

## PENAMBAHAN EKSTRAK TOGE PADA MEDIA NATA DE COCO

Kelik Putranto<sup>1</sup> Ahmad Taofik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Pangan Sekolah Tinggi Pertanian Jawa Barat

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi-UIN SGD Bandung

### ABSTRACT

*Nata is produced by bacteria species which produce acetic acid. That bacteria can form thick polycal above surface of media, it is called nata. The advantages of bean sprout extract concentration in coconut water are available higher nitrogen and phosphate content, more hygenic and easy to get.*

*The aim of this research is to ditermine the exact amount of bean sprout extract concentration untill getting several good characteristic of nata de coco. The concentration of bean sprout extract which is used in this research are 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%. These consentration are substance for growth of Acetobacter Xylinum bacteria.*

*The method which is used in this research is RAK (Randomized Block Design). Each treatmant is repeated 4 times. The criterion of observation in this research are observe of chemistry characteristic, physical characteristic, and organoleptic observation. Observation of chemistry characteristic are moisture and rough fiber. Observation of physical characteristic are rendement and thickness, whereas organoleptic characteristic are colour, plasticity, and taste.*

*The result of this expriment indicate that consentration of bean sprout extract 10% produced good characteristic nata de coca based on moisture (95,82%), rough fiber content (2,87%), rendement (98,97%), thickness (4,68mm), level of colour willingness (scor 4,26), plasticity (scor 3,57), and taste of nata de coco (scor 4,40).*

### ABSTRAK

Nata dihasilkan oleh suatu spesies bakteri penghasil asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut dapat membentuk polikel tebal (nata) di atas permukaan medium air kelapa. Penambahan ekstrak toge pada media air kelapa bertujuan untuk meningkatkan kandungan Vitamin, Nitrogen dan fosfat agar nata de coco yang dihasilkan lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak toge dalam medium air kelapa yang tepat sehingga diperoleh beberapa karakteristik nata de coco yang baik. Konsentrasi ekstrak toge yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Masing-masing

perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Kriteria pengamatan dalam penelitian ini meliputi pengamatan terhadap sifat kimia, sifat fisik dan sifat organoleptik nata de coco. Pengamatan sifat kimia meliputi kadar air dan kadar serat kasar. Pengamatan sifat fisik meliputi rendemen dan ketebalan, sedangkan pengamatan organoleptik meliputi warna, kekenyalan, dan rasa.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak toge 10% menghasilkan nata de coco dengan karakteristik yang baik. Penetapan ini berdasarkan pada kadar air (95,82%), kadar serat kasar (2,87%), rendemen (98,97%), ketebalan (4,68mm), tingkat kesukaan terhadap warna (skor 4,26), kekenyalan (skor 3,57) dan rasa (skor 4,40) dari total skor 5.

## Pendahuluan

Nata merupakan produk makanan yang berasal dari Filipina. Jenis makanan ini diperoleh melalui proses fermentasi dengan bentuk seperti agar dan bertekstur kenyal. Nata merupakan produk pangan yang relatif baru diperkenalkan di Indonesia tetapi produk ini sudah dikenal cukup luas oleh masyarakat terutama kalangan ekonomi menengah ke atas. Nata dihasilkan oleh suatu spesies bakteri penghasil asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut dapat membentuk polikel tebal di atas permukaan medium, polikel tebal itu disebut nata.

Di pasaran nata dijual sebagai makanan dalam berbagai bentuk, diantaranya nata dalam sirup, pencampuran es krim, pencampuran koktail buah, kue dan makanan ringan lainnya. Permintaan produk nata baik untuk pasaran dalam negeri maupun

ekspor cukup besar, sampai saat ini peluang pasarnya masih terbuka luas. Penyediaan nata masih berada dibawah permintaan sementara upaya produksi nata secara besar-besaran belum dilakukan, melainkan masih terbatas pada skala industri rumah tangga. Produk yang dihasilkannya pun masih dipasarkan secara lokal untuk memenuhi permintaan para pengusaha makanan. Perusahaan makanan dan minuman biasa meminta nata dalam bentuk lembaran mentah hasil fermentasi, kemudian oleh mereka diolah menjadi bentuk yang siap konsumsi (Dwiari, S., R dan Suryana, A. 1997).

