

**PENGARUH PERBANDINGAN GULA MERAH CAIR DAN NIRA
TERHADAP KARAKTERISTIK GULA SEMUT (*Palm Sugar*)**

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Jurusan Teknologi Pangan

Oleh:

Siti Zahrotun Hasanah
12.302.0139



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2017**

PENGARUH PERBANDINGAN GULA MERAH CAIR DAN NIRA TERHADAP KARAKTERISTIK GULA SEMUT (*Palm Sugar*)

Siti Zahrotun Hasanah^{*)},
Dr.Ir.Yudi Garnida, MS.^{**)} dan Ir.Hervelly, MP.^{***)}

^{*)}Mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung, 40153, Indonesia

^{**)}Dosen Pembimbing Utama, ^{***)}Dosen Pembimbing Pendamping

Email : stzahrahasanah@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui adanya korelasi antara perbandingan nira dan gula merah cair terhadap karakteristik gula semut yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan metode regresi linier sederhana, untuk melihat korelasi perlakuan terhadap respon yang diuji. Percobaan yang dilakukan sebanyak 9 perlakuan dan masing – masing perlakuan di ulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Untuk menguji adanya korelasi antar perlakuan terhadap semua respon yang diamati maka dilakukan analisis regresi linier dengan model percobaan $Y = a + bx$. Respon organoleptik yang di uji adalah warna, aroma dan tekstur. Respon kimia yang di uji kadar air, kadar gula reduksi dan kadar gula total.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan perlakuan proses yang terpilih untuk pembuatan gula semut adalah pembuatan gula semut dengan metode pemasakan langsung. Berdasarkan hasil penelitian utama adanya korelasi antara perbandingan nira aren dengan gula merah cair terhadap kadar air, kadar gula reduksi dan kadar gula total dengan koefisien korelasi masing – masing adalah nilai $r = 0,2294$ untuk kadar air, $r = 0,9784$ untuk kadar gula reduksi, dan $r = 0,8857$ untuk kadar gula total. Sampel gula semut yang disukai panelis yaitu kode sampel 439 yang dibuat dengan perbandingan nira aren dengan gula merah cair (2 : 1)

Kata Kunci : nira, kadar air, kadar gula reduksi, kadar gula total.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Nira merupakan cairan yang dikeluarkan atau dihasilkan dari pohon aren, tebu, bit, maple, siwalan, bunga dahlia dan memiliki rasa manis. Pohon aren adalah tanaman dari keluarga Palma seperti kelapa, nipah, sagu, kurma dan sebagainya. Nira aren merupakan salah satu sumber bahan pangan untuk pembuatan gula. Komposisi nira dari suatu jenis tanaman dipengaruhi

beberapa faktor antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan, dan pengairan (Baharudin *dkk.*, 2009).

Setiap jenis tanaman aren mempunyai komposisi nira yang dihasilkan berlainan dan umumnya nira aren mengandung air, sukrosa, gula reduksi, bahan organik lain, dan bahan anorganik. Air dalam nira aren merupakan bagian yang terbesar yang banyaknya antara 75 % – 90 %, sukrosa

bahan padat yang kandungannya antara 12,30 % – 17,40 %, gula reduksi antara 0,50 % – 1,00 % dan sisanya merupakan senyawa organik serta anorganik.

Gula merah adalah gula yang dibuat dari nira atau sari bunga pohon kelapa atau sari pohon aren dengan cara penguapan kandungan air yang terdapat di dalam nira sampai mencapai kadar air tertentu. (Kristianingrum, 2009).

Gula merah yang diproduksi dari nira aren masing-masing mengandung air 9,16%, sukrosa 84,31%, gula pereduksi 0,53%, lemak 0,11%, protein 2,28%, total mineral 3,66%, kalsium 1,35% dan fosfor 1,37% (BPTP, 2005).

Gula merah jika disimpan pada suhu kamar dengan kondisi pengemasan yang kurang baik akan mengakibatkan gula merah mudah mencair. Keadaan ini dapat mengakibatkan kerugian bagi pedagang-pedagang dan keadaan ini dapat dicegah dengan memanfaatkan gula tersebut diolah lebih lanjut menjadi gula semut. Gula semut selain dapat diproduksi dari pengolahan gula merah yang telah mencair, dapat pula dibuat langsung dari nira aren dengan cara pemanasan terus-menerus sampai terbentuk gula semut.

Gula semut adalah gula aren berbentuk bubuk yang dibuat dari nira palma, yaitu suatu larutan gula cetak *palmae* yang telah dilebur kembali dengan penambahan air pada konsentrasi tertentu (Zuliana, 2016). Bahan dasar untuk membuat gula semut adalah nira dari pohon kelapa atau pohon aren (enau) (Kristianingrum, 2009).

