

LAPORAN PENELITIAN

**KUALITAS NATA DENGAN BEBERAPA FORMULA  
DAN MEDIA FERMENTASI**



*[Handwritten signature]*

17-1-2003  
Hd  
KI  
05/K/2003-k1(2)  
663.15 Adv - k

Oleh :

Dra. Linda Advinda, M.Kes  
(Ketua Tim Peneliti)

JAGA DAN FERBUKANKAN KELEKSI  
PUSAT PERPUSTAKAAN



DIBIYAI DENGAN DANA DIK / RUTIN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG TAHUN ANGGARAN 2002  
DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN  
NOMOR: 202a/J41.2/KU/RUTIN/2002  
TANGGAL 1 MEI 2002

UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2002

# **KUALITAS NATA DENGAN BEBERAPA FORMULA DAN MEDIA FERMENTASI**

## **Personalia Peneliti**

**Ketua: Dra. Linda Advinda, M.Kes**  
**Anggota: Drs. Azwir Anhar, M.Si**

## HALAMAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian	Kualitas Nata Dengan Beberapa Formula dan Media Fermentasi
b. Bidang Ilmu	Mikrobiologi
2. Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap dan Gelar	Dra. Linda Advinda, M.Kes.
b. Jenis Kelamin	Perempuan
c. Golongan Pangkat/NIP	III/c/131851522
d. Jabatan Fungsional	Lektor
e. Fakultas/Jurusan	MIPA/Biologi
f. Pusat Penelitian	Universitas Negeri Padang
3. Jumlah tim Peneliti	2 orang
3. Lokasi Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNP
4. Lama Penelitian	6 (enam bulan)
5. Biaya yang diperlukan	Rp. 3.000.000
a. Sumber Dana	Dana Rutin UNP
b. Jumlah Dana	Rp. 3.000.000 (Terbilang : Tiga Juta Rupiah)

Mengetahui:

Dekan FMIPA UNP



Drs. H. Idrus Ramli  
NIP. 130232221

Padang, Nopember 2002  
Ketua Peneliti



Dra. Linda Advinda, M.Kes.  
NIP.131851522

Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang

Prof. Dr. H. Agus Irianto  
NIP. 130879791

## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Kualitas Nata dengan Beberapa Formula dan Media Fermentasi*, berdasarkan Surat Perjanjian Kontrak Nomor : 202a/J41.2/KU/Rutin/2002 Tanggal 1 Mei 2002

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pembahas Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, November 2002  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,  
  
Prof. Dr. H. Agus Irianto  
NIP. 130879791

## ABSTRAK

Nata adalah produk makanan fermentasi yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Mikroorganisme ini membentuk gel pada permukaan media yang mengandung gula. Penelitian tentang kualitas nata dengan beberapa formula dan media fermentasi telah dilakukan. Tujuan penelitian adalah mengetahui formula pembuatan nata yang optimal pada beberapa media fermentasi, dan mengetahui media fermentasi yang paling baik dalam menghasilkan nata.

Rancangan penelitian adalah Rancangan Tersarang 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor A (formula sukrosa dan amonium sulfat) terdiri dari A1 (sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%), A2 (sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%), dan A3 (sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%). Faktor B (media fermentasi) terdiri dari B1 (air kelapa), B2 (sari buah nenas), B3 (sari buah bengkuang), dan B4 (sari buah tomat).

Analisis data dengan analisis varian menunjukkan media fermentasi air kelapa menghasilkan rendemen nata, ketebalan, berat basah, dan berat kering nata yang terbaik untuk semua formula sukrosa dan amonium sulfat. Semakin tinggi persentase formula sukrosa dan amonium sulfat yang diberikan pada media fermentasi air kelapa, semakin baik kualitas nata dihasilkan.

Kata kunci: Nata, formula, fermentasi.

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III METODE PENELITIAN	5
A. Tempat dan Waktu Penelitian	5
B. Bahan dan Alat	5
C. Rancangan Penelitian	5
D. Prosedur Penelitian	6
E. Pengamatan	6
F. Teknik Analisa Data	7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
A. Hasil	8
B. Pembahasan	14
BAB V KESIMPULAN DAN SARA	21
A. Kesimpulan	21
B. Saran	21
DAFTAR KEPUSTAKAAN	22
LAMPIRAN	23

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,4% dan amonium sulfat 0,8% (A1)	8
Tabel 2 Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,6% dan amonium sulfat 1,0% (A2)	9
Tabel 3 Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,8% dan amonium sulfat 1,2% (A3)	9
Tabel 4 Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,4% dan amonium sulfat 0,8% (A1)	10
Tabel 5 Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,6% dan amonium sulfat 1,0% (A2)	10
Tabel 6 Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,8% dan amonium sulfat 1,2% (A3)	11
Tabel 7 Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,4% dan amonium sulfat 0,8% (A1)	11
Tabel 8 Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,6% dan amonium sulfat 1,0% (A2)	12
Tabel 9 Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,8% dan amonium sulfat 1,2% (A3)	12
Tabel 10 Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,4% dan amonium sulfat 0,8% (A1)	13
Tabel 11 Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,6% dan amonium sulfat 1,0% (A2)	13
Tabel 12 Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,8% dan amonium sulfat 1,2% (A3)	14
Tabel 13 pH awal dan rata-rata pH akhir media fermentasi pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0,4% dan amonium sulfat 0,8% (A1)	14

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan air kelapa di Indonesia belum maksimal, bahkan banyak yang terbuang percuma. Dari data yang ada, air kelapa yang dihasilkan di Indonesia berjumlah lebih dari 900 juta liter setiap tahunnya. Air kelapa dalam jumlah besar bila langsung dibuang ke tanah, dapat menyebabkan terjadi kontaminasi dengan jamur dan bakteri pembentuk zat asam, sehingga asam yang dihasilkan dapat meningkatkan tingkat keasaman tanah dan berakibat akan mengganggu kesuburan tanaman yang ada di sekitarnya.

