

PENGARUH SUHU PEMASAKAN NIRA DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP KUALITAS GULA MERAH TEBU

The Effect of Temperature Cooking of Sugar Juice and Stirring Speed on The Quality of Brown Sugar Cane

Shinta Rosalia Dewi*, Ni'matul Izza, Dyah Ayu Agustiningrum, Dina Wahyu Indriani, Yusron Sugiarto, Dewi Maya Maharani, Rini Yulianingsih

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email shinta.rd17@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan terhadap kualitas gula merah tebu yang diolah dengan evaporator vakum tipe vertikal telah dilaksanakan. Gula merah tebu dihasilkan dari nira hijau yang telah dimurnikan dari pengotor dengan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Nira murni dimasak dengan variasi suhu pemasakan 60, 70, dan 80 °C, serta kecepatan pengadukan 200 dan 250 rpm. Gula merah tebu yang dihasilkan kemudian dianalisis warna, kadar air, kadar abu, sukrosa, uji organoleptik (uji mutu hedonik terhadap warna, rasa, tekstur / kekerasan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemasakan semakin baik kualitas warna, rasa, dan tekstur (kekerasan) gula merah yang dihasilkan. Sementara pengaruh kecepatan pengadukan terhadap gula merah tebu, yaitu semakin tinggi kecepatan pengadukan, kadar air gula merah yang dihasilkan semakin rendah, sehingga tekstur (kekerasan) gula merah tebu yang dihasilkan semakin baik. Selain dipengaruhi oleh suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan, kualitas gula merah dipengaruhi oleh kualitas nira dan proses penjernihan. Kualitas nira yang baik akan menghasilkan rendemen yang tinggi, kadar air yang rendah, kadar sukrosa yang tinggi, serta warna, rasa, dan tekstur yang baik. Hasil terbaik diperoleh pada gula merah tebu yang dihasilkan dengan suhu pemasakan 70 °C dan kecepatan pengadukan 250 rpm, yaitu diperoleh rendemen 8.23%, kadar sukrosa 75.37%, tekstur (kekerasan) 4.52 kg/cm², dan warna gula merah yang cerah dan mempunyai intensitas yang tinggi.

Kata kunci: nira tebu, evaporator vakum, gula merah, pengadukan, suhu pemasakan

ABSTRACT

Research of the effect of cooking temperature and stirring speed on the quality of brown sugar cane were processed by vacuum vertical evaporator have been done. Brown sugar cane produced from purified green cane juice. The purification was done with addition of $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Pure juice cooked with cooking temperature of 60, 70, and 80 °C, and the stirring speed of 200 and 250 rpm. Brown sugar cane was analyzed for color, moisture content, ash content, sucrose, and organoleptic test (hedonic quality test for color, flavor, and texture of hardness). The results showed that the higher of cooking temperature, the better the quality of color, flavor, and hardness brown sugar cane produced. While the higher stirring speed, lower moisture content of brown sugar, so the hardness of brown sugar was better. Besides effect of cooking temperature and stirring speed, quality of brown sugar cane was affected by the quality of cane juice and juice purification process. Good quality of cane juice will produce high yield, low moisture content, high sucrose, and good color, flavor, and hardness. The best result was obtained on brown sugar cane produced by cooking temperature of 70 °C and stirring speed of 250 rpm, which was obtained yield of 8.23%, sucrose of 75.37%, hardness of 4.52 kg/cm², bright and high color intensity of brown sugar cane.

Keywords: cane sugar, vacuum evaporator, brown sugar, stirring, cooking temperature

PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu hasil pertanian yang cukup melimpah di Indonesia, dan sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula, baik gula pasir, gula merah maupun gula cair. Pengolahan gula pasir dan gula cair dari tebu membutuhkan proses yang panjang dan sulit untuk dilaksanakan dalam skala kecil atau rumah tangga. Sementara pembuatan gula yang biasa dilakukan dalam skala kecil adalah pembuatan gula merah, karena dapat dilakukan dengan metode tradisional yang hanya membutuhkan peralatan sederhana. Gula merah tebu dihasilkan dari pengeringan air/sari tebu. Gula merah tebu juga disebut gula non-sentrifugal, yang mempunyai fungsi biologis pada kesehatan manusia, termasuk antikariogenik, antitoksik-sitoprotektif, anti-karsinogenik, dan efek antioksidan (Payet *et al.*, 2005; Jaffe, 2012). Kokuto (gula merah di Jepang) mengandung senyawa bioaktif termasuk fenolik dan polikosanol yang mempunyai aktivitas antiarterosklerotik (Okabe *et al.*, 2009).

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pembuatan gula merah tebu yaitu dengan metode tradisional (Lesthari, 2006; Yustiningsih, 2006), metode evaporator (Gbabo *et al.*, 2004), evaporator vakum (Maharani *et al.*, 2013). Pengolahan gula merah dengan metode tradisional belum disertai dengan pengontrolan suhu pemasakan dan kecepatan pengaduk, sehingga dapat menyebabkan karamelisasi berlebihan yang menyebabkan warna gula merah yang dihasilkan terlalu pekat. Suhu pemasakan yang tidak dikontrol dapat mengakibatkan rusaknya sukrosa. Kandungan sukrosa merupakan faktor penting (penentu) standar kualitas gula merah tebu, sehingga sukrosa dalam nira juga harus dijaga supaya tidak mengalami inversi. Inversi sukrosa dapat terjadi karena suhu yang tinggi dan pH yang terlalu basa.

