

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Pembuatan Nata de Corn dengan *Acetobacter Xylinum*

Nurfiningsih (L2C605166)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang 50239, Telp/Fax. (024)7460058
Pembimbing: Ir. Hantoro Satriadi, MT.

Abstrak

*Jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Pembuatan nata dari jagung adalah salah satu usaha penganekaragaman produk hasil pertanian, dimana nata merupakan produk fermentasi dari bakteri *Acetobacter xylinum* yang berupa lembaran selulosa dari perubahan gula yang terdapat pada substrat menjadi selulosa. Kandungan utamanya adalah air dan serat sehingga baik untuk diet dan sering digunakan dalam pembuatan dessert atau sebagai tambahan substansi pada koktail. Tujuan penelitian nata de corn adalah mengetahui lebih lanjut jagung dapat diolah menjadi produk makanan nata de corn, menentukan pengaruh konsentrasi inokulum, pH dan waktu fermentasi pada pembuatan nata de corn, dan menentukan kondisi optimum pada proses pembuatan nata de corn. Pada pembuatan nata mula-mula peralatan disterilkan terlebih dahulu kemudian jagung yang akan dijadikan medium tumbuh bakteri ditambah air, dihaluskan, disaring dan diambil sebanyak 150 ml dan ditambahkan gula sebanyak 10% dan ammonium sulfat sebanyak 1 gram, kemudian dipanaskan pada suhu 70°C selama 15 menit. Setelah dingin diatur pHnya sesuai variabel yaitu 3; 3,5; 4; 4,5 5 dan 5,5 dengan menambahkan asam asetat glasial. Kemudian diinokulasikan starter ke dalam medium fermentasi sesuai variabel yaitu 5%, 7%, 9%, 11%, 13% dan 15% dan difermentasikan selama 14 hari. Dari hasil penelitian variabel yang berpengaruh pada pembuatan nata adalah pH, penambahan starter, dan waktu fermentasi. Kondisi optimum untuk pembuatan nata de corn adalah pada konsentrasi starter 15%, pH 5 dan waktu fermentasi 4 hari.*

Kata kunci : *Acetobacter Xylinum; fermentasi; jagung; nata*

Pendahuluan

Serelia dan umbi-umbian banyak tumbuh di Indonesia. Produksi serelia terutama beras sebagai bahan pokok dan umbi-umbian cukup tinggi. Begitu pula dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan serelia dan umbi-umbian sebagai sumber energi pun terus meningkat. Tanaman dengan kadar karbohidrat tinggi seperti halnya serelia dan umbi-umbian pada umumnya tahan pada suhu tinggi.

Usaha penganekaragaman pangan sangat penting artinya sebagai usaha untuk mengatasi masalah ketergantungan pada satu bahan pokok saja. Misalnya dengan mengolah serelia dan umbi-umbian menjadi berbagai bentuk awetan yang mempunyai rasa khas dan tahan lama disimpan. Bentuk olahan tersebut berupa tepung, gaplek, tapai, keripik, nata dan lainnya. Hal ini sesuai dengan program pemerintah khususnya dalam mengatasi masalah kebutuhan pangan, terutama non beras.

Di beberapa daerah tertentu, misalnya daerah Madura, Bojonegoro, Wonosobo, Grobogan, dan daerah Utara Jawa Tengah, jagung merupakan bahan pangan utama. Jagung mempunyai potensi menjadi bahan baku pada produksi nata karena kandungan karbohidratnya yang tinggi dan zat-zat lain yang ada di dalamnya.

Nata adalah sejenis makanan hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter Xylinum*, membentuk gel yang mengapung pada permukaan media atau tempat yang mengandung gula dan asam. Selama ini masyarakat hanya mengetahui bahwa nata hanya bisa dibuat dari air kelapa yang disebut Nata de Coco. Oleh karena itu kami bermaksud memanfaatkan jagung sebagai bahan baku media pembuatan Nata de Corn yang merupakan salah satu usaha diversifikasi produk hasil pertanian.