Namun akhir-akhir ini sudah ada upaya untuk mengolah air kelapa menjadi nata de coco. Nata berasal dari bahasa Spanyol yang berarti krim. Nata de coco adalah krim yang berasal dari air kelapa, dan dibentuk oleh mikroorganisme *Acetobacter xylinum* melalui proses fermentasi. Mikroorganisme ini membentuk gel pada permukaan larutan yang mengandung gula.

*A. xylinum* dapat tumbuh dan berkembang membentuk nata karena adanya kandungan air sebanyak 91,23%, protein 0,29%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%, serta abu 1,06% di dalam air kelapa. Disamping itu terdapat juga nutrisi berupa sukrosa, dekstrosa, fruktosa, dan vitamin B kompleks. Nutrisi-nutrisi tersebut merangsang pertumbuhan bakteri ini untuk membentuk nata de coco (Palungun, 1999).

*A. xylinum* melalui proses fermentasi mampu menghasilkan produk makanan berupa nata, dan memiliki kandungan air 98%, kadar serat kasar 2,5%, serta berkalori rendah. Serat yang terkandung dalam nata sangat dibutuhkan dalam proses fisiologis, bahkan dapat membantu para penderita diabetes dan memperlancar pencernaan makanan dalam tubuh. Oleh karena itu produk ini dapat dikonsumsi sebagai sumber makanan berkalori rendah untuk diet (Astawan, 1991).

Dari hasil penelitian para ahli terhadap nata menunjukkan bahwa nata mempunyai sifat mirip dengan selulosa. Berdasarkan hasil uji kimia, ternyata serat hasil sintesis *A. xylinum* ini mempunyai diameter yang sama dengan berbagai macam jenis dinding sel yang terdapat pada tanaman. Sehingga para ahli menetapkan nata de coco termasuk ke dalam selulosa sintesis (Alaban, 1962). Sintesis polisakarida (selulosa) oleh bakteri sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur makanan dan ion-ion mineral tertentu yang dapat menstimulasikan aktifitas bakteri.

Selain dibuat dari air kelapa, nata dapat juga dibuat dari berbagai jenis buah-buahan seperti nenas (nata de pina), tomat (nata de tomato), dan buah-buahan lain yang banyak mengandung gula. Gula yang ada dalam sari buah tersebut dimanfaatkan oleh bakteri *A. xylinum* untuk tumbuh dan menghasilkan produk berupa nata (Hubeis dkk, 1996). Bakteri ini dapat hidup pada temperatur 5 - 42°C, sedangkan temperatur optimum adalah 30 °C. Pertumbuhannya berlangsung dengan baik pada pH 5,4 - 6,3 (Buchanan dan Gibbons, 1975).

Pengembangan produk nata de coco diperkirakan mempunyai prospek yang cerah di masa yang akan datang. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa semakin banyaknya industri nata yang berdiri dan semakin banyak pula produk nata yang beredar di pasaran. Dalam rangka pengembangan produk nata, maka pada penelitian ini digunakan bahan baku lain disamping air kelapa itu sendiri, yaitu buah-buahan yang mengandung kadar gula cukup tinggi seperti sari buah nenas, bengkuang, dan tomat. Dari hasil penelitian Hubeis dkk (1996), pada pembuatan nata yang menggunakan media fermentasi berupa ampas nenas, terlihat bahwa rendemen nata terbesar (yaitu 54,13%) dihasilkan apabila pada media fermentasi ditambahkan sukrosa 10% dan amonium sulfat 0,8 %. Herman (1979) mengemukakan bahwa semakin banyak gula yang ditambahkan dalam media, maka rendemen nata juga meningkat sampai batas konsentrasi 15%, namun pada konsentrasi yang lebih besar rendemennya menurun. Sedangkan peningkatan kadar amonium sulfat dapat meningkatkan rendemen nata.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang di kemukakan di atas, maka masalah penelitian dirumuskan sebagai berikut: apakah ada pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap kualitas nata.

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui formula pembuatan nata yang optimal pada beberapa media fermentasi.
2. Mengetahui sari buah yang paling baik sebagai media fermentasi dalam pembuatan nata.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Nata de coco merupakan produk makanan fermentasi yang berasal dari Filipina. Nata berasal dari bahasa Spanyol yang berarti krim, dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum* melalui proses fermentasi. Mikroorganisme ini membentuk gel pada permukaan larutan yang mengandung gula. Nata de coco merupakan jenis makanan berbentuk padat, putih dan rasanya menyerupai kolang kaling. Biasanya disajikan sebagai campuran dalam fruit cocktail, ice cream atau cukup diberi sirup saja (Widia, 1984).

*A. xylinum* adalah bakteri berbentuk elipsoidal atau tongkat, hidup secara tunggal atau berpasangan, berupa rantai pendek atau dapat juga membentuk rantai panjang. Bakteri ini berkembang biak dengan pembelahan diri dan tidak membentuk spora (Salle, 1961). Menurut Dimaguila (1967 dalam Surtingsih dkk, 1998), bakteri *A. xylinum* mempunyai sifat aerob obligat, sel yang muda bersifat gram positif dan yang tua bersifat gram variabel. Uji fisiologis memperlihatkan bakteri ini bersifat katalase positif, tidak merombak susu, tidak mencairkan gelatin, tidak dapat membentuk indol dan tidak dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit. Widia (1984) mengemukakan bahwa pada media cair bakteri ini membentuk suatu masa yang kokoh dan dapat mencapai ketebalan beberapa sentimeter. Menurut Alaban (1962), dari hasil penelitian para ahli ditemukan bahwa nata mempunyai sifat mirip dengan selulosa. Uji kimia yang dilakukan terhadap selulosa yang dihasilkan oleh bakteri tersebut memperlihatkan diameter sama dengan selulosa dari berbagai dinding sel. Sehingga para ahli menetapkan nata de coco termasuk ke dalam selulosa sintesis.