Untuk mencegah inversi sukrosa karena suhu yang tinggi dapat dilakukan pembuatan gula merah tebu menggunakan evaporator vakum, dimana tekanan dinaikkan dari tekanan atmosfer sehingga suhu pemasakan dapat diturunkan, sehingga mencegah kerusakan sukrosa dan warna gula merah yang dihasilkan semakin muda (Latief, *et al.*, 2010) Penurunan suhu pemasakan juga dapat mencegah proses karamelisasi

berlebihan yang dapat menyebabkan warna gula merah menjadi pekat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan terhadap kualitas gula merah tebu yang dihasilkan dengan evaporator vakum tipe vertikal. Evaporator jenis vertikal sangat efisien dengan rasio penguapan yang lebih baik daripada jenis horizontal (Soetedjo dan Suharto, 2009).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku gula merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira tebu hijau, kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), dan akuades. Nira tebu didapatkan dari pengepul tebu di daerah Tulungagung, Jawa Timur. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang digunakan mempunyai kualitas foodgrade.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin pemeras tebu, kompor LPG, evaporator vakum, stopwatch, pengaduk, timbangan analitik (Mettler PM460), wadah bahan, gelas ukur, oven (Heraeus T 505), desikator, kertas pH, hand refraktometer, color analyzer (PCE RGB 2).

Metode Penelitian

Tebu hijau diperas dengan mesin pemeras tebu sehingga didapatkan nira tebu, selanjutnya dilakukan penyaringan nira dengan kain saring untuk memisahkan sisa-sisa ampas tebu yang masih tercampur dalam nira. Nira yang diperoleh diukur brix dan pHnya, kemudian dilakukan pemurnian nira dengan defekasi. Proses defekasi nira tebu dilakukan dengan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sebanyak 0.1% (b/v) dan dipanaskan sampai mendidih selama 30 menit, kemudian disaring menggunakan kain saring. Kemudian nira didinginkan dan disedimentasi, lalu didekantasi untuk memisahkan pengotornya. Nira murni ini yang kemudian digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula merah. Nira murni dimasak dalam evaporator vakum dengan variasi suhu pemasakan 60, 70, dan 80 °C dan kecepatan pengadukan 200 dan 250 rpm. Nira murni dimasak sampai mengental dan matang serta siap dicetak menjadi gula merah. Nira yang sudah matang kemudian dicetak dan didinginkan sehingga diperoleh

gula merah. Gula merah yang dihasilkan kemudian dianalisis kadar air, kadar abu, sukrosa, warna, dan uji mutu hedonik terhadap warna, rasa dan tekstur.

Kadar air gula merah dianalisis menggunakan metode SNI 2891-1992 tentang uji makanan dan minuman, yaitu sampel gula ditimbang sebelum dan setelah dioven. Nilai kadar air diukur dari selisih berat. Pengukuran kadar abu gula merah sesuai dengan SNI 2891-1992, yaitu sampel gula ditimbang beratnya kemudian diabukan, selanjutnya nilai kadar abu dihitung dari selisih beratnya. Penentuan kadar sukrosa dilakukan sesuai metode Pontoh(2013), sedangkan warna diukur dengan Color Analyzer (PCE RGB 2) dengan range sampai 1023. Uji mutu hedonik dilakukan terhadap warna, rasa dan tekstur. Uji mutu hedonik dilakukan terhadap 25 orang dengan skor penilaian 1 (jelek), 3 (sedang), dan 5 (baik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pembuatan gula merah tebu dilakukan dengan menggunakan evaporator vakum tipe vertikal dengan pengaduk otomatis. Pengaduk otomatis dibuat vertikal dengan tujuan dapat mengoptimalkan pengadukan bahan. Pemasakan gula merah dilakukan dengan evaporator vakum, karena proses vakum dapat menurunkan suhu penguapan nira, sehingga diharapkan dapat memberikan kualitas gula merah yang lebih baik dengan warna yang lebih cerah. Pada penelitian ini tekanan yang digunakan adalah -70 cmHg, sehingga dapat mempercepat proses pemasakan nira menjadi gula merah. Menurut Moran *et al.* (2011) pemasakan dengan kondisi vakum (-70 cmHg) dapat mempercepat pemasakan karena perubahan fase air menjadi uap terjadi pada suhu yang lebih rendah yaitu 41.4 °C dengan panas laten penguapan 2405 kJ/kg.

