

PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN DAN JENIS GULA DALAM PEMBUATAN “NATA DE COCO”

Retti Ninsix, S.Tp. MP

Dosen Teknologi Pangan Faperta UNISI

retty_ninsix@yahoo.com

ABSTRAK

Air kelapa yang dihasilkan di Indonesia berjumlah lebih dari 900 juta liter pertahun. Bahan ini sebagian kecil sudah dimanfaatkan oleh masyarakat, sedangkan selebihnya sering merupakan bahan yang terbuang begitu saja dan berakibat buruk terhadap kesuburan tanah khususnya tanah lahan pertanian.

“nata de coco” merupakan jenis makanan hasil fermentasi air kelapa oleh suatu bakteri *Acetobacter Xylinum*. Makanan ini membentuk padat, putih, transparan dan rasanya menyerupai kolang kaling. Biasanya disajikan campuran dalam “fruit bowl,” fruit cocktail”, ice cream atau cukup diberikan sirup saja.

Cara kerja pembuatan “nata de coco” sederhana dan mudah dikerjakan, hanya saja memerlukan suasana yang bersih dan kondisi yang aseptis.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam bentuk factorial yang terdiri dari 2 faktor (A sebagai factor 1 dan B sebagai factor ke -2) yang setiap factor terdiri dari 3 taraf ($A_1 = a_1, a_2, a_3$ dan $B = b_0, b_2, b_3$) dan 3 ulangan, di uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5%. Perlakuan yang digunakan adalah a_1, b_0 (air kelapa tua : glukosa), a_1, b_1 (air kelapa tua : sukrosa), a_1, b_2 (air kelapa tua : fruktosa), a_2, b_0 (air kelapa ½ tua : glukosa), a_2, b_1 (air kelapa ½ tua : sukrosa), a_2, b_2 (air kelapa ½ tua : glukosa), a_3, b_0 (air kelapa muda : glukosa), a_3, b_1 (air kelapa muda : sukrosa), a_3, b_2 (air kelapa muda : fruktosa).

Pengamatan yang dilakukan terhadap rendemen, ketebalan, kadar air, total asam, kadar gula dan uji organoleptik terhadap nilai warna, tekstur dan rasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematangan kelapa dan jenis gula yang digunakan berpengaruh nyata terjadi aksi dari kedua factor terhadap nilai kadar gula, ketebalan dan kadar air dan berpengaruh nyata terhadap nilai total asam dan rendemen tetapi tidak terjadi interaksi dari kedua factor, terhadap nilai organoleptik terhadap nilai rasa, warna dan tekstur cenderung disukai. Perlakuan yang terbaik yaitu tingkat kematangan kelapa tua dan jenis gula glukosa.

Kata kunci : kematangan kelapa, jenis gula dan *Acetobacter Xylinum*.

PENDAHULUAN

Air kelapa yang dihasilkan di Indonesia berjumlah lebih dari 900 juta pertahun (Atih 1979). Bulan ini sebagian kecil sudah dimanfaatkan oleh masyarakat, sedangkan selebihnya sering merupakan bahan yang terbuang begitu saja dan berakibat buruk terhadap kesuburan tanah khususnya tanah lahan pertanian (Djatiniko 1978).

Cara kerja pembuatan “nata de coco” sederhana dan mudah dikerjakan, hanya saja memerlukan suasana yang bersih dan kondisi yang aseptis. Di harapkan di Indonesia “nata de coco” dapat diterapkan sebagai suatu usaha industry rumah tangga ataupun industry yang lebioh besar. Bahan seperti air kelapa dapat dippperoleh dalam jumlah besar dan harganya relative murah.

Alaban (1961) dan teodula (1976) melaporkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan nata de coco adalah jenis gula,suhu inkubasi,tingkat keasaman media lama fermentasi dan keaktifan bakterinya. Hal ini hamper sama dengan yang dilaporkan oleh atih (1979) dan Rosario (1980).

