

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH PENGGUNAAN ACETOBACTER -XYLINIUM MURNI  
DAN NATA DE PINA DALAM PEMBUATAN  
SARI KELAPA (NATA DE COCO)

168/HD/94



Oleh

***Dra. Heffi Alberida***  
(Ketua Tim Peneliti)

Penelitian ini dibiayai oleh  
Proyek Operasi dan Perawatan Fasilitas IKIP Padang  
Tahun Anggaran 1992/1993  
Surat Perjanjian Kerja No.: 183/PT37.H9/N.2.2/1992  
Tanggal 1 Juli 1992

---

INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN PADANG  
1993

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH PENGGUNAAN ACETOBACTER-XYLINIUM MURNI  
DAN NATA DE PINA DALAM PEMBUATAN  
SARI KELAPA (NATA DE COCO)

Personalia Penelitian

Konsultan : Dra. Ulfa Syukur  
K e t u a : Dra. Heffi Alberida  
Anggota : Drs. Emlias

MILIK UPT PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DITERIMA TGL	28-3-94
SUMBER HARTA	HD
KOLEKSI	KKI
NO INVENTARIS	168/HD/94-p2/2
CALL NO	664.07 ML 10

## ABSTRAK

Kelapa merupakan kebutuhan sehari-hari di Indonesia, terutama di Sumatera Barat. Kelapa yang dimanfaatkan hanya dagingnya. Sementara yang lain dibuang. Bagian yang dibuang seperti sabut, maupun tempurung telah dimanfaatkan, sedangkan airnya terbuang. Air kelapa bisa merusak tanah bila dibiarkan saja, padahal air kelapa bisa diolah menjadi sejenis makanan yang disebut nata de coco.

Nata de coco adalah hasil fermentasi dari air kelapa. Fermentasi ini dibantu oleh bakteri Acetobacter xylinium. Acetobacter xylinium di alam bisa diperoleh dengan membuat starter dari nenas dan di laboratorium dapat dimurnikan. Bakteri dari starter disebut nata de pina.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan mana yang lebih banyak dan enak rasanya nata de coco yang diperoleh dengan memakai nata de pina dan yang memakai Acetobacter xylinium murni. Hasil penelitian ini akan berguna bagi mahasiswa, petani dan pedagang kelapa.

Penelitian memakai rancangan acak lengkap. Sesuai dengan rancangannya maka data akan dianalisis dengan anova.

Dari data penelitian ternyata tidak terdapat perbedaan yang berarti, baik tebal maupun rasa nata de coco yang diperoleh dari dua perlakuan yang berbeda, pada taraf kepercayaan 95 %.

Membuat nata de pina lebih sederhana dan biayanya

lebih murah dari pada membuat biakan murni Acetobacter xy-  
linium. Untuk itu bagi masyarakat yang ingin membuat nata  
de coco disarankan untuk memakai nata de pina.

Bab	IV	PELAKSANAAN PENELITIAN .....	23
	A.	Tempat Penelitian .....	23
	B.	Alat dan Bahan Kimia yang Dipakai .....	23
	C.	Langkah Kerja .....	24
	D.	Pengamatan dan Pengambilan Data .....	29
Bab	V	PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA .....	33
	A.	Pengolahan dan Analisis Data Untuk Ke- tebalan Sari Kelapa yang Dihasilkan ...	33
	B.	Pengolahan dan Analisa Data Untuk Uji Organoleptik .....	35
Bab	VI	PENUTUP .....	37
	A.	Kesimpulan .....	37
	B.	Saran .....	37
Daftar Pustaka		.....	38
Lampiran		.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Komposisi Air Kelapa .....	7
2. Asam Amino yang Terdapat di Dalam Air Kelapa yang Sudah Tua .....	8
3. Jenis-jenis Vitamin B yang Ada di Dalam Air Kelapa .....	9
4. Meniral-mineral yang Terdapat di Dalam Air Kelapa .....	10
5. Analisa Kandungan Makanan di Dalam Air Kelapa yang Sudah Tua .....	11
6. Kandungan Makanan di Dalam Nenas Masak .....	13
7. Kondisi Optimum Untuk Memproduksi Sari Kelapa	18
8. Tabel Sari Kelapa yang Dihasilkan Dalam Cm ...	31
9. Hasil Pengujian Organoleptik .....	32
10. Pengolahan Data .....	33
11. Jawaban Responden Tentang Rasa Sari Kelapa yang Dihasilkan .....	36

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Kelapa adalah tanaman serba guna, tetapi sayang dalam pengambilan dan pengolahan hasil sering tidak efisien. Sebagai contoh dalam pengolahan biji untuk dijadikan kopra, air kelapa selalu dibuang begitu saja, karena air kelapa yang sudah tua tidak manis dan tidak segar seperti air kelapa muda. Akibatnya air kelapa tersebut menumpuk dan menimbulkan bau busuk. Air kelapa yang berserakan di tanah akan menyebabkan keasaman tanah meningkat, akibat aktifitas bakteri asam cuka. Hal ini tentu merugikan, karena bisa merusak tanaman yang ada di sekitarnya. Selain di areal pembuatan kopra, air kelapa juga menjadi masalah di pasar, terutama pasar yang menjual kelapa dan di tempat itu langsung disediakan alat pemрутnya, maka kita akan melihat air kelapa yang berserakan bahkan sampai membentuk kolam-kolam mini. Dari genangan ini keluar aroma yang sangat tidak sedap. Hal ini tentu saja akan mengganggu orang yang ada disekitar tempat itu. Sebenarnya keadaan ini tidak perlu terjadi bila kita bisa memanfaatkan air kelapa yang nyaris terbuang itu.

Salah satu cara memanfaatkan air kelapa yang sudah tua adalah mengubahnya menjadi sari kelapa (nata de coco). Sari kelapa mula-mula dikenal di daerah pedalaman Philipina (Laguna dan Quezon), yang akhirnya menyebar ke

semua kawasan di Philipina. "Bahkan saat ini sari kelapa merupakan salah satu komoditi eksport yang cukup berkembang di Philipina (PK. Thampan, 1981)". Tapi sayang di Indonesia terutama di Sumatera Barat, hal ini belum membudaya, barangkali disebabkan kurangnya informasi dan pengetahuan mengenai cara membuatnya.