Pemintaan akan gula semut terus meningkat dari waktu ke waktu, hal ini tidak lepas dari usaha para produsen gula semut yang terus melakukan pengembangan pasar. Terutama terhadap target pasar industri yang sangat mempertimbangkan efisiensi, dan mengutamakan sisi kepraktisan

dibandingkan dengan menggunakan gula merah biasa. Saat ini gula semut telah banyak dipasarkan pada beberapa supermarket, bahkan sudah diekspor ke Australia maupun Eropa, karena digunakan sebagai pemanis minuman kesehatan yang memiliki berbagai manfaat antara lain mencegah perut kembung, masuk angin, flu, batuk. Selain itu, gula semut dapat tahan lama tanpa penambahan bahan pengawet (Ningtyas *dkk.*, 2014).

Gula semut dipasarkan dijual dengan aneka rasa, ada yang natural (alami), rasa jahe, dan sebagainya. Berbagai variasi rasa gula semut telah banyak dilakukan. Dwianti *dkk.*, (2003) menyatakan pembuatan gula merah dapat dilakukan dengan memfortifikasi dengan vitamin A. Selanjutnya dijelaskan pula umur simpan gula ini sangat pendek yaitu sekitar 2 minggu dan sifat sensorisnya kurang disukai oleh konsumen yakni adanya *after taste* (rasa sangir minyak sayur). Gula semut memiliki keunggulan tersendiri yaitu berbentuk kristal kecil-kecil yang mudah larut dalam air panas ataupun air dingin. Keunggulan dari gula semut yang memiliki kadar air 3 % yaitu dapat disimpan selama 1 tahun tanpa bahan pengawet dan gula semut ini memiliki berbagai *grade*, yaitu 10-13 mesh, 16 mesh, dan 24 mesh (Kristianingrum, 2009).

Potensi gula semut yang sangat tinggi dan beberapa keunggulan yang dipunyai, maka dilakukan kajian pembuatan gula semut dengan metode pemasakan nira langsung, penguapan air di dalam nira dengan vakum evaporator kemudian dilanjutkan dengan pemasakan dan pencampuran gula merah cair sampai terbentuk gula semut.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memajukan perkembangan IPTEK sehingga lebih berkualitas terhadap produk akhir, memberikan informasi kepada produsen kecil yang memproduksi gula semut dalam teknologi pengolahan, mengurangi terbuangnya gula merah secara percuma sehingga nilai ekonominya dapat ditingkatkan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan gula semut adalah nira aren segar yang berasal dari Gunung Halu dan Desa Cisolak Kabupaten Subang sebanyak 6 tabung bambu gula merah cair sebanyak 5 kg, larutan kapur sirih, dan minyak goreng

Bahan-bahan lain yang digunakan untuk analisis gula semut adalah diantaranya aquades, toluene, alcohol 70% HCL pekat, NaOH 30%, larutan *luft schoorl*, H₂SO₄ 6 N, KI, Na₂S₂O₃, Indikator anilum, phenoptalien, air.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan gula semut adalah kompor merek Rinnai, wajan, spatula, vacuum evaporator merek buchi, pH meter merek LT-Lutron, ayakan, baskom dan kain saring.

Alat lain yang digunakan untuk analisis diantaranya cawan, hand refraktometer, labu bundar 500 ml merek pyrex, kondensor Leibig merek pyrex, labu dasar budar 250 ml merek pyrex, thermometer air raksa, gelas kimia 500 ml merek pyrex, Erlenmeyer 250 ml merek pyrex, corong gelas merek pyrex, gelas kimia 50 ml merek pyrex iwaki, sendok, *stopwatch*, baskom, dan kain saring.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kondisi proses yang tepat pada produksi gula semut dan untuk mengetahui pengaruh perbandingan gula merah cair dan nira terhadap respon yang diuji.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pendahuluan menentukan kondisi proses yang baik dimana metode yang akan dilakukan yaitu pertama pembuatan gula semut dengan cara pemasakan langsung dan pembuatan gula semut dengan penguapan cairan nira terlebih dahulu. Dari kedua perlakuan kemudian dilakukan uji organoleptik dengan menggunakan uji kesukaan (hedonik). Panelis yang digunakan pada uji ini sebanyak 30 orang, dengan respon uji warna, aroma, tekstur. Gula semut yang dipilih menurut uji konsumen dari perlakuan yang dicobakan diatas merupakan kondisi proses yang baik sehingga digunakan sebagai acuan pada penelitian utama.

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan menentukan pengaruh penambahan gula merah cair terhadap karakteristik gula semut (*palm sugar*). perlakuan terpilih berdasarkan konsentrasi bahan penstabil dan konsentrasi sukrosa dalam pembuatan sorbet murbei.

