

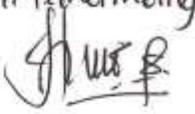
**PENGARUH JUMLAH GULA DAN ASAM SITRAT TERHADAP SIFAT
ORGANOLEPTIK, KADAR AIR DAN JUMLAH MIKROBA
MANISAN KERING SIWALAN (*Borassus flabellifer*)**

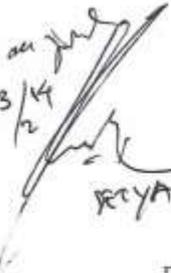
Fathia Rosyida

Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
dafa_do@yahoo.com

Lilis Sulandari

Dosen Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
lissofyan.unesa@gmail.com

Dosen Pembimbing

Lilis Sulandari

3/14

RETYA C. WIBAWA

Abstrak

Siwalan merupakan buah dari tanaman lontar, berdaging tebal dan berkadar air tinggi. Penelitian ini mengolah siwalan menjadi manisan kering. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah penggunaan gula dan asam sitrat terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, kekenyalan dan kesukaan), kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen dengan pola faktorial (2x2). Faktor pertama terdiri dari gula 60% dan 65%, faktor kedua terdiri dari jumlah asam sitrat 1% dan 1,5%. Pengumpulan data menggunakan metode observasi melalui uji organoleptik yang dilakukan oleh 30 panelis terdiri dari panelis terlatih 15 orang dan panelis agak terlatih 15 orang. Data hasil uji organoleptik, kadar air dan jumlah mikroba dianalisis dengan uji anava ganda (*two way anova*) dengan uji lanjut Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi jumlah gula dan asam sitrat berpengaruh terhadap kekenyalan namun tidak berpengaruh terhadap warna, rasa, aroma, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan. Jumlah gula berpengaruh terhadap warna, aroma, kekenyalan, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba namun tidak berpengaruh terhadap rasa manisan kering siwalan. Jumlah asam sitrat berpengaruh terhadap rasa, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba namun tidak berpengaruh terhadap aroma, warna dan kekenyalan manisan kering siwalan. Produk terbaik manisan kering siwalan dihasilkan dari penggunaan gula 60% dan asam sitrat 1,5%. Produk manisan terbaik memiliki kriteria warna putih kekuningan, cukup beraroma siwalan, rasa manis dan cukup asam, kenyal dan cukup mudah digigit dan tingkat kesukaan panelis dalam taraf cukup suka. Kadar air dan jumlah mikroba paling sedikit terdapat pada produk dengan penggunaan gula 65% dan asam sitrat 1,5%.

Kata kunci: Manisan kering, Buah Siwalan, Gula, Asam Sitrat, Sifat organoleptik

Abstract

Siwalan is a fruit of papyrus, it's thick and fleshy. This research process siwalan into dried fruit. The purpose of this study determine the usage of sugar amount and citric acid on the organoleptic properties (color, aroma, flavour, elasticity and preferences), the waters content and the microbes amount of siwalan dried fruit.

This type of research is experiments with factorial (2x2). The first factor consisted of 60% and 65% sugar, the second factor consists of 1% and 1,5% citric acid. Data collection used observation through organoleptic tests were conducted by 30 panelists that consisted of 15 trained panelists and 15 rather trained panelists. Data of organoleptic, the waters content and the microbes amount were analyzed by two- way anova further with Duncan's test.

The results show the interaction of the amount of sugar and citric acid effect on elasticity but does not affect the color, flavour, aroma, preferences, the waters content and the microbes amount of siwalan dried fruit. The amount of sugar affect on color, flavour, elasticity, preferences, waters content and microbes amount but does not affect the flavour of siwalan dried fruit. The amount of citric acid affect on flavour, preferences, waters content and microbes amount but does not affect on aroma, color and elasticity of siwalan dried fruit. The best products of siwalan dried fruit was resulted by using of 60% sugar and 1,5% citric acid. The best products have a yellowish white color, quite aromatic of siwalan, sweet flavor and quite sour, chewy and quite easily bitten, and panelists quite like this product. Waters content and the fewest number of microbes present in the product which use of 65% sugar and 1,5% citric acid.

Keywords : Dried Fruit, Siwalan, Sugar, Citric Acid, Organoleptic Properties.

PENDAHULUAN

Siwalan merupakan buah dari tanaman lontar yang mempunyai sumber karbohidrat berupa sukrosa, glukosa dan air. Kadar protein dan lemaknya sangat rendah di bawah 1%, serta sedikit serat (Widjanarko, 2008). Siwalan mengandung air sebanyak 93,75% (Anonim dalam Sari, 2009). Kandungan air yang banyak dan nutrien yang ada pada siwalan menyebabkan mikroba mudah hidup pada buah siwalan. Mikroba perusak dapat hidup pada A_w 60% (Gaman dan Sherington, 1992). Berdasarkan hal tersebut maka buah siwalan yang mudah rusak memerlukan pemanfaatan lebih lanjut agar buah siwalan tersebut menjadi lebih awet.

