

ETANOL PRODUCTION FROM MENGGKUDU FRUIT

Lucky Indrati Utami

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya
Email : lucky_utami@yahoo.com

ABSTRACT

Mengkudu represent all purpose crop, there is many product that could be developed from root, bar, leaf, and also it's fruit. The mengkudu's fruit have carbohydrate content as much as 51,67 gr. With the existence of the carbohydrate rate, it enables to be used to produce ethanol. The aim of this research is to determine the best condition process to make an ethanol from raw material of mengkudu's fruit. Ethanol yielded to be obtained heatedly from mengkudu's fruit liquid by using HCL 0,4 N in three neck gourd as hydrolysis process, so that we got the sugar rate equal to 8,23%. After that can be made ferment media from sugar liquid result of the hydrolysis and enhanced by a starter volume at spanning : 4- 12%. Later fermented as according to variation time of between 24 until 72 hours. The liquid result of the ferment dissociated by distillation, and the temperature maintenance for 80 °C. The biggest result of ethanol rate obtained when ferment 60 clock, addition of volume starter 10% with ethanol rate = 6,24 %.

Key words : Ferment , Hydrolysis, Mengkudu , Saccharomyces Cerevisiae, Ethanol

PENDAHULUAN

Produk etanol yang ada di Indonesia umumnya dibuat dari bahan baku tetes. Harga tetes terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga perlu dicari bahan baku lain, yaitu dari buah mengkudu untuk diproduksi menjadi etanol. Buah mengkudu menjadi pertimbangan yang karena kandungan patinya cukup tinggi yaitu = 51,67 gr (Purbaja, 2002). Adanya kandungan karbohidrat tersebut memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi etanol.

Adapun komposisi kandungan nutrisi dalam 100 gr buah mengkudu :

Jenis nutrisi	Jumlah
Kalori (kal)	167
Vitamin A (IU)	395,83
Vitamin C (mg)	175
Niasin (mg)	2,5
Tiamin (mg)	0,70
Besi (mg)	9,17
Kalsium (mg)	325
Natrium (mg)	335
Kalium (mg)	1,12
Protein (g)	0,75
Lemak (g)	1,50
Karbohidrat (g)	51,67

Sumber : Rio,P.J.,2002 .

Etanol atau etil alkohol adalah bahan kimia yang terdapat didalam minuman beralkohol atau arak, bahan ini banyak digunakan sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman. Etanol tidak berwarna dan tidak berasa, namun memiliki bau yang khas dan mudah terbakar. Selain digunakan dalam makanan dan minuman, etanol juga dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, pengganti minyak bumi (biopremium).

Etanol dapat dibuat beberapa cara (*Wikipedia Malaysia Online*) yaitu :

- Melalui sintesa kimia, yaitu dengan melakukan reaksi antara gas etilen dan uap air dengan asam sebagai katalis.
- Melalui proses fermentasi atau peragian bahan – bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat, yaitu dengan menggunakan aktifitas mikrobia .

Etanol dapat dibuat dari bahan – bahan hasil pertanian yaitu :

- Bahan yang mengandung turunan gula
- Bahan – bahan yang mengandung pati
- Bahan – bahan yang mengandung sellulosa (*Agus, B .K, 2002*).

Adapun kegunaan etanol antara lain :

- Sebagai bahan pelarut organik .
- Sebagai sintesa bahan kimia dalam produksi industri kimia.

- c. Sebagai bahan campuran dalam industri minuman .
- d. Sebagai bahan campuran untuk bahan bakar kendaraan (gasohol).

Tujuan penelitian ini adalah membuat alkohol dari buah mengkudu dengan cara proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*

METODOLOGI

Bahan yang digunakan adalah : Buah mengkudu yang masak diperoleh dari kota Bangkalan (Madura).