Sari kelapa dibuat dengan bantuan bakteri Acetobacter xylinium yang berfungsi mengubah air kelapa menjadi sari kelapa. Bakteri ini bisa didapatkan dengan dua cara yaitu dengan membuat starter dari ampas nenas (nata de pina) dan bisa juga dengan Acetobacter xylinium murni yang dibiakkan dengan memakai medium yeast extract agar.

Sampai sejauh ini belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui mana hasil yang lebih banyak didapatkan bila memakai Acetobacter xylinium murni atau dengan memakai nata de pina dalam pembuatan sari kelapa. Berdasarkan hal inilah penulis tertarik untuk meneliti mana yang lebih tebal sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina atau dengan memakai Acetobacter xylinium murni.

## B. Batasan Masalah

Sehubungan dengan pembuatan sari kelapa ini, banyak sekali masalah yang bisa diamati seperti; jenis biakan Acetobacter xylinium yang dipakai, lama pemeraman,



total padatan yang dihasilkan, kekenyalan, pH, kadar air, pengamatan organoleptik seperti warna, bau, rasa serta kandungan bahan makanan.

Mengingat terbatasnya waktu, sarana dan kemampuan maka penulis membatasi masalah yang ada sebagai berikut:

1. Ketebalan sari kelapa yang dihasilkan dari dua perlakuan yang berbeda, yaitu dengan memakai Acetobacter xylinium murni dan memakai nata de pina.
2. Pengamatan organoleptik terhadap rasa sari kelapa yang dihasilkan dari dua perlakuan dimaksud.

### C. Definisi Operasional

Supaya tidak terjadi kesalah pahaman mengenai masalah yang terkandung dalam penelitian ini, penulis merasa perlu untuk memberikan penjelasan tentang maksud dan pengertian dari penelitian ini sesuai dengan yang penulis maksudkan.

1. Starter yang dimaksud adalah medium yang dibuat dari ampas nenas, bertujuan untuk mendapatkan bakteri Acetobacter xylinium dalam jumlah besar. Bakteri ini berkumpul di bagian atas starter membentuk lapisan putih dan kenyal.
2. Nata de pina adalah lapisan putih dan kenyal yang diperoleh dari starter yang dibuat dari ampas nenas. Nata de pina terdapat pada bagian atas starter setelah dibiarkan selama 15 hari.

3. Pemeraman yang dimaksud adalah meletakkan medium yang telah diberi bibit Acetobacter xylinium pada tempat yang aman sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
4. Sari kelapa (nata de coco) adalah sejenis makanan semi basah, mirip agar-agar yang dibuat dari air kelapa dengan bantuan bakteri Acetobacter xylinium.
5. Inokulasi yang dimaksud adalah pemindahan bakteri Acetobacter xylinium dengan memakai kawat ose ke medium yeast extract agar.

#### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Melihat dan membandingkan ketebalan sari kelapa yang diperoleh dengan memakai Acetobacter xylinium murni dengan yang memakai nata de pina.
2. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rasa antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dan yang memakai Acetobacter xylinium murni.

#### E. Anggapan Dasar (Asumsi)

Adapun yang menjadi anggapan dasar dalam penulisan ini adalah :

1. Air kelapa mengandung senyawa yang bisa diubah menjadi sari kelapa.
2. Adanya bakteri lain selain Acetobacter xylinium di dalam nata de pina akan mempengaruhi pembentukan sari kelapa.
3. Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi memiliki alat indra pengecap yang normal (tidak memiliki kelainan).

TERPUSAT  
PADANG

## F. Hipotesis

Bertitik tolak dari anggapan dasar di atas, penulis mengemukakan hipotesis sebagai berikut :

### 1. Hipotesis kerja (H<sub>k</sub> 1)

Terdapat perbedaan ketebalan yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni.

### 2. Hipotesis nol (H<sub>0</sub> 1)

Tidak terdapat perbedaan ketebalan yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni.

### 3. Hipotesis Kerja (H<sub>k</sub> 2)

Terdapat perbedaan rasa yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina.

### 4. Hipotesis nol (H<sub>0</sub> 2)

Tidak terdapat perbedaan rasa yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni.

## G. Kegunaan Penelitian.

Dengan diketahui cara pembuatan sari kelapa, serta cara yang lebih menguntungkan, maka diharapkan penelitian ini berguna bagi :

1. Bagi Mahasiswa, sebagai tambahan pengetahuan yang sangat berguna untuk disebarluaskan dalam masyarakat.
2. Petani pembuat kopra, agar dapat memanfaatkan air kelapa menjadi makanan yang dapat menambah penghasilan.
3. Pedagang kelapa, agar tidak lagi membuang air kelapa di sembarangan tempat, melainkan bisa mengolahnya menjadi sesuatu yang berguna, dengan begitu dapat membantu menjaga kebersihan lingkungan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kandungan Bahan Makanan di Dalam Air Kelapa

Air kelapa adalah cairan jernih yang mengisi lebih kurang  $\frac{3}{4}$  bagian rongga sebelah dalam dari kelapa. Air kelapa dapat dipakai untuk media pertumbuhan mikroba karena air kelapa mengandung gula, asam amino, vitamin dan mineral. Kadar gula pada air kelapa akan mencapai maksimal (lebih kurang 5 %) ketika air kelapa telah mengisi seluruh rongga. Bertambah tua buah kelapa, jumlah airnya berkurang dengan turunnya gula sampai tinggal 2 % dan setengahnya adalah gula non reduksi. Komposisi gula yang terdapat dalam air kelapa dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1

#### Komposisi Air Kelapa

No.	Bahan Yang dikandung	Persentase tiap 100 ml
1.	Air	95,5 %
2.	Protein/asam amino	0,1 %
3.	Lemak	: kecil dari 0,1 %
4.	Mineral	0,4 %
5.	Karbohidrat	4,0 %

Sumber : PK. Thampan (1981)

Selain gula, air kelapa juga mengandung asam amino. Asam amino-asam amino yang terdapat pada air kelapa yang telah tua dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