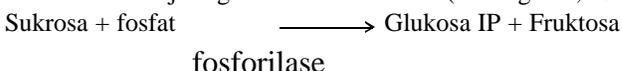
“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Tabel 1 Komposisi Jagung (per 100 gram bahan)

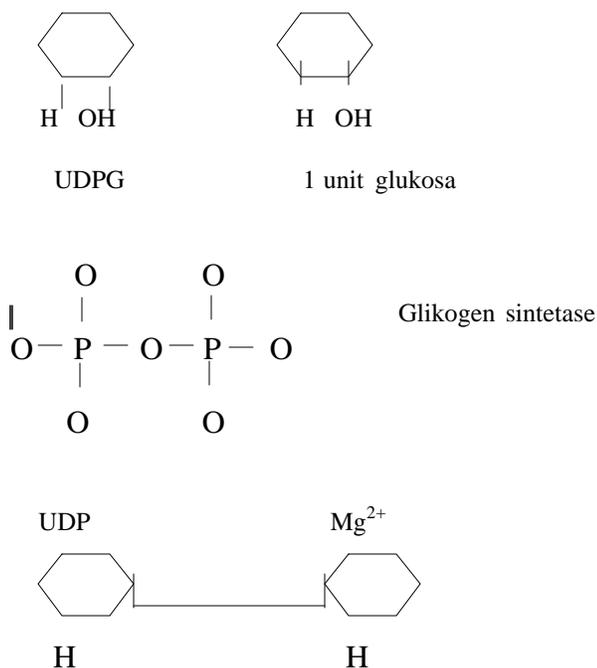
Zat Makanan	Kadar
Kalori (Kal)	
Protein (gr)	
Lemak (gr)	
Karbohidrat (gr)	
Ca (mg)	
Phospor (mg)	
Zat besi (mg)	
Vit A (S.I)	
Thiamine (mg)	
Vit C (mg)	

Sumber: Anna Poedjiadi, 1994

Pembentukan nata (polisakarisa ekstraselluler) diperlukan senyawa antara lain yaitu heksosa fosfat. Heksosa fosfat mengalami oksidasi melalui lintasan pentosa fosfat menghasilkan senyawa NADPH (senyawa penyimpan tenaga pereduksi) dan melepas CO₂. Gas CO₂ yang dilepas akan terhambat dan menempel pada mikrofibril sellulosa, sehingga sellulosa naik kepermukaan cairan (Meyer, 1960). Fosfat anorganik perlu ditambahkan kedalam medium karena bahan tersebut sangat diperlukan untuk memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Cuningham, 1978).



Sellulosa disintesis melalui reaksi bertahap UDPG dan Selodekstrin. Selodekstrin dihasilkan dari penggabungan UDP glukosa dengan unit Glukosa (Meyer, 1960)



Gambar 1. Pembentukan 2 unit Glukosa

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Reaksi pembentukan Selodekstrin berlangsung terus sampai terbentuk senyawa, yang terdiri dari 30 unit glukosa dengan ikatan α -1,4. Selodekstrin bergabung dengan lemak dan protein. Proses tersebut merupakan proses antara dari UDP glukosa yang melibatkan enzim sellulosa sintesa (Moat, 1988)

Pembentukan polisakarida ekstrasellular (nata) dapat terjadi 24 jam setelah inkubasi dan meningkat dengan cepat 4 hari inkubasi, kemudian cenderung lambat pada hari berikutnya. Hal ini dikarenakan keasaman medium bertambah serta gula dalam substrat berkurang (Alaban, 1962).

Mikroorganisme

Bakteri *Acetobacter Xylinum* tergolong famili Pseudomonadaceae dan termasuk genus Acetobacter. Berbentuk bulat, panjang 2 mikron, biasanya terdapat sel tunggal atau kadang-kadang mempunyai rantai dengan sel yang lain. Bakteri ini akan membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, propil alkohol dan glikol, mengoksidasi asam asetat menjadi CO_2 dan air. Sifat yang spesifik dari bakteri ini adalah kemampuan untuk membentuk selaput tebal pada permukaan cairan fermentasi, yang ternyata adalah komponen yang mempunyai sellulosa (sellulosic material), komponen inilah yang lebih lanjut disebut nata.