Bahan baku nata yang umum digunakan saat ini adalah air kelapa. Air kelapa merupakan hasil samping proses produksi kopra, minyak kelapa, serta hasil olahan lainnya. Jika air kelapa dibuang langsung ke tanah, dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi dengan jamur dan bakteri pembentuk zat asam, sehingga asam yang dihasilkan dapat menurunkan pH tanah. Hal ini sangat mengganggu kesuburan tanaman yang ada di sekitarnya.

Menurut Palungkun (1999), di dalam air kelapa muda terkandung mineral 4%, gula 2%, abu dan air. Bila buah makin tua maka kadar gula dari air kelapa semakin berkurang. Air kelapa dari buah yang tua hanya mengandung beberapa vitamin dalam jumlah kecil, seperti asam askorbat, asam nikotinat, asam panthotenat, biotin, riboflavin, dan asam folat. Dalam pembuatan

nata yang berasal dari air kelapa (nata de coco), bakteri *A. xylinum* mampu mensintesis selulosa. Proses fermentasi bakteri ini membutuhkan senyawa organik sebagai donor dan akseptor elektron.

Palungkun (1996, cit Thimann, 1962) menyatakan bahwa pembentukan nata de coco terjadi karena proses pengambilan glukosa dari larutan gula atau gula dalam air kelapa oleh sel-sel *A. xylinum*. Kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk prekursor pada membran sel. Prekursor ini selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk eksresi dan bersama enzim mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa di luar sel.

Menurut Alaban (1962), kadar gula yang sering digunakan untuk pembuatan nata de coco adalah 5% - 8% tanpa mempehitungkan gula yang ada dalam air kelapa. Keasaman media fermentasi perlu diatur, dimana dengan keasaman tersebut diharapkan produksi nata akan lebih banyak. Buchanan dan Gibbons (1975) mengemukakan bahwa pertumbuhan bakteri *A. xylinum* berlangsung dengan baik pada pH 5,4 - 6,3, dan dapat hidup pada temperatur 5 - 42°C, namun suhu optimumnya adalah 30°C.

Pembuatan nata sangat tergantung kepada aktifitas bakteri *A. xylinum*. Penambahan sedikit gula sebagai sumber tenaga dan sumber karbon dalam pembuatan nata, serta penambahan asam asetat glasial untuk mengatur pH optimum, mengakibatkan bakteri ini dapat membentuk pelikel nata yang diinginkan secara maksimal (Djumarti, 1993).

Pada saat ini nata de coco mempunyai prospek yang cerah, dimana hal ini ditandai dengan banyaknya industri nata de coco dan banyak pula produk nata yang beredar di pasaran. Dalam rangka pengembangan produk nata, maka perlu dicari bahan baku selain air kelapa seperti, buah-buahan yang mengandung kadar gula tinggi. Widia (1984) menyatakan bahwa gula diperlukan oleh *A. xylinum* sebagai sumber energi dan sumber karbon. Sedangkan amonium pospat dapat digunakan sebagai sumber nitrogen yang diperlukan untuk merangsang aktifitasnya. Atih (1979, dalam Muklis 1995) menambahkan bahwa bakteri ini juga membutuhkan magnesium, kalium, dan sulfur.

Rosario (1980, dalam Wijaningsih 1999) mengemukakan bahwa untuk mendapatkan nata biasanya dibuat starter terlebih dahulu dengan tujuan untuk memperbanyak jumlah bakteri *A. xylinum* sehingga enzim yang dihasilkan lebih banyak agar reaksi biokimia berjalan baik. Disamping itu pembuatan starter juga bertujuan melatih ketahanan bakteri terhadap kondisi bahan yang digunakan.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNP pada bulan September – Oktober 2001.

### B. Bahan dan Alat

#### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa, buah nenas, bengkuang, tomat, sukrosa, amonium sulfat, asam cuka glasial, dan stater *A. xylinum*.

#### 2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci enamel, timbangan, gelas ukur, pH universal, mixer, blender, autoclave, termometer, neraca analitik, botol selai, dan kaliper.

### C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah Rancangan Tersarang 2 faktor dengan 3 kali ulangan.

Faktor A (formula sukrosa dan amonium sulfat)

A1 = sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

A2 = sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

A3 = sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Faktor B (media fermentasi)

B1 = air kelapa

B2 = sari buah nenas

B3 = sari buah bengkuang

B4 = sari buah tomat

Penelitian ini terdiri dari dua variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebas adalah formula sukrosa dan amonium sulfat (yaitu sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%), dan media fermentasi (yaitu air kelapa, sari buah nenas, bengkuang, dan tomat). Variabel terikat adalah mutu nata yang meliputi rendemen nata, ketebalan, berat basah nata, berat kering nata, dan pH akhir media fermentasi.

