

SUATU UPAYA PENINGKATAN KUALITAS GULA MERAH NABATI NON TEBU

Sunantyo¹⁾ dan Sri Utami¹⁾

ABSTRAK

Kegiatan proses pengolahan nira nabati menjadi gula merah khususnya gula merah non tebu, selama ini masih merupakan industri rumah tangga. Kegiatan tersebut telah ada sejak dahulu, maka perlu dilestarikan. Proses pengolahan nira non tebu dilakukan secara sederhana tradisional secara terbuka yaitu, pada suhu tinggi yang menyebabkan kualitas produk tidak dapat stabil, sehingga kegiatan tersebut perlu mendapat perhatian. Dalam era globalisasi mendatang, tentunya tuntutan akan kualitas produk dapat merupakan permasalahan yang mungkin tidak dapat dielakan. Oleh karena itu, setiap upaya untuk peningkatan kualitas produk dalam kegiatan proses pengolahan nira non tebu menjadi gula merah, perlu mendapat dukungan. Proses pengolahan nira non tebu menjadi gula merah memerlukan pengendalian kualitas bahan nira sadapan dan pengendalian cara pengolahannya. Penyadapan dengan pemakaian bahan pengawet yang tepat dan aman serta sistem endap tuang nira disamping suhu pengolahan atau tekanan rendah merupakan alternatif upaya yang diharapkan agar dapat meningkatkan kualitas produk gula merah nabati khususnya gula merah non tebu. Tolok ukur peningkatan kualitas produk gula merah non tebu adalah produk sesuai dengan persyaratan SII, disamping bentuk fisik produk baik dan berdaya simpan lama.

PENDAHULUAN

Kebutuhan gula secara nasional, dari tahun ke tahun semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan gula seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita per tahun. Laju peningkatan konsumsi gula mencapai 4,68 %, sedangkan laju peningkatan produksi mencapai 3,58 %, sehingga dalam upaya untuk mencapai pemenuhan kebutuhan gula perlu terus ditingkatkan. Peningkatan produksi gula merah merupakan salah satu alternatif upaya untuk pemenuhan kebutuhan gula secara nasional. Produksi gula merah mencapai sekitar 20 % produk gula nasional (Direktur Jendral Perkebunan, 1992) dan produk gula kristal nasional dari tebu pada masa giling 1995 mencapai 2,04 juta ton (Mochtar, dkk. 1996).

Di Indonesia gula merah non tebu berasal dari keluarga palmaraceae, yaitu berasal dari kelapa, aren, siwalan/lontar, nipah dan gewang. Proses pembuatan gula merah dari keluarga palmaraceae dilakukan dengan cara menyadap malai yang belum atau yang akan mengembang/mekar untuk memperoleh nira. Kegiatan sadap menyadap tampaknya mudah, akan tetapi memerlukan pengalaman, ketekunan dan kecermatan yang tinggi (Sunantyo, dkk. 1996).

¹⁾ Staf Peneliti Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), Pasuruan

Menyadap malai dilakukan oleh para perajin gula merah tampaknya sejak jaman dahulu sampai sekarang masih tetap belum ada perubahan secara prinsip. Kegiatan pembuatan gula merah non tebu telah lama ada dan masih eksis sampai sekarang, walaupun banyak kendala teknisnya. Diantaranya, kendala teknis yang dihadapi oleh para perajin gula merah adalah penurunan kualitas nira hasil sadapan dan kualitas produk gula yang belum dapat stabil, daya tahan simpan produk relatif masih rendah, dan pemakaian bahan bakar (energi) untuk pengolahan masih relatif tinggi.

Selain kendala teknis di atas kendala menonjol lainnya adalah kurangnya data akurat mengenai jumlah luas areal dan total produksinya. Data perkiraan luas areal untuk tanaman kelapa $\pm 3,3$ juta ha, aren $\pm 0,5$ juta ha., nipah ± 7 juta ha. dan lontar/siwalan $\pm 0,04$ juta ha. Sedangkan produk gula merah kelapa $\pm 0,891$ juta ton, aren $\pm 1,8$ juta ton dan lontar/siwalan $\pm 0,14$ juta ton (Mahmud, dkk. 1992 dan Direktur Jendral Perkebunan, 1992).

Masyarakat perkelapaan di Indonesia akhir-akhir ini berminat untuk membuat gula kelapa, karena terdapat peluang dan makin besarnya prospek pemasaran gula merah non tebu baik di dalam maupun di luar negeri (Jatmika, 1990 dan Agustono, dkk. 1992).

Dalam era globalisasi mendatang, selain tuntutan kuantitas juga tidak kalah pentingnya ialah tuntutan kualitas produk. Oleh karena itu, perlu upaya penelitian untuk pemecahan permasalahan atau kendala teknis sehubungan dengan kegiatan sadap menyadap dan proses pengolahan nira non tebu menjadi gula merah yang berkuantitas dan berkualitas tinggi.

Guna membantu penekanan dan pemecahan kendala teknis yang berkaitan dengan peningkatan kuantitas maupun kualitas produk gula merah nabati, khususnya gula merah non tebu diperlukan adanya dukungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman palmarum merupakan jenis tanaman yang serba guna, karena hampir seluruh bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan misalnya daun, malai bunga, buah, pohon ds. dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga atau industri. Malai bunga dapat disadap untuk memperoleh nira dan selanjutnya nira dapat digunakan sebagai bahan baku gula merah atau minuman keras (tuak), asam cuka, Nata de coco dan minuman segar lainnya.

