

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bioenergi adalah energi alternatif yang berasal dari sumber-sumber biologis. Penggunaan bioenergi memiliki keunggulan dalam hal meningkatkan kualitas lingkungan serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Salah satu bentuk bioenergi yang terus dikembangkan dewasa ini adalah *biofuel*, yakni sumber energi yang dihasilkan dari biomassa, meliputi biodiesel, bioetanol dan *biooil*. Biomassa yang umum digunakan sebagai sumber biofuel adalah berasal dari tanaman. Di Indonesia ada beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang potensial sebagai penghasil bioenergi antara lain kelapa sawit, kelapa, jarak pagar, kapas, kanola, serta ubi kayu, ubi jalar, tebu, sorgum, sagu, aren, nipah, dan lontar. Selain potensial sebagai penghasil bioenergi, beberapa komoditas tersebut, seperti kelapa sawit, kelapa, kapas, ubi kayu, tebu, dan sagu, juga merupakan komoditas sumber bahan pangan dan pakan. Pemanfaatan komoditas sumber bahan pangan sebagai bahan baku bioenergi dipandang kurang etis karena berkompetisi dengan bahan pangan dan pakan (Wardhanu, 2011). Untuk mengurangi pemanfaatan bahan pangan sebagai bahan baku energi terbarukan, upaya yang terus dikembangkan adalah pemanfaatan residu atau limbah agroindustri. Contoh limbah/residu agroindustri

yang berpotensi untuk dimanfaatkan adalah onggok sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Onggok merupakan hasil samping pengolahan tepung tapioka dan diketahui mengandung pati sekitar 67,8%, di samping protein sebesar 1,57%, lemak sebesar 0,26%, serat kasar sebesar 10% dan air 20% (Winarno dkk., 1988). Di provinsi Lampung ubi kayu merupakan salah satu komoditi pertanian yang sangat penting karena didukung dengan luas lahan ubi kayu berdasarkan data pada tahun 2011 sekitar 368.000 ha dengan produksi pertahun mencapai 9.200.000 ton pertahun (BPS, 2012). Pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka menghasilkan hasil samping berupa onggok yang jumlahnya sekitar 19,7% (Mariyono, 2007), ini berarti di Provinsi Lampung sendiri akan tersedia sekitar 1.800.000 ton onggok.

Dalam pemanfaatan onggok sebagai bahan baku bioetanol, masalah utamanya adalah bahan baku ini tidak dapat difermentasi langsung, tetapi harus dihidrolisis terlebih dahulu untuk mengubah pati menjadi gula reduksi. Untuk tujuan tersebut, dewasa ini telah dikembangkan berbagai metode hidrolisis polisakarida, meliputi hidrolisis asam (Zamora *et al.*, 2010), dan enzimatis (Zhao *et al.*, 2008).

Meskipun metode di atas mampu menghasilkan gula reduksi namun gula reduksi yang dihasilkan belum optimal, sehingga diperlukan upaya praperlakuan untuk meningkatkan kemudahan pati untuk dihidrolisis.

Dewasa ini beberapa metode praperlakuan telah dikembangkan dan secara garis besar dapat digolongkan menjadi praperlakuan fisik dan kimia. Adapaun praperlakuan fisik diantaranya adalah pemecahan dengan uap (Garcia *et al.*, 2006), perlakuan dengan air panas (Perez *et al.*, 2007), pengecilan ukuran secara

mekanik seperti dicacah dan digiling (Zhang *et al.*, 2007), radiasi dengan sinar- $\gamma$  (Yang *et al.*, 2008), ultrasonikasi (Nitayavardhana *et al.*, 2008), radiasi dengan berkas elektron (Bak *et al.*, 2009), serta penyinaran menggunakan sinar-UV (Dunlap *et al.*, 1980). Praperlakuan kimia diantaranya pemecahan molekul menggunakan uap air dengan bantuan katalis (De *et al.*, 2007), pelarutan dalam bahan organik (Pan *et al.*, 2007), praperlakuan menggunakan air panas dengan pH tertentu (Mosier *et al.*, 2005).

Dalam penelitian ini upaya peningkatan produksi gula reduksi dari onggok dilakukan dengan praperlakuan fisik meliputi penggilingan dan ultrasonikasi. Penggilingan dimaksudkan untuk merusak kristalinitas pati, menurunkan derajat polimerisasi dan meningkatkan luas permukaan molekul pati akibat pemecahannya menjadi partikel yang lebih kecil. Praperlakuan dengan ultrasonikasi dimaksudkan untuk menimbulkan kavitasasi (rongga) pada molekul pati, sehingga lebih mudah diakses oleh asam pada saat dihidrolisis (Wardiyati, 2004). Dengan demikian praperlakuan ultrasonikasi yang diterapkan pada onggok dalam penelitian ini diharapkan dapat mengubah karakteristik pati sehingga menjadi lebih mudah untuk dihidrolisis menghasilkan gula reduksi. Untuk mengevaluasi efektifitas praperlakuan ultrasonikasi, dalam penelitian ini sampel diultrasonikasi dengan frekuensi 40 kHz dengan waktu yang berbeda, yakni 1; 2; 3; 4; dan 5 jam.

Sampel hasil ultrasonikasi selanjutnya dihidrolisis menggunakan  $H_2SO_4$  pekat dengan mengatur pH larutan hingga 2. Hidrolisis dilakukan pada suhu  $90\text{ }^\circ\text{C}$  selama 1; 2; dan 3 jam, mengikuti metode yang telah digunakan sebelumnya

(Trisnawati, 2008). Setelah hidrolisis, kadar gula reduksi dalam filtrat ditentukan dengan metode UV-Vis menggunakan reagen dinitrosalisilat (DNS). Kadar gula reduksi dihitung berdasarkan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 550 nm (Kusmiati dan Agustini, 2010), dengan bantuan kurva standar yang dihasilkan dari pengukuran absorbansi larutan glukosa. Untuk mengevaluasi kemungkinan pembentukan gula reduksi selama proses ultrasonikasi, kadar gula reduksi sebelum sampel dihidrolisis juga ditentukan dengan metode yang sama.

Aspek ketiga yang dipelajari dalam penelitian ini adalah fermentasi gula reduksi hasil hidrolisis ongkok untuk menghasilkan bioetanol. Fermentasi dilakukan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dan serbuk kulit kayu raru. Hasil fermentasi dianalisis dengan metode gas kromatografi untuk menentukan kadar etanol yang dihasilkan.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mempelajari pengaruh waktu ultrasonikasi dan hidrolisis terhadap jumlah gula reduksi dari hidrolisis ongkok dan kadar alkohol yang mampu dihasilkan dari fermentasi gula reduksi.

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk mengoptimalkan potensi ongkok sebagai bahan baku bioetanol, untuk meningkatkan nilai tambah dari pertanian ubi kayu .