

PEMBUATAN GULA SUPER PUTIH DARI NIRA NIPAH MELALUI PROSES FOSFATASI-FLOTASI

Sumarno¹

ABSTRAK

Nipah (nypa fructicans wurmb) merupakan tumbuhan pemanis non tebu yang tumbuh di Indonesia dengan hamparan sekitar 7 juta hektare belum seluruhnya di budidayakan. Hasil penelitian P3GI (1990-1991) nira mentah dari Sponti Jaya Kalimantan mempunyai kandungan sukrose 14,32 %, brix 16,37 %, kemurnian (HK) 87,5 dan warna ICUMSA 7.000. Kualitas nira nipah umumnya lebih baik bila dibandingkan dengan kualitas nira tebu tahun 1991-1994 dengan kandungan sukrose 9,38-10,32 %, brix (12,81-16,87)%, HK 73,2-74,4 dan warna ICUMSA antara 14.000-20.000. Warna nira nipah 50 sampai 70 % lebih rendah dibanding warna nira tebu dan kualitas nira nipah lebih stabil. Hasil penelitian pengolahan nira nipah dengan sistem "Fosfatasi-Flotasi" yang dikerjakan pada skala "Explant" bisa menghasilkan gula pasir super putih (SHS IA) dengan spesifikasi : pol 99,80 %, kadar air 0,08 %, kadar abu 0.1 %, warna ICUMSA 62 dan Nilai Remisi Direduksi (NRD) \geq 75. Kualitas gula ini lebih baik daripada kualitas gula pasir yang dihasilkan dari nira tebu rata-rata PG.Indonesia tahun 1991-1994 dengan spesifikasi : NRD 69,45-70,66 dan warna ICUMSA 121-893. Sejak tahun 1996 sistem Fosfatasi-Flotasi digunakan untuk mengolah gula kristal merah (Raw Sugar) menjadi gula mutu tinggi (semi rafinasi) secara besar-besaran di pabrik gula Pelaihari Kalimantan Selatan. Keberhasilan sistem pengolahan "Fosfatasi-Flotasi" dan tersedianya faktor pendukung antara lain tanaman domestik sumber pemanis, diharapkan dapat mendorong petani nipah untuk meningkatkan budidaya tanaman nipah sehingga dapat meningkatkan nilai tambah yang maksimal. Bila proses ini berhasil di aplikasikan pada skala pabrik maka ketergantungan pemenuhan konsumsi gula dari impor dapat diperkecil mengingat Pemerintah Indonesia perlu mempertahankan "food security".

PENDAHULUAN

Sejak dicanangkannya program swasembada gula, pemerintah telah berupaya untuk mengatasi kebutuhan gula dengan a) pengembangan tebu ke lahan tegalan (kering), b) memacu produk gula cair dari tetes atau ketela pohon, c) pembuatan gula merah non tebu (nipah, siwalan, palm, kelapa) dan pembangunan pabrik-pabrik gula baru diluar Jawa. Sementara itu keadaan-keadaan yang memperlemah daya saing industri gula menjelang abad ke XXI terlihat dengan jelas antara lain rendahnya produktifitas dan rendemen tebu, kelangkaan tenaga kerja menyempitnya lahan yang tersedia serta semakin rendahnya mutu gula yang dihasilkan. Yahya, K. (1996) melaporkan bahwa produksi gula persatuan luas lahan selama periode 1976 sampai dengan 1993 cenderung menurun. Penurunan produktivitas di lahan sawah mencapai sekitar 20 % dan penurunan produktivitas di lahan tegalan Jawa sekitar 12 %. Permasalahan-

¹ P3G, Psauruan Jawa Timur.

permasalahan tersebut menyebabkan kebutuhan gula di dalam negeri belum terpenuhi, sehingga pemerintah masih impor gula dan Indonesia termasuk negara ke 9 dalam urutan pengimpor gula di dunia (Soetoyo, 1994).

