

**PENGARUH JUMLAH *Saccharomyces cerevisiae* TERHADAP
KUALITAS *Nata de cassava***

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana sains



**NISA FADHILA
NIM 73081**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Jumlah *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap
Kualitas *Nata de cassava*

Nama : Nisa Fadhila

NIM : 73081

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 21 Juli 2011

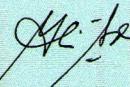
Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Dra. Heffi Alberida, M.Si.
NIP. 19651009199103 2 002



Dr. Linda Advinda, M. Kes.
NIP 19610926 198903 2 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nisa Fadhila
NIM : 73081
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

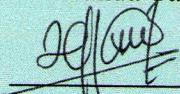
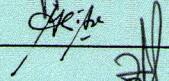
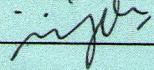
dengan judul

PENGARUH JUMLAH *Saccharomyces cerevisiae* TERHADAP KUALITAS *Nata de cassava*

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 21 Juli 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Heffi Alberida, M.Si.	
Sekretaris	: Dr. Linda Advinda, M. Kes.	
Anggota	: Drs. Mades Fifendy, M. Biomed.	
Anggota	: Irdawati, S.Si., M.Si.	
Anggota	: dr. Elsa Yuniarti, S.Ked.	

ABSTRAK

Nisa Fadhila : Pengaruh Jumlah *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Kualitas *Nata de cassava*

Nata de cassava merupakan makanan hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dengan medium limbah tapioka (ubi kayu). *Nata de cassava* berupa selulosa yang mengandung 98% air, berbentuk agar, berwarna putih dan bertekstur kenyal. Fermentasi asam asetat dalam pembuatan *nata* dapat ditingkatkan melalui sinergi dengan mikroba penghasil alkohol. Alkohol akan digunakan *A. xylinum* sebagai sumber C dan sumber energi sehingga *nata* yang dihasilkan menjadi lebih banyak. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini ditambahkan *Saccharomyces cerevisiae* pada pembuatan *nata*. Berapa jumlah *S. cerevisiae* yang diperlukan agar menghasilkan *nata de cassava* dengan kualitas yang baik belum diketahui dengan pasti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *nata de cassava* dengan pemberian *S. cerevisiae*.

Penelitian dilaksanakan pada bulan November-Desember 2010 di laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Penelitian merupakan penelitian eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan berupa penambahan *S. cerevisiae* pada berat yang berbeda (0 g, 1 g, 1.5 g, 2 g, 2.5 g, dan 3 g). Parameter yang diamati adalah berat basah, ketebalan, berat kering, kekenyalan, pH, dan uji organoleptik. Data dianalisis dengan Analisis Variansi (Anova) dan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 95%.

Hasil analisis data menunjukkan terdapat pengaruh pemberian *S. cerevisiae* terhadap berat basah dan ketebalan *nata de cassava*. Ketebalan dan berat basah yang terbaik terdapat pada komposisi *S. cerevisiae* sebanyak 2 g.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul “**Pengaruh Jumlah *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Kualitas Nata de cassava**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Skripsi ini penulis mendapat bantuan dan fasilitas dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengaturnya terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Heffi Alberida, M.Si., sebagai pembimbing I sekaligus sebagai penasehat Akademis yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., sebagai pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran untuk membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Drs. Mades Fifendy, M. Biomed., Ibu Irdawati, S.Si, M.Si., dan Ibu dr. Elsa Yuniarti, S. Ked., sebagai dosen penguji.
4. Bapak Ibu pimpinan jurusan Biologi, serta seluruh staf pengajar dan karyawan.
5. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Semoga bantuan, bimbingan dan arahan serta saran dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan pahala dan balasan dari Allah SWT, Amin. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin, namun bila terdapat kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Hipotesis Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Kontribusi Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5
B. Nata	9
C. <i>Acetobacter xylinum</i>	11
D. Ubi kayu.....	15

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	17
B. Waktu dan Tempat	17
C. Alat dan Bahan	17
D. Parameter Penelitian	17
E. Rancangan Penelitian.....	17
F. Teknik Analisis Data.....	23

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	24
B. Pembahasan	26

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	32
B. Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
----------------------	----

LAMPIRAN	36
----------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel.	Halaman
1. Rata- rata ketebalan, Berat basah dan Berat kering <i>Nata de cassava</i> pada setiap perlakuan.....	24
2. pH awal dan pH akhir <i>Nata de cassava</i>	25
3. Rata -rata kekenyalan <i>Nata de cassava</i>	25
4. Rerata nilai kesukaan terhadap warna <i>Nata de cassava</i>	26
5. Ketebalan <i>Nata de cassava</i> dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	36
6. Analisis Sidik Ragam (uji F) Ketebalan <i>Nata de cassava</i>	36
7. Uji Beda Wilayah Nyata pada Taraf 5 % Ketebalan <i>Nata de cassava</i>	38
8. Berat Basah <i>Nata de cassava</i> dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	39
9. Analisis Sidik Ragam (uji F) Berat Basah <i>Nata de cassava</i>	40
10. Uji beda Wilayah Nyata pada Taraf 5 % Berat Basah <i>Nata de cassava</i>	41
11. Berat Kering <i>Nata de cassava</i> dengan penambahan <i>S. cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	42
12. Analisis Sidik Ragam (uji F) Berat Kering <i>Nata de cassava</i>	43
13. pH awal <i>Nata de cassava</i>	44
14. pH akhir <i>Nata de cassava</i>	44
15. Data rata-rata uji organoleptik.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mikroskopis <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	7
2. Sel vegetatif <i>Acetobacter xylinum</i>	13
3. Ubi kayu (<i>Manihot utilisima</i>).....	15
4. Pengaruh pemberian <i>S. cerevisiae</i> terhadap ketebalan <i>nata de cassava</i>	27
5. Pengaruh pemberian <i>S. cerevisiae</i> terhadap berat basah <i>nata de cassava</i>	28
6. Pengaruh pemberian <i>S. cerevisiae</i> terhadap berat kering <i>nata de cassava</i>	29
7. Dokumentasi Penelitian.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data ketebalan <i>Nata de cassava</i> dengan menambah <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	36
2. Data Berat Basah <i>Nata de cassava</i> dengan menambah <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	39
3. Data Berat Kering <i>Nata de cassava</i> dengan menambah <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada masing-masing perlakuan.....	42
4. pH awal dan pH akhir <i>Nata de cassava</i>	44
6. Data Uji Organoleptik.....	45
5. Dokumentasi Penelitian	46