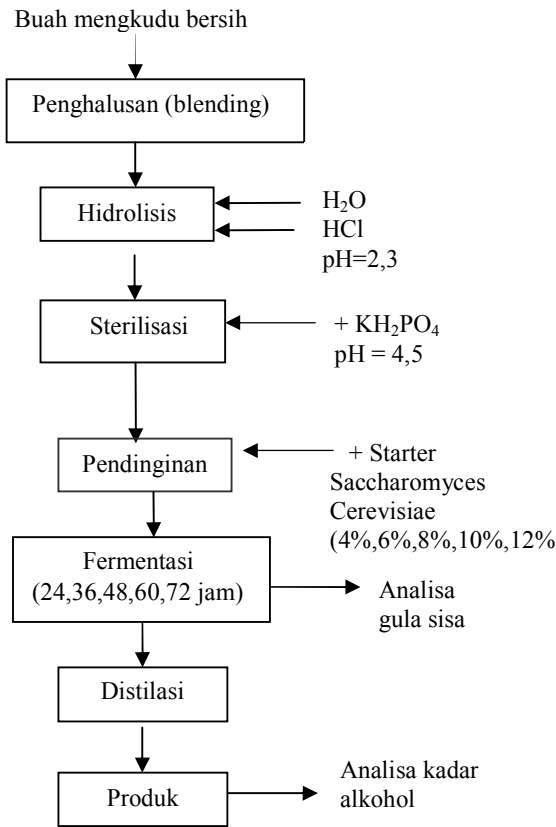
Peubah yang ditetapkan adalah:

- 1. Volume bubur mengkudu : 200 gram
- 2. pH hidrolisis 2,3
- 3. Waktu pemasakan 60 menit

Peubah yang dijalankan :

- 1. Waktu fermentasi 24, 36, 48, 60, 72 jam
- 2. Volume stater : 4, 6, 8, 10, 12 %

Skema pembuatan Ethanol dari buah Mengkudu



Gambar 1. Skema pembuatan Ethanol dari buah Mengkudu

Cara kerja : ada 3 tahap.

1. Tahap hidrolisis

Buah mengkudu dikupas, dibersihkan dipisahkan dari biji, kemudian diblender sehingga terbentuk bubur buah. 200 gr bubur buah mengkudu dilarutkan dengan aquadest sehingga menjadi 20 % larutan mengkudu dalam 1000 ml aquadest, kemudian diatur pH 2,3 dengan menambah asam sambil diaduk hingga homogen. Dipanaskan selama 60 menit lalu disaring, kemudian didinginkan dan siap untuk difermentasi.

2. Proses fermentasi alkohol

Hasil hidrolisis ditambahkan KH_2PO_4 5 gr dan di buat pH 4,5 dengan penambahan $NaOH$ 1N, disterilkan dalam autoclave pada suhu 120 °C. Setelah dingin di masukkan starter *Saccharomyces cerevisiae* : 4–12 %, dan dishaker, kemudian difermentasi selama 24 – 72 jam .

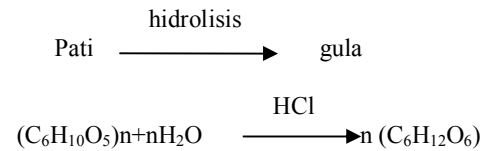
3. Analisis Hasil.

Hasil yang dianalisis adalah kadar etanol, kadar glukosa sisa fermentasi dengan metode Luff Schoorl.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hidrolisis

Untuk mengubah pati menjadi gula diperlukan proses hidrolisis dengan bantuan asam HCl dan untuk mempercepat proses hidrolisis diperlukan pemanasan.