Berdasarkan uraian di atas diharapkan perlakuan terhadap pengolahan nata de coco dengan perbedaan jenis kematangan buah dan jenis gula yang diberikan dapat diharapkan adanya perubahan rendeman, kadar gula, ketebalan, kadar air, dan organoleptik. Maka untuk itu telah dilakukan suatu penelitian dengan judul “Pengaruh Tingkat Kematangan dan Jenis Gula dalam Pembuatan “Nata de Coco”. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk memperoleh tingkat kematangna yang terbaik dan jenis gula yang sesuai dalam pembuatan “Nata de Coco” dan meningkatkan pemanfaatan dari air kelapa, sehingga nantinya dapat

digunakan sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan produk makanan dan ntuk sebagai arahan pengembangan produk agroindustri kelapa usaha rumah tangga.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di politeknik Pertanian Tembilahan Mulai bulan Juli Sampai Oktober 2003.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah air kelapa genjah dari tiga tingkat kematangn yang diambil pada tempat dan pohon yang sama dari daerah hulu gadut, dengan melihat dari bentuk fisik dan tiga tingkat kematangan kelapa tersebut yaitu Air Kelapa tua, Air Kelapa setengah tua dan Air Kelapa muda serta jenis gula yang digunakan ialah Glukosa (C6H12O6), Sukrosa (C12H22O11) dan fruktosa(C6H12O6).

Bahan-bahan untuk analisis kimia adalah aquades, HCl 3 %, H2SO4 25 %, NaOH 4 N.

Alat pengolahan yang digunakan selama penelitian ini adalah timbangan, pisau, tirisian, tampah, wadah-wadah plastik, , oven, panci, sendok, eksikator, cawan aluminium, cawan porselen siliksa, erlenmeyer 500 ml dan 250 ml, pipet gondok 25 ml pendingin tegak, buret, kertas saring, pH meter, kertas tissue dan alat-alat gelas lain yang diperlukan.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam bentuk factorial yang terdiri dari 2 faktor (A sebagai factor 1 dan B sebagai factor ke -2) yang setiap factor terdiri

dari 3 taraf ($A_1 = a_1, a_2, a_3$ dan $B = b_0, b_1, b_2, b_3$) dan 3 ulangan, di uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5%. Perlakuan yang digunakan adalah a_1, b_0 (air kelapa tua : glukosa), a_1, b_1 (air kelapa tua : sukrosa), a_1, b_2 (air kelapa tua : fruktosa), a_2, b_0 (air kelapa ½ tua : glukosa), a_2, b_1 (air kelapa ½ tua : sukrosa), a_2, b_2 (air kelapa ½ tua : glukosa), a_3, b_0 (air kelapa muda : glukosa), a_3, b_1 (air kelapa muda : sukrosa), a_3, b_2 (air kelapa muda : fruktosa).

Pelaksanaan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan “ Nata de coco sama dengan pembuatan stater. Perbedaan

terletak hanya pada pengguna gula, pada pembuatan “Nata” Jumlah gula yang digunakan 7,5% dari berat air kelapa dan tidak menggunakan aminium sulfat (giat) dan proses selanjutnya sesuai dengan perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rendemen

Analisa statistik terhadap rendemen diketahui tingkat kematangan kelapa dan jenis gula berbeda nyata terhadap rendemen tetapi tidak ada interaksi dari kedua faktor tersebut. Hal ini dapat dilihat pada tabel. 1

Tabel 1. pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula terhadap nilai rendemen.

Tk. KEMATANGAN KELAPA (A)	RENDEMEN
a1 (Air kelapa tua)	18,11 a
a2 (Air kelapa ½ tua)	15,89 b
a3 (Air kelapa Muda)	12,00 c
JENIS GULA (B)	RENDEMEN
b0 (Glukosa)	18,67 a
b1 (Sukrosa)	15,22 b
b2 (Fruktosa)	12,11 c

KK = 0,745%

Angka-angka pada lajur yang di ikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji BNJ

Dari tabel tersebut terlihat bahwa rendemen dari “Nata de coco” yang dihasilkan berbeda nyata tetapi tidak terjadi interaksi dari kedua factor tersebut. Nampaknya semakin tua kelapa rendemen semakin tinggi dimana nilai “Nata” yang dihasilkan berkisar 18,11% sedangkan pada penggunaan jenis gula nilai rendemen “Nata” yang tertinggi

didapat pada penggunaan jenis glukosa yaitu sekitar 18.67%. hal ini erat kaitannya dengan ketersediaan nutrient dalam air kelapa dan keaktifannya bakteri Acetobacter Xylium.