Asam Amino yang Terdapat di Dalam  
Air Kelapa yang Sudah Tua

No. :	Jenis Asam Amino	:	Kadar mg/ml
1.	Asam cysterat	:	3,85
2.	Asam aspartat	:	2,94
3.	Asam glutamat	:	12,47
4.	Serine	:	3,25
5.	Glycine	:	7,61
6.	Threonine	:	1,07
7.	Alanine	:	1,41
8.	Histidine	:	7,86
9.	Lysine	:	11,23
10.	Arginine	:	31,40
11.	Proline	:	8,57
12.	Valine	:	1,28
13.	Leucine	:	3,86
14.	Phenilalanine	:	0,18
15.	Methionine	:	1,05

Sumber : Tuleke (1961) dalam BE. Grimwood (1975)

Bahan-bahan lain yang juga terdapat di dalam air kelapa adalah vitamin, terutama vitamin C sekitar 2,2 - 3,7 mg/100 ml, serta vitamin B. Jenis vitamin B yang terdapat di dalam air kelapa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3  
Jenis-jenis Vitamin B yang Ada  
di Dalam Air Kelapa

No. :	Jenis Vitamin B	: Jumlah dalam mg/ml
1. :	Asam nicotinat	: 0,64
2. :	Asam phantotenat	: 0,52
3. :	Biotin	: 0,02
4. :	Riboflavin	: kecil dari 0,01
5. :	Asam folat	: 0,003
6. :	Thiamin	: tidak ada
7. :	Pyridoxine	: tidak ada

Sumber : PK. Thampan (1981)

Mineral-mineral yang terdapat di dalam air kelapa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4  
Mineral-mineral yang Terdapat  
di Dalam Air Kelapa

No. :	Jenis Mineral	: Kadar dalam mg/100 ml
1.	Natrium (Na)	: 105,0
2.	Kalium (K)	: 312,0
3.	Calcium (Ca)	: 29,0
4.	Magnesium (Mg)	: 30,0
5.	Ferrum (Fe)	: 0,1
6.	Cuprum (Cu)	: 0,04
7.	Phosphor (P)	: 37,0
8.	Sulfur (S)	: 24,0
9.	Chlor (Cl)	: 183,0

Sumber : Mc Cance and Widdowson (1960) dalam  
BE. Grimwood (1975)

Sebagaimana yang telah dikemukakan, komposisi bahan makanan terutama gula akan berubah dengan bertambahnya umur buah kelapa. Pada keadaan ini jumlah sukrosa dan konsentrasi gula berkurang, demikian juga halnya dengan total padatan seperti protein, lemak dan karbohidrat. Komposisi air kelapa yang sudah tua dapat dilihat pada tabel 5.



Tabel 5  
Analisa Kandungan Makanan di Dalam  
Air Kelapa yang Sudah Tua

NO. :	Bahan yang dikandung :	Kadar g/100 ml
1. :	Total padatan	3,9 - 5,5
2. :	Gula Reduksi	0,23 - 1,30
3. :	Sukrosa	0,98 - 3,15
4. :	Jumlah gula seluruhnya	1,70 - 3,38
5. :	Abu	0,50 - 0,84

Sumber : Child and Nathanael (1947) dalam PK. Thampan  
(1981).

**B. Proses Biofermentasi pada Saat Pembuatan Starter dari Ampas Nenas**

Fermentasi adalah suatu proses perubahan biokimia yang terjadi pada bahan organik (seperti karbohidrat, protein dan lemak), melalui katalis biokimia dan enzim yang dihasilkan oleh mikro organisme tertentu (Marion L Fiels, 1979). Selanjutnya FG. Winardo dan S. Fardiaz, 1979, menyatakan ; "fermentasi adalah suatu reaksi reduksi-oksidasi di dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, sebagai donor dan akseptor elektron dipakai senyawa organik". Senyawa organik yang biasa digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa,

Senyawa tersebut akan diubah (oleh reaksi reduksi-oksidasi dengan katalis enzim) menjadi suatu bentuk lain, misalnya aldehid yang dapat dioksidasi menjadi asam.

Pada pembuatan starter ini, terjadi proses biofermentasi. Biofermentasi maksudnya adalah proses fermentasi yang dilakukan oleh makhluk hidup, dalam hal ini mikroorganisme. Biofermentasi pada pembuatan starter ini disebut biofermentasi asam cuka (vinegar fermentation). Guna starter adalah untuk memperbanyak bakteri yang melakukan fermentasi khususnya bakteri dari genus *Acetobacter*. "Genus *Acetobacter* yang secara alami banyak terdapat di dalam nenas yang sudah masak adalah *Acetobacter xylinum* (Hertami Djadmiko, 1985)".

Dalam pembuatan sari kelapa, *Acetobacter xylinum* inilah yang dibutuhkan, oleh sebab itu untuk mendapatkan bakteri itu adalah dengan membuat starter dari nenas. Proses fermentasi yang dilakukan *Acetobacter xylinum* membutuhkan senyawa organik sebagai donor dan akseptor elektron. Senyawa organik itu adalah gula yang ada di dalam nenas atau gula yang ditambahkan dari luar. Jumlah kandungan gula yang terdapat di dalam nenas masak dapat dilihat pada tabel 6.

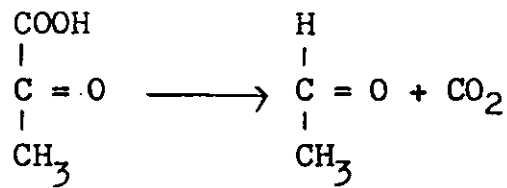
Tabel 6  
Kandungan Makanan di Dalam  
Nenas Masak

NO. :	Bahan yang dikandung :	Persentase
1. :	Air :	85
2. :	Protein :	0,4
3. :	Lemak :	0,2
4. :	Abu :	0,4
5. :	Gula :	12,0
6. :	Asam sitrat :	1,0

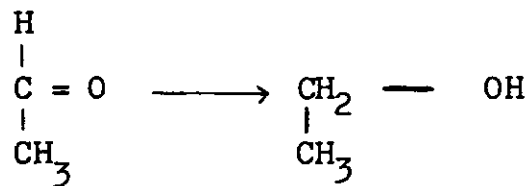
Sumber : Muchji Muljohardjo (1984)

Bila yang dipakak untuk membuat starter adalah ampas nenas (nenas yang telah diambil airnya), maka perlu untuk menambah sedikit gula, tetapi bila air nenas tidak diambil, penambahan gula ini tidak perlu. "Kandungan gula yang terlalu tinggi justru bisa menghambat proses fermentasi (Muchji Muljohardjo, 1984)". Kandungan gula yang terbaik untuk proses fermentasi adalah 12 - 18 %.