Dischiany (2006) mengungkapkan bahwa buah siwalan dapat dimanfaatkan menjadi manisan buah kering. Manisan kering siwalan dibuat dengan menggunakan alat pengering dengan suhu 40°C selama 6 jam. Manisan kering siwalan terbaik dibuat dengan konsentrasi asam sitrat 2% dan larutan gula 30%. Manisan kering siwalan terbaik mempunyai karakteristik nilai kesukaan warna 6,80 (agak menyukai), nilai kesukaan rasa 8,10 (sangat menyukai), nilai kesukaan aroma 5,60 (netral), kadar air 49,847%, total asam 0,537%, gula reduksi 42,303 mg/ml dan tekstur 0,418 mm/gr/detik.

Komposisi manisan selain buah yaitu gula. Gula yang dimaksud dalam hal ini yaitu Sukrosa. Sukrosa merupakan sumber bahan pemanis alami yang mudah ditemukan. Menurut Buckle (2007), apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (A_w) dari bahan pangan berkurang.

Pembuatan manisan membutuhkan bahan pengasam. Bahan pengasam yang mudah ditemukan yaitu asam sitrat. Asam sitrat yang digunakan berbentuk kristal bening dan tidak berbau. Asam sitrat merupakan jenis asam yang memiliki nilai *Acceptable Daily Intake* (ADI) secukupnya yaitu dalam penggunaannya tidak ada batasan maksimum. Asam sitrat selain berfungsi sebagai pengasam dan penyegar juga berfungsi sebagai bahan pengawet. Menurut Winarno (1980), asam sitrat yang dikombinasikan dengan panas akan menyebabkan panas tersebut lebih efektif terhadap mikroba.

Kadar asam sitrat yang digunakan tergantung pada jenis buah serta kadar gula yang digunakan dalam pembuatan manisan. Pada penelitian Sulandari dkk (2007), produk terbaik manisan tomat diperoleh dari manisan tomat dengan kadar asam sitrat sebanyak 0,2% dan gula sebanyak 60%, pada penelitian Gardjito dan Sari (2005) penggunaan asam sitrat pada produk terbaik manisan labu kuning kering sebanyak 0,05%

dan gula 36%. Sedangkan pada penelitian Dischiany (2008), produk manisan siwalan terbaik menggunakan asam sitrat sebanyak 2% dan gula sebanyak 30%.

Uji coba awal pada penelitian ini menggunakan konsentrasi asam sitrat 2% dan larutan gula 30%. Uji coba awal pada manisan kering siwalan menghasilkan rasa yang kurang manis dan cenderung asam. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk memperbaiki rasa manisan kering siwalan. Perbaikan rasa yang dilakukan dengan cara mengurangi jumlah asam sitrat dan meningkatkan jumlah gula sehingga mendapatkan perpaduan yang tepat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan dua factor (2x2) yaitu pengaruh jumlah gula dan asam sitrat. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, kekenyalan dan tingkat kesukaan), kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan.

Adapun desain eksperimen untuk pengambilan data adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Desain Eksperimen Manisan Kering Siwalan

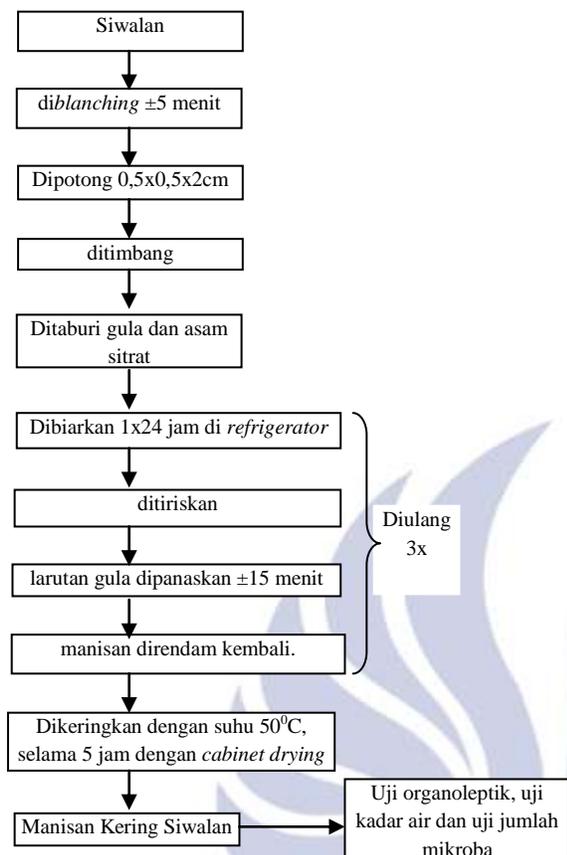
		A	
		(A1)	(A2)
G	(G1)	A1G1	A2G1
	(G2)	A1G2	A2G2

Keterangan:

- A : Presentase penggunaan asam sitrat
- A1 : Presentase penggunaan asam sitrat (1%)
- A2 : Presentase penggunaan asam sitrat (1,5%)
- G : Presentase penggunaan gula
- G1 : Presentase penggunaan gula (60%)
- G2 : Presentasi Penggunaan gula (65%)

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi terhadap sifat organoleptik. Sampel dinilai oleh panelis terlatih yaitu Dosen Prodi Tata Boga Jurusan PKK FT UNESA sebanyak 15 orang dan panelis agak terlatih adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga 15 orang. Data hasil uji sifat organoleptik (warna, rasa, aroma, kekenyalan dan tingkat kesukaan), kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan dianalisis dengan Anava dua jalur dengan bantuan komputer program SPSS dengan uji lanjut Duncan. Penentuan perlakuan terbaik diambil berdasarkan hasil analisis Duncan.

