

**PEMBUATAN NATA DE MANGGO
(KAJIAN : KONSENTRASI SUKROSA DAN LAMA FERMENTASI)**

Oleh

Sri Djajati, Ulya Sarofa*) dan Syamsul A.)**

*) Staf Pengajar Jurusan Teknologi Pangan FTI – UPN “Veteran” Jatim,

**) Alumni Jurusan Teknologi Pangan FTI – UPN “Veteran” Jatim,

ABSTRAK

This study aims to determine the influence of sucrose concentration and fermentation, and to know the best treatment combination between sucrose concentration and fermentation so that the resulting Nata de Manggo with good quality and preferred by consumers. The design used in this study were randomized (Completely Randomized Design) factorial model with two factors: the concentration of sucrose with three levels (6%, 8% and 10%) and length of fermentation factors with four levels (10, 12, 14 and 16 days), each factor was repeated twice. The research concluded that the best treatment is the treatment of sucrose concentration of 10% with duration of 16 days of fermentation that produces fiber content 6.170%, 1.325 cm thickness, yield 40.94%, 84.285% water content, total sugar content of 0.825%, total acid 5.471 suppleness 0.102 (mm / gr / dt). Organoleptic test color and flavor with a total ranking of 153.5 and 197.0.

PENDAHULUAN

Nata berasal dari bahasa Spanyol yang diterjemahkan ke dalam bahasa Latin sebagai *nature*, yang berarti terapung-apung. Wujudnya berupa sel berwarna putih hingga abu-abu muda dan teksturnya kenyal seperti kolang-kaling. Nata dapat dibuat dari air kelapa, limbah cair tahu atau sari buah (nanas, melon, pisang, jeruk, jambu biji, stroberi dan lain-lain). (Suryani, 2005).

Nata dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan fungsional untuk keperluan diet, memperbaiki proses pencernaan karena sebagai sumber serat pangan yang baik yang juga berfungsi untuk mengatasi masalah kelebihan kolesterol. Produk nata juga membantu penderita diabetes dan memperlancar pencernaan dalam tubuh (Astawan dan Mita 1991).

Di Indonesia banyak sekali berbagai macam jenis buah-buahan yang mengandung sumber vitamin dan

mineral. Beberapa jenis buah seperti mangga (*Mangifera indica* L) umumnya merupakan sumber serat yang sangat berguna bagi pencernaan makanan dalam tubuh manusia. Buah mangga merupakan buah yang cepat mengalami kebusukan karena faktor lingkungan tak terkendali, maka untuk mencegah kebusukan buah mangga dapat diolah sebagai alternatif pada pembuatan berbagai produk olahan mangga, misalnya *Nata de Manggo*.

Pengolahan mangga apel menjadi media pada pembuatan *Nata de Manggo* memiliki keunggulan karena, mangga apel memiliki nutrisi yang dibutuhkan *Acetobacter xylinum*. Selain itu harganya murah (Rp 1500 /kg), banyak daging buahnya, mudah didapat dibandingkan dengan mangga yang lain sehingga cocok sebagai media pada pembuatan *Nata de Manggo*.

Buah mangga merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* karena mengandung komposisi

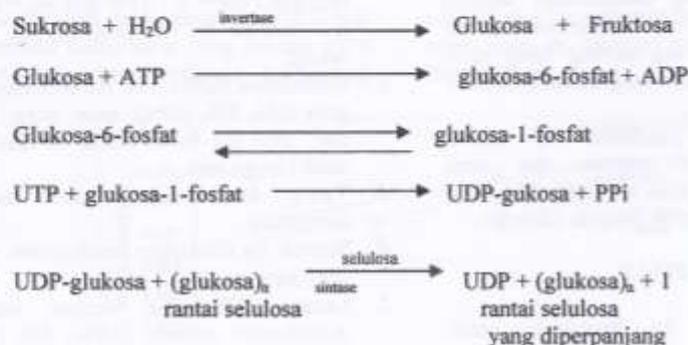
karbohidrat yang terdiri dari gula total sebanyak 10% - 20% (b/v) (Frazier, 1974). *Acetobacter xylinum* tumbuh pada media yang mengandung gula dan dapat mengubah gula menjadi selulosa. Selulosa yang dikeluarkan kedalam media itu berupa benang-benang membentuk jalinan yang terus menebal menjadi lapisan nata.

Adapun mangga apel matang memiliki kandungan 60 - 75% daging buah yang banyak mengandung air, karbohidrat yang terdiri dari gula sederhana (sukrosa, glukosa dan fruktosa), vitamin, asam dan selulosa (Pracaya, 2004).