Nipah (*nypa fruticans wurmb*) merupakan salah satu tumbuhan pemanis non tebu yang cukup potensial sebagai bahan baku pembuatan gula kristal putih. Pemanis non tebu ini diperkirakan tumbuh di Indonesia beberapa juta hektar (sekitar 7 juta) dan belum seluruhnya di budidayakan. (Soepardi Goeswono, 1988). Di Indonesia nira nipah hanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula cetak merah melalui proses penguapan terbuka sistim konvensional. Paivoke (1984) mengemukakan bahwa nira nipah dapat digunakan sebagai bahan baku gula kristal putih dan pabrik alkohol (industri fermentasi). Komposisi nira nipah segar mengandung sukrose 13-15 %, bahan padat terlarut (brix) 15-17 %, gula reduksi 0,2-0,5 %, kadar abu 0,3-0,7 %, warna ICUMSA 7000 dan kemurnian (HK) 86,7-88,2 (Anonim et.al). Sedangkan komposisi nira tebu tahun 1991-1994 kandungan sukrose 9,38-10,32 %, brix 12,81-16,87 % harkat kemurnian (HK) 73,2-74,4 dan warna ICUMSA antara 14.000 sampai 20.000.

Dilihat dari komposisinya menunjukkan bahwa nira mentah nipah mempunyai kualitas yang tidak jauh berbeda bila dibandingkan dengan nira tebu. Pada umumnya nira mentah nipah mempunyai kelebihan dari segi warnanya yaitu 50-70 % lebih putih dan kemurniannya (*apparent purity*) lebih tinggi dibandingkan dengan nira tebu. Secara teknis nira nipah mempunyai potensi dan memungkinkan untuk diolah menjadi gula kristal putih.

Menghadapi kemungkinan pengolahan gula dari bahan pemanis non tebu P3GI telah mengadakan penelitian dan pengembangan penggunaan proses fosfatasi-flotasi. Hasil penelitian Sumarno dan Martoyo 1994; Sumarno 1995; Sumarno 1996 menunjukkan bahwa proses fosfatasi-flotasi mampu mengeluarkan zat padat tak larut (*impurities*) antara 79 sampai 87,5 %, menurunkan warna sekitar 24,3 % dan meningkatkan harkat kemurnian (*apparent purity*) 1,1 sampai 1,30 point. Proses ini mempunyai daya guna yang fleksibel terutama penggunaan flokulan kation (*cationic flocculant*) dosisnya dapat bervariasi dari 75 sampai 600 ppm padatan terlarut dan dekolonisasi bisa mencapai 55 % (M. Mochtar, 1989).

Proses fosfatasi-flotasi telah dikembangkan penggunaannya antara lain untuk mengolah nira kental nipah menjadi gula super putih. Hasil penelitian tersebut diuraikan dalam kertas kerja ini.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah nira kental nipah dari Sponti Jaya Kalimantan Barat. Nira kental diproduksi melalui proses penguapan di pan terbuka (sistem konvensional).

Bahan Kimia Proses

- (a) Asam fosfat teknis (H_3PO_4) 85 %
- (b) Kapur tohor (CaO)
- (c) Flokulan Anion Manofloc-127
- (d) Flokulan Kation Talofloc cair 85 %

