

POTENSI UBI-UBIAN SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN ALKOHOL UNTUK MENGATASI KRISIS ENERGI

Oleh :

Agus Setyono*) dan Soewedo Hadiwiyoto**)

Pendahuluan

Walaupun telah banyak yang menulis tentang kemungkinan ubi kayu sebagai bahan untuk pembuatan alkohol, tetapi belum banyak yang menulis mengenai potensinya untuk menghasilkan alkohol. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis akan mencoba untuk menguraikan secara singkat potensi ubi kayu dan ubi jalar sebagai bahan dasar untuk pembuatan alkohol.

Ubi kayu dan ubi jalar merupakan tanaman pangan yang mempunyai peranan penting di Indonesia sebagai sumber karbohidrat. Kedua tanaman tersebut sangat membantu penyediaan pangan dalam negeri maupun sebagai komoditi ekspor. Ubi kayu merupakan bahan pangan pokok di beberapa daerah tertentu di Indonesia. Total produksi ubi kayu per tahun lebih dari 11.851.000 ton sedangkan produksi ubi jalar mencapai 1.673.800 ton per tahun. Total produksi ubi kayu dan ubi jalar setiap tahun mengalami fluktuasi. Hasil analisis ubi kayu segar menunjukkan bahwa kadar airnya 70,3%, pati 21,5%, gula 5,1%, protein 1,1%, lipida 0,1%, serat kasar 1,1%, kadar abu 0,8% dan kadar

HCN sekitar 50 mg per kg ubi segar (Robinson and Kutianawala, 1979). Oleh karena kandungan patinya yang cukup tinggi, maka kedua tanaman tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan alkohol di samping sebagai bahan pangan. Pada umumnya para petani masih mengesampingkan kedua tanaman tersebut dan hanya mengusahakan atau menanamnya pada tanah tegalan tanpa merawatnya secara intensif dengan teknologi yang baik. Akibatnya hasil produksi per ha ubi kayu maupun ubi jalar sangat rendah. Apabila kita lihat kegunaan dan manfaat ubi kayu dan ubi jalar untuk bahan pangan dan bahan industri ternyata kedua tanaman tersebut mempunyai prospek yang baik dan perlu diperluas area tanamnya terutama di daerah luar Jawa yang masih tersedia lahan yang cukup luas dan cocok untuk kedua tanaman tersebut.

Pada kesempatan ini penulis hanya akan membahas mengenai potensi kedua tanaman tersebut untuk menghasilkan alkohol dan kemungkinan untuk mengatasi krisis energi.

Potensi ubi kayu dan ubi jalar untuk menghasilkan alkohol

Di Indonesia, umumnya alkohol dihasilkan dari proses fermentasi tetes atau melase (tebu) dan belum ada yang dihasilkan dari ubi kayu. Apabila dibandingkan dengan tanaman tebu, ubi kayu tiga kali lebih efisien untuk meng-

*) Penulis adalah Staf Subbalitan Karawang/Bogor.

***) Penulis adalah Staf Pengajar pada Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

hasilkan alkohol per ton bahan daripada tebu. Tetapi produksinya per unit area adalah lebih rendah (tabel 1). Tebu mempunyai beberapa keuntungan apabila dibandingkan dengan ubi kayu, yaitu bahwa hasil ekstraksi yang berupa larutan gula dapat langsung difermen-

tasi dan bahan sisa yang berupa ampas dapat dipergunakan sebagai bahan bakar. Sedangkan untuk ubi kayu dan ubi jalar, pati yang tersedia harus dirubah dahulu menjadi gula melalui proses sakharifikasi (hidrolisis).

Tabel 1. Produksi alkohol dari tebu, ubi kayu dan ubi jalar +)

Tanaman	Hasil Produksi (ton/ha/th)	(1/ton)	Hasil Produksi alkohol (1/ha/th.)	(Rp/ha/th.)
Tebu	75	67	5.025	7.537.500,-
Ubi kayu	25	180	4.500	6.750.000,-
Ubi jalar	62*	125	7.812	11.718.000,-

+) Sumber de Menezes (1978).