Pembuatan gula merah dibuat dari nira tebu hijau dengan evaporator vakum tipe vertikal dengan suhu pemasakan 60, 70, dan 80 °C dan kecepatan 200 dan 250 rpm. Sebelum digunakan sebagai bahan baku, dilakukan pengukuran pH dan brix nira untuk mengetahui kelayakan nira sebagai bahan baku gula merah. Nira yang baik mempunyai pH antara 5-7 (Estiasih, 2009). pH nira yang rendah akan menyebabkan

kandungan sukrosa di dalam nira terinversi menjadi glukosa dan fruktosa, sehingga menurunkan kualitas gula merah yang dihasilkan (Azmi, 2008), dan tidak akan menghasilkan gula merah saat dicetak, tetapi hanya menghasilkan gula kenyal atau gulali. Sementara pengukuran brix nira dilakukan karena semakin tinggi nilai brix nira, semakin banyak gula merah yang akan dihasilkan. Brix adalah jumlah zat padat semu yang larut (dalam gram) setiap 100 g larutan, yang menyatakan jumlah padatan gula dan padatan kotoran bukan gula. Sehingga nilai brix nira dapat dianggap sebagai perkiraan kadar gula di dalam nira. Hasil pengukuran pH dan brix nira awal ditampilkan pada Tabel 1.

Dari hasil pengukuran pH dan brix nira, nira yang digunakan dalam penelitian layak sebagai bahan baku gula merah. Nira dimurnikan terlebih dahulu dari pengotor dengan penambahan Ca(OH)_2 sebanyak 0.1% (b/v) dan dididihkan selama ± 30 menit. Penambahan Ca(OH)_2 dimaksudkan untuk mengikat dan mengendapkan kotoran yang bebas dari saringan kain dan meningkatkan pH nira sehingga kapang tidak bisa tumbuh. Setelah penjernihan, nira murni dimasak dengan variasi suhu 60, 70, dan 80 °C serta kecepatan pengadukan 200 dan 250 rpm. Pemasakan nira dihentikan ketika nira sudah mulai pekat dan berwarna kecoklatan. Uji kematangan nira juga dapat diuji dengan menarik nira pekat, apabila terdapat benang-benang gula yang mudah putus, maka nira siap dicetak.

Berdasarkan Tabel 1, rendemen gula merah tebu tertinggi diperoleh dari nira yang mempunyai nilai brix tertinggi, dan rendemen terendah diperoleh dari nira yang mempunyai nilai brix terendah. Pada sampel dengan nilai brix 8% (berat nira 2060 g), rendemen gula merah yang diperoleh adalah 164.62 g (sekitar 8% dari berat nira). Semakin tinggi nilai brix nira, semakin tinggi nilai brix gula dan rendemen gula merah yang dihasilkan. Hal ini membuktikan bahwa brix nira mempengaruhi rendemen dan kualitas gula merah yang dihasilkan.

a. Warna

Warna merupakan salahsatu parameter penilaian kualitas produk dan penerimaan konsumen. Hasil pengukuran warna dengan color analyzer model RGB (*Red, Green, Blue*) ditunjukkan pada Tabel 2.

Pada sampel gula merah, intensitas warna merah (R) selalu lebih tinggi dibandingkan warna hijau (G) dan biru (B), sehingga penentuan kualitas gula merah dapat ditinjau dari tingginya nilai R. Dari hasil pengukuran pada Tabel 2, intensitas warna R (merah), G (hijau), dan B (biru) yang terkandung dalam gula merah yang paling tinggi terdapat pada sampel gula yang diproses dengan suhu pemasakan 70°C dan kecepatan pengadukan 250 rpm. Namun demikian, secara fisik warna gula merah yang dihasilkan telah memenuhi SNI 01-6237-2000 yaitu berwarna coklat kekuningan. Intensitas warna pada gula merah dipengaruhi oleh proses pemasakan dan nilai akhir brix. Suhu dan lama evaporasi mempengaruhi warna gula, di mana semakin lama evaporasi semakin tinggi nilai brix akhir (Saloko dan Lalu, 2009).

Proses pemasakan nira mempengaruhi pembentukan warna gula merah yang dihasilkan, di mana semakin tinggi suhu pemasakan, semakin tinggi intensitas warna merah pada gula merah. Warna kecoklatan pada gula merah disebabkan adanya reaksi *browning Maillard* dan karamelisasi yang menghasilkan pigmen melanoidin (pigmen warna coklat). Suhu pemasakan

mempengaruhi reaksi karamelisasi yang terjadi selama pemasakan gula merah. Reaksi karamelisasi terjadi karena gula (glukosa, fruktosa, sukrosa, dll) dipanaskan hingga mencapai titik lelehnya, sehingga semakin tinggi suhu pemasakan, semakin tinggi intensitas warna gula yang dihasilkan. Akan tetapi untuk mendapatkan warna yang baik harus dilakukan pemasakan dengan suhu yang tepat. Apabila suhunya terlalu rendah, reaksi karamelisasi kurang maksimal, sebaliknya apabila suhunya terlalu tinggi, reaksi karamelisasi yang berlebihan dapat menyebabkan warna coklat tua yang kurang menarik. Sementara, kecepatan pengadukan hanya mempengaruhi proses evaporasi, bukan reaksi karamelisasi.