Tingginya nilai rendemen pada “Nata” yang menggunakan air kelapa tua diduga air kelapa tua ketersediannya nutrient lebih memadai dari air kelapa

tua dan kelapa muda, bahwa komposisi kimia air kelapa tua lebih tinggi dari air kelapa muda (Subramayan dan Swaminathe, 1969).

oleh bakteri tergolong “ Bacterial poli sacrida” sangat dipengaruhi oleh nutrient dan ion-ion matel tertentu yang dapat mengkatalisasi atau mentimulasi aktivitas bakteri yang bersangkutan.

Penggunaan glukosa pada pembuatan “Nata de coco” nilai rendemennya lebih tinggi, ini disebabkan glukosa lebih mudah dimanfaatkan oleh bakteri untuk kebutuhan metabolisme. Karena glukosa merupakan karbohidrat monosacarida

Deavin et al (1977) dan Jerman et al (1978) menambahkan bahwa sintesa

dengan persenyawaan heksona dengan rumus ($C_6H_{12}O_6$).

2. Kadar gula media setelah fermentasi (x)

Dari analisa sidik ragam terhadap kadar gula media setelah fermentasi terlihat bahwa pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula berpengaruh nyata terhadap kadar gula media serta terdapat interaksi antara kedua factor. Uji lanjut BNJ pada taraf 5% untuk mempengaruhi interaksi hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. interaksi berpengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula terhadap kadar gula media.

Tk. Kematangan Kelapa (A)	Jenis Gula (B)		
	b1	b2	b3
a1 (Kelapa Tua)	7,91 A a	8,26 B a	9,42 C A
a2 (Kelapa 1/2 Tua)	8,46 A b	8,67 B b	9,68 C B
a3 (Kelapa Muda)	9,39 A c	9,75 B c	9,997 C C

KK = 0,01%

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji BNJ (Huruf besar di bicarakan secara horizontal dan huruf kecil secara vertical)

Pada tabel 2, memperlihatkan bahwa kadar gula antar perlakuan berbeda nyata, dimana kadar gula tertinggi diperoleh pada a_3b_2 , sedangkan terendah pada perlakuan a_1b_0 . Hal ini

erat kaitannya dengan penempatan gula oleh bakteri dan ketersediannya gula dalam media.

Kandungan gula pada air kelapa tidaklah sama menurut tingkayt

kematangan, dimana semakin tua tingkat kematangan kelapa kadar gula gterkandung semakin berkurang sampai kadar gula 2%. Penambahan gula pada media akan meningkatkan persentase kandungan gula dalam media "Nata".

Pemanfaatan gula oleh bakteri A. Xylium menentukan besar kecilnya porsentase kadar gula yang tertinggal didalam media yang tertinggal di dalam media setelah pembentukan "Nata" (Chila, 1964). Rendahnya kadar gula pada perlakuan yang menggunakan glukosa, ini disebabkan glukosa lebih mudah dimanfaatkan oleh bakteri A. Xylium.

3. Pengukuran Ketebalan (Cm)

Hasil analisa statistic pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula terhadap ketebalan "Nata" dapat dilihat pada tabel 3, dan sidik ragamnya berpengaruh terhadap ketebalan dan terdapat interaksi dari kedua perlakuan.