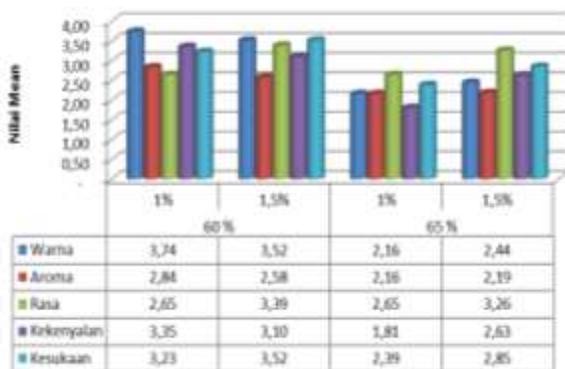
Bahan yang digunakan yaitu siwalan (1kg), gula (60% ; 65%), asam sitrat (1% ; 1,5%), dan air (1L). Proses pembuatan manisan kering siwalan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Pembuatan Manisan Kering Siwalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Organoleptik



Gambar 2. Diagram Batang Rata-Rata Skor Sifat Organoleptik Manisan Kering Siwalan

1. Warna

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor warna manisan siwalan menunjukkan interaksi perbedaan jumlah gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan)

terhadap warna manisan kering siwalan. Hal tersebut karena pada proses pembuatan manisan dilakukan proses pemanasan cairan gula sebanyak tiga kali, sehingga gula terkaramelisasi secara optimal dan asam sitrat hanya membuat warna manisan menjadi stabil dan tidak memberikan interaksi yang nyata. Menurut Winarno (2004), gula akan mengalami karamelisasi apabila terkena panas tinggi. Karamelisasi merupakan salah satu reaksi pencoklatan enzimatis. Menurut Luthana (2009), asam sitrat dapat menurunkan pH sehingga berfungsi untuk menghambat reaksi pencoklatan enzimatis yang optimal pada pH 6-7 dan pencoklatan non enzimatis. Asam sitrat mengikat logam yang dapat mengkatalisis komponen warna makanan dan mengurangi kekeruhan.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor warna manisan siwalan perbedaan gula sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap warna manisan kering siwalan, sehingga rata-rata warna manisan kering siwalan karena pengaruh perbedaan jumlah gula disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Estimated Marginal Means* Warna Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Gula

Gula	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
60 %	3.629	.099	3.433	3.825
65 %	2.303	.103	2.100	2.506

Tabel 4.2 menunjukkan produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 60% memiliki rata-rata warna 3,63 menunjukkan bahwa manisan kering siwalan dengan kriteria warna putih kekuningan. Produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 65% memiliki rata-rata 2,30 menunjukkan warna manisan kering siwalan dengan kriteria warna kuning kecoklatan.

Warna kuning kecoklatan pada manisan kering siwalan dikarenakan gula mengalami reaksi pencoklatan yaitu karamelisasi. Karamel adalah substansi berasa manis dan berwarna coklat. Karamelisasi akan terjadi dengan mudah bila gula dipanaskan tanpa air dengan panas tinggi (Winarno, 2004).

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor warna manisan siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat tidak berpengaruh

nyata (tidak signifikan) terhadap warna manisan kering siwalan. Perbedaan jumlah asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap warna manisan kering siwalan karena asam sitrat hanya menstabilkan warna dan tidak mengubah warna. Menurut Luthana (2009), Asam sitrat termasuk zat pengikat logam sehingga dapat menstabilkan warna makanan, mengurangi kekeruhan, mengubah sifat mudah mencair atau meningkatkan pembentukan gel. Asam sitrat mengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat mengalahkan sifat dan pengaruh jelek logam tersebut dalam bahan.

2. Aroma

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor aroma manisan siwalan menunjukkan interaksi perbedaan gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma manisan kering siwalan. Hal tersebut karena pada dasarnya gula dan asam sitrat tidak memiliki aroma yang khas. Menurut Winarno (2004), gula akan mengalami karamelisasi apabila terkena panas tinggi. Gula karamel akan menimbulkan aroma karamel. Aroma karamel oleh gula tidak memerlukan interaksi dari asam sitrat. Asam sitrat yang terkena panas pada tidak menghasilkan aroma. Asam akan menghasilkan senyawa ester apabila ditambahkan alkohol (Gaman dan Sherington, 1992). asam sitrat adalah asam trikarboksilat yaitu tiap molekulnya mengandung tiga gugus karboksil. Asam karboksil yang bereaksi dengan alkohol akan membentuk senyawa ester. Senyawa ini berperan utama dalam memberi ciri tertentu atas flavour dan bau makanan (Gaman dan Sherington, 1992).

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor aroma manisan siwalan menunjukkan perbedaan gula sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap aroma manisan kering siwalan, sehingga rata-rata aroma manisan kering siwalan karena pengaruh perbedaan jumlah gula disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Estimated Marginal Means* Aroma Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Gula

Gula	95% Confidence Interval			
	Mean	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
60 %	2.710	.126	2.460	2.959
65 %	2.173	.130	1.915	2.432

Tabel 3. menunjukkan produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 60% memiliki rata-rata aroma 2,71 menunjukkan aroma manisan kering siwalan dengan kriteria cukup beraroma siwalan. Produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 65% memiliki rata-rata sebanyak 2,17 menunjukkan bahwa manisan kering siwalan memiliki kriteria kurang beraroma siwalan.