#### **D. Prosedur Penelitian**

##### **1. Pembuatan sari nenas**

- a. Nenas yang matang dikupas, dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, kemudian diblender
- b. Nenas disaring untuk mendapatkan sarinya (Hubeis dkk, 1996).
- c. Ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 3 (nenas : air)

##### **2. Pembuatan sari bengkuang**

- a. Bengkuang dikupas, dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, kemudian diblender
- b. Bengkuang disaring untuk mendapatkan sarinya (Hubeis dkk, 1996)
- c. Ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 3 (nenas : air)

##### **3. Pembuatan sari tomat**

- a. Tomat yang masak dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dipisahkan daging buah dengan bijinya dengan menggunakan mixer
- b. Tomat disaring untuk mendapatkan sarinya (Hubeis dkk, 1996)
- c. Ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 3 (tomat : air),

##### **4. Pembuatan Nata (modifikasi Hubeis dkk, 1996 dan Anonimus, 1998).**

- a. 600 ml sari nenas dipanaskan hingga suhu 80°C
- b. Ditambahkan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (perlakuan A1), kemudian ditambahkan 0.5% asam cuka glasial, rebus hingga mendidih
- c. Sari nenas tersebut dibagi menjadi 3 bagian masing-masing 200 ml, dimasukkan ke dalam botol selai steril dan ditutup dengan kertas koran
- d. Setelah benar-benar dingin, pada masing-masing botol selai ditambahkan starter *A. xylinum* 2%
- e. Proses fermentasi selama 12 hari
- f. Dianalisa mutu nata yang terbentuk
- g. Hal yang sama dilakukan terhadap tiga perlakuan lainnya (A2, A3, A4), dan tiga media fermentasi lainnya (air kelapa, sari bengkuang dan sari tomat)

#### **E. Pengamatan**

##### **1. Rendemen nata**

Rendemen nata didapatkan dengan membagi berat basah nata dengan berat awal media fermentasi yang digunakan dan dikali 100%. Penghitungan dilakukan pada akhir fermentasi.

2. Berat basah nata

Berat basah nata ditimbang pada akhir fermentasi.

3. Berat kering nata

Berat kering nata ditimbang setelah nata yang terbentuk dikeringkan dalam oven.

4. Ketebalan nata

Setiap produk nata diukur ketebalannya pada akhir pengamatan dengan menggunakan kaliper.

5. pH media fermentasi

Pada awal dan akhir fermentasi dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan kertas pH universal.

**F. Teknik Analisa Data**

Data yang diperoleh dianalisa dengan Anava. Jika terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan, dilanjutkan ke uji DNMRT (Gomez dan Gomez, 1992).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Rendemen Nata

##### a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Persentase rendemen nata yang terbesar adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 21.12%. Sedangkan persentase rendemen nata terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) dengan penambahan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 2.17% (Tabel 1). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% berpengaruh secara nyata terhadap persentase rendemen nata (lihat Lampiran )

Tabel 1. Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (A1)

Perlakuan	Rata-rata (%)
B2 dalam A1	2.17 a
B3 dalam A1	15.24 b
B4 dalam A1	15.49 b
B1 dalam A1	21.12 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

##### b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase rendemen nata yang terbesar adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, yaitu 24.09%. Sedangkan persentase rendemen nata terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) dengan penambahan sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, yaitu 2.19% (Tabel 2). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% berpengaruh secara nyata terhadap persentase rendemen nata yang terbentuk (lihat Lampiran)

Tabel 2. Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% (A2)

Perlakuan	Rata-rata (%)
B2 dalam A2	2.19 a
B4 dalam A2	11.39 b
B3 dalam A2	12.55 b
B1 dalam A2	24.09 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% menyebabkan tingginya persentase rendemen nata pada media fermentasi air kelapa (B1) yaitu 25.90%, sedangkan yang terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 1.19% (Tabel 3). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% berpengaruh secara nyata terhadap persentase rendemen nata (lihat Lampiran)

Tabel 3. Rata-rata rendemen nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% (A3)

Perlakuan	Rata-rata (%)
B2 dalam A3	1.19 a
B3 dalam A3	11.59 b
B4 dalam A3	19.77 c
B1 dalam A3	25.90 d

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

## 2. Ketebalan Nata

a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Ketebalan nata yang terbesar adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 15.31 mm. Sedangkan nata yang paling tipis adalah nata yang terbentuk pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 2.78 mm (Tabel 4). Analisis statistik menunjukkan bahwa ketebalan nata pada media fermentasi air kelapa (B1) dan sari nenas (B2) masing-masing berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4). Sedangkan ketebalan nata pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak berbeda secara nyata. (lihat Lampiran).

Tabel 4. Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (A1)

Perlakuan	Rata-rata (mm)	
B2 dalam A1	2.78	a
B3 dalam A1	8.67	b
B4 dalam A1	9.87	b
B1 dalam A1	15.31	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% menyebabkan tebalnya nata yang terbentuk pada media fermentasi air kelapa (B1), yaitu 56.06 mm, sedangkan yang paling tipis pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 6.98 mm Pada Tabel 5. terlihat hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ketebalan nata pada media fermentasi air kelapa (B1) dan sari nenas (B2) masing-masing berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4). Sedangkan ketebalan nata pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak berbeda secara nyata (lihat Lampiran)

Tabel 5. Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% (A2)

Perlakuan	Rata-rata (mm)	
B2 dalam A2	6.98	a
B3 dalam A2	19.90	b
B4 dalam A2	20.20	b
B1 dalam A2	56.06	c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Ketebalan nata yang terbesar adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.8 % dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 57.82 mm. Sedangkan nata yang paling tipis adalah nata yang terbentuk pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 5.86 mm. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6. Analisis statistik menunjukkan bahwa ketebalan nata pada semua media fermentasi berbeda secara nyata (lihat Lampiran)

Tabel 6. Rata-rata ketebalan nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% (A3)

Perlakuan	Rata-rata (mm)
B2 dalam A3	5.86 a
B3 dalam A3	20.20 b
B4 dalam A3	36.20 c
B1 dalam A3	57.82 d

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

### 3. Berat Basah Nata

#### a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berat basah nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 55.24 g. Sedangkan berat basah nata terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 5.56 g (Tabel 7). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% berpengaruh secara nyata terhadap berat basah nata (lihat Lampiran)

Tabel 7. Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (A1)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A1	5.56 a
B3 dalam A1	29.42 b
B4 dalam A1	37.11 b
B1 dalam A1	55.24 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

#### b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Berat basah nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, yaitu 64.66 g. Sedangkan berat basah nata yang terendah adalah nata yang terbentuk pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 5.48 g (Tabel 8). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% berpengaruh secara nyata terhadap berat basah nata (lihat Lampiran).