Tabel 3. Interaksi pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula terhadap ketebalan "Nata"

Tk. Kematangan Kelapa (A)	Jenis Gula (B)		
	b1	b2	b3
a1 (Kelapa Tua)	1,17 A a	0,80 B a	0,60 C A
a2 (Kelapa 1/2 Tua)	0,80 A b	0,63 B b	0,47 C B
a3 (Kelapa Muda)	0,57 A c	0,50 B c	0,27 C C

KK = 0,01%

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji BNJ (Huruf besar di bicarakan secara horizontal dan huruf kecil secara vertical)

Tabel 3 memperlihatkan bahwa terjadi interaksi antar perlakuan dimana ketebalan tertinggi diperoleh pada perlakuan (a₁b₀) yaitu dengan menggunakan kelapa tua dan jenis gula glukosa sedangkan terendah diperoleh pada perlakuan (a₃b₂) dengan

penggunaan kelap muda dan jenis fruktosa.

Tingginya nilai perlakuan (a₁b₀) yaitu 1,17 cm disebabkan ketersediaan nutrient pada kelapa tua lebih memadai untuk klasifikasian bakteri A. Xylium dan jenis gula glukosa lebih mudah dimanfaatkan oleh bakteri tersebut

dalam pembentukan “Nata”. Hal ini erat hubungan terhadap nilai ketebalan “Nata”.

4. Kadar Air

Hasil analisa statistic pengaruh tingkat kematangan dan jenis gula terhadap kadar air “Nata” dapat dilihat pada tabel 4 dan sidik ragamnya berpengaruh nyata terhadap kadar air dan terjadi interaksi dari kedua factor.

Tabel 4. Interaksi pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula terhadap kadar air "Nata"

Tk. Kematangan Kelapa (A)	Jenis Gula (B)		
	b1	b2	b3
a1 (Kelapa Tua)	98,7 A a	98.11 B A	97,60 C a
a2 (Kelapa 1/2 Tua)	98,24 A b	97,44 B B	97,28 C b
a3 (Kelapa Muda)	98.01 A c	97.40 B C	97.12 C c

KK = 0,01%

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji BNJ (Huruf besar di bicarakan secara horizontal dan huruf kecil secara vertical)

Tabel 4 memperlihatkan bahwa terjadi interaksi antar perlakuan dimana kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan a_1b_0 yaitu perlakuan dengan menggunakan kelapa tua dan jenis glukosa. Sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan a_3b_2 dengan menggunakan jenis gula fruktosa dan air kelapa muda.

Tingginya nilai a_1b_0 yaitu 98.37% disebabkan tekstur "Nata" lebih longgar sehingga kandungan air didalamnya lebih tinggi. Dimana pada "Nata" pada perlakuan a_1b_0 lebih lanjut dan kokoh. Rendahnya kadar air "Nata" pada perlakuan kelapa muda dan jenis gula fruktosa. Hal ini sebabkan tekstur "Nata" terbentuk kurang lembut dan tidak begitu kokoh. Sehingga kandungan kurang lembut dan tidak begitu kokoh. Sehingga kandungan air terperangkap didalamnya lebih kecil.

Dari hasil uji organoleptik terhadap warna "Nata de coco" diketahui pada umumnya disukai oleh penulis. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5.

5. Uji Organoleptik

5.1. Warna

Tabel 5. Nilai rata-rata rasa "Nata de coco"

Perlakuan	Nilai Warna	Keterangan
a1b0	3,67	Sangat suka
a2b0	3,67	Sangat suka
a3b0	3,33	Suka
a1b1	2,67	Suka
a2b1	2,67	Suka
a3b1	2,67	Suka
a1b2	1,67	Agak suka
a2b2	2,00	Agak suka
a3b2	1,33	Tidak suka

KK = 2,3%

Nilai skala 1-4 bergerak dari tidak suka sampai agak suka

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa jenis gula berpengaruh terhadap warna "Nata" dan penerimaan panelis. Dimana warna "Nata" yang lebih putih dan transparan (jernih) lebih disukai oleh panelis.

Dari ketiga jenis gula yang digunakan dapat pembuatan "Nata de coco" yaitu glukosa, sukrosa dan fruktosa dimana nilai rata-rata dari warna yang lebih tinggi pada penggunaan gula glukosa yaitu berkisar antara 3,00-3,33. Hal ini disebabkan gula glukosa lebih putih bila dibandingkan dengan jenis gula lain.