Nira adalah cairan jernih yang keluar dari malai bunga pohon kelapa, aren, siwalan/lontar, nipah dan gewang yang disadap. Dalam keadaan segar, nira mempunyai rasa manis berbau

harum, khas dan tidak berwarna. Nira mengandung sejumlah tertentu gula, lemak dan protein yang merupakan media terbaik untuk pertumbuhan micro organisme seperti bakteri, jamur dan ragi/yeast. Oleh karena itu nira dengan mudah sekali mengalami kerusakan akibat dari berkontaminasi dengan mikroba organisme di sekitarnya.

Kerusakan nira dapat terjadi pada saat sejak nira tersebut mulai keluar dari malai dan ditampung pada bumbung penampung atau pada waktu nira tersebut disimpan untuk menunggu pengolahan, walaupun sebenarnya cairan yang keluar dari malai adalah steril dengan pH netral yaitu 7.0. Apabila nira didiamkan beberapa waktu akan terjadi proses fermentasi yaitu sucrosa dalam nira oleh mikro organisme dirubah menjadi alkohol dan lama kelamaan akan berubah menjadi asam (Child, 1974).

Prinsip fermentasi asam cuka adalah sakarosa berubah menjadi glukosa dan fruktosa ditambah yeast menjadi alkohol asam arang. Dari alkohol asam arang dengan aseto acetik menjadi asam cuka. Atau fruktosa bila ditambah vinegar bakteri akan berubah menjadi asam cuka dan air.

Guna mengatasi atau setidaknya tidaknya menekan kecepatan penurunan kualitas nira non tebu terhadap penurunan pH dan peningkatan kandungan gula reduksi telah banyak dilakukan upaya yaitu, dengan menambahkan bahan pengawet yang berupa tatal kayu nangka, daun muda jambu mete, kayu angin, kulit manggis, biji jarak, sodium meta bisulfit, sodium bisulfit, sodium benzoat dsb. (Frazier, 1970. ; Rahardjo, dkk, 1979. ; Kuswanto, 1984 ; Martoyo, dkk, 1989. ; Djatmika, dkk, 1990.; Sunantyo, 1992).

Tanaman kelapa yang semula hanya dapat diambil buahnya saja untuk kopra, namun pada akhir akhir ini menunjukkan bahwa jika pengambilan hasil kelapa hanya buahnya saja, tampaknya kurang menguntungkan, sehingga sebagai alternatif adalah dilakukan penyadapan untuk ambil hasil yang berupa nira untuk diolah menjadi gula merah.

Informasi data mengenai potensi produk nira ini dipandang perlu karena dapat digunakan sebagai data pendukung perhitungan ekonomis dan lain lain.

Perolehan hasil nira sadapan kelapa menurut Hamzah dan Jatmika (1990) untuk jenis kelapa hibrida PB 121 mampu menghasilkan nira sebanyak 432,6 liter/pohon/tahun. Dari informasi lain penyadapan malai kelapa diperoleh nira sadapan berkisar 0,3 - 2,6 liter/hari/pohon (Sunantyo (1996). Widardo, dkk. (1990) memperoleh hasil nira sadapan untuk aren 300 - 400 liter/bulan/pohon. Sedangkan Machmud, dkk. 1992 menyatakan bahwa hasil

nira sadapan siwalan/lontar 2 - 4,5 liter/hari/pohon dan untuk gewang dapat diperoleh nira sadapan berkisar 50 - 75 liter/hari/pohon. Hasil sadapan nira nipah dapat diperoleh antara 0,33 - 1 liter/hari/pohon (Sardjono, 1989 :Effendi, 1992 : Sutjahjo, 1996). Tampak bahwa perolchan nira sadapan antara kelapa, aren, siwalan/lontar, nipah dan gewang untuk tiap pohon perhari perpohon sangat bervariasi.

Kadar sukrosa dari nira non tebu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar sukrosa nira non tebu segar

Jenis nira	Sukrosa (gram/100 ml)
kelapa	12,3 - 17,4
aren	10,8 - 15,8
siwalan	12,5 - 16,5
nipah	11,8 - 16,9

Sumber : Thampan (1981) :Theresia (1991) :Sunantyo (1997)

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar sukrosa nira kelapa, aren, siwalan dan nipah pada kondisi segar tidak terlalu berbeda jauh, sehingga sangat berpotensi untuk dapat dibuat gula merah. Joseph, dkk. (1987) menyatakan bahwa kadar gula dalam nira kelapa berpotensi untuk diolah menjadi gula bervariasi dari 12 - 15 %, dan menurut Woodrof (1970) nira terdiri dari sakarose : 13 - 17%, protein : 0,02 - 0,03 %. Sedangkan air merupakan bagian yang terbesar yaitu antara 75-90%. Komposisi lainnya adalah bahan organik dan anorganik seperti karbohidrat, asam amino, zat warna dan lemak serta garam mineral.

Pemanfaatan gula merah non tebu antara lain, yaitu untuk makanan, minuman, industri kecap, dan industri rumahan yaitu enting-enting, hopya dsb.

Hasil analisis contoh gula merah non tebu yang cukup baik kualitasnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis gula merah non tebu.