Penilaian terhadap warna juga dilakukan dengan uji mutu hedonik dengan skala 1 (coklat kehitaman), 3 (coklat) dan 5 (kuning kecoklatan cerah). Hasil pengujian mutu hedonik ditampilkan pada Gambar 2. Dari hasil yang ditunjukkan pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan tidak terlalu berpengaruh terhadap uji mutu hedonik warna. Warna gula merah yang paling baik menurut panelis adalah gula merah yang dihasilkan dengan suhu pemasakan 70 °C

Tabel 1. Hubungan Kualitas Nira Awal (pH, Brix) terhadap Gula Merah yang Dihasilkan (Brix, rendemen)

Kecepatan Pengadukan (rpm)	Suhu Pemasakan (°C)	V nira (L)	Berat nira (g)	pH nira	Brix nira	Brix gula	Berat gula (g)	Rendemen (%)
200 rpm	60	2	1635.4	6	6	92.4	141.2	7.06
	70	2	1631.2	6	7	91	108.1	5.41
	80	2	2065	6	6	90	85.6	4.28
250 rpm	60	2	1579.4	6	7	93.7	136.5	6.83
	70	2	2060	5	8	94.3	164.62	8.23
	80	2	2042	6	5	93.5	50.3	2.52

Tabel 2 Hasil Pengukuran Warna Gula Merah Tebu

Kecepatan pengadukan (rpm)	Suhu(°C)	Brix (%)	Warna		
			R	G	B
200	60	92.4	253	101	70
	70	91.0	256	114	86
	80	90.0	290	116	81
250	60	93.7	234	98	72
	70	94.3	464	202	149
	80	93.5	183	72	52

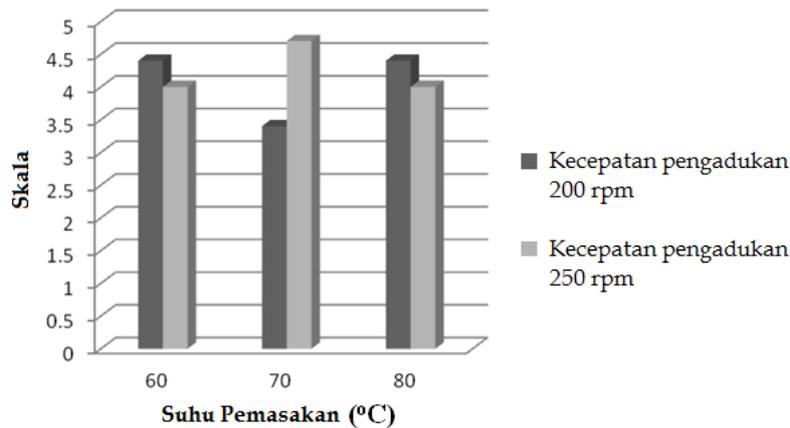
Penjelasan untuk Tabel : Pembacaan tertinggi RGB di alat 1023.

dan kecepatan pengadukan 250 rpm, yaitu coklat kekuningan (cerah). Hasil tersebut sesuai dengan hasil pengukuran warna dengan RGB yang ditunjukkan pada Tabel 2.

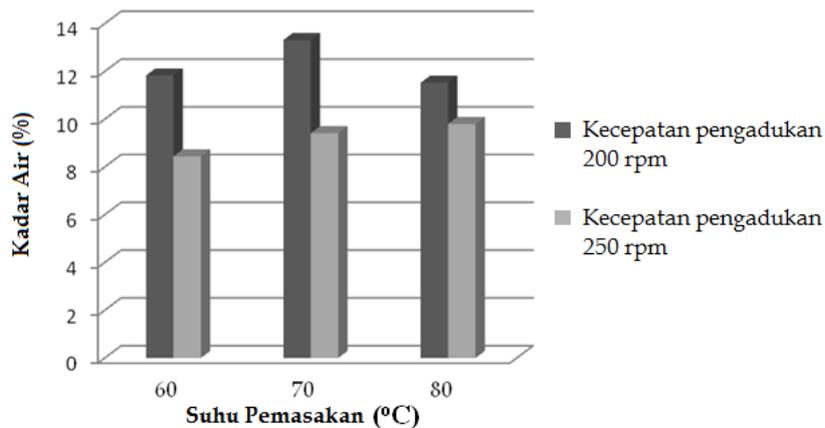
b. Kadar air

Kadar air bahan merupakan salah satu parameter yang penting dalam suatu bahan pangan, karena mempengaruhi tekstur, umur simpan, penerimaan konsumen, dan lain-lain. Semakin tinggi kadar air dalam suatu bahan, semakin tinggi resiko kerusakan bahan karena bakteri, mikroba, jamur, atau proses kimia yang mungkin terjadi seperti oksidasi. Pada gula merah, kadar air dapat mempengaruhi tekstur gula. Semakin tinggi kadar air gula merah dapat menyebabkan tingkat kekerasan dan masa simpan gula merah menurun (Dachlan dalam Yustiningsih, 2006). Pada penelitian ini, hasil pengukuran kadar air gula merah ditunjukkan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, kadar air gula merah tebu cukup bervariasi, berkisar antara 8.44% dan 11.83%. Pada penelitian sebelumnya (Maharani, *et al.*, 2013), kadar air gula merah yang dihasilkan berkisar antara 8.3% sampai 12%. Kadar air terendah diperoleh pada pembuatan gula merah dengan perlakuan suhu 60 °C dan kecepatan pengadukan 250 rpm, yaitu sebesar 8.44%. Apabila dibandingkan antara pembuatan gula merah dengan kecepatan pengadukan 200 rpm dan 250 rpm, hasil kadar air gula merah yang dihasilkan dengan kecepatan pengadukan 250 rpm lebih rendah dibandingkan dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Hal ini dikarenakan semakin cepat pengadukan, semakin tinggi proses evaporasi yang terjadi, sehingga air yang terkandung di dalam bahan semakin sedikit. Menurut standar SNI 01-6237-2000 kadar air gula merah mutu II maksimal 10%. Secara umum, kadar air gula merah tebu hasil penelitian telah memenuhi