Nata adalah makanan olahan yang difermentasi selama 2 - 4 minggu dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* (Awang, 1991). Menurut Rahman (1992), bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan berkembang dalam medium gula dan akan mengubah gula menjadi selulosa.

Selama fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* memecah gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa melalui reaksi heksokinase menjadi glukosa-6-fosfat. Glukosa-6-fosfat diubah menjadi glukosa-1-fosfat oleh enzim fosfoglukomutase. Reaksi selanjutnya adalah pembentukan uridin difosfat glukosa (UDP-glukosa) yang merupakan hasil reaksi antara glukosa-1-fosfat dengan uridin trifosfat (UTP), oleh kerja enzim glukosa-1-fosfat-uridiltransferase. Reaksi ini dialihkan menuju ke kanan oleh kerja pirofosfatase, yang menghidrolisa pirofosfat (PPi) menjadi ortofosfat (Pi). UDP-glukosa adalah donor langsung residu glukosa didalam pembentukan enzimatik selulosa oleh kerja selulos sintase yang mengiatkan pemindahan residu glukosil dari UDP-glukosa ke ujung non residu molekul selulosa.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Biosintesis selulosa dari glukosa (Lehninger, 1994)

Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik apabila terdapat kandungan nutrisi dan kondisi yang sesuai seperti sumber karbon, nitrogen, air, pH fermentasi, lama fermentasi, suhu dan oksigen. Dalam pembuatan *Nata de Manggo* selain sumber nitrogen dari urea juga diperlukan sumber karbon (sukrosa). Pada buah mangga yang masak, mangga mempunyai kandungan gula total antara 8 %

- 11 %. Menurut Frazier (1974), *Acetobacter xylium* dalam pertumbuhannya memerlukan kondisi yang optimum yaitu dalam medium yang harus cukup terkandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri yaitu sumber karbon (sukrosa) 10% - 20% (b/v). Sehingga pada pembuatan *Nata de Manggo* Diperlukan penambahan sukrosa untuk nutrisi media yang tersedia

untuk *Acetobacter xylinum* dalam membentuk serat.

Menurut Suryani (2005), *Acetobacter xylinum* dapat mensintesa sebagian gula menjadi selulosa dan sebagian lagi diurai menjadi asam asetat yang akan menurunkan pH medium. Penurunan pH melewati pH optimum dapat menyebabkan terganggunya proses fermentasi nata serta terurainya kembali selulosa menjadi glukosa yang dapat teroksidasi lagi menjadi asam asetat. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Widia (1984) bahwa penambahan sukrosa yang melewati kadar optimum kedalam media, maka akan lebih banyak gula yang diubah menjadi asam.

Lama fermentasi akan berpengaruh pada kadar asam yang dihasilkan dan tebal tipisnya nata. Menurut Awang (1991), lama fermentasi pada umumnya umumnya 2 – 4 minggu berpengaruh terhadap pembentukan selulosa nata yang dicerminkan dengan ketebalan produk. Penambahan sukrosa dan lama fermentasi yang kurang tepat akan menyebabkan produk yang dihasilkan tidak optimal.

Hipotesis penelitian ini adalah diduga konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik *Nata de Manggo*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi, serta mengetahui kombinasi perlakuan terbaik antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi sehingga dihasilkan *Nata de Manggo* dengan kualitas yang baik dan disukai konsumen.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan nata de mangifera dalam penelitian ini adalah : Mangga Apel (*Mangifera indica L*), gula pasir, asam asetat, aquades, Urea, *Acetobacter xylinum*. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisa adalah NaOH, HCl, Na₂S₂O₃, KMnO₄, indikator fenol ptealin, alkohol, H₂SO₄, aquades.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini meliputi : saringan, nampan, kompor gas, kertas lakmus, timbangan,

baskom, telenan, kertas saring, sendok makan, pengaduk kayu, panci, gelas ukur dan beaker glass. Alat yang digunakan untuk analisa meliputi : inkubator, timbangan, gelas ukur, erlenmeyer, buret, petridish, spektrofotometer, oven, kuvet, piknometer, pendingin balik, labu takar, autoclaf dan pH-meter.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) model faktorial dengan dua faktor yaitu faktor konsentrasi sukrosa dengan tiga level (6%; 8% dan 10%) dan faktor lama fermentasi dengan empat level (10, 12, 14 dan 16 hari), masing-masing faktor diulang sebanyak dua kali.