Permasalahan dalam produksi nata akan dapat diatasi seandainya nata dapat dibuat dari bahan lain yang biayanya lebih murah, mudah diproduksi atau didapat secara masal setiap saat, tidak terbatas oleh musim

dan lokasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab beberapa komposisi yang ideal dengan ditambahkan ekstrak toge untuk menghasilkan nata de coco yang berkarakteristik baik.

Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik nata de coco diantaranya adalah komposisi media, bibit, pH, O<sub>2</sub>, suhu, cahaya dan lamanya fermentasi. Adapun bahan baku yang mempengaruhi karakteristik nata de coco adalah ekstrak toge.

Tujuan penambahan ekstrak toge pada media air kelapa adalah meningkatkan kualitas dan kuantitas nata de coco yang dihasilkan, selain untuk efisiensi biaya produksi dan untuk memperbaiki warna dan kekenyalan nata yang dihasilkan.

Diharapkan dari penelitian ini diperoleh formulasi konsentrasi ekstrak toge yang sesuai dalam pembuatan nata de coco agar dihasilkan nata de coco yang mempunyai karakteristik baik,

## **Bahan Dan Metode**

### **Bahan Percobaan**

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah air kelapa, gula pasir, karet gelang, kertas koran, asam cuka glasial 98%, ekstrak toge dan biakan murni *Acetobacter xylinum*.

### **Alat Percobaan**

Alat yang digunakan dalam percobaan ini meliputi : nampan plastik berukuran 35cm X 25cm X 5cm, panci aluminium volume 20 liter, kompor gas, pengaduk plastik, gayung, termometer, gelas ukur, gunting, ember, saringan, pipet, gelas ukur, erlenmeyer, pisau, blender, timbangan analitik dan indikator universal.

### **Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan, sedangkan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Perlakuan yang dicoba terdiri atas :

A : Konsentrasi Ekstrak Toge 0% ,

B : Konsentrasi Ekstrak Toge 2%,

C : Konsentrasi Ekstrak Toge 4%,

D : Konsentrasi Ekstrak Toge 6%,

E : Konsentrasi Ekstrak Toge 8%,

F : Konsentrasi Ekstrak Toge 10%

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga dihasilkan 24 satuan percobaan. Model linier rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ij} = U + A_i + R_j + \Sigma_{ij}$$

dimana :

$Y_{ij}$  = Pengaruh konsentrasi ekstrak toge ke - i, ulangan ke - j

$U$  = Nilai tengah percobaan

$A_i$  = Pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa pada tarap ke-i

$R_j$  = Pengaruh kelompok / ulangan

$\Sigma_{ij}$  = Galat percobaan untuk jenis konsentrasi ekstrak toge ke - i dan kelompok / ulangan ke - j

$I$  = Konsentrasi ekstrak toge 0%, 2%,4%, 6%, 8%, 10%

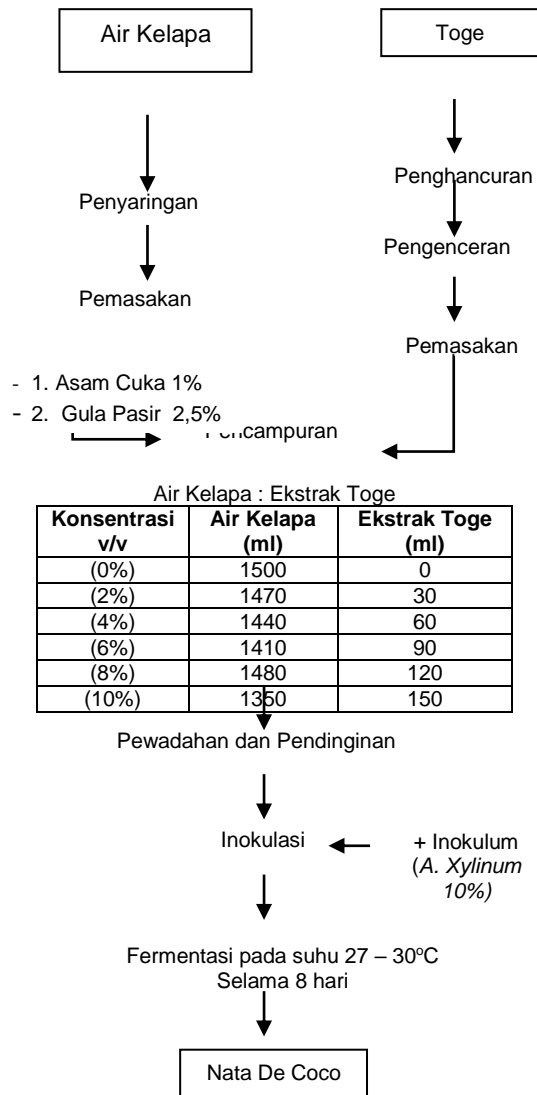
$J$  = Ulangan ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4

**Kriteria Pengamatan**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa terhadap beberapa karakteristik nata de coco dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap sifat kimia, sifat fisik dan pengamatan organoleptik. Pengamatan sifat kimia meliputi kadar air dan kadar serat kasar, pengamatan sifat fisik meliputi pengamatan rendemen dan ketebalan, serta pengamatan organoleptik yang meliputi kekenyalan, rasa dan warna nata de coco.

**Prosedur Percobaan**

Prosedur percobaan penelitian nata de coco adalah sebagai berikut:



Gambar: Diagram Alir Proses Pembuatan Nata De Coco dalam Percobaan Penelitian

Tahap proses pembuatan nata de coco, sebagai berikut :

1. Tahap Pemilihan Bahan dan Pencucian Tujuannya untuk memilih toge yang baik, yaitu

- tidak busuk dan tidak tercampur oleh bahan lain serta masih segar, pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran.
2. Tahap Penghancuran  
Tujuannya untuk memudahkan ekstraksi komponen dalam toge ke dalam larutan. Penghancuran menggunakan blender sedikit demi sedikit sampai menjadi bubuk.
  3. Tahap Ekstraksi  
Tujuannya untuk memisahkan ampas dan sari (ekstrak toge) dengan cara diperas menggunakan kain saring rangkap dua.
  4. Tahap Pencampuran  
Tujuannya untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa sesuai yang diharapkan yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.
  5. Tahap Pemasakan dan Penambahan Bahan Tambahan  
Penambahan bahan bertujuan untuk memperkaya media fermentasi dan mengatur pH sehingga proses pembentukan nata dapat tumbuh secara optimal. Penambahan gula sebanyak 2,5%, dan penambahan asam cuka glasial 1%. Pemasakan dimaksudkan untuk mempercepat proses kelarutan bahan yang ditambahkan dan untuk membunuh mikroba yang tidak diinginkan.
  6. Tahap Pemasukan ke dalam Wadah  
Tujuannya untuk memberi kondisi yang sesuai dan cocok untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata. Wadah yang digunakan adalah nampan yang kering, bersih dan sudah disterilkan, wadah yang berukuran 35 cm x 25 cm x 5 cm dapat diisi 1,5 liter media fermentasi.
  7. Tahap Inokulasi Bibit (kultur)  
Tujuannya mengembangbiakan bakteri *Acetobacter xylinum* pada medium fermentasi agar terjadi proses sintesa nata secara optimal. Bibit yang ditambahkan sebanyak 10% dari jumlah media fermentasi yang digunakan. Pemberian bibit nata (*starter*) dilakukan pada suhu 28°C -30°C.
  8. Tahap Fermentasi  
Tujuannya untuk memberi kesempatan pertumbuhan dan perkembangan *Acetobacter xylinum* dalam mensintesa nata dari media fermentasi secara optimal. Fermentasi dilakukan pada suhu 28°C - 30°C selama 8 hari.

## 9. Tahap Pemanenan

Tujuannya untuk memanen nata de coco yang sudah jadi, kemudian dicuci dengan air bersih dan selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap karakteristik nata de coco.

## Pembahasan

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengamatan Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Toge Terhadap Beberapa Karakteristik Nata de Coco

Karakteristik Nata de Coco	Konsentrasi Ekstrak Toge dan Hasil Pengamatan					
	A	B	C	D	E	F
<b>A. Uji Kimia</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>
1. Kadar Air (%)	96,88	96,75	96,59	96,53	96,87	95,82
	d	c	b	b	a	a
2. Kadar Serat Kasar (%)	3,38	3,32	3,10	2,96	2,84	2,87
	d	d	c	b	a	ab
<b>B. Uji Fisik</b>						
1. Rendemen (% B/B)	83,45	86,09	88,68	85,02	84,10	89,97
	a	c	d	b	b	d
2. Ketebalan (cm)	1,87	2,63	4,46	4,43	4,51	4,68
	a	b	c	cd	cd	d
<b>C. Uji Organoleptik</b>						
1. Warna	3,63	3,65	3,72	3,72	4,18	4,26
	a	a	a	a	b	b

2. Kekenyalan	3,25	3,51	3,90	3,76	3,34	3,57
	a	b	d	c	a	b
3. Rasa	3,38	3,81	4,20	4,26	4,32	4,40
	a	b	c	cd	de	e

Ket : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama kearah horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## Kadar Air

Nata selain mengandung serat kasar yang tinggi juga kadar air yang tinggi. Hal ini disebabkan nata diproduksi oleh bakteri pada medium cair.

Berdasarkan analisis statistik terdapat perbedaan pengaruh pada setiap konsentrasi ekstrak toge terhadap kadar air nata de coco

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak toge yang digunakan semakin rendah kadar air nata de coco. Hal ini disebabkan adanya kecenderungan bahwa nata yang tipis mempunyai struktur yang lebih rapat dengan kandungan air yang lebih rendah dibandingkan nata yang tebal, sehingga kadar air pada nata yang tipis lebih rendah. Demikian sebaliknya nata yang tebal mempunyai struktur selulosa

yang lebih longgar dengan kandungan air lebih tinggi. Kadar air tinggi akan diikuti dengan nata de coco yang mempunyai kekenyalan menurun dan kenaikan ketebalan serta kadar serat kasar yang tinggi.

### **Kadar Serat Kasar**

Menurut Sudarmadji, dkk., (1984), serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih dan terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan. Sedangkan menurut Schamm dan Hestrin (1954), nata tidak mengandung lignin. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak toge yang digunakan, maka semakin rendah kadar serat nata yang dihasilkan. Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar serat kasar, hal ini disebabkan media kaya akan nutrisi baik unsur karbonnya maupun nitrogen yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam memproduksi nata de coco. Menurut

Palungkun (1993), nata dibentuk melalui pemanfaatan glukosa dari larutan gula atau medium yang mengandung glukosa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, glukosa tersebut akan bergabung dengan asam-asam lemak membentuk prekursor atau penciri nata pada membran sel bakteri, prekursor tersebut dieksresikan keluar sel bersama enzim yang mampu mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa. Nata merupakan selulosa ekstraseluler yang termasuk dalam golongan serat, sehingga serat kasar akan berkolerasi positif dengan ketebalan, artinya semakin tebal nata meningkat pula selulosa atau serat yang terbentuk. Menurut Dimaquila (1963), serat yang terdapat dalam nata merupakan selulosa yang mempunyai sifat kimia hampir sama dengan selulosa yang dihasilkan oleh tanaman.

### **Rendemen**

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa Konsentrasi 0% sampai 10% masing-masing perlakuan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap rendemen nata de coco. Pada Tabel 1 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak toge yang

digunakan, semakin tinggi rendemen yang dihasilkan, hal ini disebabkan pada konsentrasi ekstrak toge yang tinggi kaya akan nutrisi baik dalam bentuk makronutrien, mesonutrien maupun mikronutriennya. Nutrisi diperoleh juga dari bahan tambahan gula yang merupakan bahan organik sumber unsur karbon dan toge kaya unsur nitrogen yang berguna untuk menyusun protoplasma, sehingga kebutuhan akan nutrisi untuk bakteri *Acetobacter xylinum* tercukupi. Konsentrasi gula yang ditambahkan berkorelasi positif terhadap rendemen yang dihasilkan (Ishak, 1984).

### **Ketebalan**

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh antara masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa terhadap ketebalan.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa konsentrasi ekstrak toge dalam air kelapa dari keenam perlakuan memberikan perbedaan yang nyata terhadap ketebalan nata de coco, hal ini disebabkan faktor nutrisi dari ekstrak toge dapat memenuhi kebutuhan mikroba atau bakteri *Acetobacter*

*xylinum*, faktor lain yang mempengaruhi ketebalan nata de coco adalah oksigen dimana oksigen dalam fermentasi aerob dapat dipandang sebagai zat nutrisi yang penting. Menurut Schamm dan Hestrin, 1984 dalam Colvin, et al., 1977, bahwa peningkatan jumlah selulosa yang relatif cepat diduga terjadi akibat konsentrasi sel yang terus berkembang di daerah permukaan yang langsung kontak dengan udara di dalam wadah fermentasi. Pada kultur yang tumbuh, maka suplai oksigen di permukaan akan merangsang peningkatan massa sel dan enzim pembentuk selulosa, akibatnya akan meningkatnya produksi selulosa. Semakin meningkat selulosa yang terbentuk semakin tebal nata yang dihasilkan, ketebalan nata akan berbanding lurus dengan rendemen artinya semakin tebal lapisan nata semakin tinggi rendemennya.

### **Tingkat Kesukaan Terhadap Warna**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa ternyata berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan warna nata de



coco. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak toge memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan warna nata de coco, kecuali antara perlakuan A, B, C dan D begitu pula dengan perlakuan E dan F menunjukkan tidak berbeda nyata. Warna yang paling disukai berdasarkan uji hedonik adalah perlakuan F dengan nilai 4,26, sedangkan warna yang paling tidak disukai adalah perlakuan A dengan nilai 3,63.

Berdasarkan uji kesukaan warna antara perlakuan A (3,63), B (3,65), C (3,72), E (4,18) dan F (4,26) menunjukkan pengaruh perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan bahwa warna nata sangat dipengaruhi oleh ketebalan nata dan warna media fermentasi. Ekstrak toge dengan konsentrasi 10% (konsentrasi tertinggi) berwarna putih krem, namun setelah ditambahkan ramuan dan dimasak serta dimasukkan ke dalam wadah (baki) fermentasi terbentuk sedikit endapan dan cairan media berwarna jernih sedikit krem, sehingga warna nata yang dihasilkan dari perlakuan F adalah putih agak transparan, sedangkan perlakuan D, C, B dan A berturut-turut semakin jernih transparan. Kejernihan

dan transparansi warna disamping dipengaruhi oleh warna media fermentasi, juga sangat dipengaruhi oleh ketebalan nata, sehingga panelis dapat memberikan nilai yang berbeda.

### **Tingkat Kesukaan Terhadap Kekenyalan**

Hasil analisis statistik menunjukkan, bahwa konsentrasi ekstrak toge dengan air kelapa berbeda nyata terhadap kekenyalan nata de coco.

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak toge memberikan perbedaan pengaruh terhadap tingkat kesukaan kekenyalan. Kekenyalan nata de coco yang paling disukai dihasilkan oleh perlakuan C (konsentari ekstrak toge 4%) dengan lama proses permentasi 8 hari cenderung lebih lunak/renyah karena lebih banyak mengandung air (kadar serat kasar lebih rendah) dan serat nata mudah putus pada waktu dikunyah, sedangkan perlakuan A (konsentrasi ekstrak toge 0%) yang rendah cenderung lebih liat. Maka semakin tinggi konsentrasi ekstrak toge terbentuknya serat semakin sedikit dan semakin banyak kandungan seratnya

semakin kenyal tekstur nata tersebut sehingga kekenyalan menurun.

Kekenyalan nata de coco ini juga akan berubah setelah direbus dalam air gula. Nata yang direbus dalam air gula kekenyalannya menurun dan jika digigit akan mudah putus. Hal ini disebabkan selama perebusan komponen gula tersebut masuk ke dalam jaringan antar serat (selulosa) sehingga susunannya menjadi lebih longgar dan lebih mudah putus (Widia, 1984).

### **Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa**

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak toge memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan rasa nata de coco.

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak toge C dan D tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap tingkat kesukaan rasa nata de coco, dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak toge pada perlakuan A, B, E, dan F. Perlakuan E dan F terdapat perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan nata yang dihasilkan tipis, keadaan struktur seratnya rapat, maka kandungan air rendah dan apabila digigit ada hubungannya

dengan kekenyalan sehingga nata yang dihasilkan memiliki karakteristik yang disukai.

### **Kesimpulan**

Konsentrasi ekstrak toge 10% menghasilkan karakteristik nata de coco terbaik. Penetapan ini berdasarkan kadar air, kadar serat kasar, rendemen, ketebalan, warna, kekenyalan dan rasa nata.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1988. Daftar komposisi Bahan makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Dimaquila, L. S. 1963. Causative Organism, Nature and Properties of nata de coco. Thesis University of the Philipines. Laguna.
- Dwiari, S., R dan Suryana, A. (1997) Produksi Nata de Coco.

- Majalah Mekar PPPG  
Pertanian. Cianjur.
- Dwidjoseputro. 1984. Dasar-Dasar  
Mikrobiologi. Jambatan.  
Jakarta.
- Gumbira, Endang S. 1987. Bioindustri  
Penerapan Teknologi  
Fermentasi. Melton Putra,  
Jakarta.
- Herman A H. 1979. Pengolahan Air  
Kelapa. Buletin ahli teknologi.  
Pangan. Indonesia
- Hidayat, Nur. 1994. Teknologi  
Fermentasi. Fakultas Pertanian,  
Universitas Brawijaya, Malang.
- Lapuz, M. M., E. G. Gullardo dan M.  
A. Palo. 1967. The Nata  
Organism Cultural  
Requirements, Characteristics  
and Identity. Philippine.
- Palungkun, Roni. 1993. Aneka Olahan  
Produk Kelapa. Penebar  
Swadaya. Jakarta.
- Schamm, M. dan S. Hestrin. 1954.  
Factors Affecting Production of  
Cellulose at the Air/Liquid  
interface of Culture  
*Acetobacter xylinum* J. Gen  
Microbiol dalam Colvin, J. R.,  
L. C. Sowden and G.G. Lepard.  
1977. The Structure of  
Cellulosa Producing Bacteria ,  
*Acetobacter xylinum* and  
*Acetobacter acetigenes*. Can. J.  
Microbiol.
- Soekarto, S.T. 1985. Penelitian  
Organoleptik Bhratara Karya  
Aksara. Jakarta
- Somaatmaja, D. T. 1984. Industri  
Pengolahan Kelapa dalam  
Konferensi Nasional Kelapa I.  
Agustus 1984. Medan,  
Indonesia.
- Sudarmadji, S., Bambang Haryono dan  
Suhardi. 1984. Prosedur  
Analisa Untuk Bahan Makanan  
dan Pertanian. Liberty.  
Yogyakarta.
- Whistler, R. L. dan J. N. B. Miller.  
1976. Polysaccharides and  
Their Derivates. Academic  
Press. New York.

Widia. I.W. 1984. Mempelajari Pengaruh Penambahan Skim Milk Kelapa, Jenis Gula dan Mineral pada pembuatan nata de coco. Skripsi S1. Jurusan TPG. Fateta IPB Bogor.