

**PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA
DAN ASAM ASETAT GLACIAL TERHADAP KUALITAS NATA DARI WHEY
TAHU DAN SUBSTRAT AIR KELAPA**

**INFLUENCE OF ADDITION OF SUCROSE AND ACETIC ACID TO
QUALITY OF NATA WHEY TOFU AND SUBSTRAT COCONUT WATER.**

Oleh :

Fivien Wijayanti ¹⁾; Sri Kumalaningsih ²⁾; Mas'ud Effendi ²⁾

¹⁾ Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian FTB – UB

²⁾ Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian FTB – UB

Email: fivien.wijayanti@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah mengetahui karakteristik nata de soya yang dibuat dari whey tahu dan substrat air kelapa ditinjau dari segi fisik, kimia dan organoleptik (studi penerimaan konsumen) dan perbedaan dengan nata yang sudah ada dipasaran.. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dengan 2 faktor dan terdiri dari 3 level yaitu konsentrasi Sukrosa (S1) = 40 gram, (S2) = 45 gram, (S3) = 50 gram dan (G1) = 10 ml, (G2) = 7,5 ml, (G3) = 5 ml. Penelitian yang dilakukan meliputi, rendemen, tekstur, warna, serat kasar, kadar air, uji organoleptik, ketebalan nata dan penentuan perlakuan terbaik.

Kata Kunci : Nata de soya, Asam Asetat Glacial, Sukrosa

ABSTRACT

The purpose of the implementation of this study is to find out the characteristics of nata de soya which is made from the whey of soybean cake and substrate irrigate coconut water in terms of physical, chemical and organoleptic (consumer acceptance studies) and to know the effect of the addition of glacial acetic acid and sucrose on the quality of nata de soya. Experimental design used in this study is a randomized block design (RAK) made with 2 factors and consists of three levels, namely the concentration of Sucrose (S1) = 40 grams, (S2) = 45 grams, (S3) =50 grams and G1=10 ml, G2 = 7,5 ml, G3=5 ml. Research conducted includes, yield, texture, color, crude fiber, moisture

Keywords: Nata de soya, acetate acid of glacial, Sucrose

PENDAHULUAN

Limbah dapat dimanfaatkan menjadi suatu produk yang berdaya jual dan memiliki gizi yang cukup baik serta dapat meningkatkan nilai ekonomi dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan, whey tahu memiliki kandungan nitrogen 1,36 %, gula reduksi 1,40 % dan pH 5,0 limbah ini dapat diolah dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* yang menghasilkan produk berupa nata (Nisa, 2002).

Aktivitas pembuatan nata hanya terjadi pada kisaran pH 3,5 dengan pH optimum untuk pembentukan nata adalah 4. Suhu yang memungkinkan untuk pembentukan nata adalah pada suhu kamar antara 28-30°C dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* (Nisa, 2002), maka komponen gula yang terdapat di dalamnya dapat dirubah menjadi suatu substansi yang menyerupai gel yang tumbuh di permukaan media.

Penambahan air kelapa digunakan karena air kelapa memiliki kandungan karbohidrat 4 %, lemak 0,1%, kalsium 0,02 %, fosfor 0,01%, besi dan garam-garam mineral (Vigliar, *et. al.* 2006) yang dapat membantu memicu kinerja whey tahu dan *Acetobacter xylinum* agar menghasilkan nata dengan kualitas diatas rata-rata. Asam asetat digunakan untuk mengatur keasaman agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan yaitu mendekati pH optimal 4,3. Sukrosa merupakan sumber karbon yang paling potensial untuk produksi selulosa dari bakteri secara fermentasi, tidak hanya karena energi dapat dikonservasi dalam pembentukan glukosa dengan sukrosa sintase tetapi juga karena sumber karbon ini secara komersial tersedia dalam jumlah cukup dan murah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2012 sampai bulan Maret 2012 di Laboratorium Bioindustri Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah saringan kelapa, kompor, panci stainless steel, “beaker glass”, gelas ukur, timbangan digital, wadah atau loyang plastik, kertas koran, oven, “color reader”, jangka sorong, Erlenmeyer, cawan petri, penetrometer sebagai alat analisa tekstur, taabung reaksi, incubator dan pisau. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisa adalah pH meter, color reader dan pH indicator. Bahan untuk penelitian ini meliputi whey tahu yang diperoleh dari pabrik tahu jalan Kendalsari Malang, *Acetobacter xylinum* yang diperoleh dari laboratorium unit produksi Universitas Muhammadiyah Malang, asam asetat glasial 98 % yang diperoleh dari toko Panadia, urea, air kelapa 10 % b/v, gula, dan aquades.