Proses pembuatan *Nata de Manggo* adalah sebagai berikut :

- a. Mangga apel matang 1 kg dikupas, diambil daging buahnya lalu diblender.
- b. Media sari mangga ditambah air (sari mangga : air = 1 : 2) = 800 ml : 1.600 ml. Setelah itu disaring dengan kain saring.
- c. Pemanasan media 300 ml ditambahkan gula (6%, 8%, 10%), asam cuka 1 ml dan urea 0,5 % ke dalam larutan lalu aduk hingga rata.
- d. Tuang larutan ke dalam wadah fermentasi.
- e. Setelah itu dilakukan pendinginan pada suhu kamar $\pm 27^{\circ}\text{C}$.
- f. Larutan diinokulasi dengan bakteri *Acetobacter xylinum* (10%) dan tutup dengan koran.
- g. Letakkan di ruang fermentasi (rak) selama (10, 12, 14 dan 16 hari) sampai terbentuk lapisan nata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Nata de Manggo

1. Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat *Nata de Manggo*. Demikian juga antara masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata kadar serat *Nata de*

Manggo pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi pada Tabel 1.

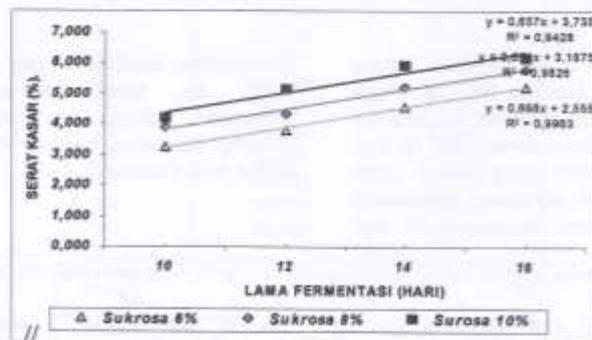
Tabel 1. Nilai rata-rata kadar serat pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi.

Perlakuan		Rata-rata Serat Kasar (%)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	3,265	-	g
6	12	3,815	0,2044	f
6	14	4,585	0,2263	d
6	16	5,235	0,2296	c
8	10	3,915	0,2137	f
8	12	4,340	0,2236	c
8	14	5,240	0,2303	e
8	16	5,795	0,2309	b
10	10	4,230	0,2197	e
10	12	5,180	0,2283	c
10	14	5,930	0,2311	b
10	16	6,170	0,2312	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar serat *Nata de Manggo* berkisar antara 3,265% - 6,170%. Perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari memberikan kadar serat yang rendah yaitu 3,265%, sedangkan perlakuan konsentrasi

sukrosa 10% dan lama fermentasi 16 hari memberikan kadar serat yang tinggi yaitu 6,170%. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat kasar *Nata de Manggo*.

Gambar 1 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin lama fermentasi maka kadar serat *Nata de Manggo* semakin tinggi. Hal ini disebabkan sukrosa merupakan nutrisi atau sumber karbon yang dibutuhkan *Acetobacter xylinum* akan merubah sebagian glukosa menjadi selulosa dan waktu fermentasi yang semakin lama akan meningkatkan serat atau

selulosa yang terbentuk sebagai hasil metabolisme *Acetobacter xylinum*.

Sukrosa merupakan sumber karbon untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* (Wibowo dkk,1988). Menurut Rahman (1992), nata itu merupakan hasil fermentasi dari bakteri *Acetobacter xylinum*, bakteri ini dapat tumbuh dan berkembang dalam

medium gula dan akan mengubah gula menjadi selulosa.

2. Ketebalan

Berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara konsentrasi sukrosa

dan lama fermentasi terhadap ketebalan *Nata de Manggo*. Demikian juga antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata ketebalan *Nata De Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

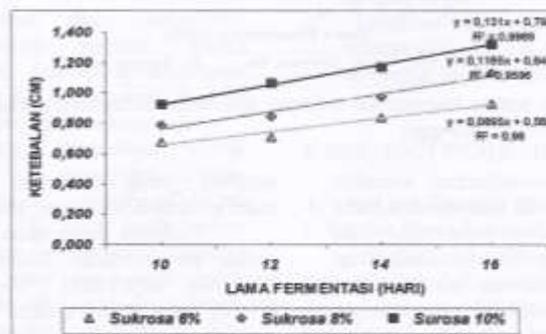
Tabel 2. Nilai rata-rata ketebalan *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi

Perlakuan		Rata-rata ketebalan (cm)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	0,675	-	f
6	12	0,710	0,0511	f
6	14	0,840	0,0549	e
6	16	0,930	0,0570	d
8	10	0,790	0,0534	e
8	12	0,845	0,0559	e
8	14	0,975	0,0574	d
8	16	1,135	0,0577	b
10	10	0,925	0,0565	d
10	12	1,065	0,0575	c
10	14	1,175	0,0577	b
10	16	1,325	0,0578	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ketebalan *Nata de Manggo* berkisar antara 0,675 cm – 1,325 cm. Perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dan lama fermentasi 16 hari memberikan ketebalan yang tinggi yaitu 1,325 cm, sedangkan perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari

memberikan ketebalan yang rendah yaitu 0,675 cm. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap ketebalan *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap ketebalan *Nata de Manggo*.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin lama fermentasi menyebabkan lapisan *Nata de Manggo* semakin tebal. Peningkatan ketebalan ini disebabkan karena nata atau selulosa yang terbentuk semakin tinggi, sesuai dengan analisa kadar serat (Tabel 2) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat meningkatkan kadar serat yang terbentuk sehingga lapisan *Nata de Manggo* semakin tebal.

Menurut Rahman (1992), nata merupakan hasil fermentasi dari Bakteri *Acetobacter xylinum*, bakteri ini dapat tumbuh dan berkembang biak dalam medium gula dan akan mengubah gula menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk didalam media berupa benang-benang yang

bersama dengan polisakarida membentuk jaringan yang terus menebal menjadi lapisan nata (Suryani,2005). Menurut Awang (1991), lama fermentasi akan berpengaruh terhadap pembentukan selulosa nata yang dicerminkan dengan ketebalan produk.

3. Rendemen

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap rendemen *Nata de Manggo*. Demikian juga antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata rendemen *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 3.

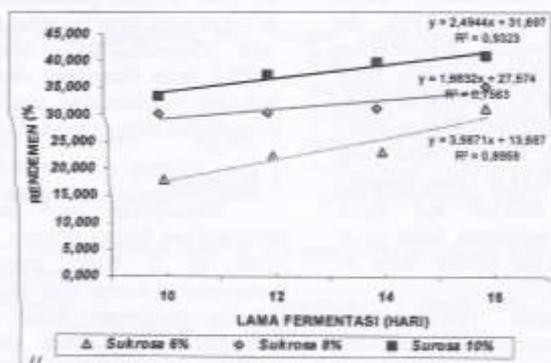
Tabel 3. Nilai rata-rata rendemen *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi

Perlakuan		Rata-rata Rendemen (%)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	18,070	-	k
6	12	22,341	0,2310	j
6	14	23,105	0,2415	i
6	16	31,105	0,2580	f
8	10	30,067	0,2482	h
8	12	30,395	0,2527	g
8	14	31,087	0,2557	f
8	16	35,381	0,2602	d
10	10	33,424	0,2595	e
10	12	37,485	0,2610	c
10	14	39,881	0,2611	b
10	16	40,940	0,2613	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa rendemen *Nata de Manggo* berkisar antara 18,070% - 40,940%. Perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari memberikan rendemen yang terendah yaitu 18,070%. Sedangkan perlakuan konsentrasi

sukrosa 10% dan lama fermentasi 16 hari memberikan rendemen yang tertinggi yaitu 40,940%. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap rendemen *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap rendemen *Nata de Manggo*.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi menyebabkan rendemen *Nata de Manggo* semakin tinggi. Peningkatan rendemen ini disebabkan karena serat yang terbentuk semakin tinggi, sesuai analisa kadar serat yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat meningkatkan kadar serat yang terbentuk sehingga lapisan *Nata de Manggo* semakin tebal oleh sebab itu rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Menurut Suryani (2005), *Acetobacter xylinum* dapat mengubah 19% gula menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk dalam

media berupa benang-benang yang bersama-sama dengan polisakarida membentuk jaringan terus-menerus menebal menjadi lapisan nata.

4. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar air *Nata de Manggo*. Nilai rata-rata kadar air *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 4.