Contoh Gula merah	Brix	Pol	HK ...(%)...	Sukrose	Gured
kelapa	93,50	75,64	80,3	75,85	5,22
semut/klp	99,30	89,97	90,6	90,34	3,51
aren	89,67	76,23	85,1	83,44	4,23
siwalan	86,90	78,55	90,4	77,26	4,97
nipah	94,20	77,55	82,3	78,95	4,52

Sumber : Sunantyo, (1997).

Dari Tabel 2 tampak bahwa kualitas terbaik adalah gula semut kelapa. Dapat dimengerti bahwa untuk membuat gula semut diperlukan bahan baku nira yang berkualitas prima dan ternyata produk berkualitas cukup baik dari hasil pengolahan dapat diperoleh.

Kandungan nilai gizi gula merah nabati tiap 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai gizi gula merah setiap 100 gram

No.	Jenis analisa	Gula kelapa	Gula aren	Gula tebu merah	gula pasir	Madu
1.	Kalori	386	386	356	364	294
2.	Protein	3	0	0,4	0	0,3
3.	L e m a k	10	0	0,5	0	0
4.	Hidrat Arang	76	90	90,6	94	79,5
5.	A i r	10	9	8,4	5,4	20
6.	Kalsium	0,076	0,075	0,051	0,005	0,005
7.	Fosfor	0,037	0,055	0,044	0,001	0,016
8.	B e s i	0,0026	0,003	0,0042	0,0001	0,0009
9.	Vitamin A	0	0	0	0	0
10.	Vitamin B	0	0	0	0	0,009
11.	Vitamin C	0	0	0	0	0,004

Sumber : Tan (1980).

Dari Tabel 3, menunjukkan bahwa kandungan gizi gula merah non tebu dapat mempunyai nilai gizi yang lebih baik apabila dibandingkan terhadap gula pasir yang kita konsumsi setiap hari.

Pembuatan gula merah non tebu terutama bertujuan untuk mendapatkan gula dengan kadar sukrosa tinggi. Semakin tinggi kadar sukrosa semakin baik kualitas dan semakin lama daya simpannya. Temperatur pengolahan nira menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan. Hal ini diakibatkan karena reaksi yang terjadi antara gula yang terdapat dalam nira yaitu gula reduksi dengan asam amino yang membentuk 5 hidroksi metil furfural yang merupakan prekursor coklat. Makin tinggi temperatur pemasakan, makin tinggi intensitas warnanya. Reaksi pencoklatan juga terjadi akibat terbentuknya Naglikosida yang menyebabkan perubahan warna dari kuning menjadi coklat dan akhirnya akan berwarna coklat tua atau pigmen yang disebut melanoidin. Dalam pengolahan nira menjadi gula, yang diutamakan adalah sukrosanya. Bila

nira dipanasi dengan diberi sedikit asam, maka sukrosanya akan terhidrolisa menjadi glukosa dan fruktosa yang keduanya disebut gula reduksi.

Bentuk gula merah non tebu umumnya dicetak dalam bentuk silender, kubus, lempengan dan gula kristal/semut. (Sulis-tiyono, 1992 dan Sunantyo, 1996)

Kualitas gula sangat dipengaruhi oleh bahan baku nira dan cara pengolahan, sedangkan rendemen dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, jenis tanah, dan iklim. Secara umum faktor-faktor yang berpengaruh dalam pengolahan adalah suhu, pH dan waktu pemasakan (Honig, 1953). Oleh karena itu guna peningkatan kualitas gula merah, khususnya gula merah non tebu ada 2 hal yang perlu dikendalikan, yaitu pe-ngendalian kualitas bahan baku dan pengendalian proses pengolahannya (Amir, dkk. 1992).

Ditinjau dari segi peralatan dan proses pengolahan gula merah masih menggunakan cara tradisional dan sederhana. Dari cara pengolahan tradisional sering kali terjadi kegagalan proses yang menyebabkan terjadinya kualitas gula merah kurang stabil.

Kegiatan yang dilakukan dalam proses pengolahan nira sampai menjadi gula merah secara umum meliputi perawatan malai, penyadapan, pengumpulan nira, proses pengolahan dan pengemasan.

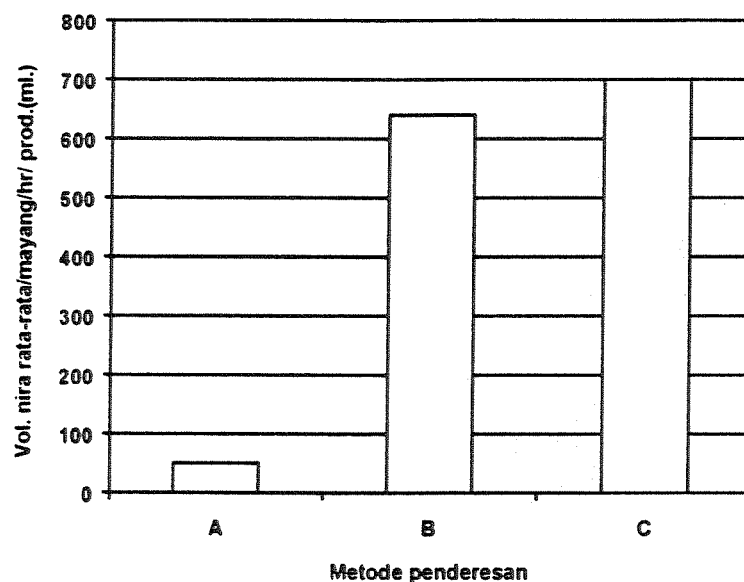
PENINGKATAN KUALITAS GULA MERAH NABATI NON TEBU

Beberapa kegiatan penelitian yang telah dilakukan para peneliti terdahulu dalam upaya untuk peningkatan kualitas gula merah nabati non tebu, diantaranya adalah :