Menurut Thimann (1962) yang dikutip dari buku Aneka Produk Olahan air Kelapa (Palungkan, 1992) yaitu Permukaan nata de coco terjadi karena proses pengambilan glukosa dari larutan gula atau larutan gula dalam air kelapa oleh sel-sel *Acetobacter Xylinum*, kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk precursor (penciri nata) pada membrane sel. Precursor ini selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk ekskresi dan bersama enzim mempolimerisasikan glukosa menjadi sellulosic material diluar sel. Komponen ini akan membentuk jaringan mikrofibril yang panjang dalam cairan fermentasi. Gelembung-gelembung CO_2 yang dihasilkan selama fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada jaringan ini, sehingga menyebabkan jaringan ini terangkat dipermukaan cairan.

Penggunaan *Acetobacter Xylinum* dalam penggunaan nata de corn ini karena bakteri ini mempunyai sifat yang spesifik. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk membentuk selaput tebal pada permukaan cairan fermentasi, yang ternyata adalah komponen menyerupai sellulosa (sellulosa material), komponen inilah yang lebih lanjut disebut nata.

Bakteri *Acetobacter Xylinum* dapat tumbuh dan berkembang membentuk krim karena didalam sari mangga mengandung bahan-bahan seperti gula, senyawa nitrogen, vitamin dan mineral sehingga merupakan suatu medium yang baik untuk pertumbuhan tersebut. Bahan-bahan tersebut merangsang pertumbuhan *Acetobacter Xylinum* membentuk nata.

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi

a. Nutrisi (zat gizi)

Dalam kegiatannya *Acetobacter Xylinum* memerlukan penambahan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, misalnya :

- Unsur C : ada pada karbohidrat
- Unsur N : dengan penambahan pupuk yang mengandung nitrogen, ZA, Urea.
- Unsur P : penambahan pupuk fosfat dari NPK, TSP, DSp dll

b. Keasaman (pH)

Nata hanya terbentuk pada interval pH 3,5-7,5. Pada pH 3,5 dan 7,5 dihasilkan nata yang tipis dan lunak.

c. Temperatur

Temperatur optimum fermentasi adalah 28-30°C atau pada suhu kamar. Pada temperatur ini dihasilkan nata yang paling tebal dibandingkan

d. Volume starter

Jumlah larutan induk (percent inokulum) besar sekali pengaruhnya terhadap ketebalan nata yang dihasilkan. Dengan semakin besar larutan induk, semakin banyak jumlah bakteri *Acetobacter Xylinum* yang ada. Dari hasil penelitian diketahui bahwa untuk mendapatkan ketebalan yang maksimum, diperlukan 20 % inokulum dalam media fermentasi.

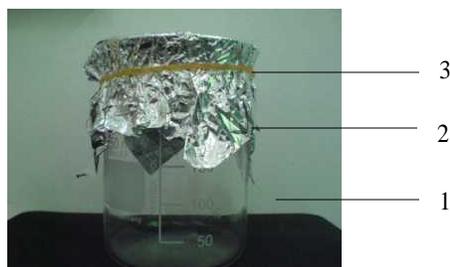
Bahan Dan Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah jagung manis dan air dengan metode fermentasi. Variabel berubah yang digunakan, yaitu

1. % volum starter : 5%, 7%, 9%, 11%, 13%, 15%,
2. pH : 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5
3. waktu (hari) : 9, 10, 11, 12, 13, 14

Rangkaian alat percobaan dapat dilihat pada gambar 2.

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”



Gambar 2. Rangkaian alat penelitian

Keterangan:

1. Bekker glass
2. Aluminium foil
3. Karet

Respon yang diuji dalam penelitian ini adalah tebal nata yang dihasilkan setelah fermentasi selama 14 hari dan kadar glukosa sampel setelah nata di panen.