Metode penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan taraf kepercayaan 5 % ($\alpha = 0,05$) yang disusun dengan 2 faktor dan masing-masing terdiri dari 3 level yaitu penambahan sukrosa (S1) = 40 gram, (S2) = 45 gram, (S3) = 50 gram dan (G1) = 10 ml, (G2) = 7,5 serta (G3) = 5 ml. Penelitian yang dilakukan meliputi , rendemen, tekstur, warna, serat kasar, kadar air, uji organoleptik, ketebalan nata dan penentuan perlakuan terbaik dan perbandingan dengan nata

yang hanya menggunakan whey tahu saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Nata

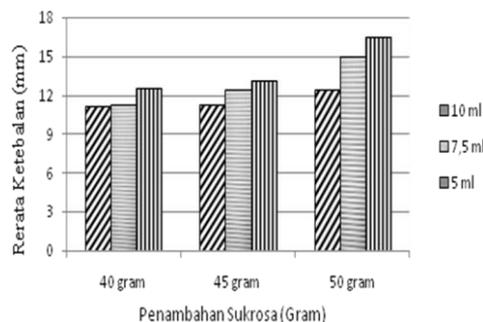
Nata dalam penelitian ini dapat disebut Nata de Soya karena bahan utamanya berasal dari whey tahu yaitu 90 % dan penambahan air kelapa hanya sebesar 10 % yang berfungsi untuk membantu memicu kinerja bakteri agar menghasilkan kualitas yang lebih baik. Penambahan air kelapa digunakan karena air kelapa memiliki kandungan nitrogen, karbohidrat, vitamin C, karbon, protein, kalium dan mineral yang dapat membantu memicu kinerja whey tahu dan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* agar menghasilkan nata dengan kualitas diatas rata-rata. Sedangkan asam asetat digunakan untuk mengatur keasaman agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan (Nisa, 2002).

Nata ini memiliki tebal diatas rata-rata yaitu 16,48 mm. Diatas rata-rata yang hany berkisar antara 10-14 mm. Produk tersebut memiliki parameter fisik-kimia rendemen 33,23 %, ketebalan 16,48 mm, kadar air 87,28 %, tekstur 3,36 mm/g.detik dan kecerahan warna (L*) 4,13. Perbedaan antara nata hanya dari whey tahu dengan nata dari whey tahu dengan substrat air kelapa adalah kualitas ketebalan nata dimana nata dengan whey tahu saja ketebalan rata-rata hanya sampai 12 mm, sedangkan nata dengan whey tahu dan substrat air kelapa ketebalannya rata-ratanya adalah 16 mm (Nisa dkk,2001).

Ketebalan Nata De Soya

Rerata ketebalan nata pada berbagai pengaruh nilai asam asetat glasial dan sukrosa berkisar antara 11,17 mm sampai 16,48 mm. Pada gambar 1 dapat diamati kecenderungan perubahan ketebalan pada berbagai

kombinasi penambahan asam asetat glasial dan sukrosa (Nisa, 2002).