1. Metoda penyadapan

Pengamatan terhadap perolehan volume nira rata-rata/malai/hari menunjukkan, bahwa metoda penyadapan berpe-ngaruh terhadap jumlah perolehan nira sadapan. Hasil penga-matan perolehan nira disajikan pada gambar 1.

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa penyadapan dengan metoda C yaitu sewaktu perawatan awal penyadapan dilakukan tanpa membuka malai terlebih dahulu, jadi malai langsung diikat selanjutnya baru diiris. Ternyata dapat diperoleh jumlah nira sadapan per malai terbanyak dibanding terhadap cara yang lain. Cara C tersebut selain metodenya sederhana pelaksanaannya relatif lebih mudah dilakukan.



Gambar 1. Pengaruh metode penyadapan terhadap volume nira permalai per hari

Sumber : Hamzah, dkk. (1990).

Keterangan gambar 1 :

- A. Malai dibuka, bunga dipipil (dihilangkan), diikat.
- B. Malai dibuka lalu ditutup kembali dan diikat.
- C. Malai tidak dibuka lebih dahulu, langsung diikat.

2. Kadar Gula Nira Kelapa

Pengaruh perolehan hasil nira sadapan bergantung pula dari jenis tanamannya misal untuk jenis kelapa yang berbeda, berbeda pula kadar gulanya. Rata-rata kadar gula dari pelbagai jenis kelapa, disajikan pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 menunjukkan, bahwa jenis kelapa Genjah Kuning Nias ternyata mempunyai kadar gula yang lebih tinggi.

3. Pengendalian penurunan kualitas nira.

Mengingat bahwa nira merupakan media tumbuh mikroba yang baik, oleh karena komponen kimianya merupakan Substrat yang cocok untuk pertumbuhan mikroba. Metoda pengendaliannyapun berbeda beda untuk tiap produk akhir bergantung pada produk akhir yang dikendaki (Siahaan, 1989).

Tabel 4. Rata- rata kadar gula dari pelbagai jenis kelapa.

No.	Jenis kelapa	Rata-rata kadar gula (% w/w)
1.	khina -3	12.03
2.	khina -2	12.40
3.	khina -1	12.49
4.	Dalam Bali	12.61
5.	Dalam Palu	12.76
6.	Dalam Tenga	12.92
7.	Genjah Raja	13.80
8.	Genjah Hijau Nias	14.81
9.	Genjah Kuning Nias	14.85

Sumber : Joseph, dkk. (1987)

Pengendalian penurunan terhadap Hk nira (%).

Beberapa kegiatan yang telah dilakukan guna menekan aktivitas dari mikroba yang tidak dikehendaki, diantaranya yaitu dengan pembubuhan bahan pengawet. Hasil rata-rata HK pol nira sadapan dengan memakai bahan pengawet disajikan pada Tabel 5.

Tabel. 5 Rata-rata HK pol nira nipah penyadapan 8 dan 16 jam.

Percobaan	Bahan pengawet					
	Kimia		Alami		Blanko	
	S	B	KS	Ka	0	
I		8 jam		88,5	87,2	86,2
II		16 jam		89,3	73,8	75,9
III		16 jam		81,0	-	-
						79,8
						69,6

Sumber : Sunantyo dan Martojo, (1992)

Keterangan :

Perc.I dan II : berlokasi di Pontianak Kal. Barat (Martojo, 1989)

Perc.III : berlokasi di Nguling Pasuruan (Sunantyo, 1991).

Bahan pengawet S (meta bisulfit) : B (bensoat) : KS (susu kapur+ metabisulfit) ; KA (kayu angin) ; 0 (blanko/tanpa + pengawet).

Dari Tabel 5 tampak bahwa nira sadapan pagi yang berlangsung selama 8 jam HK pol lebih tinggi dari pada HK pol nira sadapan sore yang berlangsung selama 16 jam. Pemakaian

bahan pengawet menunjukkan HK pol nira lebih tinggi dari pada HK pol nira tanpa penambahan pengawet (blanko). baik untuk perc. I, II maupun III.

Pengendalian penurunan pH nira

Penambahan beberapa bahan pengawet pada nira kelapa dapat menyebabkan pencegahan penurunan pH nira. Dari beberapa macam bahan pengawet penggunaan bahan pengawet tradisional/ alami yang berupa kayu angin dan getah manggis dapat tetap dianjurkan disamping penambahan susu kapur atau lainnya yang memadai.

Tabel 6. Pengaruh pembubuhan bahan pengawet terhadap pH

Macam bahan pengawet	pH	Keterangan bau dan flavor
Sodium sulfit	6.3 - 6.8	segar, manis, tidak asam
Sodium benzoat	6.3 - 6.6	sda
Kayu angin	6.2 - 6.3	segar, sedikit bau asam
Getah manggis	6.5 - 6.8	segar, manis, tidak asam
Kontrol	4.4 - 5.5	segar, sedikit asam

Sumber : Kuswanto, K.R. (1984).