* 2,5 kali tanam/tahun

Ubi jalar juga mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk menghasilkan alkohol. Ubi jalar menghasilkan alkohol 125 1/ton, dua kali lebih besar bila dibandingkan dengan tebu dan sekitar 70% bila dibandingkan dengan ubi kayu (tabel 1). Keuntungan dari tanaman ubi jalar adalah mempunyai umur yang pendek sehingga dapat ditanam 2 - 3 kali per tahun, sedangkan ubi kayu dan tebu hanya sekali tanam per tahun. Dengan demikian hasil produksi ubi jalar per ha per tahun cukup tinggi pula, sehingga hasil produksi alkohol per ha per tahun adalah yang paling tinggi, yaitu sebesar 7.812 1/ha/tahun.

Salah satu bahan utama untuk menghasilkan alkohol adalah gula atau hasil hidrolisis pati. Oleh karena itu tidak ada jeleknya apabila pada kesempatan ini disinggung sedikit tentang proses hidrolisis pati.

Proses Sakarifikasi

Proses sakharifikasi adalah suatu proses perubahan pati menjadi gula. Proses tersebut perlu dilakukan karena di dalam proses fermentasi jasad renik tidak dapat menggunakan pati secara langsung.

Ada beberapa cara pemecahan pati menjadi gula antara lain dengan cara kimiawi dan enzimatik atau biologik.

a. Hidrolisis pati dengan asam

Cara ini adalah yang paling sederhana. Larutan pati yang tersedia diatur kepekannya sekitar 20° Baume, kemudian derajat keasamannya (pH) diatur pula dengan menambahkan asam klorida (HCl) pekat, sehingga pH-nya menjadi 2,0. Selanjutnya dipanaskan sampai suhu

160°C. Larutan ini kemudian dine-tralkan dengan cara menambahkan natrium karbonat. Selanjutnya disentrifugasi atau disaring untuk memisahkan sisa-sisa kotoran. Larutan gula yang dihasilkan kemudian dapat divermentasi.

b. Hidrolisis pati dengan cara enzimatik

Ada beberapa tahap dalam proses hidrolisis pati secara enzimatik, meliputi :

1. Gelatinisasi

Larutan pati dipanaskan sampai 80°C dengan tujuan agar sel-sel pati menyerap air sehingga sel-sel pati mengembang dan pecah. Sul yang diperoleh ini siap untuk dihidrolisis oleh enzim amilase.

2. Hidrolisis pati.

Pati terdiri atas amilosa dan amilopektin dengan ikatan glukosa 1 - 4 dan glukosa 1 - 6. Enzim amilase yang diberikan ke dalam sul (larutan gula hasil hidrolisis) tersebut akan memecah amilosa dan amilopektin pada ikatan glukosa 1 - 4 dan 1 - 6 menjadi maltosa, glukosa dan dekstrin. Maltosa dan glukosa dapat difermentir oleh yeast. Enzim amilase dapat diperoleh dari kecambah barley atau biji yang lain, terdiri atas :

- α amilase yang dapat memecah ikatan glukosa 1 - 4, pada amilosa dan amilopektin yang akan menghasilkan maltosa dan dekstrin.
- β amilase, akan memecah ikatan glukosa 1 - 4, dimulai dari gugusan gula non reduksi dan akan menghasilkan maltosa.

- γ glukosidase akan memecah ikatan glukosa 1 - 4 dan 1 - 6 sehingga akan menghasilkan glukosa.

Aktivitas enzim amilase maksimal pada suhu 60°C - 70°C tergantung pada jenis enzim amilase dan mempunyai peranan yang penting di dalam proses hidrolisis pati menjadi gula. Aktivitas kerja enzim α amilase, β amilase dan γ glukosidase dapat berurutan.

Pembuatan alkohol

Cara pembuatan alkohol yang paling sederhana adalah sebagai berikut : Larutan gula hasil hidrolisis pati diencerkan menjadi 10% - 12% dan ditempatkan dalam tangki fermentasi secara aseptik. Tambahkan kultur ragi umumnya *Saccharomyces cerevisiae* ke dalam medium tadi sebanyak 5 - 10% dari total volume medium dan bersama itu pula ditambahkan beberapa zat gizi (ekstrak kecambah kacang hijau atau kedelai). Selanjutnya diinkubasikan pada suhu kamar selama 72 jam. Proses fermentasi dilakukan sampai dengan kadar alkohol medium mencapai maksimal, umumnya kadar alkohol yang dicapai berkisar 8% - 10% (Rose, 1976).