Gambar 2 Hasil Uji Mutu Hedonik Terhadap Warna Gula Merah Tebu



Gambar 3 Hasil Analisis Kadar Air Gula Merah Tebu

standar SNI. Akan tetapi masih terdapat gula merah dengan kadar air di atas 10%, yaitu gula merah yang dihasilkan dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Hal ini dimungkinkan karena pengukuran kadar air dilakukan bersama untuk semua sampel, sehingga sampel yang dihasilkan terlebih dahulu disimpan dalam waktu yang cukup lama. Akibatnya gula merah dimungkinkan telah menyerap uap air dari lingkungan. Hal ini juga terlihat dari tekstur beberapa sampel gula merah yang dihasilkan sudah sedikit lembek karena lama penyimpanan. Kadar air gula merah selain dipengaruhi oleh proses pemasakan, juga dipengaruhi oleh kadar gula pereduksi. Kadar air akan semakin tinggi dengan semakin tingginya kandungan gula pereduksi, khususnya fruktosa. Fruktosa bersifat higroskopis, sehingga mudah menyerap air atau uap air yang ada di lingkungan. Kelembaban udara di lingkungan yang cukup tinggi dapat menyebabkan gula merah mudah menyerap uap air sehingga mengakibatkan peningkatan kadar air dan penurunan tekstur gula merah.

c. Kadar abu

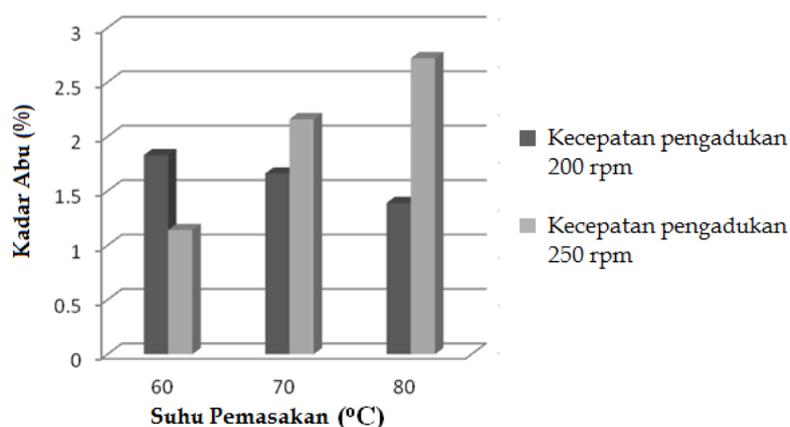
Kadar abu merupakan salah satu parameter yang penting dalam penentuan kualitas gula merah, karena pada proses penjernihan dilakukan penambahan Ca(OH)_2 yang dimungkinkan menyebabkan adanya kandungan Ca dalam produk. Kadar abu total dalam gula merah tebu merupakan parameter yang menyatakan kandungan Ca. Ca(OH)_2 yang ditambahkan jumlahnya sama untuk setiap sampel, yaitu 0.1% (b/v). Hasil pengukuran kadar abu gula merah tebu yang dihasilkan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar abu gula merah yang dihasilkan bervariasi antara 1.14 sampai 2.72%. Hasil penelitian yang menunjukkan trend kadar abu yang naik turun menyatakan bahwa kadar abu gula merah tidak dipengaruhi oleh suhu pemasakan maupun kecepatan pengadukan. Kadar abu gula merah tebu dipengaruhi oleh kualitas nira yang digunakan sebagai bahan baku. Semakin banyak pengotor yang terkandung di dalam nira, semakin banyak Ca(OH)_2 yang terikat, sehingga proses penjernihan nira juga semakin sulit. Akibatnya masih cukup banyak Ca(OH)_2 yang tercampur di dalam nira setelah proses penjernihan. Sisa Ca(OH)_2 tersebut yang menyebabkan meningkatnya kandungan Ca di dalam gula merah, sehingga menyebabkan kadar abu gula merah menjadi tinggi.

d. Sukrosa

Kandungan gula (sukrosa) merupakan salah satu parameter kualitas gula merah tebu. Semakin tinggi kandungan sukrosa di dalam gula merah, semakin baik kualitas gula merah. Hasil pengukuran kadar gula (sukrosa) di dalam gula merah tebu ditunjukkan pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil pengukuran pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa kadar gula tertinggi terdapat pada sampel gula merah yang dihasilkan dengan suhu pemasakan 70 °C dan kecepatan pengadukan 250 rpm. Hasil ini sesuai dengan hasil yang ditampilkan pada Tabel 1 bahwa nilai brix gula tertinggi terdapat pada sampel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai brix, semakin tinggi kandungan sukrosa di dalam gula merah. Menurut SNI 01-