Menurut Winarno (2004), gula akan mengalami karamelisasi apabila terkena panas tinggi. Banyaknya gula yang ditambahkan menjadikan karamelisasi yang terbentuk semakin besar. Proses karamelisasi akan menghasilkan aroma gula yang terkaramel sehingga menutupi aroma siwalan.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor aroma manisan siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap aroma manisan kering siwalan. Hal tersebut karena asam sitrat tidak memiliki aroma yang khas dan asam sitrat tidak bereaksi dengan alkohol. Menurut Gaman dan Sherington (1992), asam sitrat adalah asam trikarboksilat yaitu tiap molekulnya mengandung tiga gugus karboksil. Asam karboksil yang bereaksi dengan alkohol akan membentuk senyawa ester. Senyawa ini berperan utama dalam memberi ciri tertentu atas flavour dan bau makanan.

3. Rasa

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor rasa manisan siwalan menunjukkan interaksi perbedaan gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap rasa manisan kering siwalan. Menurut Gadjito dan Sari (2005), asam sitrat yang ditambahkan pada larutan perendaman dibuat dengan melarutkan gula pasir atau sukrosa akan menyebabkan terjadinya inversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga menyebabkan turunnya tingkat kemanisan. Hal tersebut menyebabkan Interaksi perbedaan jumlah gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata pada rasa manisan.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor rasa manisan siwalan menunjukkan perbedaan gula tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap rasa manisan kering siwalan. Hal tersebut dikarenakan suhu larutan gula yang dipanaskan tidak diturunkan terlebih dahulu

pada waktu pengulangan proses perendaman gula sehingga menyebabkan gula yang terserap oleh siwalan mencair lagi dan proses penyerapan gula tidak optimal.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor rasa manis siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap rasa manis kering siwalan, sehingga sehingga rata-rata rasa manis kering siwalan karena pengaruh perbedaan jumlah asam sitrat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Estimated Marginal Means* Rasa Manis Kering Siwalan karena Jumlah Asam Sitrat

Asam_Sitrat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1%	2.645	.111	2.425	2.865
1,5%	3.323	.115	3.095	3.551

Tabel 4. menunjukkan produk manis yang menggunakan asam sitrat sebanyak 1,5% memiliki rata-rata 3,23 menunjukkan rasa manis kering siwalan dengan kriteria rasa manis dan cukup asam. Produk manis yang menggunakan asam sitrat sebanyak 1% memiliki rata-rata 2,64 menunjukkan rasa manis kering siwalan dengan kriteria rasa cukup manis dan kurang asam.

Asam sitrat dalam pembuatan manis ini berfungsi sebagai bahan pengasam (Fatah dan Bachtiar, 2004). Asam sitrat menurut Luthana (2009), merupakan suatu asidulan yaitu senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan. Asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi *after taste* yang tidak disukai. Produk manis yang berasa manis dan cukup asam dengan penggunaan asam sitrat 1,5% lebih disukai daripada manis yang berasa cukup manis dan kurang asam dengan penggunaan asam sitrat 1%.

4. Kekenyalan

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor kekenyalan manis siwalan menunjukkan interaksi perbedaan gula dan asam sitrat sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap kekenyalan manis kering siwalan, sehingga uji lanjut Duncan interaksi perbedaan jumlah gula dan asam sitrat terhadap warna manis kering siwalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Duncan Kekenyalan Manisan Kering Siwalan karena Pengaruh Jumlah Gula Dan Asam Sitrat

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
M3 G (65%) AS (1%)	30	1.7000		
M4 G (65%) AS (1,5%)	30		2.6667	
M2 G (60%) AS (1,5%)	30			3.1667
M1 G (60%) AS (1%)	30			3.3667
Sig.		1.000	1.000	.397

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

Tabel 5. menunjukkan manis kering siwalan yang dibuat dari gula 60% dan asam sitrat 1% dan 1,5% memiliki rata-rata 3,16 dan 3,37 dengan kriteria kenyal dan cukup mudah digigit. Kriteria tersebut berbeda dengan manis kering siwalan yang dibuat dari gula 65% dan asam sitrat 1% memiliki rata-rata 1,70 menunjukkan kriteria keras dan sulit digigit. Manis kering siwalan dengan kadar gula 65% dan asam sitrat 1,5% memiliki rata-rata 2,67 menunjukkan kriteria kurang kenyal dan kurang mudah digigit.

Pada manis kering terjadi pembentukan gel yang dipengaruhi oleh gula, asam dan pektin. Selama perendaman terjadi difusi larutan gula ke dalam jaringan buah dan osmosis air dari jaringan menuju larutan gula. Gel yang kuat terbentuk di permukaan jaringan buah yang menyebabkan penghambatan difusi gula ke dalam jaringan buah sehingga terjadilah kesetimbangan antara permukaan jaringan buah dengan larutan gula di luar jaringan (Gardjito dan Sari, 2005).