Dari Tabel 6, tampak bahwa dengan penambahan bahan pengawet dapat menekan penurunan kualitas nira ditinjau dari pH hasil nira sadapan.

Pemakaian Bahan Pengawet

Kegiatan penyadapan memakai bahan pengawet terutama penya-dapan sore hari guna menekan penurunan kualitas nira. Bahan pengawet yang digunakan dari sintetis maupun alami. Dosis pemakaian bahan pengawet alami banyak yang tidak menyebutkan, oleh karena pemakaiannya hanya perkiraan saja tidak terukur. Beberapa bahan pengawet yang telah banyak digunakan pada penyadapan malai nabati non tebu, disajikan pada Tabel 7.

4. Klarifikasi

Cara endap tuang untuk nira kelapa

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas nira kelapa sadapan dilakukan klarifikasi dengan cara c yaitu, nira dibubuhi larutan kapur/susu kapur 5°Be sampai pH 6, kemudian dipanasi sampai mendidih, diangkat dan dibubuhi susu kapur lagi sampai pH 7, selanjutnya dipanasi sampai mendidih, kemudian disaring. Hasil % transmittance filtrat jernihnya diukur dengan pada lamdha 490 nm, ternyata % transmittennya menunjukkan lebih tinggi bila

dibandingkan terhadap cara lainnya. Hasil pengukuran tranmittent secara singkat, disajikan pada Tabel 8.

Tabel. 7 jenis bahan pengawet

Jenis/ bahan pengawet	dosis/liter nira
Kimia/sintetis	
- Natrium Bensoat	0,1 - 0,2 %
- Calsium hidrosida	5 - 10 ml. (5°Be)
- CaO	2 gram
- Natrium meta bisulfit	0,1 - 0,5 %
- Natrium bisulfit	0,1 - 0,2 %
- Sulfanilamid	10 - 10 ppm
- kapur sirih	2 gram
Alami	
- kayu angin	5 gram (kadar air 5%)
- tatal kayu nangka	-
- kulit manggis	-
- kulit kayu jaran	-
- daum jambu mete	-
- pinang	-
- bubuk daun jambu	-
- kulit pohon ampenan	-
Atau campuran (alami/sintetis)	
- tatal kayu + susu kapur	10 gram + 10 ml (5°Be)
- susu kapur + m.bisulfit 0,1 %	sampai pH 6

Sumber : (dalam Rahardjo, 1979. Nursamsi, dkk. 1985. Gisang, 1990. ; Maskar, dkk. 1991. ; Sunantyo, 1992).

Cara endap tuang nira nipah.

Kegagalan yang sering dialami dalam proses pengolahan gula dari penyadapan sore telah dapat diatasi dengan cara pembubuhan susu kapur kedalam nira nipah sampai pH 7,0 sebelum di masak. Cara endap tuang dapat menekan kegagalan yang dialami dalam proses pengolahan gula merah nipah. Dengan cara endap tuang menunjukkan bahwa pada pH 7,0 dapat meningkatkan kualitas nira jernihnya dan kualitas gula yang dihasilkan juga baik. Kualitas nira dan hasil gula, disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 8. Hasil pengukuran transmitten filtrat.

Metoda	Transmitten (%)	Rata - rata
a	15.5 - 16.9	15.60
b	16.0 - 17.8	16.93
c	16.4 - 20.7	18.68

Sumber : Raharjo, J.M. (1979).

Keterangan :

Cara a : Nira dipanasi sampai mendidih, kemudian disaring (sebagai kontrol)

b : Nira ditambah susu kapur sampai pH 7, dipanasi sampai mendidih, kemudian disaring

c : Nira ditambah susu kapur sampai pH 6, dipanasi sampai mendidih, disaring dibubuhi susu kapur lagi sampai pH 7, dipanasi sampai mendidih, kemudian disaring

Tabel 9. Kualitas nira dan hasil gula dengan cara endap-tuang

No.	Nira mentah nipah			Nira jernih		kualitas gula
	pH		Brix	HK pol	Brix	HK pol
	Asal	Berkapur				
1.	5,3	6,0	15,20	75,8	15,98	75,0
2.	5,5	6,0	15,35	79,0	15,96	8,4
3.	5,3	7,0	14,69	77,0	15,16	80,1
4.	5,5	7,0	16,41	78,0	16,90	80,3
5.	5,7	7,0	16,23	85,3	16,71	90,2
6.	5,3	8,0	16,23	79,0	17,04	80,9
7.	5,5	8,0	16,44	79,2	17,05	81,7

Sumber : Martoyo dan Santosa, B.E. (1989)

5. Pengolahan

Pembubuhan Na Bensoat.

Dalam kegiatan proses pengolahan gula non tebu faktor yang sangat berpengaruh adalah pH, waktu dan suhu. Cara pengolahan nira dengan dibubuhi Na Bensoat 0,1 % dan susu kapur sampai mencapai pH sekitar 6 menghasilkan gula dengan warna yang sangat cerah, menarik dan banyak disukai orang (Rahardjo, dkk. 1979).