Gambar 4 Hasil Pengukuran Kadar Abu Gula Merah Tebu

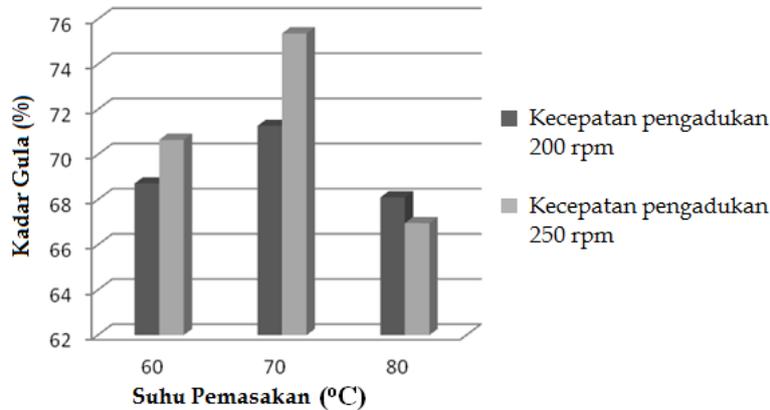
6237-2000 kadar gula (sukrosa) dalam gula merah minimum 65% (mutu I) atau 60% (mutu II). Kadar sukrosa yang diperoleh pada penelitian ini semua telah memenuhi standar minimal, karena semua sampel gula mempunyai kadar gula di atas 60% (mutu II) dan 65% (mutu I).

Suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap kadar gula dalam gula merah. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 5 di mana kadar sukrosa naik kemudian turun dengan naiknya suhu pemasakan, sedangkan berdasarkan kecepatan pengadukan gula yang dihasilkan dengan kecepatan pengadukan yang lebih tinggi relatif mempunyai kadar gula yang lebih tinggi. Kadar sukrosa dalam gula merah yang dihasilkan lebih dipengaruhi oleh kualitas nira yang digunakan. Pada penelitian ini kadar sukrosa yang dihasilkan masih cukup rendah meskipun telah memenuhi standar SNI. Hal ini disebabkan karena nira yang digunakan sebagai bahan baku adalah nira hijau, di mana nilai brixnya rendah.

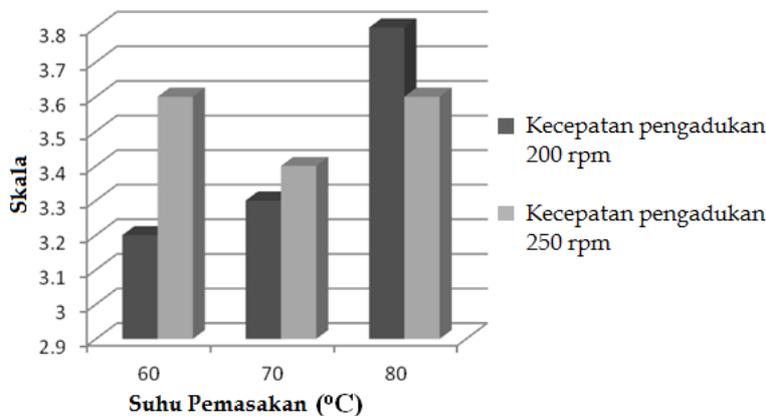
e. Rasa

Penilaian rasa gula merah dilakukan dengan pengujian mutu hedonik dengan skala 1 (manis agak pahit), 3 (manis), atau 5 (sangat manis). Hasil uji mutu hedonik terhadap rasa gula merah tebu dapat dilihat pada Gambar 6.

Dari hasil uji hedonik pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa penilaian yang paling baik menurut panelis adalah gula merah yang diolah dengan suhu pemasakan 80 °C dan kecepatan pengadukan 200 rpm. Dari hasil tersebut, suhu pemasakan 80 °C merupakan suhu optimal yang menghasilkan gula merah dengan rasa paling baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Maharani *et al.* (2013) yang telah melakukan uji hedonik terhadap rasa gula merah hasil pemasakan dengan variasi suhu dan menghasilkan rasa gula merah paling baik dengan suhu pemasakan 80 °C. Suhu pemasakan 80 °C merupakan suhu optimal pemasakan gula merah tebu yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi karamelisasi yang tepat dan tidak berlebihan, sehingga gula merah yang



Gambar 5 Hasil Pengukuran Gula (Sukrosa) Pada Gula Merah Tebu



Gambar 6 Hasil Uji Mutu Hedonik Terhadap Rasa Gula Merah Tebu

dihasilkan memiliki rasa yang khas karamel gula tebu tanpa rasa pahit. Berdasarkan Gambar 6, penilaian rasa gula merah tebu menurut panelis berkisar antara 3.2 sampai 3.8, sehingga dapat dikatakan bahwa semua rasa gula merah rata-rata baik dan dinilai cukup baik. Hasil ini telah sesuai dengan standar SNI 01-6237-2000 yang menyatakan bahwa rasa dari gula merah adalah khas , baik untuk mutu I maupun mutu II.