Gula (disakarida) dalam proses fermentasi, akan dirombak terlebih dahulu menjadi monosakarida seperti glukosa. Selanjutnya glukosa melalui proses bertahap akan diubah menjadi asam piruvat, alkohol dan asam asetat. Perubahan dari asam piruvat menjadi asam asetat dapat dilihat pada reaksi kimia berikut.

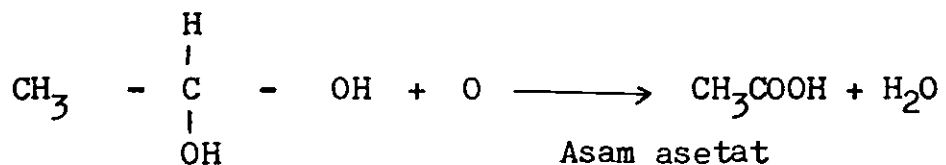
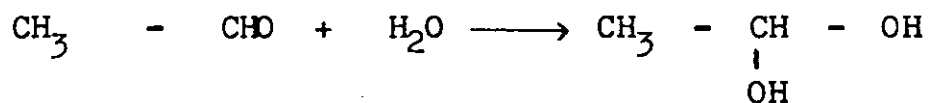


Asam piruvat



Sumber : FG. Winardo dan S. Fardiaz (1984)

Bila proses ini dibiarkan dalam keadaan aerob, maka reaksinya akan berlanjut menjadi :



Sumber : AJ. Salle (1961)

"Proses fermentasi pada pembuatan starter ini dilakukan oleh bakhteri khusus yaitu bakhteri asam cuka dari genus *Acetobacter* (ML. Field, 1979)". Sesuai dengan sifat bakhteri *Acetobacter*, maka fermentasi ini berlangsung dalam keadaan aerob. Untuk itu starter hanya ditu-

tup dengan kapas atau kertas saring yang tidak menghambat hubungan dengan udara luar. Tujuan ditutup, agar lambat, bakteri dan spora yang ada di udara tidak masuk sehingga yang berkembang hanyalah bakteri yang telah terdapat secara alami di dalam buah nenas. Selain itu yang harus diperhatikan, penutup wadah harus yang tidak bisa dilewati bakteri. Aerasi (pertukaran udara) yang lancar sangat penting artinya pada pembuatan starter ini. Bila aerasi tidak lancar maka fermentasi hanya akan berlangsung sampai terbentuknya alkohol. "Proses fermentasi alkohol sangat tidak diharapkan pada pembuatan starter (Muchji Muljohardjo, 1984)".

Pada awal fermentasi sangat banyak bakteri yang ikut berperan seperti bakteri dari genus Streptococcus, Leuconostoc, Lactobacillus, Pseudomonas dan Acetobacter. Aerasi yang baik serta pH yang semakin rendah berarti cairan makin asam, satu persatu bakteri ini mulai mati karena tidak tahan asam. Bakteri tahan asam tetap hidup, seperti bakteri asam cuka (Acetobacter) dan bakteri tahan asam lainnya.

"Bila starter ini terbuat dari nenas, maka species Acetobacter yang terdapat secara alami di dalamnya adalah Acetobacter xylinum disamping bakteri lainnya (Saturnino-Dimanguila, 1967 dalam BE. Grimwood, 1975)".

"Acetobacter xylinum bersifat aerob, berbentuk batang dan termasuk bakteri gram negatif (GA. Wistreich and Max D Lechtman, 1984)".

Ada tidaknya bakteri Acetobacter xylinum dalam starter dapat diketahui dengan mudah yaitu dengan melihat apakah ada lapisan kenyal berwarna putih di bagian atasnya atau tidak. Bila terdapat lapisan dimaksud, berarti Acetobacter xylinum telah terdapat dalam jumlah yang cukup besar.

Kalau kita membiakkan Acetobacter xylinum di dalam starter dari ampas nenas, maka yang terdapat dalam lapisan putih dan kenyal bukan hanya Acetobacter xylinum, tetapi juga bakteri lain. Dari penelitian yang penulis laksanakan, bakteri yang dapat dikenal antara lain Leuconostoc, Acetobacter, Candida dan bakteri lain yang berbentuk coccus. Yang akan dimanfaatkan untuk pembuatan sari kelapa (nata de coco) adalah lapisan putih dan kenyal tersebut yang dikenal juga sebagai nata de pina.

### C. Proses Pembentukan Sari Kelapa (Nata De Coco)

Air kelapa merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba. "Van Slyke (1981) dalam BE.Grimwood (1975) mengemukakan bahwa air kelapa merupakan bakteriologi- cal cultur medium yang menarik, dia juga menunjukkan bahwa air kelapa dapat merangsang pertumbuhan bakteri". Selanjutnya Blanvelt (1939) menyatakan bahwa penambahan 10 - 25 % air kelapa ke dalam suatu medium akan menambah jumlah bakteri menjadi dua kali lipat.

10/10/10  
2010

Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh Van Overbeck (1941), Segretain (1952). Bila ke dalam air kelapa dimasukkan bakteri yang cocok yaitu *Acetobacter xylinum*, air kelapa dapat diubah menjadi sari kelapa atau nata de coco (nata = jelly, coco = kelapa).

*Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang mudah didapatkan di alam terutama dari buah nenas.

"Bakteri ini tergolong bakteri asam asetat dan dapat dibedakan dengan bakteri asam asetat lainnya karena bakteri ini mampu membentuk selulosa bila ia berada pada media yang mengandung gula. Sifat ini tidak dimiliki species *Acetobacter* lainnya (Anonimus, tanpa tahun)".