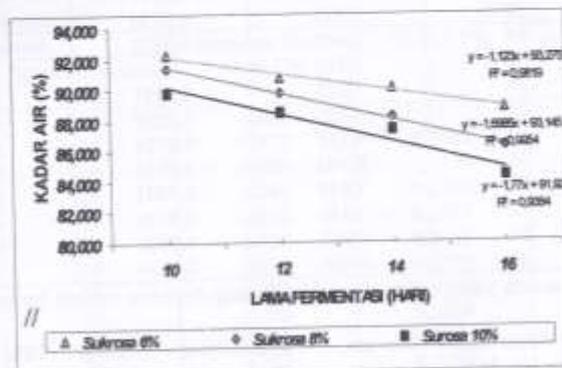
Tabel 4. Nilai rata-rata kadar air *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi

Perlakuan		Rata-rata Kadar Air (%)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	92,250	0,4433	a
6	12	90,780	0,4428	c
6	14	90,110	0,4415	d
6	16	88,730	0,4339	e
8	10	91,345	0,4430	b
8	12	89,810	0,4402	d
8	14	88,230	0,4212	f
8	16	86,210	0,3919	h
10	10	89,800	0,4377	d
10	12	88,525	0,4288	ef
10	14	87,370	0,4097	g
10	16	84,285	-	i

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air *Nata de Manggo* antara 84,285% – 92,250%. Perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari memberikan kadar air yang tertinggi yaitu 92,250%. Sedangkan perlakuan konsentrasi sukrosa

10% dan lama fermentasi 16 hari memberikan kadar air yang terendah yaitu 84,285%. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar air *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar air *Nata de Manggo*

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi menyebabkan kadar air *Nata de Manggo* semakin rendah. Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi maka serat yang terbentuk semakin banyak dan semakin rapat sebagai hasil metabolisme *Acetobacter xylinum* sehingga air yang terperangkap semakin sedikit yang menyebabkan kadar air menjadi lebih rendah. Penurunan kadar air berkaitan dengan kadar serat yang semakin meningkat karena serat berstruktur rapat, maka air yang terperangkap dalam nata semakin menurun. Menurut Suryani (2005), *Acetobacter xylinum* dapat mengubah gula menjadi

selulosa. Selulosa yang terbentuk dalam media berupa benang-benang yang bersama-sama dengan polisakarida membentuk jaringan terus-menerus menebal menjadi lapisan nata.

5. Gula Total

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar gula total *Nata de Manggo*. Nilai rata-rata kadar gula total *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 5.

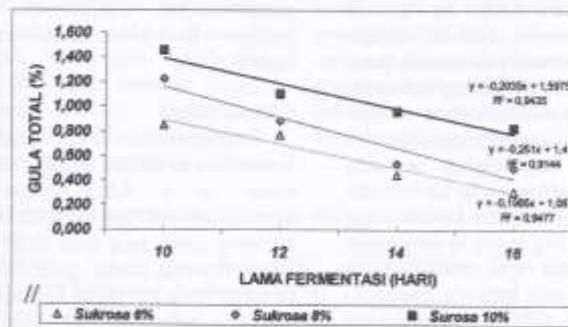
Tabel 5. Nilai rata-rata kadar gula total *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi

Perlakuan		Rata-rata Gula Total (%)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	0,855	0,0337	ef
6	12	0,775	0,0330	g
6	14	0,445	0,0302	i
6	16	0,310	-	j
8	10	1,225	0,0341	b
8	12	0,885	0,0339	e
8	14	0,535	0,0324	h
8	16	0,505	0,0315	h
10	10	1,455	0,0341	a
10	12	1,110	0,0341	c
10	14	0,965	0,0340	d
10	16	0,825	0,0334	f

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula total *Nata de Manggo* antara 0,310% - 1,455%. Perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 16 hari memberikan kadar gula total yang terendah yaitu 0,310%. Sedangkan perlakuan

konsentrasi sukrosa 10% dan lama fermentasi 10 hari memberikan kadar gula total yang tertinggi yaitu 1,455%. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap gula total *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap gula total *Nata de Manggo*.

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin rendah penambahan gula dan semakin lama fermentasi maka kadar gula total semakin rendah. Hal ini disebabkan karena sukrosa mengandung nutrisi (sumber karbon) yang dibutuhkan bakteri *Acetobacter xylinum* untuk pertumbuhan dan aktivitasnya. Sukrosa akan diubah menjadi selulosa atau serat yang menyerap kandungan gula pada media dan terbentuknya selulosa yang meningkat

menyebabkan struktur serat menjadi rapat sehingga total gula setelah fermentasi pada nata menjadi kecil. Menurut Wibowo (1998), Gula merupakan sumber karbon bagi pertumbuhan mikroba. Salah satu gula yang digunakan adalah gula pasir atau sukrosa. *Acetobacter xylinum* dapat mensintesa sebagian gula menjadi selulosa dan sebagian lagi diurai menjadi asam asetat (Suryani, 2005).