Sistem tekanan rendah

Suatu alat penguap bertekanan rendah telah dicoba dengan hasil kondisi operasi : tekanan rendahnya dapat mencapai 0.47 atmosfir. suhu uap dalam alat penguapan mencapai $\pm 90^{\circ}\text{C}$, suhu uap pemanas dari alat pemanas uap mencapai $\pm 100^{\circ}\text{C}$. Hubungan antara waktu penguapan dengan persen air diuapkan dalam nira tampak pada Tabel 10.

Tabel 10. Hubungan antara waktu penguapan terhadap air yang diuapkan dalam nira (%).

Nomer	Waktu Penguapan (Jam)	Air Diuapkan (%)		
		I	II	III
1.	0	0	0	0
2.	0.5	48	55	45
3.	1	62	61	60
4.	1.5	68	64	65
5.	2	70	68	69
6.	3	74	70	72

Sumber : Nursamsi. dkk. (1981)

Dari Tabel 10 menunjukkan bahwa pada 0.5 jam pertama terjadi penguapan air yang besar. Berdasarkan pengamatan titik didih larutan nira pada konsentrasi 0 sampai 50 % menunjukkan $\pm 100^{\circ}\text{C}$ dan pada konsentrasi $> 50\%$ mengalami kenaikan titik didih sampai $\pm 116^{\circ}\text{C}$ pada konsentrasi $\pm 74\%$.

Gula kelapa yang dihasilkan dengan mempergunakan peralatan ini mempunyai warna yang lebih baik, bila dibanding terhadap hasil pengolahan secara langsung menggunakan api. Hasil analisis komposisi gula kelapa disajikan pada Tabel 11.

Dari Tabel 11 menunjukkan bahwa jumlah gula sebagai sakarosa tampak berbeda. Mengingat masih belum diperoleh hasil pengolahan seperti yang diharapkan secara sempurna, maka masih dipandang perlu dilakukan percobaan-percobaan dengan memodifikasinya, guna penyempurnaan agar dapat diperoleh hasil seperti yang diharapkan dan dapat diaplikasikan.

6. Suhu pemasakan

Suhu dan kecepatan pengaduk berpengaruh terhadap kua-litas produk gula semut dari nira aren. Daerah kisaran optimal untuk masak gula semut adalah $80-100^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan

pengadukan antara 100 - 150 rpm. Pengaruh suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan terhadap kualitas gula semut disajikan pada Tabel 12.

Tabel 11. Analisis komposisi gula kelapa yang dihasilkan dari percobaan dengan tekanan rendah.

Nomor	Komposisi	Dengan vakum 0,46 atm	Pemanasan langsung
1.	Jumlah gula(dihitung sakarosa)	86,73	84,14
2.	Gula sebagai sakarosa	81,19	79,97
3.	Gula reduksi	5,90	5,93
4.	Kadar air	10,27	11,80
5.	Kadar abu	1,84	2,40
6.	Bagian tak terlarut	0,80	0,90
7.	Logam berbahaya	tak ternyata	tak ternyata
8.	Warna	kuning coklat	coklat tua

Sumber : Nursamsi, dkk. (1981).

Tabel 12. Pengaruh suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan terhadap kadar gula reduksi gula semut.

Suhu pemasakan (°C)	Kecepatan pengadukan (ppm)			
	50-75	76-100	101-125	126-150
80-99	0,63 b	0,43 c	0,60 b	0,67 b
100-110	1,63 a	0,50 b	0,50 b	0,53 b
111-120	1,50 a	0,63 b	0,47 b	0,57 b

Sumber : Alloreong, dkk. (1993)

7. Pengemasan hasil gula merah.

Pengemasan, merupakan teknologi yang penting mengingat bahwa dengan cara pengemasan yang baik dapat mempertahankan kualitas produk dan sekaligus membantu pengawetan. Selain itu, memberikan bentuk yang menarik bagi konsumen. Gula merah dengan kadar air > 10 % walaupun dikemas baik, rapat dan tidak terjadi kebocoran udara, gula akan berubah struktur/tekturnya.

Cara pengemasan tidak mempunyai efek terhadap retensi warna selama penyimpanan pada temperatur ruang, tetapi berpengaruh terhadap perubahan tekstur/struktur. Pengemasan yang cermat dengan plastik dapat mencegah kerusakan gula akibat absorpsi uap air dan udara.

Selama ini perkembangan teknologi pengemasan untuk gula merah dengan kualitas baik, yaitu dikemas dengan polietilen dapat mempertahankan kualitas gula merah non tebu cukup lama.

8. Dapur Pemanas

Tungku (dapur) sekam hemat energi telah dicoba dalam rangka peningkatan mutu produk gula merah. Mutu produk meningkat karena waktu masak hanya berkisar 3.5 - 4 jam. Efisiensi tungku berkisar 21 - 31 % (Amir, dkk. 1992).