Rancangan perlakuan yang akan digunakan pada penelitian utama terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas atau variabel prediktor dan variabel tidak bebas atau variabel respon, dan variabel bebas (X) yang terdiri dari :

1. Perlakuan yang terpilih pada penelitian pendahuluan (A)
2. Perlakuan penggunaan gula merah cair tanpa ditambahkan nira yang

- dipilih pada perlakuan pendahuluan (B)
3. Perlakuan perbandingan penambahan nira yang dipilih pada penelitian pendahuluan dengan gula merah cair (C) dengan perbandingan (1:1)
 4. Perlakuan perbandingan penambahan nira yang dipilih pada penelitian pendahuluan dengan gula merah cair (D) dengan perbandingan (1: 2)
 5. Perlakuan perbandingan penambahan nira yang dipilih pada penelitian pendahuluan dengan gula merah cair (E) dengan perbandingan (1: 3)
 6. Perlakuan perbandingan penambahan nira yang dipilih pada penelitian pendahuluan dengan gula merah cair (F) dengan perbandingan (1: 4)

Sedangkan variabel tidak bebas (Y) terdiri dari kadar air, kadar gula reduksi dan kadar gula total.

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode regresi linier sederhana. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Untuk menguji adanya korelasi antar perlakuan terhadap semua respon yang diamati maka dilakukan analisis regresi linier dengan model percobaan adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bX$$

Denah layout penelitian adalah sebagai berikut :

Ulangan I								
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ulangan II								
I	H	G	F	E	D	C	B	A
Ulangan III								
D	C	B	A	I	H	G	F	E

Koefisien – koefisien regresi a dan b untuk regresi linier akan dihitung dengan rumus, seperti yang dijelaskan oleh Sudjana (2005) :

$$a = \frac{(\sum Yi)(\sum Xi^2) - (\sum Xi)(\sum XiYi)}{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}$$

$$b = \frac{n\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}$$

Untuk mencari atau menentukan hubungan antara variabel bebas terhadap variabel tidak bebas akan dilakukan dengan menghitung korelasi antara kedua variabel tersebut terhadap respon yang diukur. Nilai koefisien atau r dapat dihitung dengan rumus, seperti yang dijelaskan oleh Sudjana (2005).

$$r = \frac{n\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{n\{\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2\}n\{\sum Yi^2 - (\sum Yi)^2\}}}$$

Nilai r berlaku $0 \leq r^2 \leq 1$ sehingga untuk koefisien korelasi didapat hubungan $-1 \leq r \leq +1$. Harga $r = -1$ menyatakan adanya hubungan linier sempurna tak langsung antara X dan Y. Ini berarti bahwa titik – titik yang ditentukan oleh (Xi, Yi) seluruhnya terletak pada garis regresi linier dan harga X yang besar menyebabkan atau berpasangan dengan Y yang kecil sedangkan harga X yang kecil berpasangan dengan Y yang besar. Harga $r = +1$ menyatakan adanya hubungan linier sempurna antara X dan Y. Letak titik – titik ada pada garis regresi linier dengan sifat bahwa X yang besar berpasangan dengan harga Y yang besar, sedangkan harga X yang yang kecil berpasangan dengan Y yang kecil pula. Harga – harga r lainnya bergerak antara -1 dan +1 dengan tanda negatif menyatakan adanya korelasi tak langsung atau korelasi negatif dan tanda positif menyatakan korelasi langsung

atau korelasi positif. Khususnya untuk $r = 0$, maka hendaknya ini ditafsirkan bahwa tidak terdapat hubungan linier antara variabel – variabel X dan Y.

Rancangan Respon

Pada penelitian ini respon yang diamati adalah respon kimia, dan respon organoleptik.

1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang dilakukan terhadap sampel gula semut yaitu uji hedonik yang dilakukan oleh 30 orang panelis dan diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma dan tekstur.

2. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap Sorbet Murbei terdiri dari :

- 1) Penentuan kadar air dengan metode destilasi (AOAC, 2006) terhadap 27 perlakuan.
- 2) Penentuan kadar gula reduksi dan kadar gula total dengan metode *Luff Schoorl* (AOAC,2006) terhadap 27 perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian Pendahuluan

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Proses Terhadap Respon Organoleptik Gula Semut

Perlakuan Proses Terhadap Nira	Nilai Rata-rata Respon Organoleptik		
	Warna	Aroma	Tekstur
Pemasakan Nira Langsung (234)	4,77	4,97	4,67
Penguapan Nira Terlebih Dahulu (642)	3,73	4,67	4,30

Data pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik gula semut yang dibuat dengan cara pemasakan nira langsung

(243) memiliki nilai warna yang lebih besar dibandingkan dengan penguapan nira terlebih dahulu (642), artinya gula semut yang dibuat dengan cara pemasakan langsung lebih disukai panelis karena warna gula semut kuning dan tidak terlalu gelap, sedangkan gula semut yang dibuat dengan cara penguapan cairan nira terlebih dahulu tidak disukai panelis karena memiliki warna yang lebih pucat. Hal ini karena pembuatan gula semut dengan cara penguapan cairan nira memiliki suhu yang lebih rendah sehingga berpengaruh terhadap warna gula semut yang dihasilkan.

Proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara gula dan asam amino yang terdapat di dalam cairan nira sehingga menghasilkan warna coklat. Warna gula semut yang terlalu pucat disebabkan karena reaksi pencoklatan yang terjadi kurang sempurna. Reaksi pencoklatan yang terjadi pada pembuatan gula semut adalah reaksi karamelisasi dan *Maillard* (Zuliana, 2016).

Reaksi karamelisasi merupakan reaksi yang terjadi karena adanya interaksi gula - gula pada suhu yang tinggi (80°C). Reaksi ini merupakan serangkaian reaksi yang kompleks dan menghasilkan senyawa *intermediate* serta produk yang beberapa diantaranya mirip dengan rekasi *Maillard*. Selanjutnya dijelaskan pula reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencoklatan non-enzimatis antara gula pereduksi dengan asam amino yang berlangsung pada pengolahan makanan dengan menggunakan panas (Davies and Labuza, 2003).

Hasil uji organoleptik pada atribut aroma yang lebih disukai panelis adalah gula semut yang dibuat dengan cara pemasakan langsung (243), dibandingkan gula semut yang dibuat dengan cara penguapan cairan nira terlebih dahulu (642). Hal ini dikarenakan gula semut yang dibuat

dengan cara pemasakan langsung memiliki aroma khas aren.

Terbentuknya aroma pada pembuatan gula semut akibat proses pemanasan karena karamelisasi dari gula serta reaksi *Maillard* yang menghasilkan flavour gula. Gula semut yang dibuat dengan cara pemasakan langsung memiliki aroma khas aren. Sedangkan gula semut yang dibuat dengan cara penguapan cairan nira terlebih dahulu memiliki aroma yang kurang tajam, karena suhu pada proses pemasakan kurang maksimal sehingga aroma tidak timbul (Zuliana, 2016).

Hasil uji organoleptik pada atribut tekstur gula semut yang lebih disukai panelis adalah dibuat dengan cara pemasakan cairan nira langsung (243), dibandingkan gula semut yang dibuat dengan cara penguapan cairan nira terlebih dahulu (642). Gula semut yang dihasilkan dengan cara pemasakan nira langsung memiliki tekstur yang lebih kering.

Tekstur yang kering pada gula semut yang dihasilkan akibat pemasakan yang maksimal sehingga kadar air yang terkandung di dalam nira banyak yang menguap. Gula semut yang dibuat dengan cara penguapan cairan nira terlebih dahulu memiliki tekstur yang sedikit lembek/basah, hal ini disebabkan air yang terdapat di dalam cairan nira yang di masak membentuk air kristal sehingga kadar air yang terkandung di dalam gula semut masih tinggi dan tekstur gula semut yang dihasilkan lunak.

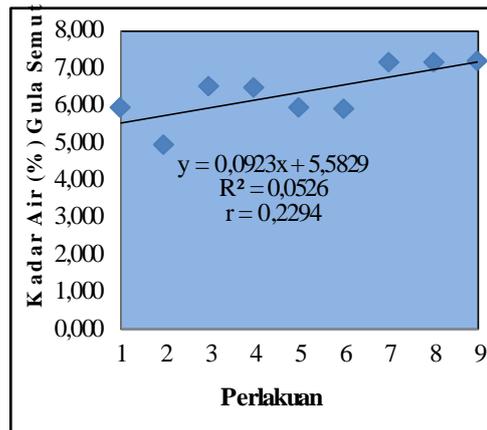
Menurut hasil uji organoleptik, sampel yang terpilih adalah sampel 243 (pemasakan langsung), sehingga perlakuan yang digunakan sebagai acuan pada penelitian utama adalah proses pemasakan langsung.

2. Hasil Penelitian Utama

• Hasil Analisis

a. Analisis kadar air

Hasil Analisis korelasi antara perlakuan terhadap kadar air dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Korelasi Perbandingan Nira Dengan Gula Merah Cair Terhadap Kadar Air Gula Semut

Berdasarkan grafik pada gambar 1, menunjukkan bahwa perbandingan nira dengan gula merah cair yang dilakukan sebanyak 9 perlakuan dengan variasi yaitu 1 (nira aren), 2 (gula merah cair), 3 (1 : 1), 4 (1 : 2), 5 (1 : 3), 6 (1 : 4), 7 (2 : 1), 8 (3 : 1), 9 (4 : 1) memperlihatkan semakin banyak penambahan nira cair memberikan kadar air gula semut semakin tinggi.