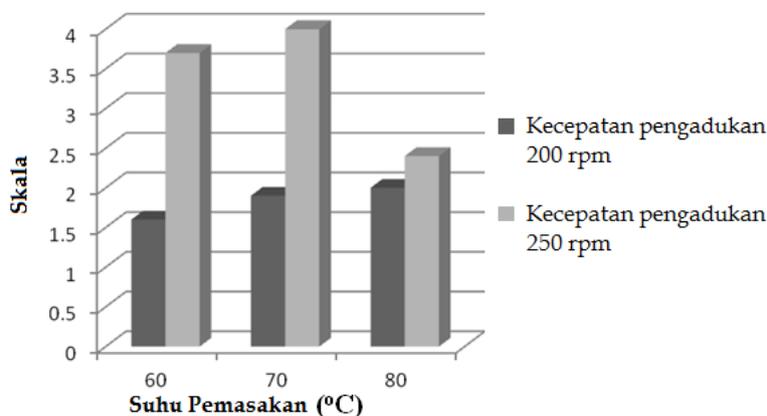
Rasa pada gula merah dipengaruhi oleh proses pemasakan. Selama pemasakan nira menjadi gula merah terjadi reaksi Maillard (De Man, 1997) dan karamelisasi yang menyebabkan munculnya rasa yang khas. Pada saat pemasakan gula merah, terjadi perubahan struktur gula menjadi lebih kompleks karena adanya pemanasan. Hal ini menyebabkan terjadinya karamelisasi yang menyebabkan perubahan rasa manis nira tebu menjadi rasa manis khas gula. Suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan mempengaruhi terbentuknya rasa pada gula merah tebu karena kondisi pemasakan sangat menentukan kualitas hasil. Oleh karena itu diperlukan kondisi pemasakan yang tepat. Pada suhu rendah (60 °C), gula merah tetap memiliki rasa manis yang khas namun dinilai panelis kurang manis, sementara hasil gula merah tebu dengan pemasakan suhu tinggi (80°C) dapat dikatakan merupakan suhu optimal pada pemasakan gula merah, karena rasa gula merah tebu dinilai panelis tetap khas, manis, namun juga tidak pahit.

f. Tekstur kekerasan

Penilaian tekstur (kekerasan) dilakukan dengan uji mutu hedonik dengan skala 1 (sangat lunak), 3 (agak lunak) dan 5 (keras). Hasil uji mutu hedonik dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan Gambar

7 dapat dilihat bahwa dengan kecepatan pengadukan 250 rpm, tekstur gula merah tebu dinilai cenderung lebih baik daripada yang diproses dengan kecepatan 200 rpm. Hasil terbaik diperoleh pada gula merah yang dimasak dengan suhu 70 °C dan kecepatan pengadukan 250 rpm. Kecepatan pengadukan yang lebih tinggi (250 rpm) dan adanya pemanasan menyebabkan tekstur gula merah yang dihasilkan menjadi lebih baik/keras, karena evaporasinya semakin baik. Kecepatan pengadukan mempengaruhi laju evaporasi nira. Semakin tinggi kecepatan pengadukan semakin besar laju evaporasi. Adanya pengadukan pada proses evaporasi akan memperbesar luas permukaan kontak antara nira dengan udara panas, sehingga laju evaporasi meningkat. Semakin tinggi suhu pemasakan gula merah, nilai skala mutu hedonik yang diberikan oleh panelis semakin tinggi. Kecepatan pengadukan yang rendah menyebabkan sedikitnya penguapan yang terjadi sehingga produk menjadi lebih lunak.

Pada Gambar 7, berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur gula, tekstur gula merah hasil penelitian relatif semakin baik dengan semakin tingginya suhu pemasakan . Tekstur gula merah juga dipengaruhi oleh kandungan sukrosa dalam gula. Semakin tinggi kadar sukrosa dalam gula, semakin keras (baik) tekstur gula yang dihasilkan. Dari data pada Gambar 7, gula merah yang dihasilkan dengan kecepatan pengadukan 250 rpm mempunyai tekstur yang semakin baik dengan naiknya suhu pemasakan, akan tetapi kemudian turun pada suhu pemasakan 80 °C. Hal ini disebabkan oleh kandungan sukrosa pada gula merah dengan suhu pemasakan 80 °C dan kecepatan pengadukan 250



Gambar 7 Hasil Uji Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Gula Merah Tebu

rpm mempunyai kadar sukrosa paling rendah (fruktosa lebih tinggi), sehingga menyebabkan tekstur gula semakin lunak, karena fruktosa bersifat higroskopis.

Dari keseluruhan hasil penelitian, variasi suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan mempengaruhi kualitas gula merah tebu yang dihasilkan. Pada penelitian ini, suhu pemasakan gula merah tebu mempengaruhi warna, rasa, dan tekstur (kekerasan) gula merah yang dihasilkan. Suhu pemasakan mempengaruhi reaksi karamelisasi selama proses pemasakan, karena karamelisasi yang baik diperoleh pada suhu pemasakan yang tepat. Semakin tinggi suhu pemasakan, semakin baik warna, rasa, dan tekstur (kekerasan) gula merah tebu. Akan tetapi, apabila suhunya terlalu tinggi, maka akan terjadi karamelisasi berlebihan sehingga gula yang dihasilkan dapat menjadi gosong. Oleh karena itu dibutuhkan suhu pemasakan yang tepat.