Proses hidrolisis dipengaruhi dengan beberapa faktor, antara lain :

a. Jumlah kandungan karbohidrat pada bahan baku

Jumlah kandungan karbohidrat pada bahan baku sangat berpengaruh terhadap hasil hidrolisis asam, dimana bila kandungan karbohidrat sedikit maka jumlah gula yang terjadi juga sedikit dan sebaliknya bila kandungan suspensi terlalu tinggi mengakibatkan kekentalan campuran akan meningkat, sehingga tumbukkan antara molekul karbohidrat dan molekul air semakin berkurang dengan demikian kecepatan reaksi pembentukan glukosa semakin berkurang pula. Bahan yang hendak di hidrolisis di aduk dengan air panas dan jumlah bahan kering umumnya sekitar 18-22%. (Soebijanto, T.P, 1986)

b. **pH operasi atau konsentrasi asam yang digunakan**

pH berpengaruh terhadap jumlah produk hidrolisis, pH ini erat hubungannya dengan konsentrasi asam, dimana pH makin rendah bila konsentrasi asam yang digunakan lebih besar, pH yang baik sekitar 2,3. (Soebijanto,-T.P, 1986)

c. **Waktu hidrolisis**

Semakin lama pemanasan, warna semakin keruh dan semakin besar pula konversi pati yang dihasilkan. Waktu optimum yang diperoleh untuk proses hidrolisis asam yaitu 60 menit. (Olivia, 2004)

d. **Suhu hidrolisis**

Semakin besar suhunya semakin besar pula konversinya karena konstanta kecepatan reaksi juga semakin besar. Suhu optimum yang diperoleh adalah 60 °C (Olivia, 2004).

e. **Katalisator**

Katalisator yang biasa digunakan berupa asam, yaitu HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, HNO₃, dll. Makin banyak asam yang dipakai sebagai katalisator, makin cepat jalannya reaksi hidrolisa. Penggunaan katalisator dengan konsentrasi kecil (larutan encer) lebih disukai karena akan memudahkan pencampuran sehingga reaksi dapat berjalan merata dan efektif.

Fermentasi

Terdapat 3 jenis spesies khamir yang biasa digunakan dalam fermentasi etanol, yaitu :*Saccharomyces cerevisiae* ,*Saccharomyces patorianus*, *Saccharomyces ellipsoidus*, namun dari ketiga spesies *Saccharomyces* tersebut , yang paling banyak digunakan adalah : *Saccharomyces cerevisiae* .

Mekanisme reaksi pembentukan alkohol dengan proses fermentasi, sebagai berikut :

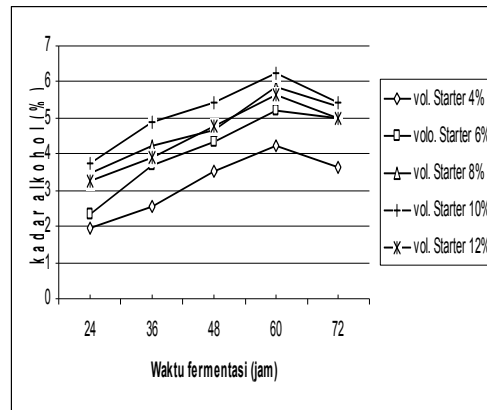
(Agus,B.K., 2002)



Hasil penelitian setelah mencapai proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1, yaitu hasil kadar ethanol dan kadar glukosa sisa yang diperoleh untuk beberapa waktu fermentasi dan beberapa volume stater yang dijalankan.

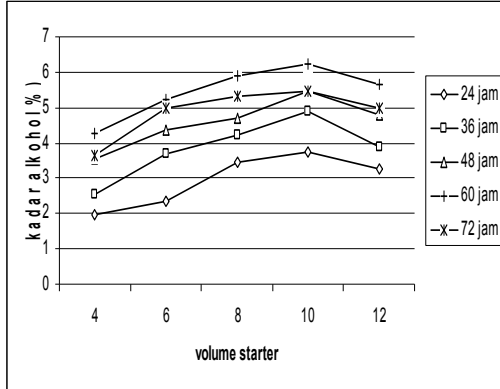
Tabel 1. Kadar alkohol (%) volume yang dihasilkan & kadar glukosa sisa fermentasi (%) volume