PENUTUP

Dalam upaya peningkatan kualitas gula merah nabati non tebu, maka perlu dilakukan 2 kegiatan pokok pengendalian, yaitu pengendalian kualitas bahan baku nira sadapan dan kegiatan proses pengolahannya. Perlakuan-perlakuan pokok pengendalian yang diperlukan guna menunjang upaya peningkatan kualitas gula merah nabati non tebu, antara lain :

1. Pengendalian kualitas nira

- a. Perawatan malai untuk penyadapan diperlukan perhatian kebersihan lingkungan penyadapan, peralatan penyadapan, maupun alat penampung nira dan alat penampung nira perlu perlindungan terhadap air hujan atau serangan serangga.
- b. Pemakaian bahan pengawet yang tepat baik jenis, cara maupun dosis pemakaiannya.
- c. Pengumpulan nira perlu diseleksi kualitasnya, jika ada nira yang kualitasnya mulai turun/rusak perlu dipisahkan.
- d. Cara penanganan nira non tebu yang niranya terlihat mulai keruh atau rusak perlu dicoba dilakukan pemanasan sampai suhu sekitar 55°C kemudian dilakukan pembubuhan susu kapur sampai pH 7, dan endapan yang terbentuk dipisahkan dengan cara endap tuang, yaitu nira yang jernih diambil untuk diolah dan endapannya dipisah/dibuang.

2. Pengendalian proses pengolahan

- a. Mengingat bahwa suhu tinggi dan waktu yang lama mempengaruhi kualitas hasil olahan, maka pemanasan berlebih perlu dihindari karena selain berakibat negatif, juga boros terhadap pemakaian bahan bakar.
- b. Dalam proses pengolahan gula semut suhu proses dan kecepatan putaran pengadukan berpengaruh terhadap kualitas hasil gula semut yang diperoleh. Kondisi suhu yang baik

untuk pengadukan antara 80-110°C dan kecepatan putaran antara 100 - 150 rpm (rotary per minute).

- c. Pengolahan dengan sistem vakum (tekanan rendah) diharapkan akan diperoleh kualitas produk gula semut yang meningkat disamping dapat menghemat energi waktu pengolahan walaupun belum sepenuhnya. Mengingat bahwa hasil penelitian pendahuluan sistim pengolahan nira non tebu dengan sistem tekanan rendah tampak akan memberikan harapan, maka perlu penelitian modifikasi secara lebih mendalam untuk memperoleh prototipe dan paket teknologi unit pengolah dan proses pengolahan dengan sistem vakum yang siap pakai dan efisien. Disamping itu, diharapkan agar ada perubahan sistem dan tidak terus menerus cara pengolahan nira nabati dilakukan secara tradisional.

SARAN

Dalam upaya untuk peningkatan kualitas gula merah non tebu atas dasar pengalaman dan hasil hasil penelitian yang telah diuraikan di atas disarankan :

1. Tetap mengikuti kriteria teknologi proses pengolahan gula yaitu pH, suhu dan waktu (waktu simpan nira atau waktu pengolahan).
2. Tetap mengupayakan cara penyadapan dan pengolah yang lebih baik.
3. Apabila tanaman disadap sebaiknya tidak mengharapakan hasil buahnya misal kelapa/lontar/kolang kaling.
4. Jika memungkinkan 1 pohon dapat disadap sekaligus 2 malai.
5. Perlu pemakaian bahan pengawet yang aman dan alami.
6. Tungku dapur pengolah dibuat lebih dari 1 mulut dapur dan dilengkapi cerobong yang cukup tinggi.
7. Mengingat bahwa nilai teknologi dari nira pelbagai jenis tanaman keluarga palmae relatif sama, maka dipandang perlu adopsi pengalaman/teknologi yang tampaknya lebih efisien untuk memperoleh hasil gula merah/semut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloreung, D, dkk. 1993. Penelitian Pendahuluan Perbaikan Pengolahan Gula Semut dan Alkohol Dari Nira Aren. Jurnal Penelitian Kelapa Volume 6 No. 2. Departemen Pertanian Badan Penelitian Dan pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Kelapa Manado. Desember.

- Amir, T.N, dkk. 1992. Pengembangan Teknologi Produksi Gula Merah Dalam Rangka Peningkatan Mutu. Balai Industri Ujung Pandang.
- Child, R. 1974. Coconut. 2 ed. Longmans. Green & Co., London.
- Effendi, H. 1992. Nipah (*Nypa fructicans wurmb.*) Sumber Pemanis Alternatif. Gula Indonesia. Vol. XVII/3. Pasuruan.
- Gatot, I.S. 1996. Nipah dan Pemanfaatan Hasil Produksi. Berita No. 15 Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). Pasuruan.
- Girsang P. 1990. Situasi Perkelapaan di Indonesia. Bulletin Manggar. Vol. 3 No. 3 Nopember Pusat Penelitian Perkebunan Bandar Kuala (P3BK).
- Hamzah, M.A dan Jatmika, A. 1990. Pola baru Pengusahaan Gula Kelapa. Buletin Manggar. Pusat Penelitian Perkebunan Bandar Kuala (P3BK). Nomer 3. Volume 3. Nopember.
- Honig, P. 1953. Principles of Sugar Technology. Elsevier Publish ing Company. Amsterdam.
- Kern, D.O. 1965. Process Heat Transfer. International Student Edition. McGraw-Hill International Company. Tokyo.
- Jatmika, A. 1990. Pola baru Pengusahaan Gula Kelapa. Buletin Manggar. Pusat Penelitian Perkebunan Bandar Kuala (P3BK). Nomer 3. Volume 3. Nopember.
- Joseph, G.H., dkk. 1987. Kadar Gula Nira Pada Beberapa Kultivar Kelapa. Jurnal Penelitian Kelapa Volume 1 No. 2 Departemen Pertanian Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Kelapa Manado. Maret.
- Kuswanto, K.R. 1984. Penggunaan Beberapa Bahan Pengawet Nira Untuk Pembuatan Gula Kelapa. Laporan Penelitian diajukan kepada Lembaga Penelitian Universitas Gajah Mada. Jogjakarta.
- Mahmud dkk. 1992. Prospek tanaman kelapa, aren, lontar, dan gewang untuk menghasilkan gula. Gula Indonesia Vol. XVII/3. Pasuruan.
- Martoyo. 1989. Pengawetan Nira Nipah Selama Penyadapan. Prosiding Pertemuan Teknis Budidaya Tebu Lahan Kering, 21 - 22 Desember. Pasuruan.
- Martoyo dan Santosa, B.E. 1989. Studi Tentang Pembuatan Gula Merah Nipah dari Nira Nipah. Prosiding Pertemuan Teknis Budidaya Tebu Lahan Kering. 21 - 22 Desember, Pasuruan.
- Mochtar, M. dkk. 1996. Ikhtisar Angka Angka Perusahaan, P3GI, Masa Giling 1995. Pasuruan.