Hal ini menunjukkan adanya korelasi secara langsung antara perbandingan nira dan gula merah cair terhadap kadar air yang ditunjukkan oleh persamaan regresi linier.

Hasil perhitungan di dapat persamaan regresi linier adalah $Y = 0,0923x + 5,5829$ dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah $r = 0,2294$ dan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,0526. Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan bahwa hubungan antara perbandingan nira dan gula merah cair dengan kadar air sebagai

korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna langsung (Sudjana, 2005).

Kadar air sangat penting untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Air yang terdapat dalam bentuk bebas pada bahan pangan dapat membantu terjadinya proses kerusakan pangan. Kadar air dalam suatu bahan berperan dalam reaksi kimia, perubahan enzimatik ataupun pertumbuhan mikroorganisme. Hal tersebut terjadi umumnya pada kadar air tinggi dan akan dipengaruhi pula oleh faktor lingkungan seperti pH dan suhu. Kadar air berpengaruh terhadap stabilitas dan kualitas produk secara keseluruhan (Susi, 2013).

Kadar air yang tinggi ditunjukkan dengan tekstur produk basah. Gula sifatnya higroskopis, yakni mudah menyerap air, kadar air yang tinggi akan memudahkan untuk penyerapan air dari udara sehingga daya simpan produk akan lebih pendek. Kadar air gula semut yang tinggi akan memicu terjadinya penggumpalan gula (*clumping*), hal ini juga akan mengurangi kualitas fisik produk.

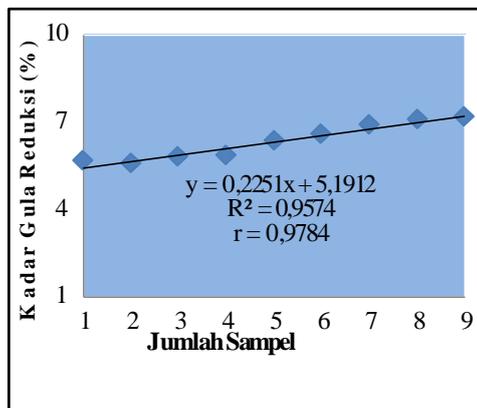
Faktor yang paling berpengaruh terhadap tingginya kadar air gula semut adalah titik akhir pemasakan, pengolahan, pengemasan, serta penyimpanan. Titik akhir pemasakan yang rendah akan menyebabkan evaporasi air dalam gula rendah pula sehingga kadar air gula menjadi tinggi (Susi, 2013).

b. Analisis Kadar Gula Reduksi

Berdasarkan grafik pada gambar 2, menunjukkan bahwa perbandingan nira dengan gula merah cair yang dilakukan sebanyak 9 perlakuan dengan variasi yaitu 1 (nira aren), 2 (gula merah cair), 3 (1 : 1), 4 (1 : 2), 5 (1 : 3), 6 (1 : 4), 7 (2 : 1), 8 (3 : 1), 9 (4 : 1) memperlihatkan semakin naiknya kandungan gula reduksi pada gula semut dengan semakin banyaknya penggunaan

nira aren sebagai bahan baku pembuatan gula semut.

Hasil Analisis korelasi antara perlakuan terhadap kadar gula reduksi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Korelasi Perbandingan Nira Dengan Gula Merah Cair Terhadap Kadar Gula Reduksi Gula Semut

Hal ini menunjukkan adanya korelasi secara langsung antara perbandingan nira dan gula merah cair terhadap kadar gula reduksi yang ditunjukkan oleh persamaan regresi linier.

Hasil perhitungan di dapat persamaan regresi linier adalah $Y = 0,2251x + 5,1912$ dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah $r = 0,9784$ dan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,9574. Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan bahwa hubungan antara perbandingan nira dan gula merah cair dengan kadar gula reduksi sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna langsung (Sudjana, 2005).

Gula pereduksi adalah gula yang memiliki gugus aldehid bebas pada struktur kimianya. Kandungan gula pereduksi berperan dalam proses pencoklatan nira tebu. Gula invert yang banyak mengandung gula pereduksi akan lebih mudah mengalami proses pencoklatan sehingga warnanya lebih coklat. Gula pereduksi juga mempengaruhi tingkat kemanisan

karena glukosa dan fruktosa mempunyai tingkat kemanisan yang lebih rendah.

Pembentukan gula pereduksi ini ada yang disengaja namun ada juga yang dicegah. Pembentukan gula pereduksi disengaja melalui proses inverse untuk menghasilkan gula invert (Khaerina, 2013).

Nira sangat mudah mengalami kerusakan, kerusakan nira banyak sekali macamnya, namun pada umumnya nira dikatakan rusak jika kadar sukrosa dalam nira terinversi menjadi gula pereduksi yang terdiri dari glukosa dan fruktosa dalam perbandingan yang sama. Inversi sukrosa ini dapat disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi, derajat keasaman (pH) nira yang terlalu rendah atau tinggi dan aktivitas mikroorganisme (Purba, 2013).