Sifat unik *Acetobacter xylinum* inilah yang kita manfaatkan dalam pembuatan sari kelapa. Adanya gula dalam air kelapa memungkinkan *Acetobacter xylinum* membentuk selulosa disekeliling selnya, sehingga bakteri akan terperangkap dalam masa fibrilar (serat) yang dibuatnya. Selulosa ini makin lama makin banyak dan menggumpal di permukaan media cair, membentuk masa yang kenyal, berwarna putih dan dapat mencapai ketebalan beberapa sentimeter. " Jadi sari kelapa (nata de coco) sebenarnya adalah bakgterial selulosa atau selulosa buatan yang diubah dari gula oleh bakteri pembentuk nata de coco, yaitu bakteri *Acetobacter xylinum* (Anonimus, .... )".

"Komposisi kimia utama pada sari kelapa adalah polisakarida (selulosa), dextrosa dengan kadar gula 7-10 %, oleh sebab itu sari kelapa mempunyai gizi yang rendah (Djochana Setyamidjaya, 1984)".

Selanjutnya Alaban (1961) dalam PK. Thampan (1981) melaporkan bahwa tekstur sari kelapa yang dihasilkan dipengaruhi oleh pH, suhu dan waktu pemeraman. Adapun kondisi optimum untuk menghasilkan sari kelapa dari air kelapa seperti tabel 7.

Tabel 7  
Kondisi Optimum Untuk Memproduksi  
Sari Kelapa

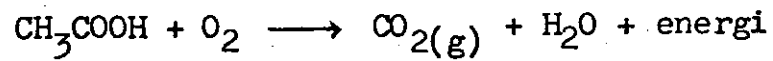
No. :	Parameter	:	Kondisi Optimum
1. :	Sumber Karbon	:	Sukrosa 5 - 8 %
2. :	pH	:	4 - 5
3. :	Temperatur	:	28 - 32°C
4. :	Asam asetat	:	2 - 4 %
5. :	Waktu pemeraman	:	15 hari

Sumber : Alaban (1961) dalam PK. Thampan (1981)

Selama pemeraman, Acetobacter xylinium akan memanfaatkan gula sebagai sumber energi, sebagian gula disintesa menjadi cellulosa dan sebagian lagi diuraikan menjadi asam asetat yang akan menurunkan pH medium menjadi 3 atau 2,5 (medium semakin asam). Pada pH ini Acetobacter xylinium unggul terhadap bakteri lain terutama bakteri pembusuk yang dapat mengganggu pembuatan sari kelapa.



Acetobacter xylinum mempunyai sifat over oksider, akibatnya bila gula dalam medium telah habis diuraikan, asam asetat yang terbentuk akan diubah menjadi CO<sub>2</sub> dan air.



Adanya air akan menaikkan pH medium. Keadaan ini menyebabkan mikroba lain menjadi aktif kembali. Itu sebabnya pemeraman terlalu lama menghasilkan sari kelapa yang kurang baik.

## BAB III

### METODOLOGI

#### A. Populasi dan Sampel

##### 1. Populasi

Sesuai dengan masalah yang akan diteliti yaitu pemanfaatan air kelapa yang sudah tua, maka populasi adalah air kelapa yang diambil dari buah kelapa yang telah tua (telah berumur 10 - 13 bulan). Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Biologi maka populasi untuk uji organoleptik adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi IKIP Padang.

##### 2. Sampel

Sebagai sampel dalam penelitian ini adalah dua liter air kelapa yang sudah tua (telah berumur 10 - 13 bulan). Buah kelapa yang sudah tua dapat dilihat dari sabut dan tempurungnya yang telah berwarna coklat atau coklat tua. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dari buah kelapa yang terdapat di pasar raya Padang. Sampel untuk uji organoleptik sebanyak 30 orang diambil secara acak. Tiga puluh orang sampel ini dibagi dalam dua tahap penelitian.

#### B. Jenis, Sumber dan Alat Pengumpul Data

##### 1. Jenis Data

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini

adalah data primer, yaitu ketebalan sari kelapa dan hasil uji organoleptik.

## 2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah :

- a. Ketebalan sari kelapa dari hasil percobaan
- b. Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA- IKIP Padang yang menjadi sampel.

## 3. Alat Pengumpul Data

Dalam penelitian ini, untuk data ketebalan sari kelapa dipakai sentimeter ( rol ). Sedangkan untuk uji organoleptik disediakan tiga alternatif jawaban dan sampel (responden) diminta untuk mengisi salah satu diantaranya.

## C. Teknik Analisa Data

Penelitian ini memakai rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan 10 ulangan.

Untuk menganalisis data dipakai rumus sebagai berikut :

$$1. \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{\sum X^2}{rt}$$

$$2. \text{ JK total} = \sum (X_{ij})^2 - (\text{FK})$$

$$3. \text{ JK perlakuan} = \frac{\sum (X_i)^2}{r} - (\text{FK})$$

$$4. \text{ JK dalam perlakuan (galat)} = \text{JK perlakuan} - \text{JK total}$$

Selanjutnya dicari derajat kebebasan (db) dan kuadrat tengah (kt).

1. db antar perlakuan =  $t - 1$
2. db antar plot (galat) =  $t ( r - 1 )$
3. KT antar perlakuan =  $\frac{\sum JK1}{t - 1}$
4. KT antar plot =  $\frac{\sum JK2}{t ( r-1 )}$

Untuk menguji hipotesis dicari  $F_h$  dengan rumus :

$$F_h = \frac{KT 1}{KT 2}$$

Bila  $F_h$  besar dari  $F_{0,5}$  pada tabel berarti hipotesis diterima pada taraf signifikan 0,05.

Bila  $F_h$  kecil dari  $F_{0,5}$  pada tabel berarti hipotesis ditolak.

Uji organoleptik terhadap rasa yang penulis lakukan termasuk uji pasangan tanpa pembandingan. Uji pasangan dilakukan dengan menampilkan dua contoh sekaligus, dan responden (penguji) disilahkan untuk mencicipi sesuai dengan teknik yang sudah ditetapkan (ST. Soekarto, 1985).