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor kekenyalan manis siwalan menunjukkan perbedaan jumlah gula sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap kekenyalan manis kering siwalan. Rata-rata Kekenyalan manis kering siwalan karena pengaruh perbedaan jumlah gula disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Estimated Marginal Means* Kekenyalan Manisan Kering Siwalan Karena Jumlah Gula

Gula	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
60 %	3.226	.120	2.989	3.463
65 %	2.218	.124	1.972	2.464

Tabel 6. menunjukkan produk manis yang menggunakan gula sebanyak 60% memiliki rata-rata 3,23 menunjukkan

kekenyalan manisan kering siwalan dengan kriteria kenyal dan mudah digigit. Produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 65% memiliki rata-rata 2,21, menunjukkan kekenyalan manisan kering siwalan dengan kriteria kurang kenyal dan kurang mudah digigit.

Gardjito dan Sari (2005) mengemukakan bahwa penambahan gula pada manisan kering dapat berfungsi sebagai pembentuk tekstur. Pembentukan tekstur yang dimaksud yaitu pembentukan gel. Gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air karena gula berfungsi sebagai "dehydrating agent" yaitu mengurangi air yang menyelimuti pektin. Gugus hidroksil dari molekul gula dapat membentuk ikatan hidrogen intramolekul dengan molekul air membentuk hidrat yang stabil dan air terperangkap dalam gel.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor kekenyalan manisan siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kekenyalan manisan kering siwalan. Hal tersebut dikarenakan pembentukan gel pada manisan tidak dipengaruhi oleh asam sitrat saja. Menurut Desrosier dalam Gardjito dan Sari (2005), pada manisan kering terjadi pembentukan gel yang dipengaruhi oleh gula, asam dan pektin.

5. Tingkat Kesukaan

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor tingkat kesukaan manisan siwalan menunjukkan interaksi perbedaan gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap tingkat kesukaan manisan kering siwalan. Hal tersebut dikarenakan proses penyerapan gula yang kurang maksimal. Pemanasan cairan manisan dilakukan selama tiga kali setelah itu siwalan dimasukkan kembali ke dalam cairan manisan. Gula yang terserap dan menempel pada manisan mencair kembali karena cairan manisan yang panas, sehingga menjadikan fungsi gula kurang optimal.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor tingkat kesukaan manisan menunjukkan perbedaan gula sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap tingkat kesukaan manisan kering siwalan. Perbedaan tingkat

kesukaan manisan kering siwalan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Estimated Marginal Means* Tingkat Kesukaan Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Gula

Gula	Std.		95% Confidence Interval	
	Mean	Error	Lower Bound	Upper Bound
60 %	3.371	.120	3.133	3.609
65 %	2.619	.125	2.373	2.866

Tabel 7. menunjukkan produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 60% memiliki rata-rata 3,37 menunjukkan tingkat kesukaan manisan kering siwalan dengan kriteria cukup suka. Produk manisan yang menggunakan gula sebanyak 65% memiliki rata-rata 2,62 menunjukkan tingkat kesukaan manisan kering siwalan dengan kriteria kurang suka.

Pada dasarnya gula memberikan rasa manis pada manisan kering siwalan. Faktor lain yang mempengaruhi daya terima terhadap manisan kering siwalan adalah kekenyalan yang ditimbulkan oleh gula sehingga manisan siwalan kenyal dan cukup mudah digigit. Perpaduan antara rasa dan kekenyalan tersebut menghasilkan citarasa yang pas pada manisan kering siwalan sehingga banyak disukai oleh panelis. Manisan yang terlalu manis kurang disukai oleh panelis.

hasil uji anava terhadap rata-rata skor tingkat kesukaan manisan siwalan menunjukkan jumlah asam sitrat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap tingkat kesukaan manisan kering siwalan. Perbedaan kesukaan manisan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil *Estimated Marginal Means* Tingkat Kesukaan Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Asam Sitrat

Asam_Sitrat	Std.		95% Confidence Interval	
	Mean	Error	Lower Bound	Upper Bound
1%	2.806	.120	2.568	3.045
1,5%	3.184	.125	2.937	3.431

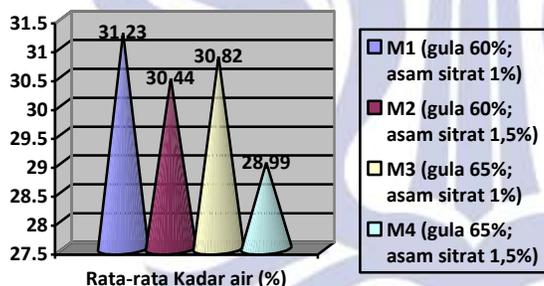
Tabel 8. menunjukkan produk manisan yang menggunakan asam sitrat sebanyak 1,5% memiliki rata-rata 3,18 menunjukkan tingkat kesukaan manisan kering siwalan dengan kriteria cukup suka. Produk manisan yang menggunakan asam sitrat sebanyak 1% memiliki rata-rata sebanyak 2,80 menunjukkan

tingkat kesukaan manisan kering siwalan dengan kriteria kurang suka.