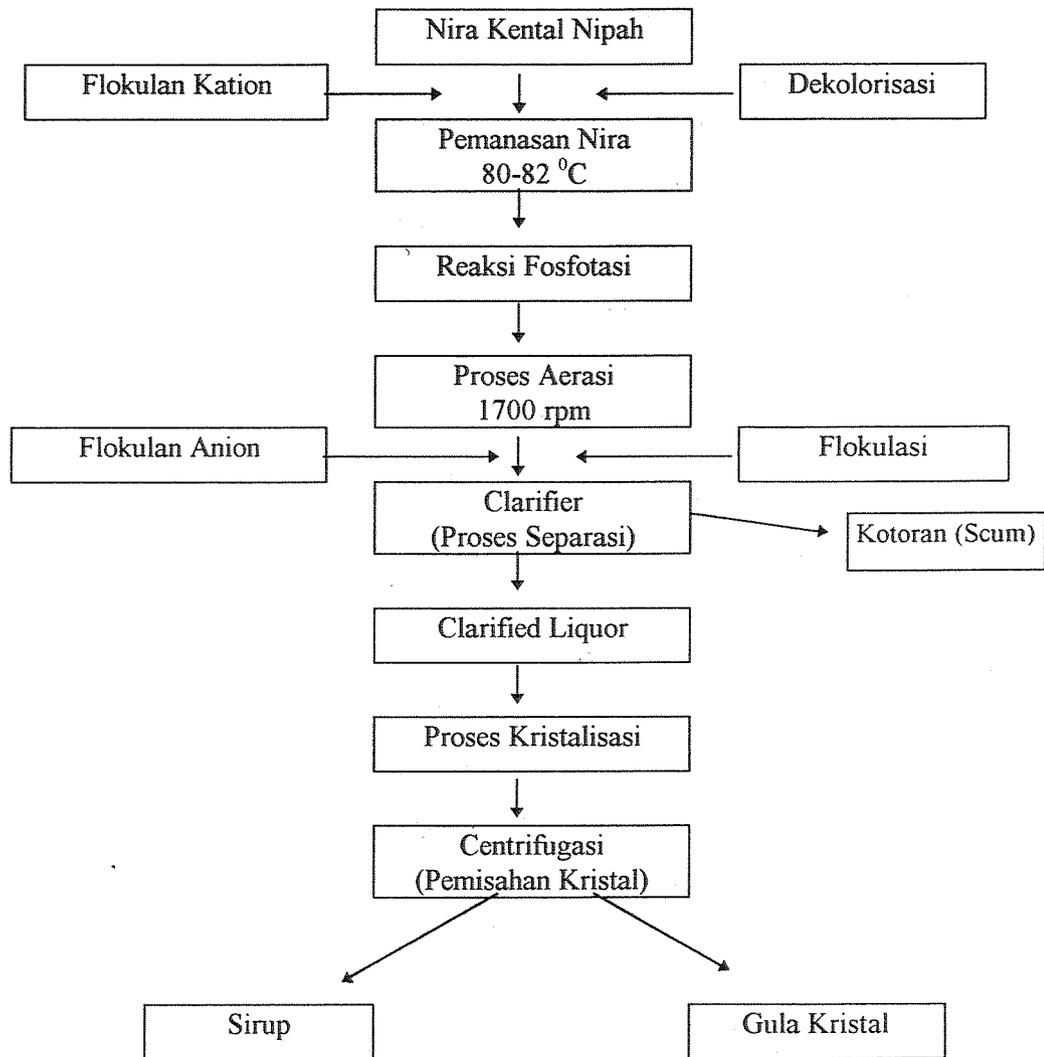
Metode

Proses alir pemurnian nira kental nipah ditunjukkan pada gambar 1 dengan tahapan proses sebagai berikut. Nira kental nipah brix sekitar 65 % ditambah flokulan kation 75 ppm padatan terlarut kemudian dipanaskan di dalam reaktor sampai suhu 80-82 °C dengan menggunakan alat penukar panas (*heat exchanger*). Penambahan asam fosfat sebagai P_2O_5 200 ppm padatan terlarut kemudian dinetralisasi dengan larutan susu kapur 8 Be atau *lime sucrate* (Mead-Chen, 1985) sampai mencapai pH akhir 6,9-7,0. Aerasi menggunakan aerator pada kecepatan 1700 rpm. Ditambah flokulan anion 10 ppm padatan terlarut. Proses pemisahan pengapungan kotoran (*scum*) berlangsung di Clarifier dengan waktu tinggal sekitar 30 menit. Cairan jernih (*clarified liquor*) di kristalkan di pan masakan.

Pengamatan dan Analisa yang dikerjakan

Dilakukan pengamatan dan analisa sebagai berikut :

- a) Brix, pol, HK (sesuai dengan metode di Bulletin no. 11)
- b) Turbidity diukur dengan spectrophotometer pada 720 nm
- c) Warna IU. diukur dengan spectrophotometer pada 420 nm
- d) Mutu kristal gula ditentukan sesuai dengan cara standar yang berlaku di P3GI



Gambar 1. Skema produksi gula putih dari nira nipah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Bahan Baku

Bahan baku yang diolah mempunyai kualitas kandungan pol (gula) 53,73 %, zat padat terlarut (brix) 67,05 %, kemurnian (HK) 80,2, warna ICUMSA 5830 dan turbidity 615 ppm SiO₂ per liter. Kualitas nira nipah setelah dimurnikan melalui proses fosfatasi-flotasi mengalami perbaikan antara lain HK meningkat 1 poin dari 80,2 menjadi 81,2, warna

ICUMSA turun 25 % dari 5830 menjadi 4373 dan kejernihan meningkat dari 615 ppm menjadi 155 ppm (turbidity turun sekitar 74,8 %).