6. Total Asam (Asam Acetat)

Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi

terhadap total asam *Nata de Manggo*. Nilai rata-rata total asam *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 6.

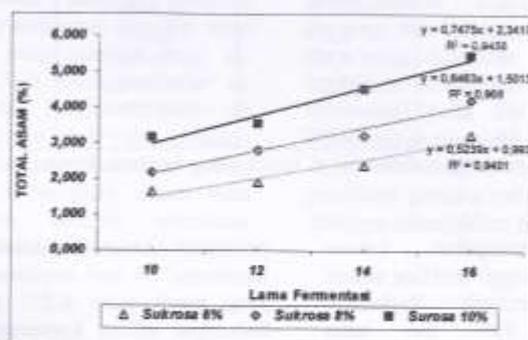
Tabel 6. Nilai rata-rata total asam *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi.

Perlakuan		Rata-rata Total Asam (%)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	1,652	-	i
6	12	1,927	0,2003	h
6	14	2,387	0,2153	g
6	16	3,245	0,2250	e
8	10	2,201	0,2094	g
8	12	2,822	0,2192	f
8	14	3,223	0,2237	e
8	16	4,222	0,2263	c
10	10	3,158	0,2218	e
10	12	3,538	0,2257	d
10	14	4,524	0,2265	b
10	16	5,471	0,2266	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata total asam *Nata de Manggo* antara 1,652% - 5,471%. Perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari memberikan total asam yang terendah yaitu 1,652%. Sedangkan perlakuan konsentrasi sukrosa 10

% dan lama fermentasi 16 hari memberikan total asam yang tertinggi yaitu 5,471%. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap gula total *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap total asam *Nata de Manggo*.

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin lama fermentasi, maka kadar total asam pada media nata semakin meningkat.

Hal ini disebabkan karena sukrosa merupakan nutrisi yang dibutuhkan bakteri *Acetobacter xylinum* untuk pertumbuhan dan sebagian gula yang diurai menjadi asam

asetat dan waktu fermentasi yang lama akan meningkatkan akumulasi asam asetat sebagai hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum*.

Menurut Rachman (1989), senyawa-senyawa karbon dan nitrogen merupakan komponen penting dalam fermentasi yang menyediakan semua nutrient yang dibutuhkan mikrobia untuk memperoleh energi. Gula merupakan sumber karbon bagi pertumbuhan mikroba. Salah satu gula yang digunakan adalah gula pasir atau sukrosa (Wibowo dkk, 1988). Menurut Rahayu et al (1993), *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang mampu membentuk asam dari glukosa, etil alcohol dan glikol. Semakin banyaknya sukrosa yang ditambahkan sebagai sumber karbon, maka bahan dasar yang disediakan bagi aktivitas bakteri dalam

membentuk asam menjadi semakin banyak dan nilai pH yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Suryani (2005), *Acetobacter xylinum* dapat mensintesa sebagian gula menjadi selulosa dan sebagian lagi diurai menjadi asam asetat yang akan menurunkan pH.

7. Kekenyalan

Berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kekenyalan *Nata de Manggo*. Demikian juga antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh yang nyata. Nilai rata-rata kekenyalan *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 7.

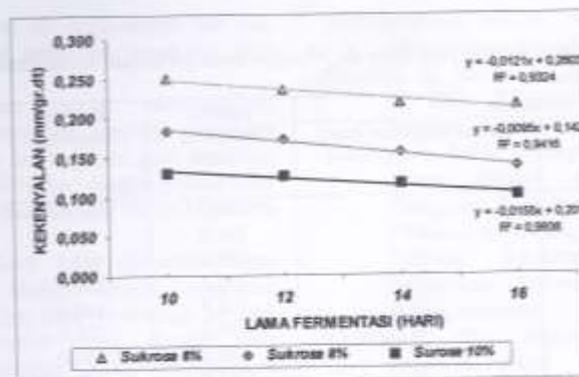
Tabel 7. Nilai rata-rata kekenyalan *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi.