Berdasarkan penelitian pada pembuatan gula semut ini terlihat bahwa grafik menunjukkan kenaikan pada setiap perlakuannya. Hal ini disebabkan oleh formulasi yang digunakan untuk pembuatan gula semut berbeda – beda. Pada pembuatan gula semut yang menggunakan bahan baku nira aren lebih banyak mengandung gula reduksi dibandingkan dengan gula merah cair.

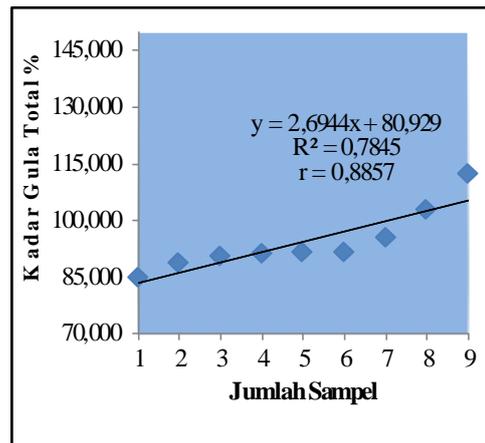
Kadar gula pereduksi gula semut berkaitan dengan mutu gula semut. Kadar gula pereduksi gula semut lebih rendah menunjukkan kualitas yang lebih baik karena lebih awet bila disimpan. Kadar gula reduksi yang tinggi menyebabkan gula menjadi lebih higroskopis (mudah menyerap air) sehingga mudah meleleh dalam penyimpanan (Indahyanti, 2014).

C. Analisis Kadar Gula Total

Berdasarkan grafik pada gambar 3 di bawah, menunjukkan bahwa perbandingan nira dengan gula merah cair yang dilakukan sebanyak 9 perlakuan dengan variasi yaitu 1 (nira aren), 2 (gula merah cair), 3 (1 : 1), 4 (1 : 2), 5 (1 : 3), 6 (1 : 4), 7 (2 : 1), 8 (3 : 1),

9 (4 : 1) memperlihatkan semakin naiknya kandungan gula total pada gula semut dengan semakin banyaknya penggunaan nira aren sebagai bahan baku pembuatan gula semut.

Hasil Analisis korelasi antara perlakuan terhadap kadar gula total dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Grafik Korelasi Perbandingan Nira Dengan Gula Merah Cair Terhadap Kadar Gula Total Gula Semut

Hal ini menunjukkan adanya korelasi secara langsung antara perbandingan nira dan gula merah cair terhadap kadar gula total yang ditunjukkan oleh persamaan regresi linier.

Hasil perhitungan di dapat persamaan regresi linier adalah $Y = 2,6944x + 80,929$ dengan nilai koefisien korelasi dari regresi linier adalah $r = 0,8857$ dan koefisien determinasi (R^2) adalah 0,7845. Nilai koefisien korelasi yang positif menunjukkan bahwa hubungan antara perbandingan nira dan gula merah cair dengan kadar gula total sebagai korelasi sempurna atau hubungan linier sempurna langsung (Sudjana, 2005).

Tingginya nilai total gula pada pembuatan gula semut aren karena gula yang terukur tidak hanya sukrosa saja melainkan gula reduksi juga dihitung dalam pengukuran total gula. Kadar sukrosa gula semut yang rendah

berkaitan dengan kualitas asal bahan baku nira.

Penambahan sukrosa 10% pada proses pembuatan gula semut juga akan meningkatkan nilai total gula pada gula semut yang dihasilkan. Penambahan sukrosa 10% selain bertujuan untuk bibit dalam pertumbuhan kristal gula semut, juga bertujuan untuk meningkatkan nilai sukrosa yang terhitung dalam nilai total gula pada gula semut (Zuliana, 2016).

Kadar sukrosa gula semut berkaitan dengan mutu gula semut. Kadar sukrosa gula semut lebih tinggi menunjukkan kualitas yang lebih baik karena lebih awet bila disimpan. Gula semut yang kadar sukrosanya rendah biasanya kadar gula pereduksinya tinggi. Hal ini menyebabkan gula menjadi cepat meleleh pada saat penyimpanan (Indahyanti, 2014).

- **Hasil Organoleptik**

- a. **Warna**

Penentuan mutu bahan pangan sebelum faktor lain dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan, suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang diminati bila memiliki warna yang tidak sedap di pandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1997).