Gambar 1. Grafik Rerata Kualitas Nata

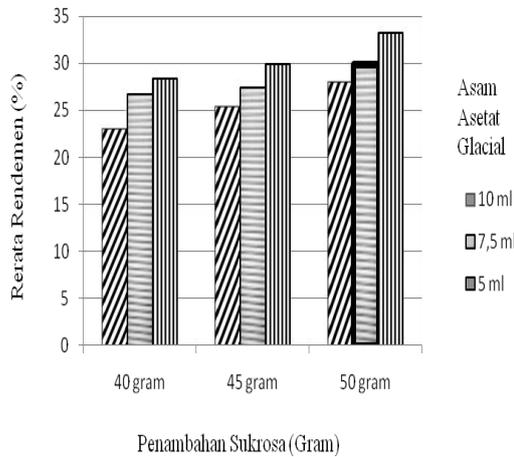
Hal ini diduga karena penambahan substrat yang sesuai yang dapat meningkatkan laju reaksi dan memberikan ketebalan nata. Apabila hal ini terjadi maka kemungkinan hasil biosintesa akan naik. Jumlah larutan induk (per unit inokulum) juga besar sekali pengaruhnya terhadap ketebalan nata yang dihasilkan dan semakin besar jumlah bakteri *Acetobacter xylinum* yang ada(Nisa, 2002).

Sesuai dengan pendapat Bondie (2009), nata yang dihasilkan tentunya bisa beragam kualitasnya. Kualitas yang baik akan terpenuhi apabila media yang digunakan memenuhi standar kualitas bahan nata, dan prosesnya dikendalikan dengan cara yang benar berdasarkan pada faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas yang digunakan. Apabila rasio antara karbon dan nitrogen diatur secara optimal, dan prosesnya terkontrol dengan baik, maka semua cairan akan berubah menjadi nata tanpa meninggalkan residu sedikitpun.

Rendemen Nata De Soya

Rerata rendemen nata pada berbagai kombinasi penelitian pengaruh nilai asam asetat glasial dan sukrosa berkisar antara 23,01% sampai 33,23%. Pada gambar 2 dapat diamati

kecenderungan perubahan rendemen pada berbagai kombinasi penambahan asam asetat glasial dan sukrosa.



Gambar 2. Grafik Rerata Kualitas Nata

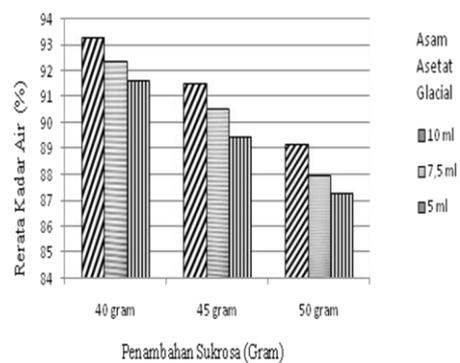
Pada masing-masing penambahan sukrosa dapat dilihat adanya peningkatan yang semakin signifikan. Semakin tinggi pH maka semakin tinggi pula rendemen yang dihasilkan. Pada penambahan sukrosa 40 gram diperoleh pH 3,5 sedangkan pada penambahan sukrosa 45 gram diperoleh pH 3,8 dan pada penambahan sukrosa 50 gram dan asam asetat glasial 5 ml diperoleh pH 4,1. Rerata Ket : Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Peningkatan rendemen ini diduga karena ketebalan nata ini yang berkaitan dengan rendemen nata yang dihasilkan dimana semakin tebal nata maka rendemennya juga semakin tinggi dan ketersediaan oksigen dalam medium lebih banyak dibandingkan dengan penambahan konsentrasi yang lain, dimana oksigen sangat dibutuhkan oleh *Acetobacter xylinum* dalam proses metabolisme dan pembentukan pelikel nata (Nisa,dkk. 2001)

Kadar Air Nata De Soya

Rerata kadar air nata pada berbagai pengaruh nilai asam asetat

glasial dan sukrosa berkisar antara 87,28% sampai 93,31%. Kadar air semakin lama semakin menurun seiring penambahan yang semakin besar. Pada gambar 3 dapat diamati kecenderungan perubahan kadar air pada berbagai kombinasi penambahan asam asetat glasial dan sukrosa.