Langkah pertama menyiapkan media fermentasi, yaitu jagung yang telah ditambah air dihaluskan dengan blender, disaring dan di ambil filtratnya. Filtrat ini ditambah ammonium sulfat dan gula kemudian dipanaskan hingga suhu 70°C selama 15 menit. Berikutnya mengatur pH sesuai variabel dengan menambahkan asam asetat glasial. Bila suhu ruangan telah di capai, media fermentasi ditambah starter dan di fermentasikan selama 14 hari pada suhu 30°C. Pengamatan dilakukan pada hari ke 4, tiap 2 hari sekali. Respon yang didapat adalah tebal nata dan kadar glukosa yang terkandung dalam media setelah hari ke 9 hingga ke 14.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data penelitian diperoleh hubungan antara % volum starter, pH dan hari dengan ketebalan nata yang dihasilkan dapat disajikan dalam tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 2 tebal nata dengan berbagai % v starter dan pH

	Variabel berubah		Tebal nata (mm) hari ke-					
			4	6	8	10	12	14
1.	% volum starter	5%	2	5	10	11	12	13
		7%	2.5	7	10	12	13	15
		9%	3	7	10.5	13	14	15
		11%	3	7	11.5	13	14	16
		13%	4	8	12	13	15	16
		15%	4	9	13	14	16	17
2.	pH	3	-	-	-	-	-	-
		3,5	-	2	3	3.5	4	4
		4	2	3	4	5	6	8
		4,5	3	6	9	11	12	13
		5	4	7	10	13	5	17
		5,5	2.5	5	9	10	11	12

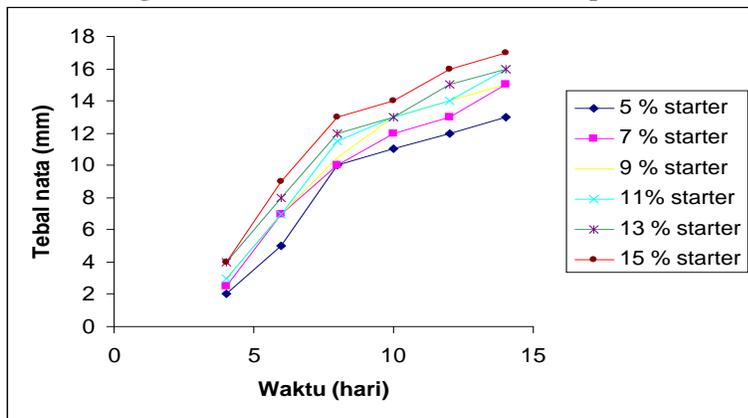
Sedangkan hubungan antara waktu fermentasi dengan penurunan kadar glukosa pada hari ke 9 hingga hari ke 14 disajikan dalam tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 penurunan kadar glukosa terhadap waktu fermentasi

Waktu (hari)	Tebal nata (mm)	Kadar glukosa, % berat
9	4	7,04
10	6	6,31
11	8	5,57
12	10	4,99
13	12	4,55
14	14	4,11

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

1. Pengaruh % starter terhadap ketebalan nata selama waktu fermentasi

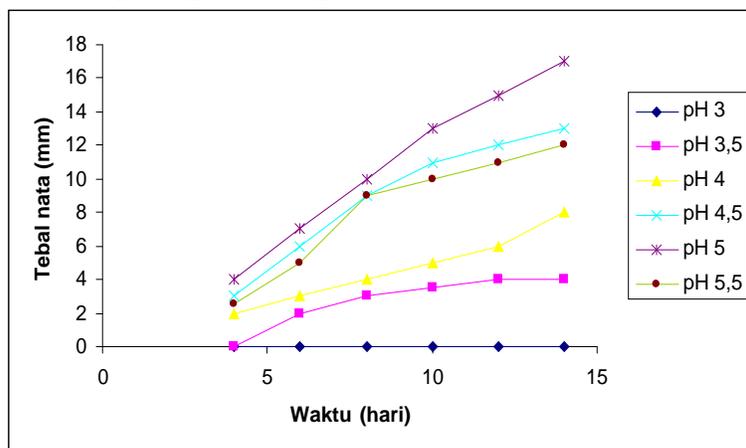


Gambar 3. Hubungan Waktu Fermentasi Ketebalan Nata pada Variabel Konsentrasi Starter

