoksidasi alkohol sehingga menjadi asam asetat. Setelah lebih dari 2 hari fermentasi kondisi lingkungan akan menjadi asam (Hidayat, dkk, 2006).

Waktu fermentasi yang berlangsung lama, maka senyawa asam yang terbentuk akan semakin bertambah. Sehingga, untuk bisa memperoleh etanol saja, dibutuhkan waktu fermentasi yang cukup singkat. Keuntungan lain yang didapat

dari proses fermentasi menggunakan ragi tape, masyarakat dapat memperoleh ragi dengan mudah di pasaran bila dibandingkan dengan menggunakan biakan murni *S.cerevisiae*, mengingat isolat *S.cerevisiae* yang memerlukan perlakuan spesifik.

Kusnadi dan Yusuf (2009) melaporkan jenis ragi yang paling baik untuk fermentasi etanol dari sampah organik adalah ragi tape dibandingkan dengan ragi roti dan kultur murni *Saccharomyces cerevisiae*. Pemberian ragi tape dengan kadar 3% (b/v) pada hari ke-6 menghasilkan rata-rata kadar etanol sebesar 31% dan setelah hari ke-6 kadar alkohol terus menurun. Sari (2008) juga melaporkan bahwa pada substrat kulit pisang dengan lama fermentasi 192 jam (8 hari) menggunakan ragi tape menghasilkan etanol tertinggi yaitu sebesar 19,71%. Sedangkan produksi etanol terendah diperoleh pada substrat daging dan kulit buah pisang dengan lama fermentasi 48 jam yaitu 7,05%. Berbeda pada substrat limbah kulit kentang, Arapoglou, *et al.* (2010) menyatakan produksi etanol dari limbah kulit kentang melalui fermentasi *S. cerevisiae* selama 48 jam menghasilkan etanol maksimum adalah 6,97 g/L, kemudian setelah waktu 60 jam produksi etanol menurun.

Berdasarkan penjelasan diatas, penambahan konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi perlu diperhatikan agar bisa dihasilkan kadar bioetanol yang optimal. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul: **Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi Tape dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol dari Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.).**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh variasi konsentrasi ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang?
2. Apakah ada pengaruh waktu fermentasi menggunakan ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang?
3. Adakah interaksi antara variasi konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.
2. Mengetahui pengaruh waktu fermentasi menggunakan ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.
3. Mengetahui interaksi antara variasi konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. Ada pengaruh variasi konsentrasi ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.

2. Ada pengaruh waktu fermentasi menggunakan ragi tape terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.
3. Ada interaksi antara variasi konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari kulit kentang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakan penelitian ini, antara lain:

1. Dapat memberikan informasi ilmiah dan sebagai bahan pertimbangan teknologi yang ramah lingkungan.
2. Dapat memberikan informasi bagi masyarakat bahwa kulit kentang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol.
3. Sebagai kajian lebih lanjut untuk aplikasi di masyarakat.
4. Peningkatan nilai guna tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

1.6. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di telah dijelaskan, agar penelitian ini menjadi lebih terarah, maka perlu adanya batasan masalah, antara lain :

1. Sampel kulit kentang diperoleh dari Pusat Produksi Keripik Kentang “Istana” kota Batu.
2. Ragi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ragi tape yang dibeli di toko dengan merek tertentu (1 merk).
3. Proses hidrolisis menggunakan enzim α -amilase sebanyak 0,4 % inkubasi pada suhu ruang selama 60 menit.

4. Dosis ragi tape untuk fermentasi adalah 3%, 4%, 5%, pH 5, inkubasi pada suhu 27°C.
5. Pengamatan dilakukan pada hari ke-2, 4, 6 dan 8.
6. Parameter yang diamati adalah kadar bioetanol, gula reduksi dan pH.