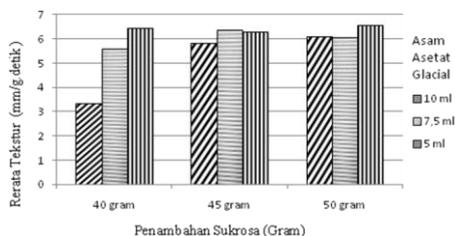
Gambar 3. Grafik Rerata Kualitas Nata

Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi 40 gram sukrosa, air yang terkandung dalam nata lebih banyak dimana cairan ini terikat pada saat pelikel nata terbentuk dalam media cair yang sebagian besar komponennya adalah air. Sehingga air banyak terikat karena ikatan antar selulosa yang kurang kuat. Sedangkan pada konsentrasi sukrosa 50 gram dan asam asetat 5 ml, ikatan antar selulosa lebih kuat dan rapat sehingga air yang terikat lebih sedikit. Haryadi (2009), menyatakan bahwa medium fermentasi yang terlalu pekat akan menyebabkan semakin lambatnya proses pembentukan selulosa oleh bakteri. Hal ini dikarenakan tekanan osmosis semakin meningkat dan menyebabkan sel bakteri mudah mengalami lisis sehingga pembentukan selulosa tidak optimal. Penambahan substrat yang sesuai akan meningkatkan laju reaksi dan memberikan ketebalan nata. Apabila hal ini terjadi maka kemungkinan hasil

biosintesa akan naik. Semakin tebal nata dan konsentrasi yang baik maka kadar air akan semakin kecil.

Tekstur Nata De Soya

Rerata tekstur nata pada berbagai pengaruh nilai asam asetat glasial dan sukrosa berkisar antara 3,36 mm/g.detik sampai 6,58 mm/g.detik. Kadar air semakin lama semakin meningkat seiring penambahan konsentrasi yang semakin besar. Pada gambar 4 dapat diamati kecenderungan perubahan kadar air pada berbagai kombinasi penambahan asam asetat glasial dan sukrosa.



Gambar 4. Grafik Rerata Kualitas Nata

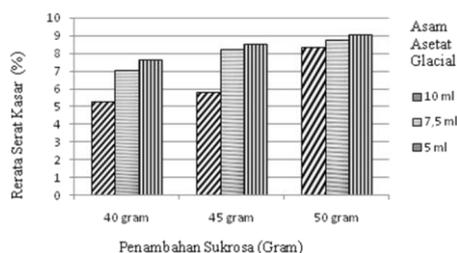
Semakin maksimal penambahan asam asetat glasial maka tekstur semakin turun. Tekstur nata yang tinggi (lunak) menunjukkan serat kasar yang terbentuk lebih banyak. Kekerasan tekstur berkaitan erat dengan kerapatan jaringan selulosa. Konsentrasi gula yang terlalu banyak atau terlalu sedikit diduga dapat menghambat aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam membentuk selulosa(Nisa,dkk. 2001)

Nilai tekstur juga dipengaruhi oleh kadar air. Sesuai pendapat Rahman (2004) bahwa struktur kimia dan fisik merupakan efek dari susunan air yang terserap dan berpengaruh besar terhadap tekstur. Nilai tekstur dipengaruhi oleh kandungan air pada produk pangan.

Serat Kasar Nata De Soya

Rerata serat kasar nata pada berbagai kombinasi penelitian pengaruh

nilai asam asetat glasial dan sukrosa berkisar antara 5,26 sampai 9,07. Pada gambar 5 dapat diamati kecenderungan perubahan warna pada berbagai kombinasi penambahan asam asetat glasial dan sukrosa.



Gambar 5. Grafik Rerata Kualitas Nata

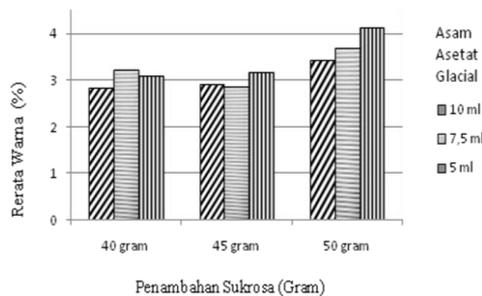
Hal ini diduga karena konsentrasi yang terlalu rendah menyebabkan ketersediaan nutrisi tidak mencukupi bagi pertumbuhan dan aktivitas *Acetobacter xylinum* sehingga selulosa yang terbentuk sedikit (Nisa,dkk. 2001). Persentase serat kasar yang tinggi dipengaruhi oleh aktivitas dari *Acetobacter xylinum* pada proses metabolisme glukosa menjadi selulosa. Hal ini dapat dilakukan apabila nutrisi yang tersedia pada medium cukup. Banyaknya mikroorganisme yang tumbuh pada suatu media dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung pada media.