Kecepatan pengadukan mempengaruhi kadar air dan tekstur gula merah tebu yang dihasilkan. Pengadukan perlu dilakukan untuk mempercepat penguapan air dari nira dan untuk membentuk kristal gula yang kompak serta menghasilkan warna gula yang seragam. Kecepatan pengadukan mempengaruhi proses evaporasi saat pemasakan. Semakin tinggi kecepatan pengadukan, semakin tinggi laju evaporasi, sehingga kadar air semakin rendah dan tekstur (kekerasan) semakin baik.

Di samping suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan, kualitas gula merah tebu juga dipengaruhi oleh kualitas nira yang digunakan sebagai bahan baku dan proses penjernihan nira. Semakin baik kualitas nira yang akan digunakan, semakin baik kualitas gula merah tebu yang dihasilkan. Kualitas nira yang digunakan sangat mempengaruhi rendemen, kadar air, kadar sukrosa, warna, rasa, dan tekstur. Semakin tinggi brix nira, semakin tinggi rendemen dan kadar sukrosa gula merah yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar sukrosa dalam nira, gula pereduksi dalam nira rendah, sehingga kadar air semakin rendah, semakin baik warna, rasa dan tekstur gula merah. Kandungan gula pereduksi yang tinggi akan mempercepat pengosongan (karamelisasi) selama pemanasan, dan juga menyebabkan gula merah lebih higroskopis sehingga cepat menjadi lembek dalam penyimpanan.

SIMPULAN

Variasi suhu pemasakan dan kecepatan pengadukan berpengaruh terhadap kualitas gula merah yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu pemasakan semakin baik kualitas warna, dan tekstur (kekerasan) gula merah yang dihasilkan. Semakin tinggi kecepatan pengadukan, kadar air gula merah yang dihasilkan semakin rendah, sehingga tekstur (kekerasan) gula merah tebu yang dihasilkan semakin baik. Selain itu, kualitas gula merah juga dipengaruhi oleh kualitas nira dan proses penjernihannya. Nira yang mempunyai brix yang tinggi akan menghasilkan rendemen gula merah yang tinggi dengan kadar sukrosa tinggi, sehingga kadar air semakin rendah, dan teksturnya semakin baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi TI, 2008. *Penghambatan Degradasi Sukrosa dalam Nira Tebu Menggunakan Gelembung Gas Nitrogen dalam Reaktor Venturi Bersirkulasi*, Thesis Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Dachlan MA, 1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*, Di dalam laporan Up Grading Tenaga Pembina Gula Merah, Balai Besar Industri Hasil Pertanian Bogor.
- De Man JM., 1997. *Principle of Food Chemistry*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Estiasih E, 2009., *Teknologi Pengolahan Pangan*, Bumi Aksara, Jakarta
- Gbabo AC, Wada and Akinsanya TO, 2004, *Indigenous Brown Sugar Processing Technology in Nigeria : Past and Ongoing Research*, *Sugar Tech*, 6 (3), 113 - 117
- Jaffe WR (2012), *Health Effect of Non-Centrifugal Sugar (NCS) : A review*. *Sugar Tech*, 14, 87-94.
- Latief AS, Rizal S, Bambang P, Muhadiono. 2010. *Peningkatan Mutu Gula Tumbu Melalui Metode Sulfitasi Dalam Laboratorium*. *Jurnal Gema Teknologi* Vol 16, No 1 Periode April 2010 - Oktober 2010. Institut Pertanian Bogor.
- Lesthari AP, 2006, *Pengaruh Waktu Tunda Giling Tebu dan Penambahan Natrium Metabisulfit terhadap Mutu Gula Merah Tebu*, Skripsi, FTP, IPB

- Maharani DM, Yulianingsih R, Sugiarto Y, Dewi SR, Komar N, Indriani DW, 2013, *Pengaruh Suhu Pemasakan dan pH Nira dengan Menggunakan Teknologi Vakum Terhadap Kulaitas Gula Merah Tebu*. Laporan Penelitian, FTP, UB, Malang.
- Moran MJ, Shapiro HN, Boettner DD, Bailey MB, 2011. *Fundamental of Engineering Thermodynamics*. John and Wiley, Inc.
- Okabe T, Toda T, Inafuku M, Wada K, Iwasaki H, and Oku H. 2009. Antiatherosclerotic function of Kokuto, Okinawan noncentrifugal cane sugar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57 69-75.
- Payet B, Sing ASC, and Smadja J. 2005. Assessment of Antioxidant Activity of Cane Brown Sugars by ABTS and DPPH Radical Scavenging Assays: Determination of Their Polyphenolic and Volatile Constituents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 10074-10079
- Saloko S dan Lalu I, 2009. Pembuatan Gula Semut Aren menggunakan Teknik Penguapan Hampa, *Makalah Bidang Teknik Pertanian*, ISSN 2081-7152, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.
- Soetedjo JN, dan Suharto I. 2009. *Perancangan dan Uji Coba Alat Evaporator Nira Aren*. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Kimia FTI, Universitas Katolik Parahyang. Bandung.
- Yustiningsih F. 2006. *Perbaikan proses penjernihan nira tebu pada industri gula merah tebu (studi kasus pada industri gula merah tebu di kecamatan kebonsari, kab madiun)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB