

# **Pengaruh Waktu Fermentasi Air Kelapa Terhadap Produksi dan Kualitas *Nata de Coco***

PAYUNG LAYUK, M. LINTANG DAN G.H. JOSEPH

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Utara  
Jln. Kampus Pertanian Kalasey, Kotak Pos 1345 Manado 95013  
*E-mail: bptp-sulut@litbang-deptan.go.id*

Diterima 16 Januari 2012 / Direvisi 17 April 2012 / Disetujui 29 Mei 2012

## **ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh penundaan waktu fermentasi air kelapa terhadap produksi dan kualitas *nata de coco*. Penelitian dilakukan 4 variasi penundaan waktu fermentasi, yaitu 0, 2, 4 dan 6 hari. Pengamatan dilakukan terhadap rendemen, ketebalan, kekerasan dan komposisi *nata de coco* (kadar air, karbohidrat, kadar lemak dan serat) serta uji organoleptik terhadap warna, kekenyalan dan rasa *nata de coco*. Hasil penelitian diperoleh bahwa rendemen dan ketebalan *nata de coco* tertinggi diperoleh pada penundaan fermentasi air kelapa selama 4 hari yaitu 98,20% dengan ketebalan 1,5 cm. Penundaan waktu fermentasi air kelapa tidak berpengaruh pada kadar air, karbohidrat, lemak dan serat *nata de coco* yang dihasilkan. Hasil organoleptik terhadap tekstur/kekenyalan, warna dan rasa berkisar antara 2,9 - 4,2 (cukup suka sampai sangat suka), ditinjau dari sifat organoleptik perlakuan terbaik adalah waktu fermentasi 4 hari.

*Kata kunci : Fermentasi, air kelapa, nata de coco dan kualitas.*

## **ABSTRACT**

### ***Effect of Coconut Delayed Fermentation Time Coconut Water to Production and Quality of Nata de Coco***

The objective of this research was to study the effect of delayed time water coconut fermentation to *nata de coco* production and quality. The experiment was done with four time variation fermentation, that are 0, 2, 4 and 6 days. Observation data are yield, thickness, hardness, and composition of *nata de coco* (moisture, carbohydrate, fat and fiber content). The result showed that coconut water that highest yield and thickness *nata de coco* was obtained from treatment fermentation time delayed of water coconut during 4 days that is 98.20% with thickness 1.5 cm. Fermentation time delayed was not significant to moisture, carbohydrate, fat and fiber of yield *nata de coco*. Organoleptic test to texture, elasticity, color and taste is among 2.9-4.2 (almost like until very like). Based on organoleptic properties, the best treatment is four days fermentation time delayed.

*Keywords : Fermentation, coconut water, nata de coco, quality.*

## **PENDAHULUAN**

Hasil samping dari pengolahan kelapa adalah air kelapa, yang sampai saat ini masih dianggap sebagai limbah. Limbah air kelapa dapat menimbulkan bau dan meningkatkan keasaman tanah. Air kelapa dapat diproses menjadi produk *nata de coco* serta komponen minuman yang menyegarkan, menyehatkan dan bernilai ekonomis.

*Nata de coco* adalah senyawa selulosa (*dietary fiber*), yang dihasilkan dari air kelapa melalui proses fermentasi dengan melibatkan mikroba, yang dikenal dengan bibit nata. Bibit nata adalah bakteri dengan nama *Acetobacter xylinum*. Bakteri ini pembentuk asam asetat. Bakteri tersebut akan mengubah glukosa menjadi selulosa. Jalinan selulosa inilah yang membuat nata menjadi putih. Bakteri ini diperbanyak

dengan membuat starter. Komposisi media starter biasanya hampir sama dengan komposisi cairan fermentasi. Perbedaannya terletak pada proses pembuatannya yang lebih bersih, dan memerlukan perlakuan khusus (Winarno dalam Wikipedia @ iptek net, 2006). *A. xylinum* merupakan bakteri yang menguntungkan bagi manusia seperti halnya bakteri asam laktat pembentuk yoghurt, asinan dan lainnya (Warintek@progresis, 2006). Bakteri *A. xylinum* dapat membentuk *nata* jika ditumbuhkan dalam air kelapa yang sudah diperkaya dengan Karbon (C) dan Nitrogen (N) melalui proses yang terkontrol. *Nata de coco* memiliki kadar lemak 0.2%, tidak mengandung protein dan kadar serat kasar 1.05%, sedangkan kolang kaling memiliki kadar serat 0.95%. Berdasarkan karakteristik tersebut, maka *nata de coco* tergolong jenis makanan yang rendah kalori, yaitu

hanya 1.8 kalori dan kolang kaling 16.32 kalori (Rindengan, 2004).

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *A. xylinum* antara lain karbon, sumber nitrogen, tingkat keasaman (pH) optimal 3,4, temperatur yang ideal 28 °C - 31 °C dan oksigen. Apabila persyaratan ini, tidak diperhatikan maka proses pembuatan *nata de coco* tidak akan berhasil. Kandungan karbon dan nitrogen pada air kelapa belum cukup dipakai oleh *A. xylinum* untuk merombak glukosa menjadi selulosa, sehingga perlu ditambahkan sukrosa dan ZA, yang bertujuan untuk mencapai rasio Karbon dan Nitrogen (C/N) dalam cairan media hingga menjadi 20. Bila rasio menyimpang jauh dari 20, tekstur nata akan cenderung sulit digigit atau terlalu mudah hancur (Pambayun, 2002 dan Nurhayati, 2006).

Dilaporkan Sutarminingsih (2004), bahwa penggunaan ZA dengan takaran 0,3%, akan memberikan rendemen yang tinggi yaitu 93,3%. Penambahan ZA dapat meningkatkan jumlah polisakarida yang terbentuk, namun penambahan yang terlalu tinggi (lebih dari 1%) dapat menyebabkan penurunan rendemen dan penurunan derajat putih pada *nata* yang dihasilkan.

Penggunaan sukrosa sebesar 2% akan menghasilkan rendemen *nata de coco* yang tinggi dan tidak berbeda dengan penambahan sukrosa sebesar 3%. Penggunaan kultur cair *A. xylinum* dapat disimpan 3 - 12 hari. Bibit nata yang telah disimpan selama 3 - 4 hari akan memberikan rendemen *nata de coco* yang maksimal (Alaban, 1962).

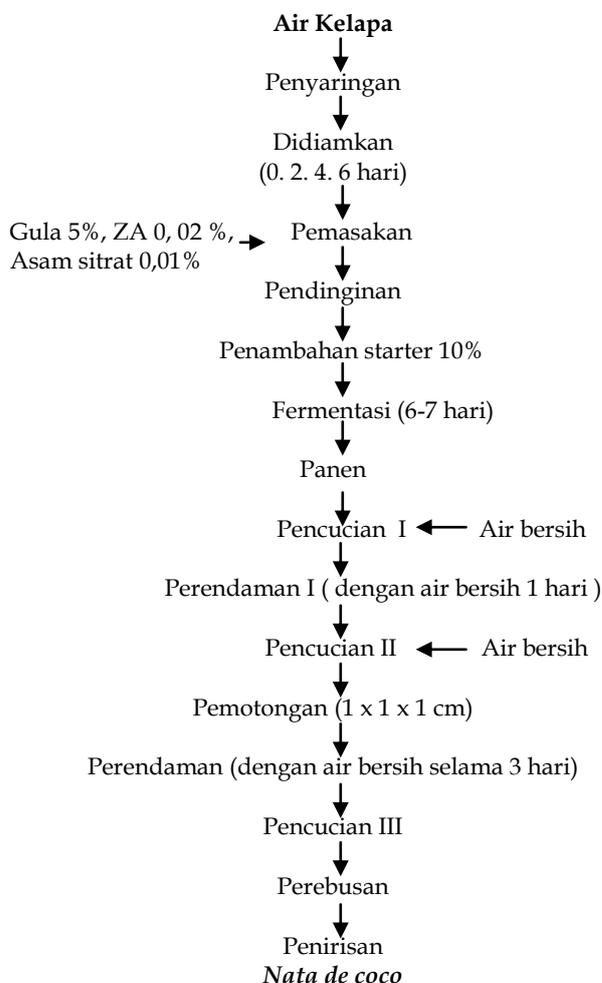
Masalah yang dihadapi oleh para pengrajin/pengolahan *nata de coco* adalah kurangnya pengetahuan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas *A. xylinum* dan meningkatkan kualitas *nata de coco*. Banyak pengrajin/pengolah *nata de coco* gagal menghasilkan *nata de coco* yang berkualitas karena tidak memperhatikan persyaratan-persyaratan media tumbuh dari *A. xylinum*. Selain itu pengrajin/pengolah *nata de coco* beranggapan bahwa air kelapa yang digunakan harus segar, sedangkan jarak dari kebun kelapa ke tempat pemukiman pada umumnya jauh. Asumsi inilah yang mendasari dilakukannya penelitian ini. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas *nata de coco*, meningkatkan pendapatan pengrajin *nata de coco* dan nilai ekonomis kelapa.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pandu dan Laboratorium BPTP Sulawesi Utara, mulai Juni - Desember 2007. Analisis bahan dilakukan di Laboratorium BPTP Sulawesi Utara dan

Balai POM Manado. Bahan dan alat yang digunakan adalah air kelapa umur 13 bulan, bibit *nata de coco* (*A. xylinum*), sukrosa pasir, asam cuka 25%, ZA, asam sitrat, botol, nampan plastik, saringan, kompor, kain saring, gelas ukur, timbangan, pengaduk, pisau (pemotong *nata de coco*), rak fermentasi, koran bekas, tali karet, pH meter, alat pengukur kekenyalan (penetrometer) dan alat bantu lainnya.

Penelitian dibagi 2 tahap kegiatan. Tahap pertama adalah penelitian pendahuluan, yang bertujuan untuk melihat waktu dan lama fermentasi yang optimal. Waktu fermentasi yang digunakan adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari. Tahap kedua adalah penelitian lanjutan menggunakan waktu dan lama fermentasi terbaik dari penelitian pendahuluan. Proses pembuatan *nata de coco* seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema proses pembuatan nata de coco  
Figure 1. Scheme of nata de coco processing

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam, jika berbeda nyata maka

dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Perlakuan fermentasi air kelapa dilakukan 4 variasi, yaitu 0, 2, 4 dan 6 hari. Pengamatan dilakukan terhadap rendemen (berat *nata de coco*/berat air kelapa kali 100%), ketebalan diukur menggunakan jangka sorong, kekerasan dengan menggunakan penetrometer (Hersch Doerfer, 1996).

Uji organoleptik/tingkat kesukaan (Soekarto, 1998), dilakukan dengan menggunakan skala hedonik, yaitu tekstur, warna dan rasa menurut tingkat kesukaan. Penilaian panelis terhadap sampel yang disajikan dengan menggunakan skala hedonik 1-5, yaitu : 5 (sangat suka), 4 (Suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka) dan 1 (sangat tidak suka).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pendahuluan dengan lama pendiaman air kelapa (1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 hari) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lama pendiaman dan fermentasi air kelapa pada pembuatan nata de coco

Table 1. *Delayed time fermentation of water coconut*

Lama Pendiaman (hari) <i>Period delayed</i>	Lama fermentasi (hari) <i>Period fermentation</i>
0	9 hari <sup>a</sup>
1	7 hari <sup>b</sup>
2	7 hari <sup>b</sup>
3	7 hari <sup>b</sup>
4	7 hari <sup>b</sup>
5	6 hari <sup>c</sup>
6	6 hari <sup>c</sup>
7	6 hari <sup>c</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap kolom, berbeda nyata pada taraf uji BNT 5 %

Note : *Number followed by different letters in the same column are significantly different at LSD 5%*

Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa perlakuan tanpa pendiaman atau penundaan air kelapa (0 hari) dalam pembuatan *nata de coco* mempunyai waktu fermentasi lebih lama dari yang didiamkan selama beberapa hari. Penundaan 0 hari membutuhkan 9 hari fermentasi sedangkan penundaan 1 - 4 membutuhkan waktu 7 hari, dan penundaan 5 - 7 hari membutuhkan waktu fermentasi 6 hari. Pada perlakuan penundaan sampai hari ke-7, *nata de coco* yang dihasilkan kualitasnya telah menurun. Adanya perbedaan waktu fermentasi disebabkan bakteri yang dipindahkan ke media baru tidak langsung tumbuh melainkan beradaptasi terlebih dahulu. Fase pertumbuhan adaptasi adalah 0 - 24 jam sejak inokulasi. Perlakuan lama pendiaman air kelapa 5 - 7 hari sebelum diolah menjadi *nata de coco* menunjukkan menggunakan waktu fermentasi lebih singkat dibanding perlakuan pendiaman 0 - 4 hari. Hal ini

diduga disebabkan kondisi media yang dapat memungkinkan bakteri *Acetobacter xylinum* lebih cepat beradaptasi sehingga waktu yang dibutuhkan lebih singkat.

### Ketebalan *Nata de Coco*

Pada Tabel 2, hasil analisis memperlihatkan bahwa penundaan waktu fermentasi air kelapa dengan tanpa penundaan berpengaruh nyata terhadap ketebalan, Namun penundaan fermentasi 2- 6 hari tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan *A. xylinum* tidak langsung tumbuh dan berkembang, dimana bakteri akan terlebih dahulu menyesuaikan diri dengan substrat dan kondisi lingkungan barunya. Meskipun tidak mengalami perbanyakan sel namun aktivitas metabolisme dan pembesaran sel tetap berlangsung. Fase adaptasi bagi *A. xylinum* dicapai antara 0 - 24 jam sejak inokulasi. Dengan penundaan waktu fermentasi, menyebabkan air kelapa mengalami fermentasi yang menghasilkan asam sehingga menurunkan pH. Kondisi demikian menyebabkan *A. xylinum* lebih cepat menyesuaikan menyebabkan pertumbuhan sel lebih cepat membelah sehingga pembentukan *nata* juga lebih cepat. Pada kondisi pH 4,0 - 4,5 bakteri *nata* akan mengeluarkan enzim ekstraseluler polimerase sebanyak-banyaknya untuk menyusun polimer glukosa menjadi selulosa (metrik *nata*) sehingga *nata* yang dihasilkan lebih tebal dibanding dengan tanpa penundaan. Hal yang sama dilaporkan Novrischa (2010), bahwa *nata* terbentuk dari aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* merubah glukosa menjadi asam asetat dan benang-benang selulosa yang bersama-sama dengan polisakarida berlendir berbentuk jalinan yang terus menebal menjadi lapisan *nata*. Lama-kelamaan akan terbentuk suatu massa yang kokoh dan mencapai ketebalan beberapa sentimeter. Ketebalan tertinggi diperoleh pada penundaan fermentasi 4 hari, yaitu 1,5 cm. Hal ini disebabkan bakteri pembentuk *nata* lebih cepat mencapai fase pertumbuhan tetap dimana pada kondisi ini sel akan lebih tahan dengan kondisi lingkungan yang ekstrim menyebabkan matrik *nata* lebih banyak diproduksi dan *nata* yang dihasilkan lebih tebal (Pambayun, 2002).

### Rendemen *nata de coco*

Hasil analisis terhadap rendemen *nata de coco* (Tabel 2), memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata antara waktu penundaan dan tanpa penundaan fermentasi. Rendemen tertinggi diperoleh pada penundaan 4 hari dengan rendemen 98,20%. Tingginya rendemen ini disebabkan rasio antar karbon dan nitrogen optimal dan proses terkontrol dengan

baik, sehingga semua cairan air kelapa berubah menjadi *nata* tanpa meninggalkan residu. Selain itu pada penundaan fermentasi menyebabkan bibit *nata* lebih cepat menyesuaikan dengan kondisi medium menyebabkan sel mengalami perbanyakan lebih cepat sehingga dapat menyusun polimer glukosa menjadi selulosa sebanyak-banyaknya. Hal yang sama dilaporkan oleh Sutarminingsih (2004) dan Perdana (2008), bahwa penundaan selama dua hari akan menghasilkan rendemen *nata de coco* yang lebih tinggi dari pada yang tidak ditunda (segar). Pada penundaan 6 hari, rendemen (94,20%) mulai menurun disebabkan nutrisi telah habis dan sel kehilangan sebagian besar energi cadangannya, selanjutnya lama kelamaan sel akan mengalami kematian sehingga tidak bisa membentuk selulosa lagi.

### Tekstur *Nata de coco*

Semakin lama penundaan fermentasi air kelapa semakin tinggi nilai tekstur yang dihasilkan (Tabel 2). Tingginya nilai tekstur diduga disebabkan *A. xylinum* memecahkan sukrosa ekstraseluler menjadi gulosa dan fruktosa. Senyawa-senyawa glukosa dan fruktosa dikonsumsi sebagai bahan bagi metabolisme sel. Selain itu, bakteri ini juga mengeluarkan enzim yang mampu menyusun senyawa glukosa menjadi polisakarida yang dikenal dengan selulosa ekstraseluler (*nata de coco*). Pembentukan *nata* oleh bakteri *A. xylinum* diawali dengan pembentukan lembaran

benang-benang selulosa membentuk mikrofibril selulosa selanjutnya membentuk serabut selulosa yang sangat banyak dan dapat mencapai ketebalan tertentu. Pada akhirnya susunan selulosa terbentuk tekstur seperti lembaran (Misgiyarta, 2007). Hal lain yang diduga menyebabkan nilai tekstur lebih tinggi adalah cepatnya sel *A. xylinum* mencapai fase pertumbuhan tetap menyebabkan matrik *nata* lebih banyak diproduksi dan lapisan yang terbentuk akan lebih banyak dan padat (Pambayun, 2002).

### Kualitas *nata de coco* yang dihasilkan

Standar kualitas untuk *nata de coco* hingga saat ini belum ada. Namun secara umum, *nata de coco* yang dikehendaki adalah yang mempunyai rendemen tinggi, bertekstur agak kenyal namun renyah, berwarna putih bersih, dan berdaya simpan tinggi. Hasil analisis komposisi *nata de coco* yang meliputi kadar air, karbohidrat, serat kasar dan kadar lemak tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 3).

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa komposisi terbesar adalah kadar air (74,80%) kemudian disusul oleh karbohidrat (24,46) dan serat (0,69). Komposisi *nata de coco* yang diperoleh hampir sama dengan kolang kaling alami, hanya kadarnya lebih rendah dari pada kolang kaling alami dimana kadar airnya (93,75%), karbohidrat (33,39%) dan serat kasar 0,95% (Rindengan, 2004). Tingkat penerimaan konsumen terhadap *nata de coco* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Rata-rata ketebalan, rendemen, dan tingkat kekenyalan *nata de coco* yang dihasilkan.

Table 2. The average of thickness, yield and elasticity value *nata de coco*.

Penundaan air kelapa (hari) Coconut water delayed (days)	Ketebalan (cm) Thickness (cm)	Rendemen (%) Yield (%)	Tekstur/Kekerasan (mm/10 detik) Texture/hardness (mm/10 second)
0	0,8 <sup>b</sup>	70,61 <sup>c</sup>	90,5 <sup>b</sup>
2	1,2 <sup>ab</sup>	75,88 <sup>b</sup>	101,9 <sup>a</sup>
4	1,5 <sup>a</sup>	98,20 <sup>a</sup>	103,5 <sup>a</sup>
6	1,4 <sup>a</sup>	94,20 <sup>a</sup>	106,0 <sup>a</sup>

Keterangan Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada setiap kolom, berbeda nyata pada taraf uji BNT 5% .

Note: Number followed by different letters in the same column are significantly different at LSD 5%.

Tabel 3. Hasil Analisis Komposisi *Nata de coco* pada penundaan waktu fermentasi .

Table 3. *Nata de coco* composition in delayed time fermentation.

Lama penundaan (Hari) Period delayed time (days)	Komposisi/Composition (%)			
	Kadar air Moisture content	Karbohidrat Carbohydrat	Serat Kasar Fiber content	Kadar Lemak Fat content
0	74,80 <sup>a</sup>	24,46 <sup>a</sup>	0,69 <sup>a</sup>	0,24
2	74,96 <sup>a</sup>	24,47 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>	0,25
4	72,80 <sup>a</sup>	24,86 <sup>a</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,25
6	71,68 <sup>a</sup>	24,98 <sup>a</sup>	1,08 <sup>a</sup>	0,23

Sumber : Data primer hasil analisis *nata de coco* Desember 2007

Source : Primary data analyzed of *nata de coco* at december 2007

Tabel 4. Rata-rata hasil uji organoleptik *nata de coco* dengan penundaan air kelapa  
 Table 4. Organoleptic test average of *nata de coco* with water coconut delayed

Penundaan air kelapa (hari) Coconut water delayed (days)	Sifat Organoleptik/Organoleptic test		
	Warna/Color	Rasa/Taste	Kekenyalan/Elasticity
0	3,8	4,2	3,9
2	3,7	3,7	3,6
4	3,5	3,7	4,1
6	2,9	3,4	3,7

Sumber : Data primer hasil analisis organoleptik Desember 2007, rata-rata nilai dari 50 panelis

Source : Primary data organoleptic analysis in December 2007, from 50 panelist

Hasil uji organoleptik (Tabel 4), menunjukkan bahwa semakin lama penundaan air kelapa semakin rendah nilai kesukaan terhadap warna dan rasa *nata de coco* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena air kelapa sudah mengalami fermentasi lebih dahulu, yang ditandai dengan air kelapa berubah warna dari bening menjadi kekuningan dan bau menjadi asam. Penundaan air kelapa dapat menghemat penggunaan asam cuka, dan penundaan terbaik sampai dengan 4 hari.

Nilai kesukaan terhadap warna dan rasa pada penundaan 6 hari sudah mulai menurun. Hasil yang sama dilaporkan oleh Sutarminingsih (2004) dan Suryani dan Ani (2005), bahwa penundaan air kelapa maksimal 6 hari, dan jika lebih dari enam hari akan memberikan hasil yang tidak baik karena air kelapa sudah berubah sifatnya akibat adanya fermentasi dan kontaminasi bakteri lain.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Air kelapa yang ditunda penggunaannya sampai 6 hari masih dapat diolah menjadi *nata de coco*. Rendemen dan ketebalan tertinggi diperoleh pada penundaan fermentasi air kelapa selama 4 hari yaitu 98,20% dan 1,5 cm.
2. Semakin lama waktu penundaan fermentasi semakin tinggi nilai tekstur/kekerasan *nata de coco* yang dihasilkan.
3. Hasil organoleptik dan tingkat penerimaan konsumen terhadap tekstur, warna dan rasa berkisar antara 2,9 – 4,2 (cukup suka-sangat suka), ditinjau dari sifat organoleptik perlakuan terbaik adalah penundaan 0 - 4 hari dimana nilai tekstur, warna dan rasa tertinggi.

### Saran

Sebaiknya penundaan fermentasi air kelapa maksimal 6 hari, penundaan yang terlalu lama akan memberikan hasil yang tidak baik karena air kelapa sudah berubah sifatnya akibat fermentasi dan kontaminasi bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaban, C.A. 1962. Studies on the optimum conditions for *nata de coco* bacterium or *nata* formation in coconut water. *Dalam Jurnal of the College Agriculture and Cultural Experimentation*. University of The Phillipines (XLV): 490 – 511.
- Hersch Doerfer, S.M. 1996. Quality control in the food industry. Vol 2. Academic Press. New York.
- Misgiyarta, 2007. Teknologi Pembuatan *Nata de Coco*. Balai besar Penelitian dan Pengembangan Pasacapanen Pertanian, Bogor.
- Novrischa, Dinda. 2010. *Nata* daging Buah Semangka (*Nata de Citrullus*) Sebagai Alternatif Makanan Sehat Penderita Hipertensi. (<http://community.um.ac.id/showthread.php>. [diakses 29 November 2010]).
- Nurhayati, S. 2006. Kajian pengaruh kadar gula dan lama fermentasi terhadap kualitas *nata de soya*. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*, Volume 7 No 1 Maret 2006 : 40-47
- Pambayun, R. 2002. Teknologi pengolahan *nata de coco*. Kanisius Yogyakarta
- Perdana, Dea. 2008. Bakteri *nata de coco*. ([http : inacofood.wordpress.com/](http://inacofood.wordpress.com/). [diakses 29 November 2010])
- Rindengan, B. 2004. *Nata de coco*, pengolahan, teknik perbanyak bibit dan pengembangannya. Monograf Pasca Panen Kelapa. Balitka Manado. Hal. 81-93
- Sutarminingsih, L. 2004. Peluang usaha *nata de coco*. Kanisius Yogyakarta.
- Suryani dan S. Ani. 2005. Membuat aneka *nata*, Jakarta, Penebar Swadaya
- Soekarto, S.T. 1998. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Brata Aksara . Jakarta.
- Warintek@Progressio. 2006. *Nata de coco*. Diakses tanggal 12 juli 2006.
- Winarno, F.G. 2006. Mempelajari proses pembuatan *nata de coco*. Artikel wikipedia @iptek.net.