Grafik di atas menunjukkan ketebalan nata terhadap waktu fermentasi dengan variasi konsentrasi starter, didapat hasil bahwa pada penambahan starter 15% diperoleh nata yang paling tebal dibanding dengan nata yang dihasilkan dengan penambahan jumlah starter lain. Hal ini berarti pada penambahan 15% aktivitas bakteri *Acetobacter Xylinum* berada pada kondisi optimal dimana starter 15% mencukupi secara maksimal untuk pembentukan selulosa. Penambahan jumlah starter yang kurang dari 15% dihasilkan nata yang lebih tipis, dimungkinkan jumlah bakteri yang ditambah kurang.

Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa nata de corn paling baik dibuat dengan penambahan starter 15%.

2. Pengaruh pH terhadap ketebalan nata selama waktu fermentasi

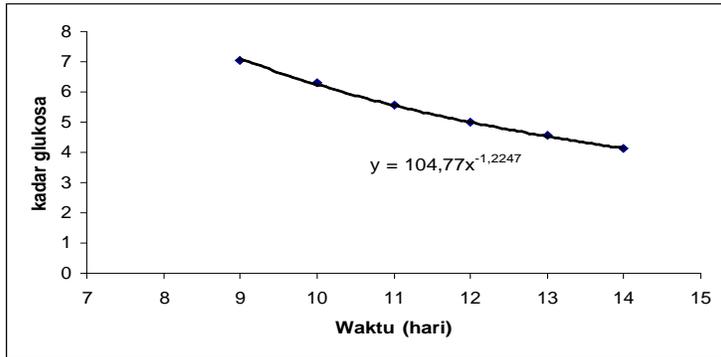


Gambar 4. Hubungan Waktu Fermentasi terhadap Ketebalan Nata pada Variabel pH

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa pada pH 5 diperoleh nata yang paling tebal dibandingkan dengan nata yang dihasilkan pada pH yang lain. Dalam referensi hal 405, Tabel 42,5 “*Teknologi Pengolahan Nira dan Air Buah Kelapa*”, Puslit Perkebunan Manhat, Bandar Kuala, Sumut disebutkan bahwa pH yang baik untuk pembentukan nata adalah sekitar 4 menurut Alaban (1962), sedang menurut Lapuz et al (1967) sekitar 5-5,5. Pada pH tersebut pertumbuhan bakteri terseleksi yang menyebabkan *Acetobacter Xylinum* semakin sedikit mendapat saingan mikroba lain dalam hal mendapatkan nutrisi dari media untuk pertumbuhannya. Selain itu, pada pH tersebut *Acetobacter Xylinum* unggul terhadap bakteri lain terutama bakteri pembusuk yang mengganggu pertumbuhan nata. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa nata paling baik dibuat pada pH 5, karena pada pH 5 dimana pH tersebut sesuai dengan range pH pembentukan nata yang disebutkan di atas.

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

3. Pengaruh waktu terhadap penurunan kadar glukosa



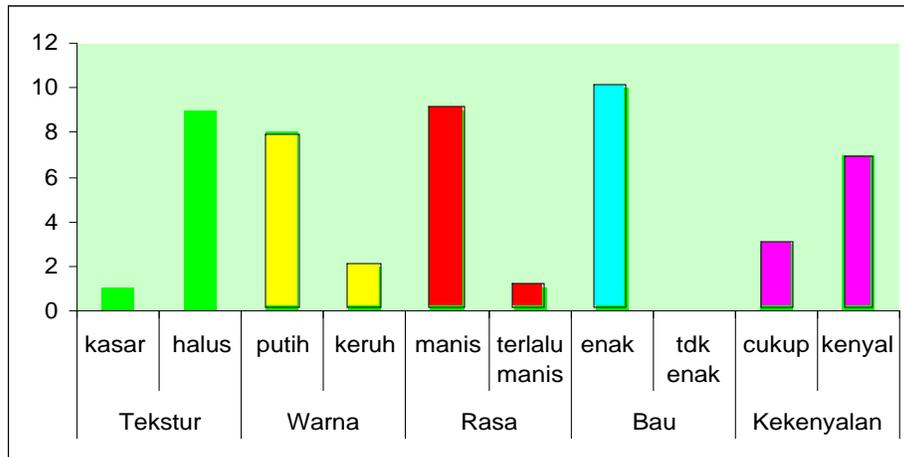
Gambar 5. Grafik Hubungan Waktu terhadap Kadar Glukosa