Untuk analisis data uji organoleptik ini dapat langsung dilihat pada tabel uji organoleptik yang sudah ada sebagaimana terlampir.

## BAB IV

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### A. Tempat Penelitian

Penelitian ini penulis laksanakan di laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Padang. Penelitian dibagi menjadi beberapa tahap yaitu ; pembuatan starter, pembuatan medium untuk memperbanyak Acetobacter xylinum, pembuatan sari kelapa dan yang terakhir pengamatan organoleptik.

#### B. Alat dan Bahan Kimia yang Dipakai

##### 1. Alat yang dipakai

- a. Autoklaf
- b. Gelas Erlenmeyer
- c. Gelas ukur
- d. Kain saring
- e. Panci
- f. Kertas saring/kapas
- g. Kertas pH
- h. Mikroskop

##### 2. Bahan Kimia yang dipakai

- a. Asam cuka glacial
- b. Yeast extract
- c.  $K_2HPO_4$
- d.  $MgSO_4$

- e. Sakarosa/gula pasir
- f. Agar-agar

### C. Langkah Kerja

#### 1. Pembuatan Starter dari Ampas Nenas

Ada dua cara pembuatan starter, yaitu menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian dan menurut Hertami Djatmiko (1985). Pembuatan starter menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian :

- a. Nenas matang yang masih segar dikupas, bersihkan dan parut. Saring nenas yang sudah diparut sampai semua airnya keluar.
- b. Ampas nenas dicampur dengan gula dan air dengan perbandingan 6 : 3 : 3, aduk sampai rata dan masukkan ke dalam stoples.
- c. Tutup stoples dengan kertas tissue, biarkan biakan ini selama 2 sampai 3 minggu hingga terbentuk lapisan putih dan kenyal di atasnya.

Pembuatan starter menurut Hertami Djatmiko (1985):

- a. Nenas masak yang masih segar dikupas, bersihkan dan parut. Saring nenas yang telah diparut sampai semua airnya keluar.
- b. Timbang 100 g ampas nenas, masukkan ke dalam stoples atau tempat lain yang tidak berkarat, sebaiknya yang tembus pandang

- c. Masak setengah gelas air dengan 50 g gula pasir sampai mendidih, lalu dinginkan. Air gula yang telah dingin dimasukkan ke dalam stoples yang berisi ampas nenas, aduk sampai rata, lalu stoples ditutup dengan kertas tissue.
- d. Biarkan starter ini selama 2 atau 3 minggu, sampai terbentuk lapisan putih di bagian atasnya. Lapisan putih dan kenyal itulah yang disebut nata de pina yang akan dipakai untuk membuat sari kelapa.

Dari percobaan yang penulis lakukan, ternyata cara yang dikemukakan Hertami Djatmiko lebih menguntungkan, karena starter ini bisa dipergunakan berulang-ulang dan nata de pina yang dihasilkan merata di seluruh permukaan starter. Sedangkan cara yang dikemukakan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, nata de pina yang dihasilkan sedikit dan tidak merata. Starter ini hanya bisa dipakai satu kali saja. Maka dalam penelitian ini penulis membuat starter menurut Hertami Djatmiko (1985).

## 2. Pembuatan Media untuk *Acetobacter xylinum* murni.

Media yang dipakai adalah yeast extract agar yang merupakan medium padat. Media ini dibuat dari :

- |                  |        |
|------------------|--------|
| a. Yeast extract | 0,25 g |
| b. $K_2HPO_4$    | 0,5 g  |
| c. $MgSO_4$      | 0,06 g |

REVISI  
PADA

- d. Sakarosa/gula pasir            10 g
- e. Agar-agar                            2 g
- f. Air kelapa                        100 ml

Cara membuatnya :

Air kelapa disaring, lalu larutkan yeast extract  $K_2HPO_4$ ,  $MgSO_4$ , dan Sakarosa ke dalamnya. Setelah semua larut, campurkan agar-agar lalu didihkan. Media yang masih encer ini dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak  $\pm$  5 ml, lalu tabung ditutup dengan kapas. Media yang sudah dalam tabung reaksi selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu  $121^\circ C$ , tekanan 15 lbs. Setelah tekanan mencapai 15 lbs, uap dikeluarkan lalu ulangi pensterilan sekali lagi. Setelah sterilisasi selesai, media dikeluarkan. Letakkan tabung reaksi dalam keadaan miring, sehingga terbentuk media agar miring.

### 3. Memperbanyak Acetobacter xylinium dengan inokulasi

Proses inokulasi harus dilakukan pada keadaan steril. Ambil sedikit nata de pina yang telah ada, dengan memakak jarum ose yang telah disterilkan dengan cara membakar sampai berpijar, lalu celupkan ke dalam akuades. Torehkan ujung jarum ose ke permukaan media agar miring secara berliku-liku. Biarkan biakan ini selama 3 - 4 hari pada suhu kamar. Setelah empat hari akan terlihat lapisan putih pada bagian yang kita toreh, itulah bakteri Acetobacter xylinium. Bila bakteri berasal dari nata de pina harus dilihat apakah media ter-





dengan jumlah yang sama ke masing-masing botol. Botol-botol itu lalu diletakkan pada tempat yang aman dan biarkan selama 15 hari untuk masa pemeraman.

Setelah 15 hari, dibagian atas media terbentuk lapisan putih, inilah yang disebut sari kelapa (nata de coco), saat ini sari kelapa siap dipanen. Pada saat panen ini pengambilan data untuk ketebalan hasil penulis lakukan.

#### 5. Deasifikasi (penghilangan rasa asam)

Nata de coco (sari kelapa) yang baru dipanen, rasanya asam sekali, untuk itu perlu dilakukan penghilangan rasa asam. Untuk deasifikasi, sari kelapa direndam dengan air biasa selama dua hari dengan menukar-nukar air rendaman. Kemudian dilakukan perebusan selama beberapa menit. Bila masih terasa asam, sari kelapa direndam kembali sampai rasa asam hilang sama sekali. Pada proses yang penulis lakukan, diperlukan waktu tiga hari untuk deasifikasi ini. Sari kelapa yang sudah dideasifikasi rasanya hampir sama dengan buah kolang-kaling, kenyal sedikit manis disertai aroma khas.