Berdasarkan perhitungan anava perbandingan nira aren dan gula merah cair berpengaruh terhadap warna gula semut. Data hasil uji lanjut duncan terhadap warna gula semut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Gula Semut

Jenis Sampel	Rata-rata nilai warna Taraf Nyata 5%	
A4 (1 : 2)	2,89	a
A1 (nira aren)	3,77	b
A3 (1:1)	4,32	c
A6 (1:4)	4,36	cd

A8 (3 : 1)	4,30	cde
A2 (gula merah cair)	4,21	de
A5 (1 : 3)	4,46	de
A9 (4 : 1)	4,42	de
A7 (2 : 1)	4,64	e

Ket : Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa penggunaan gula merah cair yang lebih banyak dibandingkan nira dan atau penggunaan gula merah cair yang lebih sedikit dibandingkan nira aren tidak selalu meningkatkan ketertarikan panelis, karena gula semut yang disukai panelis memiliki warna yang tidak terlalu gelap dan tidak terlalu pucat yaitu pada kode sampel A7 dengan perbandingan nira aren dan gula merah cair 2 : 1.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan warna gula semut aren semakin menurun atau semakin gelap disebabkan karena adanya reaksi karamelisasi dan proses karamelisasi tersebut dapat terjadi dalam kondisi asam atau basa.

Selama proses pemanasan, proses karamelisasi menghasilkan prekursor pigmen coklat pada tahap dehidrasi. Proses pemasakan dengan suhu tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terbentuklah molekul glukosan, yaitu molekul yang analog dengan fruktosan. Semakin banyak warna coklat hasil karamelisasi, maka gula semut aren akan berwarna semakin gelap sehingga nilai kecerahannya menurun (Zuliana, 2016).

- b. **Aroma**

Aroma adalah reaksi dari makanan yang akan mempengaruhi konsumen sebelum konsumen menikmati makanan, konsumen dapat mencium makanan tersebut.

Berdasarkan perhitungan anava perbandingan nira aren dan gula merah cair berpengaruh terhadap aroma gula semut. Data hasil uji lanjut duncan

terhadap aroma gula semut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Gula Semut

Jenis Sampel	Rata-rata nilai aroma	Taraf Nyata 5%
A4 (1: 2)	3,48	a
A1 (nira aren)	3,96	b
A8 (3: 1)	4,21	bc
A5 (1: 3)	4,31	c
A6 (1: 4)	4,36	cd
A9 (4: 1)	4,33	cd
A3 (1: 1)	4,43	cde
A7 (2: 1)	4,61	de
A2 (gula merah cair)	4,64	e

Ket : Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa penggunaan gula merah cair yang lebih banyak dibandingkan nira aren dan atau penggunaan gula merah cair yang lebih sedikit dibandingkan nira aren tidak selalu meningkatkan ketertarikan panelis, karena gula semut yang disukai panelis memiliki aroma khas aren yang tidak terlalu menyengat yaitu pada kode sampel A2 (gula merah cair).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan timbulnya aroma disebabkan oleh adanya proses karamelisasi dan reaksi *Maillard* sehingga aroma yang ditimbulkan yaitu aroma karamel.

c. Tekstur

Berdasarkan perhitungan anava perbandingan nira aren dan gula merah cair berpengaruh terhadap tekstur gula semut. Data hasil uji lanjut duncan terhadap tekstur gula semut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Gula Semut

Jenis Sampel	Rata-rata nilai tekstur	Taraf Nyata 5%
A3 (1: 1)	3,68	a
A9 (4: 1)	3,89	ab
A4 (1: 2)	3,96	ab

A8 (3: 1)	4,06	b
A7 (2: 1)	4,11	b
A1 (nira aren)	4,10	b
A6 (1: 4)	4,11	b
A2 (gula merah cair)	4,42	cd
A5 (1: 3)	4,58	d

Ket : Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Berdasarkan data pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa penggunaan gula merah cair yang lebih banyak dibandingkan nira aren dan atau penggunaan gula merah cair yang lebih sedikit dibandingkan nira aren tidak selalu meningkatkan ketertarikan panelis, karena gula semut yang disukai panelis memiliki tekstur khas aren yang tidak terlalu menyengat yaitu pada kode sampel A5 dengan perbandingan nira aren dan gula merah cair 1 : 3.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan semakin tinggi suhu pemasakan, semakin besar air yang teruapkan sehingga kadar air semakin rendah. Kadar air yang rendah menghasilkan tekstur yang lebih keras atau kering.

Semakin lama pemasakan akan menghasilkan kadar air yang semakin rendah dan kadar air yang semakin rendah akan menghasilkan tekstur yang lebih keras. Tekstur gula dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas nira, kadar air, kadar lemak serta kandungan pektin dan protein (Sudarmadji, 1989).