Kualitas Produk-Produk Gula Nipah

Hasil pengolahan nira nipah pada skala experimental Plant dengan sistem tingkat masak A,B,D bisa dihasilkan gula produk sebagai berikut.

Tabel 1. Produk-produk gula dari hasil pengolahan nira nipah melalui proses fosfatasi-flotasi pada skala Explant.

Keterangan	Produk Gula				
	SHS IA	SHS IB	D1	D2	Tetes
Pol (%)	99,85	98,70	81,30	87,50	34,95
Bahan kering (%)	99,92	98,89	93,50	93,00	87,50
HK	99,93	99,80	87,00	94,10	39,94
Kadar air (%)	0,08	1,11	6,50	7,00	12,50
Kadar abu (%)	0,11	0,12	3,18	1,49	13,51
Warna ICUMSA	62,00	107,00	2887	1533	23458
Turbidity ppm	71,00	68,00	930	797	2209
Nilai Remisi	75-78	-	-	-	-
Direduksi (NRD)					

Gula produk (SHS IA) dengan nilai remisi direduksi antara 75-78, pol 99,85 % dan kadar air 0,08 % (Tabel 1.), sudah memenuhi syarat kualitas SHS IA dengan spesifikasi pol minimum 99,7 % dan kadar air maksimum 0,1 % (Tabel 2). Warna gula A nipah 62,0 ICUMSA lebih rendah (lebih putih) daripada warna gula produk dari pabrik sulfitasi tahun 1993 yaitu 238 ICUMSA dan pabrik Karbonatasi tahun 1993 sekitar 185 ICUMSA. Dari hasil percobaan (Tabel 1) menunjukkan kualitas gula D1 dari nira nipah mempunyai HK 87,0 dan gula D2 (putar 2 kali) HK 94,1. Untuk pabrik gula putih di Indonesia kualitas gula D1 disyaratkan minimal tercapai HK 83-84 dan untuk gula D2 HK minimal 92-93. Warna gula D2 dari nira nipah 1533 atau sekitar 44-72 % lebih rendah daripada warna gula D2 dari nira tebu dengan kisaran 2730-5487 (Sumarno dan Martoyo 1994). Kualitas gula D2 ini sangat

dominan untuk memperbaiki mutu masakan utama (produk) karena gula D2 merupakan input masakan utama. Adapun spesifikasi gula pasir produksi dalam negeri tercantum dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Spesifikasi kualitas gula pasir produksi dalam negeri.
Gula Konsumsi Rumah Tangga

Persyaratan Teknis	SHS I Standar	SHS IB	SHS IA
Nilai Remisi Direduksi	≥ 60	≥ 65	≥ 70
Besar Jenis Butir	0,9-1,0	0,9-1,0	0,9-1,0
Kadar air, maks. %	0,1	0,1	0,1
Polarisasi, min. %	99,5	99,6	99,70

Sumber : Pedoman Dan Tata Cara Pemeriksaan Kualitas

Gula Pasir, Bulog 1995.

Produk gula A dari nira nipah yang diolah menggunakan proses fosfatasi-flotasi dibandingkan dengan produk gula A nira tebu dari Pabrik Gula yang berpotensi atau pernah memproduksi gula untuk konsumsi industri minuman dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pabrik gula yang mempunyai potensi pernah memproduksi gula untuk konsumsi industri minuman.

No. PG. (Pabrik Gula)	Kualitas Gula Produk				
	Pol (%)	BJB	NRD	Air. (%)	Warna IU
1. Rejoagung	99,86	1,02	72,1	0,08	171
2. Tasikmadu	99,83	0,97	70,8	0,08	237
3. Kadhipaten	99,91	1,05	75,0	0,03	126
4. Gempolkrep	99,89	1,12	73,5	0,07	172
5. Lestari	99,85	0,99	72,5	0,07	181
6. Ceper Baru	99,82	1,07	70,7	0,07	208
7. Gond. Baru	99,82	1,07	70,7	0,07	260
8. Kalibagor	99,90	1,22	71,8	0,04	179
9. Cepiring	99,87	1,19	73,3	0,03	137
10. Gempol	99,87	1,13	73,6	0,03	154
11. Jatiwangi	99,85	1,10	71,3	0,04	189
12. Gula Nipah	99,85	0,90	75-78	0,08	62

Sumber : No. 1-11 Prosiding Pertemuan Teknis Tengah Tahunan Th. 1994 (Sumarno dan Martoyo, 1994)