#### 6. Uji Organoleptik

Sari kelapa yang akan dimakan terlebih dahulu direndam dalam air gula. Untuk pengamatan organoleptik yang penulis laksanakan, juga dilakukan hal yang sama yaitu merendam sari kelapa dengan air gula pada konsen-

trasi 2,5 % dan menambah sedikit aroma pandan.

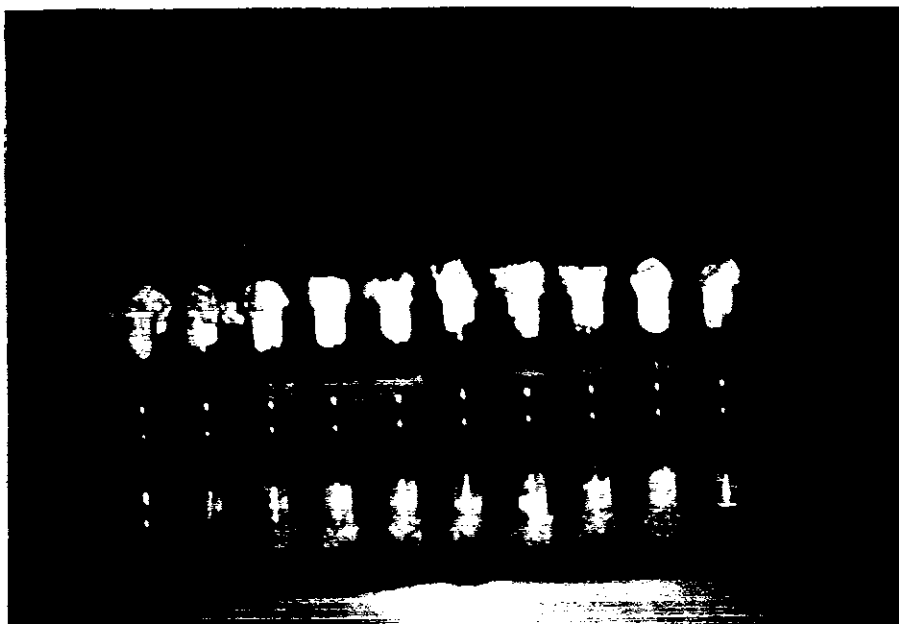
Tata cara pengamatan organoleptik yang penulis lakukan sesuai dengan yang dikemukakan Soewarno T Soekarto (1985) sebagai berikut ; setelah semua sampel (responden) terkumpul, penulis berikan penjelasan tentang tujuan penelitian, apa yang dimaksud dengan sari kelapa serta bahan-bahan yang dipakai untuk membuatnya. Sebelum responden mencoba sari kelapa yang penulis sediakan, terlebih dahulu mereka harus berkumur-kumur untuk menghilangkan rasa yang mungkin tertinggal dalam mulut. Setelah itu penulis suguhkan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai *Acetobacter xylinum* murni terlebih dahulu. Pengujian pertama selesai, responden berkumur-kumur kembali sampai semua rasa sari kelapa yang pertama hilang, lalu suguhkan sari kelapa yang ke-2 yang dihasilkan dengan memakai nata de pina. Kemudian penulis meminta pendapat mereka satu persatu, apakah rasa kedua sari kelapa itu berbeda, kalau berbeda mana yang lebih enak rasanya.

#### D. Pengamatan dan Pengambilan Data

Pengamatan dilakukan terhadap pH dan tidak dimasukkan pada analisis data. Dari dua kali percobaan, pH awal media sama yaitu 4. Setelah masa pemeraman 15 hari, pH akhir tercatat 3, sama untuk kedua percobaan. Untuk mencatat pH ini penulis pakai kertas pH.

Data yang akan diolah adalah ketebalan hasil dan data uji organoleptik. Ketebalan sari kelapa yang diha-

silkan diukur setelah pemeraman 15 hari. Alat ukur yang penulis pakai adalah sentimeter (rol). Berikut ini dapat dilihat sari kelapa yang terbentuk setelah pemeraman 15 hari, 5 botol di sebelah kiri adalah sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai *Acetobacter xylinum* murni, sedangkan yang disebelah kanan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina.



Sari kelapa yang dihasilkan setelah pemeraman 15 hari (data primer, 1992).

Bagaimana perbandingan tebal sari kelapa yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8

Tabel Sari Kelapa yang Dihasilkan Dalam cm

Nomor	:	Perlakuan	
Ulangan	:	Acetobacter xylinium :	Nata de pina murni
1	:	2,00	: 1,50
2	:	1,55	: 1,25
3	:	1,75	: 1,60
4	:	1,80	: 1,55
5	:	1,65	: 1,70
6	:	2,10	: 1,60
7	:	1,75	: 1,90
8	:	1,65	: 1,25
9	:	1,80	: 1,75
10	:	1,50	: 1,80

Data primer.

Setelah data pertama didapat, maka dilanjutkan dengan uji organoleptik yang dilakukan pada beberapa orang yang menjadi sampel, dengan cara yang telah diuraikan sebelumnya. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9  
Hasil Pengujian Organoleptik

Alternatif rasa sari kelapa :	Responden yang setuju
Lebih enak yang memakai Acetobacter xylinium murni :	6
Sama :	23
Lebih enak yang memakai nata de pina :	1

Sumber ; Data primer.