Ini sesuai dengan pendapat stainer (1963), bahwa ini berada dengan kristal glukosa lebih putih dan merupakan

Kristal halus yang larut dalam air dan alcohol panas.

Lupus et al (1967), lebih lanjut menegaskan bahwa "Nata de coco" juga dapat menyerap seperti kolang kaling.

5.2 Tekstur

Dari hasil uji organoleptik nilai rata-rata tektur "Nata de coco" pada umumnya masih dapat diterima penulis. Hal ini dapat pada tabel 6..

Tabel 6. Nilai rata-rata rasa "Nata de coco"

Perlakuan	Nilai Tekstur	Keterangan
a1b0	3,00	Suka
a2b0	3,00	Suka
a3b0	2,33	Sangat suka
a1b1	2,67	Suka
a2b1	2,00	Sangat suka
a3b1	2,00	Sangat suka
a1b2	2,33	Agak suka
a2b2	2,00	Agak suka
a3b2	1,33	Tidak suka

KK = 1,86%

Nilai skala 1-4 bergerak dari tidak suka sampai agak suka

Dari tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata tesktur yang tertinggi diperoleh perlakuan yang menggunakan jenis gula glukosa dimana tekstur lebih lembut dan konsentrasi lebih kokoh dan ini lebih disukai panelis. Hal ini mungkin disebabkan karena precursor "Nata"

adalah glukosa sehingga “Nata” yang terbentuk konsentrasinya lebih kokoh.

5.3 Rasa

Nilai rasa “Nata de coco” pada uji organoleptik pada umumnya disukai oleh panelis. Dimana nilai rasa dari “Nata” dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Nilai rata-rata rasa “Nata de coco”

Perlakuan	Nilai Rasa	Keterangan
a1b0	3,33	Suka
a2b0	3,00	Suka
a3b0	2,00	Suka
a1b1	3,00	Suka
a2b1	2,67	Suka
a3b1	2,67	Suka
a1b2	2,67	Suka
a2b2	2,67	Suka
a3b2	2,67	Suka

KK = 1,84%

Nilai skala 1-4 bergerak dari tidak suka sampai agak suka

Dari tabel 7 dapat dilihat nilai rata-rata “Nata” berkisar 2,67-3,33 dan disukai oleh panelis. Walaupun pada tabel dilihat nilai rata-rata rasa “Nata” semakin menurun dengan perlakuan pada jenis gula sukrosa kemudian diikuti oleh gula fruktosa, tetapi hal ini tidak member pengaruh nyata terhadap nilai rasa.

Penurunan nilai rata-rata rasa terhadap “Nata” dari gula glukosa,

sukrosa dan diikuti fruktosa, ini disebabkan dari peningkatan asam pada media “Nata” pada media fermentasi dimana total asam tertinggi diperoleh pada media yang menggunakan fruktosa. Hal ini mempengaruhi terhadap nilai rasa “Nata” dimana pada “Nata” yang menggunakan fruktosa agak terasa asam. Namun demikian nilai rasa dari asam perlakuan disukai panelis. Disamping itu rasa dari “Nata de coco” adalah has dari kolang kaling.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh tingkat kematangan kelapa dan jenis gula dalam pembuatan “Nata de coco” dari objektif berpengaruh nyata dan terjadi interaksi dari kedua perlakuan terhadap ketebalan, kadar air, kadar gula, media dan berpengaruh nyata terhadap total asam rendemen tetapi kedua factor tidak terjadi interaksi.
2. Dengan meningkatkan tingkat kematangan kelapa cenderung meningkatkan ketebalan, kadar air, rendemen dan nilai organoleptik terhadap warna, rasa, dan tekstur.
3. Dengan penggunaan glukosa dalam pembuatan “Nata” cenderung meningkatkan ketebalan, kadar air, rendemen dan nilai organoleptik terhadap warna, rasa dan tekstur.
4. Hasil yang terbaik dari perlakuan ini yaitu a₁b₀ (tingkat kematangan kelapa tua dan jenis gula glukosa). Dimana didapat rendemen 18,11% ketebalan 1.17 cm, kadar air 98,37% dan uji organoleptik terhadap warna rasa dan tekstur disukai panelis, sedangkan untuk kadar gula dan total asam belum diketahui pada

tingkat persentasi berapa yang terbaik untuk “Nata” (SII untuk “Nata” belum ada).

