



**SUBSTITUSI EKSTRAK AMPAS TEBU TERHADAP LAJU KEASAMAN
DAN PRODUKSI ALKOHOL PADA PROSES PEMBUATAN
BIOETHANOL BERBAHAN DASAR *WHEY***

**ACIDITY EXPRESSION AND ALCOHOL PRODUCTION OF
BIOETHANOL MADE OF *WHEY* AFTER BAGASSE EXTRACT
SUBSTITUTION**

M.T.Fawaid., A.N. Al-Baarri., A.M. Legowo.
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

ABSTRACT

This aim of this study was to determine the acidity and alcohol production that was expressed by pH from whey substituted with bagasse extract that was fermented with bread yeast (*Saccharomyces cerevisiae*). Experimental design used in the study was completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 4 replications. The whey was substituted with three level of bagasse extract: 10%, 20%, 30% for T₁, T₂, T₃. The acidity was expressed as pH value of the fermentation solution. As a result, the substitution of whey using bagasse extract up to 30% slightly decreased pH value from 4.81 until 4.60 and alcohol from 0,21 until 0,41. This result suggested that the substitution of bagasse extract until 30% would not affected the acidity environment in fermentation solution.

Keyword :whey;baggase extract;*Saccharomyces cerevisiae*; acidity;alcohol

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai pH dan produksi alkohol pada proses fermentasi *whey* yang disubstitusi ekstrak ampas tebu dengan bantuan ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Berbagai tingkat substitusi *whey* dengan ekstrak ampas tebu, yaitu 10%, 20%, 30% telah dilakukan sebagai T₁, T₂, dan T₃. Nilai pH dan produksi alkohol diuji pada jam ke-60. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi *whey* dengan ekstrak tebu, tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap penurunan pH dan produksi alkohol. Substitusi ekstrak ampas tebu dengan *whey* dari 10 sampai dengan 30% telah merubah nilai pH dari 4,81 menjadi 4,60 dan alkohol dari 0,21 menjadi 0,41. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penambahan substrat berupa ekstrak ampas tebu kedalam proses fermentasi *whey* dalam pembuatan bioetanol, tidak banyak memberikan pengaruh pada nilai pH dan produksi alkohol.

Kata kunci : *whey*;ekstrak ampas tebu;*Saccharomyces cerevisiae*;pH;alkohol

PENDAHULUAN

Whey merupakan serum susu yang dihasilkan setelah proses pemisahan kasein dan lemak selama pengendapan (koagulasi) susu. *Whey* merupakan limbah dari proses pembuatan keju yang masih mengandung komponen gizi, diantaranya adalah laktosa. Komponen ini sangat bermanfaat dalam proses pembuatan etanol, sehingga menjadi sangat perlu dilakukan penelitian mengenai proses pembuatan etanol dari *whey*.

Etanol dari *whey*, yang selanjutnya akan disebut dengan bioetanol adalah cairan biokimia pada proses fermentasi dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme dilanjutkan dengan proses destilasi (Bustaman,2008). Bioetanol dapat dibuat dari bahan yang mengandung gula sederhana, pati, maupun bahan berserat melalui proses fermentasi. Oleh karena itu *whey* termasuk bahan yang dapat digunakan untuk membuat bioetanol karena mengandung gula dalam bentuk laktosa.

Laktosa yang tersisa pada *whey* sekitar 3% dan tergolong masih sedikit untuk dikonversikan menjadi bioetanol. Oleh karena itu, perlu adanya substitusi *whey* dengan substrat lain yang memiliki kandungan gula cukup tinggi, salah satunya adalah ampas tebu. Ampas tebu dapat digunakan untuk meningkatkan gula reduksi apabila disubstitusikan pada *whey* dalam pembuatan bioetanol.

Kandungan sakarida pada tebu mencapai lebih dari 70% dalam bentuk polisakarida. Kandungan sebesar ini, harapannya dapat memberikan nutrisi bagi mikroorganisme yang mengkonversi laktosa dan gula lain menjadi bioetanol. Dalam penelitian ini, digunakan *S. cerevisiae* sebagai mikroorganisme yang memfermentasi karbohidrat. *Saccharomyces cerevisiae* telah dipilih karena memiliki kemampuan untuk mengubah karbohidrat menjadi alkohol/etanol.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui nilai pH dan produksi alkohol pada proses fermentasi *whey* yang disubstitusi ekstrak ampas tebu dengan bantuan ragi roti (*S. cerevisiae*).Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pemanfaatan hasil sampingan pembuatan keju yakni *whey* dan juga limbah tebu yang difermentasi dengan ragi roti terhadap nilai pH dan produksi alkohol serta dapat memberikan referensi substitusi ampas tebu pada *whey* yang tepat untuk memperoleh alkohol apabila nantinya penelitian dijadikan sebuah industri. Hasil penelitian nantinya diharapkan dapat memproduksi alkohol dari *whey* sehingga dapat menjadi alternatif sumber bioetanol.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2011 di Laboratorium Ilmu Kesehatan Ternak, Laboratorium Ilmu dan Makanan Ternak, Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Ternak serta Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.

3.1.Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *whey* yang didapat dari perusahaan keju “Bukit Baros Cempaka” cabang Salatiga (KUD RUKUN), ampas tebu, ragi roti komersil dengan merk Fermipan, gula, aquades, kapas, aluminium foil, tisu, alkohol 70%. Peralatan yang digunakan adalah *filtering flask* 1000 ml, selang bening berdiameter 1 cm, gelas ukur, nampan, ember, botol, beker gelas, klip, *magnetic stirrer*, inkubator, *autoclave*, timbangan analitik, sendok, piknometer, pH meter, bunsen dan kulkas.