BAB V

PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

A. Pengolahan dan Analisis Data Untuk Ketebalan Sari Kelapa yang Dihasilkan

Sesuai dengan teknik analisa data yang telah penulis tetapkan, yaitu dengan memakai rumus RAL maka data primer dapat diolah sebagai berikut :

Tabel 10

Pengolahan Data

Nomor . :	Perlakuan (t)		
Ulangan :	Acetobacter xylinium murni : Nata de pina		
1 :	2,00	:	1,50
2 :	1,55	:	1,25
3 :	1,75	:	1,60
4 :	1,80	:	1,55
5 :	1,65	:	1,70
6 :	2,10	:	1,60
7 :	1,75	:	1,90
8 :	1,65	:	1,25
9 :	1,80	:	1,75
10 :	1,50	:	1,80
Total perlakuan :	17,55	:	15,90 : 33,45
Rata-rata ( $\bar{x}$ ) :	1,76	:	1,59

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum X^2}{rt} = \frac{(33,45)^2}{20} \\
 &= \frac{1118,9025}{20} = 55,95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum x_{ij}^2 - (FK) \\
 &= (2,00^2 + 1,55^2 + \dots + 1,5) + (1,5^2 + \\
 &\quad 1,25^2 + \dots + 1,80^2) - 55,95 \\
 &= 56,79 - 55,95 \\
 &= 0,84
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ perlakuan} &= \frac{\sum x_i^2}{r} - (FK) \\
 &= \frac{(17,55)^2 + (15,9)^2}{10} - 55,95 \\
 &= 56,081 - 55,95 \\
 &= 0,131
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ galat} &= JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan} \\
 &= 0,84 - 0,13 \\
 &= 0,71
 \end{aligned}$$

Selanjutnya harga  $F_h$  dicari sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 DB \text{ antar perlakuan} &= t - 1 \\
 &= 2 - 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 DB \text{ antar plat} &= t(r-1) \\
 &= 2 \cdot 9 \\
 &= 18
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{KT antar perlakuan} &= \frac{\text{JK 1}}{t-1} \\
 &= \frac{0,131}{1} \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT antar plat} &= \frac{\text{JK 2}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{0,71}{18} \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FH} &= \frac{\text{KT 1}}{\text{KT 2}} \\
 &= 3,25
 \end{aligned}$$

$$\text{F tabel } (F_{1,8}) = 5,32$$

Hasil analisis data menunjukkan Fh lebih kecil dari F tabel pada taraf signifikan 0,05. Itu berarti hipotesis nol (H<sub>0</sub>) yang berbunyi "tidak terdapat perbedaan ketebalan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina", dapat diterima dengan taraf kepercayaan 95 %.

#### B. Pengolahan dan Analisa Data Untuk Uji Organoleptik

Uji organoleptik penulis lakukan dua kali, sesuai dengan eksperimen untuk melihat ketebalan hasil. Dari dua kali percobaan, terdapat 30 orang sampel yang berfungsi

sebagai responden. Pengolahan dan analisis data untuk uji organoleptik ini disajikan pada tabel 11.

Tabel 11

Jawaban Responden Tentang Rasa  
Sari Kelapa yang Dihasilkan

Alternatif Jawaban	: Responden yang setuju
Lebih enak sari kelapa yang dihasilkan dengan <u>Acetobacter xylini</u> um	6
Sama	23
Lebih enak sari kelapa yang dihasilkan dengan nata de pina	1

Sumber : Data primer.

Pengolahan data untuk uji organoleptik ini dapat langsung dilihat pada tabel. Dari tabel uji organoleptik tentang "jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata pada uji pasangan", hipotesis kerja dapat diterima pada taraf kepercayaan 95 % atau taraf signifikan 5 %, kalau 21 orang dari 30 responden memberikan jawaban yang sama.

Dari pengolahan data ternyata 23 dari 30 orang responden menyatakan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni ataupun yang memakai nata de pina mempunyai rasa yang sama. Hal ini berarti hipotesis kerja tidak dapat diterima dan hipotesis nol ( $H_0$ ) dapat diterima pada taraf kepercayaan 95 %.

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dari penelitian yang dilaksanakan, penulis mengemukakan kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat perbedaan ketebalan yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni.
2. Tidak terdapat perbedaan rasa yang berarti antara sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai nata de pina dengan sari kelapa yang dihasilkan dengan memakai Acetobacter xylinium murni.

#### B. Saran

Dari hasil penelitian yang penulis lakukan, ternyata sari kelapa yang dihasilkan dengan menggunakan nata de pina dan Acetobacter xylinium murni tidak mempunyai perbedaan ketebalan dan rasa yang berarti. Bagi masyarakat yang ingin membuat sari kelapa, penulis menyarankan sebaiknya memakai nata de pina, karena cara membuatnya lebih mudah. Bahan yang diperlukan untuk membuat nata de pina mudah didapat dan harganya lebih murah bila dibandingkan dengan bahan yang dibutuhkan untuk membuat biakan murni Acetobacter xylinium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1977. Teknologi Sederhana, Proses Pembuatan Minuman Asal Buah-buahan. Departemen Perindustrian Proyek Bimbingan dan Pengembangan Industri Kecil, Bogor.
- Anonimus, 1985. Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Anonimus, Pembuatan Nata De Coco (folder). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Djatmiko, Hertami, 1985. Nenas, Budi-Daya Guna dan Hasil Olahannya. Yasaguna, Jakarta.
- Grimwood, BE. 1975. Coconut Palm Products. Their Processing, in Developing Countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hadi, Sutrisne, 1986. Metodologi Research, Jilid 3 dan 4 Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Fiels Marion L. 1979. Fundamental of Microbiologi. AVI Publishing Company Inc, Westport, Connecticut, USA.
- Muljoharjo, Muchji. 1984. Nenas dan Teknologi Pengolahannya. Liberty, Yogyakarta.
- Salle, AJ. 1961. Fundamental Principles of Bacteriology. Mc. Graw Hill Book Company Inc, New York.
- Setyamidjaja, Djochana, 1984. Kelapa. Jakarta.
- Soedijanto dan Sianipar, RRM. 1979. Kelapa. Yasaguna, Jakarta.
- Soekarto, Soewarno T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Olahannya. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Sumartono, 1981. Kelapa. Bumi Restu, Jakarta.
- Thampan. PK. 1981. Hand Book on Coconut Palm. Oxford and JBH Publishing Co, New Delhi.
- Poerwadarminta, WJS, 1985. Kamus Umum Bahasa Indonesia. PN. Balai Pustaka. Jakarta.
- Winarno, FG dan Fardiaz, S. 1984. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa, Bandung.

Wistrech GA dan Lechtman MD, 1984. Microbiology , fourt  
adition. Mac Millan Publishing Company, New York.