Hasbullah (2009) berpendapat bahwa selain sebagai bahan pembentuk nata, sukrosa juga digunakan oleh *Acetobacter xylinum* sebagai sumber energi bagi aktivitasnya dan biosintesa produk pembentuk sel, sehingga selulosa yang dihasilkan lebih sedikit.

Warna Nata De Soya

Rerata warna nata pada berbagai kombinasi penelitian pengaruh nilai asam asetat glasial dan sukrosa berkisar antara 2,83 sampai 4,13. Pada gambar 6 dapat diamati kecenderungan perubahan warna pada berbagai kombinasi

penambahan asam asetat glasial dan sukrosa.



Gambar 6. Grafik Rerata Kualitas Nata

Semakin tinggi konsentrasi sukrosa dan asam asetat glasial maka perbedaan warna menggunakan “color reader” semakin lebih baik. Hal ini juga dipengaruhi oleh kualitas sukrosa dan kondisi penyimpanan. Perbedaan ini diduga karena kerapatan selulosa yang berbeda. Sesuai dengan pendapat Agus (2006) bahwa serat kasar yang tinggi menunjukkan nata yang dihasilkan memiliki pori-pori yang kecil dan pori-pori yang rapat akan memantulkan sinar yang lebih besar sehingga menghasilkan nilai kecerahan yang tinggi (lebih putih). Adapun dari segi warna yang paling baik digunakan adalah sukrosa putih. Sukrosa coklat akan mempengaruhi kenampakan nata sehingga kurang menarik.

Hasil Uji Hedonik Panelis

Dalam kelompok uji penerimaan ini termasuk uji kesukaan (hedonik) dan uji mutu hedonik. Konsumen rata-rata menyukai tekstur nata. Karena teksturnya sangat kenyal dan menggugah selera. Konsumen menyukai karena bentuknya tidak berbeda jauh dengan *nata de coco*. Menurut Hidayat dkk (2006) nata dapat digambarkan sebagai sumber makanan rendah energi untuk keperluan diet karena nilai gizi produk ini sangat rendah. Selain itu nata juga

mengandung serat yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam proses fisiologis sehingga dapat memperlancar pencernaan.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik didasarkan pada perlakuan dengan nilai tertinggi dengan metode perhitungan pembobotan terhadap parameter fisik, kimia dan organoleptik yang ditentukan oleh panelis. Hasil Perhitungan nilai seluruh produk disajikan pada Tabel 1:

Tabel 1. Perlakuan Terbaik Uji Fisik dan Kimia

Parameter	Konsentrasi	Nilai Perlakuan Terbaik
Rendemen	S3G3	33,23
Ketebalan (mm)	S3G3	16,48
Kadar Air	S3G3	87,28
Tekstur	S3G3	3,36
Warna	S3G3	4,13
Serat Kasar	S3G3	9,07

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1 nilai produk tertinggi berdasarkan uji fisik-kimia terdapat pada nat dengan konsentrasi sukrosa 50 gram dan asam asetat glasial 5 ml. Produk tersebut memiliki parameter fisik-kimia rendemen 33,23 %, ketebalan 16,48 mm, kadar air 87,28 %, tekstur 3,36 mm/g.detik dan kecerahan warna (L*) 4,13.

Perbedaan dengan Nata de Soya yang Ada di pasaran

Nata dalam penelitian ini memiliki perbedaan dengan nata de soya yang sudah ada dipasaran, karena adanya penambahan air kelapa yang banyak mengandung nitrogen yang dapat membantu meningkatkan kualitas nata. Tabel perbedaan nata disajikan dalam Tabel 2 :

Tabel 2. Perbedaan dengan Nata de Soya yang Sudah Ada

Parameter	Nata de Soya hanya dengan Whey Tahu	Nata de Soya dengan Penambahan Substrat Air Kelapa
Rendemen	30,34	33,23
Ketebalan (mm)	12,11	16,48
Kadar Air	92,23	87,28
Tekstur	3,09	3,36
Warna	3,12	4,13
Serat Kasar	9,03	9,07