Tabel 8. Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% (A2)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A2	5.48 a
B3 dalam A2	24.34 b
B4 dalam A2	27.78 b
B1 dalam A2	64.66 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berat basah nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 67.80 g. Sedangkan berat basah nata terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 4.68 g. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 9. Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% berpengaruh secara nyata terhadap berat basah nata (lihat Lampiran).

Tabel 9. Rata-rata berat basah nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% (A3)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A3	4.68 a
B3 dalam A3	22.47 b
B4 dalam A3	48.77 c
B1 dalam A3	67.80 d

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

4. Berat Kering Nata

a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Berat kering nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) yaitu 2.70 g. Sedangkan berat kering nata yang terendah adalah nata yang terbentuk pada media fermentasi sari nenas yaitu 0.28 g (Tabel 10). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% berpengaruh secara nyata terhadap berat kering nata (lihat Lampiran)

Tabel 10. Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (A1)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A1	0.28 a
B4 dalam A1	1.39 b
B3 dalam A1	1.42 b
B1 dalam A1	2.70 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Pada Tabel 11. terlihat bahwa berat kering nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, yaitu 3.45 g. Sedangkan berat kering nata terendah pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 0.32 g. Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% berpengaruh secara nyata terhadap berat kering nata (lihat Lampiran).

Tabel 11. Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% (A2)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A2	0.32 a
B4 dalam A2	1.15 b
B3 dalam A2	1.43 b
B1 dalam A2	3.45 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Berat kering nata yang terberat adalah pada media fermentasi air kelapa (B1) dengan penambahan sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 3.70 g. Sedangkan berat kering nata yang terendah adalah nata yang terbentuk pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 0.26 g (Tabel 12). Analisis statistik menunjukkan bahwa bermacam media fermentasi dengan formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% berpengaruh secara nyata terhadap berat kering nata (lihat Lampiran).

Tabel 12. Rata-rata berat kering nata pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2% (A3)

Perlakuan	Rata-rata (g)
B2 dalam A3	0.26 a
B3 dalam A3	1.25 b
B4 dalam A3	2.07 c
B1 dalam A3	3.70 d

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

### 5. pH akhir

Dari hasil pengamatan terlihat F hitung perlakuan B (media fermentasi) dalam A (formula sukrosa dan amonium sulfat) mempunyai nilai lebih besar dari F tabel 5% yaitu 3.50. Setelah diuji lanjut ternyata hanya perlakuan B (media fermentasi) dalam A1 (sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%) berpengaruh nyata terhadap pH akhir media fermentasi (lihat Lampiran).

Pada Tabel 13 terlihat bahwa pH akhir media fermentasi yang tertinggi adalah pada air kelapa dengan penambahan sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 4.00. Sedangkan pH akhir media fermentasi yang terendah pada sari nenas (B2) yaitu 3.00.

Tabel 13. pH awal dan rata-rata pH akhir media fermentasi pada berbagai media fermentasi (B) dalam formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8% (A1)

Perlakuan	pH awal	Rata-rata pH
B2 dalam A1	4.00	3.00 a
B3 dalam A1	3.50	3.33 ab
B4 dalam A1	4.00	3.67 bc
B1 dalam A1	4.00	4.00 c

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5% menurut DNMRT

## B. Pembahasan

### 1. Rendemen Nata

#### a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Pada Tabel 1. terlihat bahwa perlakuan media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4). Sedangkan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak berbeda nyata secara statistik.

Rendemen nata yang paling besar ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 21.12%. Hal ini mungkin terjadi karena komposisi kimia air kelapa ini dapat mengoptimalkan aktifitas metabolisme dari *A. xylinum* setelah ditambahkan sumber karbon sukrosa 0.4% dan sumber nitrogen amonium sulfat 0.8%. Sedangkan rendemen nata yang terkecil ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 2.17%. Sebaliknya pada media fermentasi sari nenas (B2), komposisi kimia media fermentasi dan formula sukrosa serta amonium sulfat yang diberikan justru menghambat atau menghalangi aktifitas *A. xylinum*. Dewi (1998) menyatakan bahwa pemberian amonium sulfat yang berlebihan dapat menurunkan rendemen nata, karena  $SO_4^{-2}$  yang ada pada amonium sulfat dapat meningkatkan keasaman media fermentasi sehingga aktifitas *A. xylinum* untuk membentuk selulosa ekstraselulerpun terganggu.

Pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak terdapat perbedaan yang nyata setelah di uji statistik. Ini berarti kedua media ini mempunyai komposisi kimia yang sama untuk dapat menghasilkan persentase rendemen nata yang juga sama, setelah pemberian sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%.

b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Perlakuan media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) setelah diuji statistik. Sedangkan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak berbeda nyata secara statistik (Tabel 2).