Asam sitrat memberi rasa asam pada manisan kering siwalan. Faktor lain yang mempengaruhi daya terima terhadap manisan kering siwalan adalah kekenyalan. Asam sitrat mengubah sifat mudah mencair atau meningkatkan pembentukan gel (Luthana, 2009). Pengaruh asam sitrat menjadikan kekenyalan manisan kering siwalan cukup disukai oleh panelis. Selain itu asam sitrat menurut Luthana (2009), merupakan suatu asidulan yaitu senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan. Asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi *after taste* yang tidak disukai.

B. Kadar Air

Rata-rata skor kadar air manisan kering siwalan tersaji pada Gambar 4.6.



Gambar 3. Diagram Batang Rata-Rata Skor Kadar air Manisan Kering Siwalan

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata skor kadar air manisan interaksi perbedaan jumlah gula dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap kadar air manisan kering siwalan. Gula dan asam sitrat dalam upaya pengurangan kadar air memiliki fungsi kerja masing-masing. Gula sebagai *“dehydrating agent”* tidak memerlukan interaksi dari asam sitrat untuk mengurangi air yang ada pada suatu bahan pangan. Gula memiliki sifat Higroskopis (U.S Wheat Associates dalam Sulandari Dkk, 2007). Gula menyerap air yang ada pada siwalan tanpa adanya bantuan dari asam sitrat. Asam sitrat terhadap kadar air manisan tidak memerlukan bantuan dari gula. Penambahan asam pada bahan yang mengandung

pektin dapat meningkatkan pembentukan gel (Gaman dan Sherington, 1992). Semakin banyak asam ditambahkan maka terbentuklah gel yang semakin kuat dan kemampuan mengikat air semakin tinggi. Pembentukan gel hanya dapat terjadi pada rentang pH sempit yaitu 3,1-3,5 (Desrosier dalam Gardjito dan Sari, 2005).

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor kadar air manisan siwalan menunjukkan perbedaan gula berpengaruh nyata (signifikan) terhadap kadar air manisan kering siwalan. Perbedaan manisan kering siwalan karena jumlah gula dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Estimated Marginal Means Kadar Air Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Gula

Gula	Std.		95% Confidence Interval	
	Mean	Error	Lower Bound	Upper Bound
60%	30.835	.228	30.309	31.361
65%	29.910	.228	29.384	30.436

Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar air pada manisan kering siwalan dengan kadar gula 60% memiliki rata-rata 30,83% berbeda dengan manisan kering siwalan dengan kadar gula 65% dengan nilai rata-rata 29,91%. Syarat jumlah kadar air pada syarat mutu buah-buahan kering maksimal sebanyak 31% (SNI 01-3710-1995). Manisan kering siwalan dengan kadar gula 60% dan 65% sudah memenuhi SNI karena memiliki rata-rata kadar air kurang dari 31%.

Perbedaan jumlah gula berpengaruh terhadap kadar air manisan karena gula berfungsi sebagai *“dehydrating agent”* yaitu mengurangi air yang menyelubungi pektin. Gugus hidroksil dari molekul gula dapat membentuk ikatan hidrogen intramolekul dengan molekul air membentuk hidrat yang stabil dan air terperangkap dalam gel (Gardjito dan Sari, 2005). Pendapat tersebut diperkuat oleh Buckle dkk (2007) yang mengemukakan bahwa gula mempunyai daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembapan relatif (ERH) dan kemampuan mengikat air.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor kadar air manisan siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap kadar air manisan kering siwalan. Perbedaan kadar air karena pengaruh jumlah asam sitrat dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil *Estimated Marginal Means* Kadar Air Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Asam Sitrat

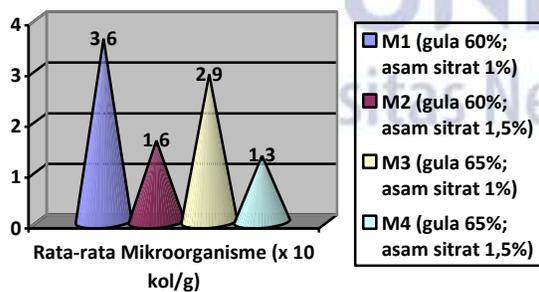
Asam Sitrat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1%	31.028	.228	30.502	31.554
1,5%	29.717	.228	29.191	30.243

Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar air pada manisan kering siwalan dengan kadar asam sitrat 1% memiliki rata-rata 31,08% berbeda dengan manisan kering siwalan dengan kadar gula 1,5% dengan nilai rata-rata 29,717%. Syarat jumlah kadar air pada syarat mutu buah-buahan kering maksimal sebanyak 31% (SNI 01-3710-1995). Manisan kering siwalan dengan kadar gula 1% belum memenuhi SNI karena rata-rata kadar air lebih dari 31% dan Manisan kering siwalan dengan kadar gula 1,5% sudah memenuhi SNI karena memiliki rata-rata kadar air kurang dari 31%.

Penambahan asam pada bahan yang mengandung pektin dapat meningkatkan pembentukan gel (Gaman dan Sherington, 1992). Menurut Desrosier (dalam Gardjito dan Sari, 2005) pada manisan kering terjadi pembentukan gel yang dipengaruhi oleh gula, asam dan pektin. Semakin banyak asam ditambahkan maka terbentuklah gel yang semakin kuat dan kemampuan mengikat air semakin tinggi. Pembentukan gel hanya dapat terjadi pada rentang pH sempit yaitu 3,1-3,5.