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa kualitas gula A dari nipah ditinjau dari spesifikasi kualitas gula (angka pol, BJB, Kadar air) tidak memperlihatkan perbedaan yang berarti (menyolok). Namun bila ditinjau dari nilai NRD dari PG. no. 1 s/d 11 = 70,7-75,0 dan warna gula IU. PG. no. 1 s/d 11 = 154-260 dibandingkan dengan nilai NRD gula nipah (no.12) = 75-78 dan warna IU gula nipah (no.12) = 62 nampak ada perbedaan yang menyolok. Gula A dari nira nipah mempunyai kualitas yang lebih baik dibanding kualitas gula A dari nira tebu, baik dari pabrik gula yang menggunakan proses sulfitasi maupun karbonatasi.

KESIMPULAN

Dari uraian hasil penelitian pembuatan gula pasir dari nipah pada skala Pilot Plant dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Komposisi nira nipah tidak jauh berbeda dari nira tebu tapi warna nira nipah 50-70 % lebih rendah (lebih putih) daripada nira tebu.
- Dilihat dari komposisi nira nipah secara teknis sangat memungkinkan sebagai bahan baku pembuatan gula pasir di pabrik gula dengan mutu yang baik.
- Proses fosfatasi-flotasi berlangsung pada suhu tidak tinggi $80 (\pm 2^{\circ}\text{C})$ dan tekanan atmosfer, sederhana namun efektif dalam mengeluarkan kotoran. Proses tidak menggunakan bahan kimia *Sulphur Dioxide*, sehingga kemungkinan korosif dan polusi udara karena gas SO_2 dapat dihindarkan.

PENUTUP

Untuk memproduksi gula pasir dari nira nipah pada skala pabrik perlu dikaji teknik penyadapan dan kapasitas pengumpulan nira nipah dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kapasitas tertentu. Disamping itu perlu dikembangkan teknik penguapan yang cepat, efisien dan sekecil mungkin terjadi dekomposisi sukrose menjadi senyawa lain yang dapat menurunkan perolehan dan mutu gula produk.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1995. Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Gula Pasir Pabrik Tahun 1995, Bulog, Jakarta.

- Anonim, et al. Hutan Nipah Sumber bahan Pemanis Alam Potensial. PT. Milatronika Karya Nipah Surabaya Indonesia
- Honig, P. 1963. Principles of Sugar Technology. Volume III p.74 - 146.
- Mead-Chen 1985. Cane Sugar Hand Book. Elevent edition.
- Mochtar, M. 1989. Decolorization of Phosphatation Cane Sugar Remelt by Polyamine. International Society of Sugar Cane Technologist. Proc. XX Congress 12-22 October 1989. Sao Paulus Brazil p.15-22.
- Martoyo 1989. Pengawetan nira nipah selama penyadapan. Prosiding Pertemuan Teknis Budidaya Tebu Lahan Kering P3GI. 11 halaman.
- Paivoke, Area E.A. 1984. Nipa Palm (*Nypa Fructicans*) as a raw material. Abstract on Tropical Agriculture. In Agriculture Ecosystems Environment, XIII (1985) p.59-72.
- Sumarno dan Martoyo 1994. Upaya Peningkatan Kualitas Gula Produk dengan Proses Fosfatasi dan Pengapungan. Prosiding Pertemuan Teknis Tengah Tahunan 1994. 10 halaman.
- Sumarno 1995. Hasil Pemurnian Gula C/D₂ Menjadi Gula Rafinasi di Explant dan kemungkinan penerapannya di Pabrik Gula. Prosiding Pertemuan Teknis P3GI 1995. 14 halaman.
- Sumarno 1996. Impurities Removal of Remelt D₂ Sugar by Phosphatation and Floating Process. Indonesian Sugar Research Journal Vol. XXXII (3-4) p. 1-12.
- Soepardi Goeswono 1988 Ed. Pemanfaatan Hutan Nipah Sebagai Sumber Pemanis Terpendam dan Usulan Pengusahaan 100 hektar Hutan Nipah. P3GI Pasuruan 12 halaman.
- Soetoyo 1994. Teknologi dan Peralatan Pabrik Gula Menuju Efisiensi dan Peningkatan Daya Saing Industri Gula. Prosiding Pertemuan Teknis Tahun 1994. 14 halaman.