Media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% memberikan persentase rendemen nata terbesar, yaitu 24.09%. Aktifitas metabolisme dari *A. xylinum* menjadi optimal pada media fermentasi air kelapa setelah ditambahkan sumber karbon sukrosa 0.6% dan sumber nitrogen amonium sulfat 1.0%. Hal ini mungkin terjadi karena komposisi kimia air kelapa yang telah ditambahkan sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% sangat membantu aktifitas metabolisme *A. xylinum* untuk membentuk pelikel nata. Sehingga bakteri ini mampu membentuk rendemen nata yang baik dengan komposisi nutrisi tersebut. Sedangkan rendemen nata yang terkecil ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2) setelah diberi sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%, yaitu 2.19%. Sebaliknya pada media fermentasi sari nenas (B2), komposisi kimia media fermentasi dan formula sukrosa serta amonium sulfat yang diberikan justru

menghambat atau menghalangi kerja *A. xylinum*. Kemampuan bakteri *A. xylinum* membentuk nata tergantung nutrisi yang terkandung dalam media tumbuh.

Pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak terdapat perbedaan yang nyata setelah di uji statistik. Ini berarti kedua media ini mempunyai komposisi kimia yang sama untuk dapat menghasilkan persentase rendemen nata yang juga sama, setelah pemberian sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%.

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Pada Tabel 3. terlihat bahwa semua perlakuan media fermentasi memperlihatkan perbedaan yang nyata secara statistik. Rendemen nata yang paling besar ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 25.90%. Rendemen nata yang terendah ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2), yaitu 1.19%. Tingginya persentase rendemen nata yang terbentuk disebabkan karena pemanfaatan nutrisi yang efisien oleh *A. xylinum*. Rendemen nata merupakan hasil sampingan *A. xylinum* pada proses fermentasi gula dalam media membentuk asam asetat. Sukrosa sebagai sumber energi dan sumber karbon digunakan bakteri ini untuk membentuk anyaman selulosa. Sehingga dengan tersedianya sukrosa yang memadai akan dapat membentuk anyaman selulosa ini dengan baik. Herman (1979) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan gula dalam media fermentasi dapat meningkatkan rendemen nata yang terbentuk sampai batas konsentrasi tertentu.

## 2. Ketebalan Nata

a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Pada Tabel 4. terlihat bahwa nata yang terbentuk pada media fermentasi air kelapa (B1) mempunyai ketebalan yang paling tinggi daripada nata yang terbentuk pada tiga media fermentasi lainnya. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa jenis media fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kemampuan *A. xylinum* membentuk hasil sampingan berupa nata. Widia (1984) mengemukakan bahwa *A. xylinum* dapat bekerja optimum jika dalam sel tersedia cukup energi. Energi diperoleh dari gula yang ada dalam media fermentasi, sehingga jika gula yang tersedia tidak mencukupi maka nata yang terbentuk akan tipis.

b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing mempunyai ketebalan nata yang berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) setelah

66315

Adv

40

05/K/2003-k1(2)

diberi sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0% (Tabel 5). Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa media fermentasi air kelapa (B1) mempunyai kandungan nutrisi yang cocok untuk pembentukan nata, sehingga mempunyai ketebalan nata yang paling besar bila dibandingkan dengan tiga media fermentasi lainnya. Sukrosa sebagai sumber energi dan sumber karbon dapat meningkatkan proses metabolisme bakteri. Menurut Herman (1979), semakin banyak sukrosa yang terkandung dalam media fermentasi air kelapa akan meningkatkan ketebalan nata sampai pada batas optimum. Namun bila sukrosa yang diberikan berlebihan, akan dapat merusak sel *A. xylinum* sehingga terjadi plasmolisis.

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Pada Tabel 6. terlihat bahwa ketebalan nata yang terbentuk pada masing-masing media fermentasi memperlihatkan perbedaan yang nyata. Media fermentasi air kelapa (B1) menghasilkan ketebalan nata yang terbesar, yaitu 57.82 mm. Sedangkan media fermentasi sari nenas (B2) menghasilkan ketebalan nata yang paling tipis, yaitu 5.86 mm setelah diberi sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%. Kandungan sukrosa yang mencukupi pada media fermentasi sangat membantu aktifitas metabolisme sel bakteri *A. xylinum*. Sehingga sebagai sumber energi dan sumber karbon, sukrosa ini sangat berperan dalam pembentukan nata. Namun bila sukrosa yang diberikan lebih tinggi lagi mungkin dapat menurunkan hasil metabolisme, karena dapat menyebabkan terjadinya plasmolisis.

### 3. Berat Basah Nata

a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Pada Tabel 7. terlihat bahwa perlakuan media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4). Sedangkan media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak berbeda nyata secara statistik.

Berat basah nata yang paling berat ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%, yaitu 55.24 g. Hal ini mungkin terjadi karena komposisi kimia air kelapa ini dapat mengoptimalkan aktifitas metabolisme dari *A. xylinum* setelah ditambahkan sumber karbon sukrosa 0.4% dan sumber nitrogen amonium sulfat 0.8%. Sedangkan berat basah nata yang terkecil ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2) yaitu 5.56 g. Sebaliknya pada media fermentasi sari nenas (B2), komposisi kimia media fermentasi dan formula

sukrosa serta amonium sulfat yang diberikan justru menghambat atau menghalangi aktifitas *A. xylinum*. Hal mungkin terjadi karena ion  $\text{SO}_4^{-2}$  yang terkandung dalam amonium sulfat dapat menurunkan pH media fermentasi. Sehingga kondisi yang asam tersebut mengganggu aktifitas *A. xylinum* untuk dapat membentuk selulosa ekstraseluler.

Pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) tidak terdapat perbedaan yang nyata setelah di uji statistik. Ini berarti kedua media ini mempunyai komposisi kimia yang sama untuk dapat menghasilkan berat basah nata yang juga sama, setelah pemberian sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%.

b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.0%

Berat basah nata pada media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan perlakuan sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4), sedangkan berat basah nata yang terbesar adalah pada perlakuan media fermentasi air kelapa (B1) yaitu 64.66 g. Berat basah nata yang terkecil pada perlakuan media fermentasi sari nenas yaitu 5.48 g (Tabel 8). Sukrosa sebagai sumber energi dan sumber karbon dapat meningkatkan proses metabolisme bakteri. Sehingga hal ini dapat meningkatkan hasil sampingan dari proses metabolisme berupa selulosa ekstraseluler. Menurut Herman (1979), semakin banyak sukrosa yang terkandung dalam media air kelapa maka rendemen, ketebalan, dan berat basah nata juga akan meningkat sampai batas optimum.

c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Pada Tabel 9. terlihat bahwa semua perlakuan media fermentasi memperlihatkan perbedaan yang nyata secara statistik. Berat basah nata yang terberat ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 67.80 g. Berat basah nata yang terkecil ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2), yaitu 4.68 g. Pemanfaatan nutrisi yang efisien oleh *A. xylinum* dapat mempengaruhi pembentukan selulosa ekstraseluler. Hal ini tentu tentu akan mempengaruhi berat basah dari nata di akhir pengamatan. Sukrosa sebagai sumber energi dan sumber karbon digunakan bakteri ini untuk membentuk anyaman selulosa. Sehingga dengan tersedianya sukrosa yang memadai akan dapat membentuk anyaman selulosa ini dengan baik.

#### 4. Berat Kering Nata

##### a. Formula sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%

Pada Tabel 10. terlihat bahwa berat kering nata pada media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan berat kering nata pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) setelah diberi sukrosa 0.4% dan amonium sulfat 0.8%. Berat kering nata yang tertinggi ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) yaitu 2.70 g. Hal ini mungkin disebabkan karena kadar serat yang terbentuk dari hasil fermentasi lebih banyak dan kompak, sehingga jika nata dikeringkan akan ditemukan berat kering nata yang tinggi. Dewi (1998) menyatakan bahwa selulosa ekstraseluler yang berupa serat dihasilkan oleh *A. xylinum* jika media tumbuh mengandung cukup nutrisi seperti gula dan mineral. Jika media fermentasi kaya nutrisi maka aktifitas *A. xylinum* akan berjalan lancar. Namun nutrisi yang berlebihan dalam media tumbuh cenderung menurunkan aktifitas bakteri ini.

##### b. Formula sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.2%

Berat kering nata yang tertinggi ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) yaitu 3.45 g. Perlakuan media fermentasi sari nenas (B2) mempunyai berat kering nata yang terendah yaitu 0.32 g. Setelah diuji statistik terlihat bahwa berat kering nata pada media fermentasi sari nenas (B2) dan air kelapa (B1) masing-masing berbeda nyata dengan berat kering nata pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) setelah diberi sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.2%. Sedangkan uji statistik terhadap berat kering nata pada media fermentasi sari bengkuang (B3) dan sari tomat (B4) setelah diberi sukrosa 0.6% dan amonium sulfat 1.2% tidak berbeda nyata (Tabel 11). Rendahnya berat kering suatu nata disebabkan karena selulosa ekstraseluler yang terbentuk sedikit. Mungkin media fermentasi yang tersedia kurang memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan aktifitas metabolisme bakteri *A. xylinum*. Sehingga bakteri tidak mampu menghasilkan nata dengan serat yang padat ataupun kompak.

##### c. Formula sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%

Pada Tabel 12. terlihat bahwa semua perlakuan media fermentasi memperlihatkan perbedaan yang nyata secara statistik. Berat kering nata yang terberat ditemukan pada media fermentasi air kelapa (B1) setelah diberi sukrosa 0.8% dan amonium sulfat 1.2%, yaitu 3.70 g. Berat basah nata yang terkecil ditemukan pada media fermentasi sari nenas (B2), yaitu 0.26 g. Pemanfaatan nutrisi yang efisien oleh *A. xylinum* dapat mempengaruhi pembentukan selulosa ekstraseluler. Hal ini tentu akan mempengaruhi berat kering nata di akhir pengamatan. Sukrosa

sebagai sumber energi dan sumber karbon digunakan bakteri ini untuk membentuk anyaman selulosa. Sehingga dengan tersedianya sukrosa yang memadai akan dapat membentuk selulosa ekstraseluler yang optimum.

#### 5. pH akhir

Pada awal penelitian dapat dilihat perbedaan pH media fermentasi, dimana pH terendah adalah media fermentasi sari nenas (B2). Sedangkan media fermentasi air kelapa (B1), sari bengkuang (B3), dan sari tomat (B4) mempunyai pH awal 4.00. Pada akhir penelitian terjadi penurunan pH, kecuali media fermentasi air kelapa dengan pH akhir sama dengan pH awal yaitu 4.00 (Tabel 13). Penurunan pH atau peningkatan keasaman media fermentasi disebabkan karena aktifitas *A. xylinum* dalam membentuk selulosa. *A. xylinum* adalah bakteri pembentuk asam, sehingga dalam perombakan gula menjadi selulosa menyebabkan pH media fermentasi menjadi menurun. Menurut Widia (1984), selama fermentasi berlangsung sebagian komponen sukrosa mengalami dekomposisi dan membentuk senyawa asam seperti asam asetat, sehingga terjadi peningkatan total asam dan pH semakin menurun.