Saran

1. Untuk penampakan “Nata de coco” dapat digunakan gula glukosa dan cenderung disukai panelis.
2. Dari penelitian sampingan terhadap pembentukan “Nata de coco” diperoleh data bahwa sebaiknya “Nata de coco” dilakukan pada ruangan gelap.

DAFTAR PUSTAKA

- Atih, SH E. basrah dan P. Selamat, 1975. Pengolahan Kelapa IV. Fermentasi Air Kelapa Menjadi Nata De Coco. Dalam Porceeding seminar Teknologi Pangan II. Balai Pelatihan Kimia Depertemen Perindustrian. Bogor.
- _____ 1979. Pengolahan Air Kelapa. Dalam. Buletin perhimpunan Teknologi Pangan Indonesia Vol 4 Nol $1/2$.
- _____ 1984. Pembuatan Nata De Coco. Dalam. Buletin Sanggar Keterampilan Wanita Kartini. Magelang.
- Dimaguila, L. A. S. 1973. Causative Organisme Nature and Properticies of Nata De Coco. Submitted to the College of Agriculture. University Phipina. Manila.
- Goutara. dan Soessana wijandi. 1975. Dasar Pengolahan Gula. Depertemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB. Bogor. 100 hal.
- Hollemen, L. W. J. 1961. Kimia Organik (terjemah) J. B. Wolters, Jakarta.
- Kasmidjo, R. B dan Harmidan. 1978. Limbah Hasil Pertanian. Dalam. Penanganan Limbah Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Kembuan, H. J. mawikere dan G. H Josep. 1990 Rendemen Nata De Coco dari berbagai Kultivar Kelapa. Dalam Buletin Kelompok Penelitian Agroindustri dan Hama. Balika Manado.
- Kho, Y. B. 1985. Nata De Coco Non Kelapa. Teknologi Pangan dan Gizi. Fatete-IPB. Bogor.
- Lapuz. M. M. E. G. Gallardo and M.A. Palo. 1967. The Nata De Coco Organisme Cultural Requirement, Characteristics and Identity. Jurnal of Science the Philipina. National Institute of Science Tecknology. Manila.
- Margaretha, M. M Rumokai. 1990. Protein Sel Tunggal Dari Air Kelapa. Dalam. Buletin Kelompok Peneliti Agroindustri. Balika. Manado.
- Priyanto, G. 1988. Teknik Pengawetan Pangan, Pau Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Rosario, R. R. 1980. Traditional Filipina Fermented Food. Dalam. Proceeding of the Oriental Fermented Food. Taipen. Taiwan.
- Roni Palunkun. 1993. Pembuatan Nata. Dalam. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Sigarlaki Sienje R, dan Syahrizal Taher. 1992. Alokasi Penggunaan Kelapa di Indonesia di Kaitkan Dengan Produksi, Konsumsi dan Pengembangan Tanaman Industri art 5 no 9. Depertemen Pertanian. Surabaya.
- Stainer, R. Y. M. Doudroff and E. A. Aderberg. 1963. Themik Robial Word, Printece Hall. Inc. Englewood Cliffs. New York.
- Surosa. 1989-1990. Nata De Coco Pemanfaatan Limbah Kelapa. Dalam. Bulletin Ruang Wanita Tani. Jambi.
- Teudola, K.A. M. S. 1976. The Produktion of Nata from Coconut Water. Philipina.
- Thiman dan V, Kenneth. 1995. The Life of Bacterial. Macmillan co. New York.
- Woodroof, J. G. 1979. Coconut Production and Processing Product. The AVI Publishing inc. Wesport Connecticut.
- Zeer, K. 1977. Biogenesis of Cellulosa by Acetobacter Xylinum, J. Cytobiel. 16 : 1-6.