Waktu fermentasi (jam)	Volume starter (%)	Kadar ethanol (%)	Kadar glukosa sisa (%)
24	4	1,98	2,96
	6	2,36	2,86
	8	3,45	2,76
	10	3,75	2,56
	12	3,24	2,41
36	4	2,56	2,75
	6	3,67	2,61
	8	4,23	2,50
	10	4,88	2,42
	12	3,89	2,14
48	4	3,54	2,73
	6	4,35	2,54
	8	4,69	2,37
	10	5,45	2,11
	12	4,78	2,01
60	4	4,25	2,44
	6	5,22	2,15
	8	5,88	2,04
	10	6,24	1,99
	12	5,67	1,92
72	4	3,66	1,95
	6	5,00	1,87
	8	5,32	1,84
	10	5,45	1,65
	12	5,00	1,60



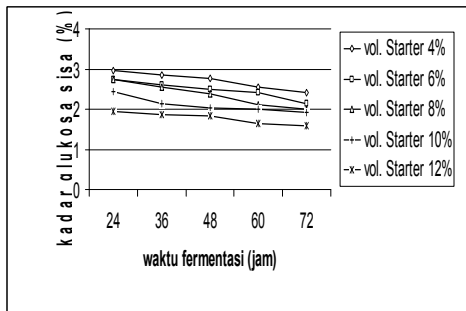
Gambar 1. Hubungan antara waktu fermentasi (jam) dengan kadar alkohol (%)

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa : semakin lama waktu fermentasi, kadar alkohol yang dihasilkan semakin besar tetapi pada waktu fermentasi 72 jam terjadi penurunan kadar alkohol. Kondisi yang terbaik pada waktu 60 jam ,dengan volume starter 10 %, hasil alkohol yang diperoleh 6,24 % .



Gambar 2. Hubungan antara volume starter (%) dengan kadar alkohol (%)

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa : semakin besar volume starter yang ditambahkan semakin besar kadar alkohol yang dihasilkan. Kadar alkohol terbesar yang dihasilkan pada penambahan volume starter 10% dengan waktu fermentasi 60 jam sebesar 6,24%.



Gambar 3. Hubungan antara waktu fermentasi (jam) dengan kadar glukosa sisa (%)

Pada Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa : semakin lama waktu fermentasi dan semakin besar penambahan volume starter, kadar glukosa sisa semakin turun. Kadar glukosa sisa terendah yang dihasilkan pada waktu fermentasi 72 jam dengan penambahan volume starter 12% sebesar 1,60%.

KESIMPULAN

Proses pembuatan ethanol dari buah mengkudu dengan menggunakan khamir *Saccharomices cereviceae*, mendapatkan hasil yang cukup baik, dibandingkan dengan hasil tertinggi yang dapat diperoleh untuk produksi ethanol adalah 12%. Hal ini menunjukkan bahwa buah mengkudu dapat dipergunakan sebagai salah satu sumber buah-buahan dalam pembuatan ethanol. Kondisi yang terbaik diperoleh pada penambahan volume starter 10% dengan waktu fermentasi 60 jam dengan kadar glukosa sisa 1,99% volume dan kadar alkohol 6,24% volume.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus,B.K.,H.DR.MKes. 2002. Mikrobiologi Dasar. Hal 71–75. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Olivia, Risalah,R.A., Sudaryanto, 2004.“Kinetika Hidrolisa Pati Menjadi Glukosa Dari Kulit Ketela Pohon Dengan Larutan HCl “,Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala,Surabaya .
- Pustaka Online dari internet :
<http://www.andrew.cmu.edu/user/jitkangl/Fermentation%20of%20Ethanol.htm>
<http://id.wikipedia.org/wiki/etanol>
- Rio,P.J.,2002. Mengenal Memanfaatkan Khasiat Buah Mengkudu. PT.Pionir Jaya Bandung.
- Rahman,A.,1989.PengantarTeknologi Fermentasi. Hal 108 – 110.Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.Bogor
- Soebijanto,T.P.,1986.HFS dan Industri Ubi Kayu lainnya. PT.Gramedia, Jakarta.