Pada penelitian ini pH akhir media fermentasi air kelapa (B1) tidak berubah dengan pH awalnya. Hal ini mungkin terjadi karena proses perombakan sukrosa membentuk nata belum maksimal. Sehingga jika lama fermentasi diperpanjang, mungkin saja selulosa yang terbentuk lebih banyak dan dapat menurunkan pH akhir media fermentasi.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Media fermentasi air kelapa menghasilkan rendemen nata, ketebalan, berat basah, dan berat kering nata yang terbaik untuk semua formula sukrosa dan amonium sulfat yang diberikan.
2. Semakin tinggi persentase formula sukrosa dan amonium sulfat yang diberikan pada media fermentasi air kelapa, semakin baik kualitas nata dihasilkan.

#### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan bahan baku lain sebagai media fermentasi.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Alaban , C.A. (1962). **Studies on the Condition for the Nata de coco bacterium or nata formation in coconut water.** Phillipine Agric.
- Astawan, M. dan M.W. Astawan. (1990). **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna.** Akademika Pressindo. Jakarta.
- Buchanan, R.E. dan N.E.Gibbons. (1975). **Bergeys Manual of Determinative Bacteriology.** Eighth Edition. The William and Wilkins Company. Baltimore.
- Deavin, L., T.R. Jarman., C.J. Lawson., R.C Righelato, dan S. Slocombe. (1977). **The Production of Algenic Acid by *Azobacter vinelandii* in Batch and Continuous Culture.** Di dalam Extracellular Microbial Polysaccharides. American Chemical Society, Washington.
- Djumarti. (1993). **Pengaruh Penambahan Ekstrak Sari Kulit Nenas dan Asam Asetat Glasial dalam Medium Fermentasi terhadap Produk Nata yang Dihasilkan.** *Agri Jurnal.* PDII-LIPI. Jakarta.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. (1995). **Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Terjemahan).** UI Press. Jakarta.
- Herman, A.H. (1979). **Pengolahan Air Kelapa.** Buletin Ahli Teknologi Pangan Indonesia. 4(1/20):9-17
- Hubeis, M., E. Arsatmojo., dan Suliantari. (1996). **Formulasi Pembuatan Nata de pina.** Buletin Teknologi dan Industri Pangan. VII(2): 32-39
- Muklis, Y (1995). **Pengaruh Penambahan Sukrosa Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Dalam Pembuatan Nata de Soya.** *Skripsi.* Fakultas Pertanian UNAND. Padang.
- Palungkun, R. (1999). **Aneka Produk Olahan Kelapa.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salle, A.J. (1993). **Fundamental Principles of Bacteriology.** Seventh Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Surtiningsih, T., Nurtiati., dan Hamidah. (1998). **Pengaruh Biofermentasi Bakteri *Acetobacter xylinum* dan Kadar Sukrosa Terhadap Pembentukan Nata de Soya dan Nata de Coco dari Limbah Industri Tahu dan Air Kelapa.** Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Widia, I.W. (1984). **Mempelajari Pengaruh penambahan skim milk kelapa, jenis gula pada pembuatan nata de coco.** Fakultas Teknologi Pertanian I.P.B. Bogor
- Wijaningsih, W. (1999). **Pengaruh Jenis Starter, Sumber Nitrogen dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Nata Kulit Semangka.** *Skripsi.* Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor.

## LAMPIRAN

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap rendemen nata

Sumber	db	JKT	KT	F hitung	F tabel 5%
Faktor A	2	25.45	12.73	0.05	4.26
B (dalam A)	9	2336.30	259.59	45.54*	2.30
B (dalam A1)	3	580.49	193.50	33.95*	3.01
B (dalam A2)	3	726.01	242.00	42.46*	3.01
B (dalam A3)	3	1029.80	343.27	60.22*	3.01
Galat	24	136.80	5.70		
Total	35				

Tabel 2. Analisis ragam pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap ketebalan nata

Sumber	db	JKT	KT	F hitung	F tabel 5%
Faktor A	2	12.13	6.07	0.05	4.26
B (dalam A)	9	1180.08	131.12	30.85*	2.30
B (dalam A1)	3	79.23	26.41	6.21*	3.01
B (dalam A2)	3	148.45	49.48	11.42*	3.01
B (dalam A3)	3	165.69	55.23	13.00*	3.01
Galat	24	102.06	4.25		
Total	35				

Tabel 3. Analisis ragam pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap berat basah nata

Sumber	db	JKT	KT	F hitung	F tabel 5%
Faktor A	2	2760.86	1380.43	10.30	4.26
B (dalam A)	9	16347.04	1816.34	51.53*	2.30
B (dalam A1)	3	3815.80	1271.93	36.08*	3.01
B (dalam A2)	3	5514.95	1838.32	52.15*	3.01
B (dalam A3)	3	7016.30	2338.77	66.35*	3.01
Galat	24	845.97	35.25		
Total	35				

Tabel 4. Analisis ragam pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap berat kering nata

Sumber	db	JKT	KT	F hitung	F tabel 5%
Faktor A	2	0.85	0.43	0.09	4.26
B (dalam A)	9	43.67	4.85	60.63	2.30
B (dalam A1)	3	8.83	2.94	36.75*	3.01
B (dalam A2)	3	15.82	5.27	65.88*	3.01
B (dalam A3)	3	19.02	6.34	79.25*	3.01
Galat	24	1.80	0.08		
Total	35				

Tabel 5. Analisis ragam pengaruh beberapa formula dan media fermentasi terhadap pH akhir media

Sumber	db	JKT	KT	F hitung	F tabel 5%
Faktor A	2	0.04	0.02	0.05	4.26
B (dalam A)	9	3.82	0.42	3.50*	2.30
B (dalam A1)	3	1.67	0.56	4.67*	3.01
B (dalam A2)	3	1.09	0.36	3.00	3.01
B (dalam A3)	3	1.06	0.35	2.92	3.01
Galat	24	2.83	0.12		
Total	35				