Pada Tabel 2 dapat dilihat pengaruh penambahan air kelapa sebagai sumber Nitrogen terhadap kualitas dan kuantitas nata de soya yang dihasilkan. Kualitas nata yang dihasilkan cukup baik dibandingkan penelitian yang hanya menggunakan whey tahu saja, terutama ketebalannya, yaitu 16,48 mm untuk nata de soya dengan penambahan substrat air kelapa dan hanya 12,11 mm tanpa menggunakan air kelapa. Hal ini disebabkan whey sudah mengandung nitrogen yang cukup tinggi yang masih ditambah lagi sumber nitrogen dari air kelapa sehingga laju reaksi semakin meningkat dan hasil biosintesa naik sehingga memberikan nata dengan ketebalan yang tinggi pula.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai kualitas produk tertinggi berdasarkan uji fisik dengan parameter fisik-kimia: rendemen 33,23 %, ketebalan 16,48 mm, kadar air 87,28 %, tekstur 3,36 mm/g.detik dan kecerahan warna (L*) 4,13. Panelis rata-rata menyukai tekstur nata
2. Kualitas nata yang dihasilkan cukup baik dengan ketebalan 16,48

mm untuk nata de soya dengan penambahan substrat air kelapa

Saran

1. Diharapkan pembuatan nata selanjutnya, kekuatan cahaya dapat diatur agar bakteri dan media berkembang dengan lebih baik.
2. Diharapkan sukrosa yang digunakan juga berwarna putih bukan kecoklatan agar nata yang dihasilkan memiliki warna yang lebih baik (putih).
3. Perlu dilakukan penggandaan skala terhadap nata de soya sehingga dapat diperoleh informasi mengenai aspek ekonominya yang lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus. 2006. **Pengaruh pH Awal dan Jumlah Inokulum *Acetobacter xylinum* Pada Pembuatan Nata Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Unibraw. Malang.
- Bondie. 2010. Nata decoco <http://bondiebluesy.wordpress.com/?s=acetobacter> Diakses pada 2 Maret 2011
- Hasbullah. 2009. **Nata de Soya.** Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil. Sumatera Barat
- Haryadi, 2009. **Pembuatan Nata de Phina dari Kulit Nanas.** Laporan Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang
- Hidayat, N., M.C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. **Mikrobiologi Industri.** Andi Offset. Yogyakarta
- Krystynowicz, A. 2005. **Molecular Basis of Celulose Biosynthesis Disappearance in Submerged**

Culture of *Acetobacter xylinum*.

Acta Biochimica Polonia, 52 (3):
691-698.

Okiyama, A. M. Motoki and S. Yamanaka.
1992. **Bacterial Cellulose H:
Processing of Gelatinous Cellulose
for Food Material.** Food
Hydrocolloid. 6 : 479-489.

Nisa, F.C. 2002. **Penurunan Tingkat
Pencemaran Limbah Cair (Whey)
Tahu pada Produksi Nata de Soya
(Kajian Waktu Inkubasi).** Jurnal
Teknologi Pertanian 3: 93 – 101.

Nisa, F.C., R.H. Hani., T. Wastono., B.
Baskoro dan Moestijanto. 2001.
**Produksi Nata Dari Limbah
Cair Tahu (Whey): Kajian
Penambahan Sukrosa Dan
Ekstrak Kecambah.** Jurnal
Teknologi Pertanian. 2: 74 – 78.

Rahman. 2004. **Pengantar Teknologi
Fermentasi.** Arcan. Jakarta

Tonouchi, N., T. Tsuchida, F. Yoshinaga.
and Beppu T. 2006.
**Characterization of the
Biosynthetic Pathway of Cellulose
from Glucose and Fructose in
Acetobacter xylinum.** Journal of
Bioscience, Biotechnology and
Biochemistry. 75: 1377-1379.

Vigliar R, V.L. Sdepanian, and U.F.
Neto. 2006. **Biochemical profile
of coconut water from coconut
palms planted in an inland
region.** *Journal de Pediatria*
82:308-312.