Perlakuan		Rata-rata Kekenyalan (mm/grdt)	DMRT 5%	Notasi
Konsentrasi sukrosa (%)	Lama Fermentasi (hari)			
6	10	0,251	0,0082	a
6	12	0,236	0,0082	b
6	14	0,219	0,0082	c
6	16	0,216	0,0082	c
8	10	0,184	0,0081	d
8	12	0,172	0,0081	e
8	14	0,155	0,0080	f
8	16	0,138	0,0079	g
10	10	0,130	0,0078	h
10	12	0,123	0,0076	h
10	14	0,117	0,0073	i
10	16	0,102	-	j

Keterangan : Nilai rata-rata yang didampingi huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 7 menunjukkan bahwa kekenyalan *Nata de Manggo* berkisar antara 0,102 - 0,251 mm/grdt. Perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dan lama fermentasi 16 hari memberikan kekenyalan yang keras yaitu 0,102 mm/grdt, sedangkan

perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dan lama fermentasi 10 hari memberikan kekenyalan yang lunak yaitu 0,251 mm/grdt. Grafik hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kekenyalan *Nata de Manggo* dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Hubungan antara konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap kekenyalan *Nata de Mango*

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin lama fermentasi menyebabkan lapisan *Nata de Mango* semakin tebal dan nilai kekenyalan yang dihasilkan akan semakin keras. Nilai tekstur yang tinggi menunjukkan produk tersebut teksturnya lunak dan sebaliknya nilai tekstur yang rendah menunjukkan produk tersebut teksturnya keras. Penurunan ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan semakin lama fermentasi maka semakin tinggi kadar serat. Hal ini karena sukrosa dibutuhkan untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dan diubah menjadi selulosa, sehingga nata yang terbentuk semakin tebal maka ruangan yang tersedia bagi air menjadi lebih sedikit sehingga kadar air menjadi lebih rendah. Penurunan kadar air berkaitan dengan kadar serat yang semakin meningkat karena serat berstruktur rapat, maka air yang terperangkap dalam nata semakin menurun dengan demikian kekenyalan yang dihasilkan semakin keras.

Menurut Purnomo (1996), sifat tekstur bahan pangan yang mengandung banyak karbohidrat lebih berpengaruh terhadap perubahan kadar air. Pada umumnya untuk memperoleh tekstur yang dikehendaki tentunya kadar air produk menjadi cukup tinggi.

8. Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi: uji Hedonik Scale Skoring (warna, rasa).

a. Warna

Hasil uji warna *Nata de Mango* menggunakan metode *Hedonik Scale Scoring*, dan berdasarkan uji Friedman dari data yang diperoleh, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi pada *Nata de Mango* tidak memberikan pengaruh yang nyata (X^2 hitung < X^2 tabel 0,05) terhadap warna. Hasil penilaian panelis terhadap warna *Nata de Mango* ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai kesukaan warna, rasa *Nata de Manggo* pada perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi.

Konsentrasi sukrosa (%)	Perlakuan		Jumlah Rangkings Warna	Jumlah Rangkings Rasa
	Lama Fermentasi (hari)			
6	10		100,0	90,0
6	12		104,0	93,5
6	14		112,0	104,5
6	16		117,5	104,5
8	10		112,5	118,5
8	12		120,5	125,5
8	14		148,5	133,0
8	16		148,5	132,0
10	10		144,5	148,0
10	12		145,5	157,5
10	14		153,0	166,5
10	16		153,5	197,0

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis terhadap kesukaan warna *Nata de Manggo* menggunakan metode *Hedonik Scale Scoring*, perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dengan lama fermentasi 16 hari mempunyai jumlah rangking tertinggi terhadap warna *Nata de Manggo*.

Hal ini disebabkan *Nata de Manggo* perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dengan perlakuan lama fermentasi 16 hari memberikan warna putih dengan lapisan kuning tua yang pada umumnya lebih disukai oleh panelis, sedangkan untuk *Nata de Manggo* perlakuan konsentrasi sukrosa dengan lama fermentasi lainnya (S3D4) memiliki warna yang tidak jauh berbeda dengan (S3D4) yaitu warna putih dengan lapisan kuning.

Warna *Nata de manggo* dipengaruhi oleh lama fermentasi media hal ini disebabkan media yang digunakan buah mangga yang matang yang berwarna kuning.

b. Rasa

Hasil uji rasa *Nata de Manggo* menggunakan metode *Hedonik Scale Scoring*, dan berdasarkan uji Friedman dari data yang diperoleh, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi pada *Nata de Manggo* memberikan pengaruh yang nyata (X^2 hitung < X^2 tabel 0,05) terhadap rasa. Hasil

penilaian panelis terhadap rasa *Nata de Manggo* ditunjukkan pada Tabel 8

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis terhadap kesukaan rasa *Nata de Manggo* menggunakan metode *Hedonik Scale Scoring*, perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dengan lama fermentasi 16 hari mempunyai jumlah rangking tertinggi terhadap rasa *Nata de Manggo*. Hal ini diduga terjadi peningkatan total asam sehingga rasa *Nata de Manggo* terasa asam dengan adanya rasa manis yang cukup dari sisa gula yang ada sehingga disukai panelis.