D. Jumlah Mikroba

Rata-rata Skor jumlah mikroba manisan kering siwalan tersaji pada Gambar 4.7.



Gambar 4. Diagram Batang Rata-Rata Jumlah Mikroba pada Manisan Kering Siwalan

Hasil uji anava ganda terhadap rata-rata jumlah mikroba manisan siwalan menunjukkan interaksi perbedaan jumlah gula dan asam sitrat

tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap jumlah mikroba manisan kering siwalan. Hal tersebut dikarenakan masing-masing gula dan asam sitrat memiliki fungsi kerja yang berbeda, sehingga keduanya tidak memerlukan interaksi dalam upaya pencegahan pertumbuhan mikroba. Gula dan asam sitrat sangat efektif dalam pencegahan pertumbuhan mikroorganisme. Sifat gula pasir yang higroskopis menyebabkan sel-sel bakteri akan dehidrasi dan akhirnya mati (Sutomo, 2012). Air yang terdapat pada bakteri diserap oleh gula. Menurut Winarno (1980), Asam dapat menyebabkan denaturasi protein bakteri, oleh karena itu beberapa mikroba sensitif terhadap asam. Menurut Gaman dan Sherington (1992), denaturasi protein merupakan proses dimana bentuk molekul protein mengalami perubahan, biasanya karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya.

Hasil uji anava terhadap rata-rata skor jumlah mikroba manisan siwalan menunjukkan perbedaan gula berpengaruh nyata (signifikan) terhadap jumlah mikroba manisan kering siwalan. Perbedaan jumlah mikroba manisan kering siwalan karena jumlah gula dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil *Estimated Marginal Means* Jumlah Mikroba Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Gula

Gula	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
60%	1.380	.024	1.325	1.435
65%	1.288	.024	1.234	1.343

Tabel diatas menunjukkan jumlah mikroorganisme pada setiap sample sudah memenuhi syarat. Menurut SNI 7388-2009, batas maksimum cemaran mikroba dalam bahan makanan berupa manisan buah kering ialah ALT (30°C, 72 jam) x 10⁵koloni/g. Jumlah mikroorganisme paling sedikit sebanyak 1,288 atau 1,9x10 kol/gr terdapat pada manisan kering siwalan dengan jumlah gula sebanyak 65%. Semakin banyak jumlah gula yang digunakan semakin sedikit jumlah mikroorganisme.

Tujuan pemberian gula dengan kadar yang tinggi pada manisan buah yaitu untuk memberikan rasa manis dan untuk mencegah tumbuhnya mikroorganisme seperti jamur dan

kapang (Esti, 2000). Gula yang ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) akan menyebabkan sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan (Buckle, 2007). Hal tersebut dikarenakan gula bersifat higroskopis (U.S Wheat Associates dalam Sulandari Dkk, 2007). Pendapat tersebut diperkuat oleh Sutomo (2012) yang mengemukakan bahwa sifat gula pasir yang higroskopis menyebabkan sel-sel bakteri akan dehidrasi dan akhirnya mati.

Hasil uji anava terhadap rata-rata jumlah mikroba manisan siwalan menunjukkan perbedaan jumlah asam sitrat sangat berpengaruh nyata (sangat signifikan) terhadap jumlah mikroba pada manisan kering siwalan. Perbedaan jumlah mikroba karena jumlah asam sitrat dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil *Estimated Marginal Means* Jumlah Mikroba Manisan Kering Siwalan karena Jumlah Asam Sitrat

Asam Sitrat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1%	1.507	.024	1.453	1.562
1,5%	1.161	.024	1.106	1.216

Tabel diatas menunjukkan jumlah mikroba pada setiap sample sudah memenuhi syarat. Menurut SNI 7388-2009, batas maksimum cemaran mikroba dalam bahan makanan berupa manisan buah kering ialah ALT (30°C , 72 jam) x 10^5 koloni/g. Jumlah mikroba paling sedikit sebanyak 1,161 atau $1,4 \times 10$ kol/gr terdapat pada manisan kering siwalan dengan jumlah asam sitrat sebanyak 1,5%.

Penambahan asam sitrat pada makanan menurut Luthana (2009), dapat menurunkan pH sehingga menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Bakteri hanya bisa tumbuh pada pH netral (6,6-7) dan tidak bisa tumbuh pada pH asam yaitu dibawah 3,5 (Gaman dan Sherington, 1992). Penyusun sel makhluk hidup termasuk bakteri tersusun oleh protein. Menurut Winarno (1980), Asam dalam jumlah yang cukup akan menyebabkan denaturasi protein bakteri, oleh karena itu beberapa mikroba sensitif terhadap asam. Denaturasi protein juga bisa terjadi karena panas oleh karena itu asam sitrat yang dikombinasikan dengan panas akan lebih efektif

terhadap mikroba. Menurut Gaman dan Sherington (1992), denaturasi protein merupakan proses dimana bentuk molekul protein mengalami perubahan, biasanya karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya.