Berdasarkan gambar 5 nampak bahwa dengan semakin lamanya waktu fermentasi, penurunan kadar glukosa juga semakin banyak. Hal ini dikarenakan penggunaan glukosa untuk pertumbuhan dan juga perubahan glukosa menjadi selulosa.

4. Analisa uji organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu cara untuk mengenal mutu suatu produk yang dihasilkan melalui alat indera yang digunakan untuk menilai mutu komoditi hasil pertanian dan makanan. Analisa secara organoleptik disukai karena dapat dilaksanakan secara cepat dan langsung.

Hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh 10 orang tentang warna, tekstur, kekenyalan, rasa dan bau dari nata de corn adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Diagram Hasil Uji Organoleptik terhadap Tekstur, Warna, Rasa, Bau, dan Kekenyalan

Dari gambar 6 terlihat bahwa 2 orang menyatakan bahwa nata berwarna putih keruh dan dinyatakan putih oleh 8 orang, dianggap mempunyai tekstur halus oleh 9 orang dan kasar 1 orang, nata dinyatakan cukup kenyal oleh 3 orang dan dianggap kenyal oleh 7 orang. Sembilan orang menilai nata berasa manis dan 1 orang terlalu manis, semua responden menyatakan nata yang dihasilkan mempunyai bau yang enak.

Dari hasil uji organoleptik di atas dapat disimpulkan bahwa hampir semua responden menyukai nata de corn yang dihasilkan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Semakin besar % starter yang ditambahkan maka nata yang dihasilkan semakin tebal.
2. Nata dapat terbentuk optimum pada pH 5

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

3. Uji organoleptik nata de corn dengan parameter warna, tekstur, kekenyalan, rasa dan bau yang diajukan pada responden sebanyak 10 orang didapat kesimpulan bahwa hampir semua panelis menyukai nata de corn.
4. Kondisi operasi yang optimum pada pembuatan nata de corn adalah penambahan starter 15%, pH 5 pada waktu fermentasi 14 hari.

Saran

Penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan perlakuan yang berbeda pada bahan yaitu jagung yang dimasak terlebih dulu dan dibandingkan dengan jagung yang belum dimasak

Ucapan Terima Kasih Kepada

1. Ir. Abdullah, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
2. Ir. Hantoro Satriadi, MT selaku dosen Pembimbing
3. Ir. Herry Santosa selaku Koordinator penelitian
4. Laboran Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

Agung Bayu dan Ridho Pamungkas, 2003, “**Pembuatan Nata de Pina dari Filtrat Kulit dan Bonggol Nanas**”, UNDIP Semarang.

Dany Listianto dan Fatmawati, 2002, “**Nata de Rice Salah Satu Diversifikasi Produk Hasil Pertanian**”, UNDIP Semarang.

Octavia Revina, 2003, “**Pembuatan Nata de Banana dari Kulit Pisang Secara Fermentasi**”, UNTAG Semarang.

Poedjiadi, Anna. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Universitas Indonesia. Jakarta

Rindit Pambayun, 2002, “**Teknologi Pengolahan Nata de Coco**”, penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Slamet Sudarmaji, Bambang Haryono dan Suhardi, 1989, “**Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**”, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

www.ipteknet.co.id

www.mediaindonesia.co.id

www.wikipedia.id.org

www.yahoo.com

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”