3.2. Metode

3.2.1.Prosedur pengujian pH. Prosedur pengujian pH dilakukan dengan mengukur suhu sampel terlebih dahulu kemudian mengatur suhu pH meter pada suhu terukur. pH meter dihidupkan dan dibiarkan agar stabil selama 15-30 menit. Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tisu. Kemudian elektroda dicelupkan pada sampel sampai diperoleh pembacaan skala yang stabil (Richana, 2011).

3.2.2.Prosedur pengujian kadar alkohol. Prosedur pengujian kadar alkohol dilakukan dengan metode piknometer sesuai dengan petunjuk Simbolon (2008) dengan modifikasi, pertama-tama sampel sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam labu destilasi *kjeldahl* kemudian ditambahkan dengan aquades sebanyak 100 ml. Selanjutnya didestilasi pada suhu 110°C. Destilat ditampung di dalam *erlenmeyer* hingga volume 50 ml. Destilat tersebut kemudian dimasukkan ke dalam piknometer yang telah ditimbang sebelumnya. Destilat dimasukkan hingga memenuhi piknometer. Kelebihan destilat pada puncak pipa kapiler dibersihkan. Piknometer yang berisi destilat ditimbang dan beratnya dicatat. Prosedur yang sama dilakukan pada aquades sebagai pembandingan. Berat jenis alkohol dihitung dengan cara, berat piknometer dan destilat dikurangi dengan berat piknometer kosong dibagi dengan berat piknometer dan aquades yang dikurangi dengan berat piknometer kosong.

3.3.Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan sehingga ada 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- T1 = 10 % substitusi ampas tebu
- T2 = 20% substitusi ampas tebu
- T3 = 30% substitusi ampas tebu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data rerata pH dan produksi alkohol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata nilai pH Selama Proses Fermentasi

Perlakuan	Produksi Alkohol (%)	pH
T ₁	0,21 ^a ±0,98	3,81 ^a ±0,04
T ₂	0,33 ^a ±0,45	3,69 ^a ±0,04
T ₃	0,41 ^a ±0,84	3,60 ^a ±0,01

Keterangan: Superskrip huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya perbedaan ($P < 0,05$); T₁, T₂, T₃ adalah masing-masing substitusi ampas tebu 10, 20, 30%.

4.1. Pengaruh Substitusi Ampas Tebu terhadap pH

pH merupakan salah satu syarat yang harus diperhatikan untuk pertumbuhan ragi. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno *et al.* (1980) bahwa untuk pertumbuhan ragi yang harus diperhatikan yaitu pH, temperatur fermentasi dan kemurnian dari ragi itu sendiri. Pada penelitian ini, semakin lama fermentasi nilai pH substrat semakin turun. Tetapi pH yang dihasilkan masih belum cukup rendah untuk pertumbuhan *S. cerevisiae*. Kondisi ini menyebabkan proses fermentasi alkohol belum bisa berjalan secara optimal. Menurut Elevri dan Putra (2006), *S. cerevisiae* dapat melakukan fermentasi secara optimal pada pH 4,5. Hal itu diindikasikan bahwa substitusi ampas tebu perlu ditambah lagi supaya pH yang dihasilkan sesuai dengan kondisi pertumbuhan *S. cerevisiae*, sehingga proses fermentasi bisa optimal.

4.2. Pengaruh Substitusi Ampas Tebu terhadap Produksi Alkohol

Berdasarkan penelitian bahwa produksi alkohol yang dihasilkan paling besar terjadi pada perlakuan substitusi ampas tebu 30% (T₃) yaitu sebesar 0,41%. Hal ini bisa terjadi karena substrat yang diberikan paling banyak sehingga produksi alkoholnya paling besar. Menurut Kunaepah (2008) substrat merupakan sumber energi yang dibutuhkan mikroba untuk tumbuh maupun menghasilkan produk fermentasi. Jadi semakin banyak substrat yang diberikan maka akan semakin besar juga produksi alkohol yang dihasilkan. Tetapi produksi alkohol yang dihasilkan sangat sedikit sehingga belum bisa dimanfaatkan. Hal itu diindikasikan bahwa substitusi ampas tebu perlu ditambah lagi supaya sumber energi yang dibutuhkan mikroba lebih banyak sehingga produksi alkohol bisa maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa penambahan substrat berupa ekstrak ampas tebu kedalam proses fermentasi *whey* dalam pembuatan bioetanol, tidak banyak memberikan pengaruh pada nilai pH dan produksi alkohol.

Saran

Substitusi ampas tebu perlu ditambah lagi supaya pH dan produksi alkohol bisa optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustaman, S. 2008. *Strategi Pengembangan Bio-etanol Berbasis Sagu di Maluku*. Perspektif 7 (2): 65 – 79
- Elevri, P. A. dan S. R. Putra. 2006. Produksi Etanol Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* yang Diamobilisasi dengan Agar Batang. Akta Kamindo 1 (2):105-114.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Magister Ilmu Gizi. Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis)
- Richana, N. 2011. Bioetanol: Bahan baku, produksi dan pengendalian mutu. Penerbit Nuansa, Bandung.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.