E. Produk Terbaik

Produk terbaik diketahui dari penilaian panelis terhadap hasil jadi manisan kering siwalan yang meliputi warna, aroma, rasa, kekenyalan, dan kesukaan serta dari hasil uji kadar air dan uji mikroba. Produk terbaik manisan kering siwalan berdasarkan uji organoleptik adalah M2 penggunaan gula 60% dan asam sitrat 1,5%. Produk manisan kering siwalan terbaik memiliki kriteria warna putih kekuningan dengan nilai 3,63, cukup beraroma siwalan dengan nilai 2,53, rasa manis dan cukup asam dengan nilai 3,36, kenyal dan cukup mudah digigit dengan nilai 3,17 dan tingkat kesukaan panelis dalam taraf cukup suka dengan nilai 3,50. Produk terbaik berdasarkan hasil uji kadar air dan uji mikroba adalah manisan kering siwalan yang menggunakan gula 65% dan asam sitrat 1,5% dengan jumlah kadar air 28,9% dan jumlah mikroba $1,3 \times 10$ kol/g.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil uji anava maka dapat ditarik kesimpulan bahwa interaksi jumlah gula dan asam sitrat berpengaruh terhadap kekenyalan namun tidak berpengaruh terhadap warna, rasa, aroma, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba pada manisan kering siwalan. Jumlah gula berpengaruh terhadap warna, aroma, kekenyalan, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba namun tidak berpengaruh terhadap rasa pada manisan kering siwalan. Jumlah asam sitrat berpengaruh terhadap rasa, tingkat kesukaan, kadar air dan jumlah mikroba namun tidak berpengaruh terhadap aroma, warna dan kekenyalan pada manisan kering siwalan. Produk terbaik manisan kering siwalan berdasarkan uji orgnoleptik adalah manisan dengan penggunaan gula 60% dan asam sitrat 1,5% dan 1%. Produk manisan terbaik memiliki kriteria warna putih kekuningan dengan nilai 3,63, cukup beraroma siwalan dengan nilai 2,53, rasa manis dan cukup asam dengan nilai 3,36, kenyal dan cukup mudah digigit dengan nilai 3,17 dan tingkat kesukaan panelis dalam taraf cukup suka

dengan nilai 3,50. Produk terbaik berdasarkan uji kadar air dan uji mikroba adalah manisan yang menggunakan gula 65% dan asam sitrat 1,5% dengan kadar air 28,99% dan jumlah mikroba $1,3 \times 10^6$ kol/gr.

B. Saran

1. Pada penelitian ini disarankan pada proses perendaman manisan suhu larutan perendaman diturunkan terlebih dahulu agar gula yang terserap oleh siwalan tidak mencair lagi dan gula terserap secara optimal.
2. Pada penelitian belum diteliti mengenai pengemasan manisan kering siwalan. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk meneliti pengemasan yang sesuai untuk manisan kering siwalan.
3. Pada penelitian ini belum diteliti mengenai daya simpan manisan kering siwalan. Disarankan pada penelitian lanjutan untuk meneliti daya simpan manisan kering siwalan.
4. Pada penelitian ini belum diteliti secara rinci tentang kandungan gizi manisan kering siwalan. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk memperjelas lagi tentang kandungan gizi manisan kering siwalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1995. *Standar Nasional Indonesia*. SNI.01-3710-1995 tentang Buah Kering. BSN. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. *SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*. (Online). (http://blog.ub.ac.id/cdrhprimasanti90/files/2012/05/batas_maksimum_cemaran_mikroba_dalam_pangan_sni_7388-2009_-1.pdf diakses pada 5 desember 2013)
- Buckle, dkk. 2007. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI –Press
- Dischiany. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Dan Larutan Gula Terhadap Manisan Daging Buah Siwalan (Borassus Flabellifer)*. (Online). (<http://202.91.12.181/index.php?NIM=0117320488&name=Pertanian> diakses pada tanggal 4 desember 2012)
- Esti, Agus Sediadi. 2000. *Manisan Buah*. (Online). (http://www.warintek.ristek.go.id/pangan/buah-20dan-20sayur-ssayuran/manisan_buah.pdf diakses pada tanggal 3 Desember 2012)
- Fatah, Yusuf Bachtiar dan Memet Abdul. 2004. *Membuat Aneka Manisan Buah*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Gaman PM dan Sherrington KB (eds). (1981). *The Science of Food*. England: Pergamon Press.
- Gardjito, Theresia Fitria Kartika Sari dan Murdijati. 2005. *Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (Cucurbita Maxima) Terhadap Sifat-Sifat Produknya*. Jurnal Teknologi Pertanian 1(2): 81-85, Maret 2006.
- Sari, Siti Maya. 2009. *Pengaruh Jumlah Gula dan Asam Sitrat Terhadap Tingkat Kesukaan Permen Jelly Siwalan*. Skripsi, FT, UNESA, Surabaya.
- Sutomo, Budi. 2012. *Mengawetkan Makanan Secara Alami dan Sehat*. (Online). (<https://www.sahabatnestle.co.id/Page/arsip/artikel/mengawetkan-makanan-secara-alami-dan-sehat> diakses pada tanggal 9 September)
- Widjanarko, Simon B. 2008. *Siwalan dan Kandungan Niranya*. (Online). (<http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/06/28/siwalan-dan-kandungan-nira-nya/> diakses pada tanggal 28 November 2012)
- Winarno Dkk. 1984. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta : PT Gramedia
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