Tabel 5. Hasil Penentuan Sampel Terbaik

Kode Sampe l	Atribut Warna			Tota l
	Warn a	Tekstu r	Arom a	
271	1	2	1	4
115	1	3	3	7
324	2	1	3	6
758	1	1	1	3
819	3	3	1	7
625	2	2	2	6
439	3	2	3	8
571	2	2	1	5
972	3	1	2	6

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan kelas interval bahwa sampel yang terpilih adalah perlakuan 439 dengan perbandingan nira dengan gula merah cair yaitu (2 : 1).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat korelasi antara perbandingan nira aren dengan gula merah cair terhadap kadar air, kadar gula reduksi dan kadar gula total dengan koefisien korelasi masing – masing adalah nilai $r = 0,2294$ untuk kadar air, $r = 0,9784$ untuk kadar gula reduksi, dan $r = 0,8857$ untuk kadar gula total.
2. Perbandingan nira dengan gula merah cair yang disukai konsumen berdasarkan atribut warna, aroma, tekstur adalah sampel 439 dengan perbandingan nira dengan gula merah cair yang digunakan yaitu 2 : 1

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya bahan pengemas yang tepat sehingga kualitas produk tidak menurun.
2. Proses penyaringan cairan nira harus dilakukan dengan baik agar terbebas dari kotoran.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC 2006. **Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemist.** Washington DC.
- Baharudin, Musrizal M, Heniaty B. 2007. **Pemanfaatan Nira Aren (Arenga pinnata) Pembuatan Gula Putih Kristal** Jurnal Pannial Fakultas Kehutanan Universitas Hasanudin.
- BPTP-Banten. 2005. **Kajian Sosial Ekonomi Aren di Banten.** Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten.
- Davies, C. G.A. and T.P. Labuza 2003. **The Millard reaction application to confectionary products.** Departement of Food Science and Nasional, Jakarta
- Dewan Standar Nasional. 1995. **Standar Nasional Gula Palma.** Dewan Standar Nasional
- Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat. 2015. **Luas dan Produksi Tanaman Perkebunan di Jawa Barat.** Available on <http://disbun.jabarprov.go.id/index.php/statistik/>. Akses tanggal 12mei 2016.
- Dwianti, H., Rumpoko dan Budi S. 2003. **Kajian Kualitas Gula Kelapa Cetak yang Difortifikasi dengan Vitamin A dari Sumber Karoten yang Berbeda.** Laporan Penelitian. Purwokerto : Teknologi Pertanian Unsoed
- Dyanti, 2002. **Studi komparatif gula merah kelapa dan gula merah aren.** Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Helen B. 2003. **Sugar Palm (Arenga Pinnata).** Research Information Series on Ecosystem. <http://febri.anipurba.blogspot.co.id/2013/10/gula-merah-tebu-dan-gula-semut.html>. Diakses 19 November 2016
- Indahyanti, E., B. Kamulyan, B. Ismuyanto. 2014. **Optimasi konsentrasi garam bisulfit pada**

- pengendalian kualitas nira kelapa jurnal penelitian.** Sainstek.
- Khaerina. 2013. **Pembuatan Gula Merah Cetak, Gula Semut, Gula Invert, Dan Produk Hidrolisasi Pati, Serta Analisis Mutu Produk Gula.** Laporan Praktikum Teknologi Pati Gula dan Sukrokimia, Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Kristianingrum. 2009. **Analisis Nutrisi Dalam Gula Semut.** Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lutony, T.L. 1993. **Tanaman Sumber Pemanis.** Penebar Swadaya. Jakarta
- Mashud. 2003. **Kelapa Genjah Sebagai Sumber Nira Untuk Pembuatan Gula.** Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado.
- Muchtadi, Sugiyono, Ayustaningwarno. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Alfabetha: Bandung. Observasi lapangan.
- Mustaufik. 2003. **Rekayasa Pembuatan Gula kelapa Kristal Yang Diperkaya Dengan Vitamin A dan Uji Preferensinya Kepada Konsumen.** Jurnal Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Unsoed.
- Mustaufik dan Karseno. 2004. **Penerapan dan Pengembangan Teknologi Produksi Gula Semut Berstandar Mutu SNI untuk meningkatkan Pendapatan Pengrajin Gula Kelapa di Kabupaten Banyumas.** Laporan Pengabdian Masyarakat. Program Pengembangan Teknologi Tepat Guna. Purwokerto : Teknologi Pertanian Unsoed.
- Ningtyas. 2014. **Analisis Komparatif Usaha Pembuatan Gula Merah dan Gula Semut Di Kabupaten Kulon Progo.** Jurnal Penelitian Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Purwaningsih. 2009. **Pemanfaatan Gula Semut Sebagai "Healthy Sweetener".** Makalah Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sardjono, E.A. Basrah, dan O. Sukardi. 1985. **Penelitian dan Pengembangan Diversifikasi Produk dan Pengemasan Gula Merah Cetak.** Bogor.
- SNI. 013743. 1995. **Uji Standar Gula Merah Yang Sehat Untuk Dikonsumsi**
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. (1989). **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Penerbit Liberty, Yogyakarta
- Sudjana. 2005. **Metoda Statistika.** Bandung: Tarsito.