Beaya produksi alkohol

Beaya produksi suatu hasil olahan dari suatu tempat akan berbeda dengan tempat yang lain, begitu pula dari suatu negara akan berbeda pula untuk negara lain. Hal ini menyangkut beberapa faktor, antara lain tersedianya tenaga dan upah kerja, pemakaian mesin, bahan mentah dan masih banyak lagi. Untuk maksud tersebut maka akan disajikan beberapa contoh beaya produksi alkohol

dari bahan mentah yang berbeda dan pada negara yang berbeda.

Phillips (1978) telah menganalisis secara ekonomik pembuatan alkohol di Brasilia menyatakan bahwa beaya produksi alkohol dari tebu sebesar Rp 391,05/1 sedangkan beaya produksi alkohol dari tebu sebesar Rp 391,05/1 sedangkan beaya produksi alkohol yang dibuat dari ubi kayu sebesar Rp 417,64/1. Lin juga mempelajari beaya produksi alkohol di Filipina dan menyatakan bahwa beaya produksi alkohol yang dibuat dari tebu adalah sebesar Rp 122,14/1, dari ubi jalar sebesar Rp 127,07/1 dan dari ubi kayu sebesar Rp 119,19/1. Beaya produksi alkohol di Indonesia belum diketahui dengan jelas.

Apabila dilihat pada tabel 1, maka hasil produksi alkohol dari ubi kayu dan ubi jalar lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan apabila dijual dalam bentuk ubi segar. Harga ubi kayu segar hanya berkisar antara Rp 75,- — Rp 100,- per kg, sedangkan harga ubi jalar berkisar antara Rp 100,- — Rp 125,- per kg. Oleh karena itu apabila ide pengembangan produksi alkohol dari ubi kayu dan ubi jalar atau ubi-ubian yang lain dapat terlaksana dan dapat dikerjakan secara mudah oleh petani sebagai industri rumah tangga yang ditunjang dengan mudahnya pemasaran alkohol maka diharapkan pendapatan petani akan meningkat.

Penggunaan alkohol

Alkohol dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan, misalnya keperluan pengobatan di rumah sakit, untuk pembuatan obat-obatan di apotek, untuk keperluan analisis kimiawi, dapat dipergunakan sebagai pelarut bagi bahan-bahan tertentu dan masih banyak lagi.

Pada akhir-akhir ini telah dilaporkan bahwa alkohol dapat digunakan untuk bahan bakar mobil yaitu berupa campuran antara minyak tanah dan alkohol dengan perbandingan 9 bagian minyak tanah dibanding 1 bagian alkohol (Koenig *et. al.*, 1978). Dengan penemuan baru ini akan memberikan titik terang di dalam usaha mengatasi krisis energi, sehingga mobil dan mesin yang lain tidak akan menggunakan bahan bakar bensin tetapi dapat menggunakan alkohol.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Ubi kayu dan ubi jalar mempunyai potensi yang tinggi sebagai bahan dasar pembuatan alkohol.
2. Beaya produksi alkohol dari ubi kayu adalah yang paling tinggi, tetapi tanaman ubi kayu mempunyai keuntungan karena dapat tumbuh pada tanah yang tidak subur di mana tanah tersebut tidak memungkinkan untuk ditanami tebu.
3. Oleh karena alkohol dapat digunakan sebagai bahan bakar mobil maka ubi kayu dan ubi jalar mempunyai prospek yang baik untuk dapat dikembangkan.
4. Oleh karena umumnya pembuatan alkohol dilakukan secara besar-besaran, maka perlu dicari cara yang paling sederhana dengan peralatan yang sederhana pula sehingga mudah dikerjakan oleh petani untuk industri rumah tangga.

Daftar Pustaka

- de Menezes, T.J.B., 1978. Alcohol production from cassava. In : Weber, Edward, J., J.H. Cock and A. Chominard (Eds.). Cassava harvesting and processing. Proceeding of Workshop held at CIAT, Cali, Colombia, April 24 - 28, 1978.
- Koenig, A., H. Meurad and W. Bernhardt, 1978. Alcohol fuels. Inst. Chemical Engineers, Sydney, Australia.
- Phillips, T.P., 1978. Economic implications of new technique. In : Weber, Edward, J., J.H. Cock and A. Chominard (Eds.). Cassava harvesting and processing. Proceeding of Workshop held at CIAT, Cali, Colombia, April 24 - 28, 1978.
- Robinson, R.K., and S.N. Kutianawala, 1979. Cassava : Its potential as an industrial crop. *World Crops*, Sept./Okt., 168.
- Rose, D., 1976. *Proces Biochemistry*, 12 (2), 10.