- Mulyoto, H.P. 1989. Siwalan. Paket Informasi. Berita no.2. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). Pasuruan.
- Nursamsi Sarengat dkk. 1981. Disain Peralatan Prosesing Dan Prosesing Industri Rumahan Gula Kelapa. Departemen Perindustrian Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Balai penelitian Dan Pengembangan Industri Semarang.
- Rahardjo, J.M. 1979. Efektivitas Pemberian Kapur terhadap klarifikasi Nira sebagai Bahan Gula Kelapa. Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Rahardjo, J.I.M dan Subardjo, B. 1979. Evaluasi Pengolahan. Universiats Jendral Soedirman, Purwokerta.
- Sardjono. 1992. Nipah. Berita Pusat Penelitian Perkebunan Indonesia (P3GI), No. 1. Pasuruan.
- Siahaan,D.1989. Aspek Adikrokologis pernyataan Nira kelapa. Bulletin Manggar. Pusat Penelitian Perkebunan Bandar Kuala (P3BK) Volume III. Nomer 2.1 Agustus.
- Soebowo. 1986. Pengaruh Lama Penyimpanan Nira dan Temperatur Pemasakan Terhadap Kualitas Rendemen Gula Aren. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Sofyan Raz. 1991. Prospek Industri Pengolahan Gula Kelapa. Makalah disampaikan pada Seminar Industri Pertanian dan Pedesaan Jawa Timur Dalam Pembangunan Jangka Panjang II yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertemuan Universitas Brawijaya dan Perhepi di Malang Tanggal 18 - 19 Nopember. Malang.
- Sukadarisyanto. A. 1992. Prospek Industri Pengolah Gula Kelapa, PTP XXVI. Kumpulan Makalah Pertemuan teknis Pemanis Alami Bukan Gula Pasir. Dir. Jen. Bun. bekerjasama dengan Sekretaris Dewan Gula Indonesia. Pebruari. Jakarta.
- Sunantyo dan Martojo. 1992. Teknologi Pengawetan Nira dan Gula Merah Nipah Kumpulan Makalah Pertemuan teknis Pemanis Alami Bukan Gula Pasir. Dir. Jen. Bun. bekerjasama dengan Sekretaris Dewan Gula Indonesia. Pebruari. Jakarta.
- Sunantyo. 1992. Kayu Angin Sebagai Bahan Pengawet Alami Nira Nipah. Prosiding Seminar dan Lokakarya nasional Etnobotani. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Departemen Pertanian RI. LIPI. Perpustakaan Nasional RI. 19 - 20 Pebruari. Cisarua - Bogor.
- Sunantyo dan Bambang Eddy Santosa. 1996. Mengenal Cara Menyadap dan Membuat Gula Kelapa di Daerah Pare, Kediri, Blitar, Pacitan dan sekitarnya. Berita P3GI. No. 15. April.Pasuruan.
- Sunantyo. 1996. Pengalaman Menyadap Nira Kelapa Dan Membuat Gula Semut di Afdelling Tiniawangko Kebun Mira Manado, PTP XXXII. Berita P3GI. No. 16. Juli. Pasuruan.

- Sunantyo. 1997 : Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 1996/1997. Rekayasa Pengolah Gula Merah tebu dan Non Tebu Dengan Sistem Vakum, April.
- Sunantyo. 1997. Hasil Analisis Gula Merah non Tebu. Laporan Teknis Intern P3GI. Tidak diterbitkan.
- Sulistiyono, 1992. Pengorganisasian Petani Gula Merah. Kumpulan Makalah Pertemuan Teknis. Pemanis Alami Bukan Gula Pasir. Direktorat Jendral Perkebunan Bekerja Sama dengan Sekretariat dewan Gula Indonesia.
- Theresia H.S. dkk. 1991. Laporan Teknis Tahunan.
- Tan, D. 1980. Nilai Gizi Gula Merah . Harian Kompas (Dalam Laporan Nusamsi , dkk . Proses Pembuatan Gula Kelapa Dengan Alat Penguapan Bertekanan Rendah, BPPI, Semarang.
- Widardo, S.H. dkk. 1990. Pengembangan Pembuatan Gula Semut Untuk Export, Komunikasi No. 112, Manado.