Jumlah rangking terendah rasa *Nata de Manggo* terdapat pada perlakuan konsentrasi sukrosa 6% dengan lama fermentasi 10 hari. Hal ini disebabkan karena terjadi penurunan konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi dari *Nata de Manggo* yang menyebabkan penurunan rasa asam pada *Nata de Manggo* sehingga tidak disukai panelis. Semakin lama fermentasi *Acetobacter xylinum* akan memecah gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa dengan kondisi asam.

Rasa suatu bahan makanan umumnya dipengaruhi oleh rasio gula dan asam yang terdapat dalam bahan makanan tersebut (Hudaya dan Dradjat, 1982).

C. Analisis Keputusan

Pemilihan alternative pada pembuatan *Nata de Manggo* dilakukan

berdasarkan hasil uji organoleptik dari dua belas kombinasi perlakuan warna dan rasa dari 20 panelis.

Perlakuan yang menghasilkan jumlah nilai rangking tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan gula 10% dan lama fermentasi 16 hari dengan jumlah nilai rangking yang dicapai pada warna 153,5 dan rasa 197,0.

Dari hasil yang diperoleh diatas maka *Nata de Manggo* dengan konsentrasi sukrosa 10% dan lama fermentasi 16 hari merupakan produk yang disukai oleh konsumen sehingga dapat memberikan keuntungan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan konsentrasi sukrosa 10% dengan lama fermentasi 16 hari yang menghasilkan kadar serat 6,170%, ketebalan 1,325 cm, rendemen 40,94%, kadar air 84,285%, kadar gula total 0,825%, total asam 5,471 kekenyalan 0,102 (mm/gr/dt). Uji organoleptik warna dan rasa dengan jumlah rangking 153,5 dan 197,0

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1995. *Budidaya Tanaman Mangga*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Anonymous. 2005. *Mangga dan Penanganannya*. Banten Agribusiness Marketing Information Center. (<http://www.bamicbanten.com/index.php>).
- Anonymous. 2004. *Budidaya Mangga*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. (<http://www.litbanghortikultura.go.id/index.php>)
- Budiyanto, M.A.K., 2004. *Mikrobiologi Terapan*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Dimaguila, L.A.S, 1967. *Causative Organism, Nature and Properties of Nata de Coco*, The College of Agriculture University of The Philipines, Laguna Philipines.
- Dwidjoseputro, Prof.Dr. 1989. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.
- Hambali, E, Suryani, A dan Widianingsih, N. 2004. *Membuat Aneka Olahan Mangga*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hendry, H. 1998. *Pemanfaatan Sari Buah Nanas Sebagai Alternatif Bahan Pengganti Sari Buah Kelapa dalam Pembuatan Minuman Nata*. Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya.
- Lehninger, 1994. *Dasar-dasar Biokimia*, Erlangga, Jakarta.
- Martoharsono, S. 1983. *Biokimia*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ningrum. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Sumber Nitrogen Sebagai Nutrisi pada Pembuatan Nata de Cassav*, UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.
- Pakunglun, R. 1993. *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Pracaya. 2004. *Bertanam Mangga*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Priyanto, G. 1998. *Teknik Pengawetan Pangan*, UGM, Yogyakarta
- Purwanti, E. 2003. *Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Tebal dan Berat Nata Pada Pembuatan Nata De Lontar Dengan cara Fermentasi*, UNTAG, Semarang.
- Rachaman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*, IPB, Bogor.
- Rahayu, W.P. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rifda, N dan Wibowo, C. 2003. *Pengaruh Penambahan Sumber Karbon dan Sumber Nitrogen Pada Kualitas Nata De Cassava*, UNSOED, Yogyakarta.
- Saragih, Y.P. 2004. *Membuat Nata de Coco*, Puspa Swara, Jakarta.
- Siagaan, P., 1987. *Penelitian Operational*, UI Press, Jakarta.
- Sjaifulullah, 1996. *Petunjuk Memilih Buah Segar*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudarminto, S. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*, UNESA, Surabaya.

- Suryani, A, Hambali, E dan Prayaga. 2005. *Membuat Aneka Nata*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susanto, 1994. *Teknologi Pengetahuan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.
- Sudarmadji S, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Penelitian*. Liberty, Yogyakarta..
- Winarno, F.G., 1993. *Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen*, P.T Gramedia, Jakarta.