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil alam, terutama dalam bidang pangan, salah satunya ubi kayu. Ubi kayu merupakan tanaman yang dapat hidup di dataran rendah sampai dataran tinggi pada udara yang hangat dan suhu rata-rata 20⁰ C dan curah hujan 500-5000 mm (Heryani, 2008). Disamping itu, Indonesia saat ini merupakan salah satu negara penghasil ubi kayu terbesar ketiga di dunia yaitu 13.300.000 ton/tahun setelah Brazil dan Thailand, sehingga banyak masyarakat Indonesia beralih dari bertanam padi menjadi bertanam ubi kayu (Prihandani, 2007). Dalam tiap 100 gram ubi kayu mengandung komposisi kalori 146 kal, air 62,3 gram, posfor 40 gram, karbohidrat 34 gram, kalsium 33 gram, vitamin C 30 gram, protein 1,2 gram, besi 0,7 gram, lemak 0,3 gram, vitamin B1 0,06 gram (Heryani, 2008).

Ubi kayu sebagai tanaman ubi-ubian dapat digunakan untuk sumber makanan pokok selain beras. Ubi kayu ini bisa langsung dijadikan bahan makanan, serta bisa digunakan sebagai bahan industri seperti industri farmasi, industri perekat dan lain lain. Sebagai bahan baku industri, ubi kayu dapat diolah menjadi tepung tapioka atau tepung kanji. Tapioka dapat diolah lebih lanjut menjadi dekstrin, glukosa, etanol dan senyawa kimia lainnya (Erlina, 2009).

Industri tapioka merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah padat dan cair yang dihasilkan mencapai 75% dari

jumlah ubi kayu yang diolah. Limbah cair tapioka merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan, seperti pencucian bahan baku sampai pada proses pemisahan pati dari airnya (Prihandani, 2007).

Limbah tapioka dapat mengancam komunitas di sungai dan tanah, karena limbah ini mengandung sianida yang tinggi, hal ini terjadi bila pembuangan limbah kelingkuhan tidak diolah terlebih dahulu. Dampak negatif dari limbah cair tapioka antara lain bau yang tidak sedap, pencemaran sumur sehingga air tidak layak untuk dikonsumsi (Prihandani, 2007). Banyak industri pengolahan ubi kayu belum mengolah limbahnya dengan baik, sehingga mengakibatkan bau yang tidak sedap yang disebabkan oleh limbah cair sisa pengendapan pati ubi kayu. Pemanfaatan limbah cair tapioka perlu inovasi, misalnya sebagai produk makanan unggulan yang berserat tinggi yang diperlukan tubuh dalam proses fisiologis sehingga dapat memperlancar pencernaan seperti *nata* (Erlina, 2009).

Nata merupakan jenis makanan yang pertama dikenal di Filipina. Saat ini *nata* menjadi makanan yang disukai masyarakat Indonesia (Suryani, 2001). *Nata* adalah biomassa yang sebagian besar terdiri dari selulosa, berbentuk agar dan berwarna putih (Cahyadi, 2007). *Nata* berasal dari bahasa Spanyol “*natare*” yang berarti terapung-apung. *Nata* merupakan produk fermentasi bakteri *A. xylinum* pada media yang mengandung gula (Atih, 1987 dalam Sutriah dan Sjahriza, 2000).

Nata dapat dibuat dengan beberapa macam bahan baku diantaranya menggunakan bahan baku air kelapa yang dikenal dengan *nata de coco*, dari limbah industri nanas dikenal dengan *nata de pinna*, yang terbuat dari bahan

baku lidah buaya disebut *nata de aloe*, *nata* yang dibuat dengan memanfaatkan air limbah tahu dikenal dengan *nata de soya* dan *nata* yang memanfaatkan air limbah dari tepung tapioka disebut *nata de cassava* (Suryani, 2001). *A. xilynum* memanfaatkan glukosa yang ada dalam medium untuk membentuk serat selulosa dan asam asetat. Selain glukosa, *A. xilynum* juga dapat memanfaatkan etanol yang ada dalam medium dan merubah etanol menjadi asam asetat. Etanol yang merupakan hasil shakarifikasi pati atau selulosa dapat digunakan oleh berbagai mikroorganisme sebagai satu-satunya sumber karbon atau sebagai substrat tambahan (Fardiaz, 1988). Dalam pembuatan *nata*, selain menggunakan *A. xylinum*, juga dapat ditambahkan *S. serevisiae* dengan tujuan menambah sumber karbon bagi *A. xylinum*. *S. serevisiae* dapat menghasilkan etanol sehingga dapat dimanfaatkan oleh *A. xylinum* membentuk asam asetat yang berguna untuk pertumbuhan sel. Menurut Fardiaz (1992), semakin banyak nutrisi semakin besar kemampuan untuk menumbuhkan bakteri tersebut sehingga selulosa yang terbentuk pun akan semakin banyak.

Hasil dari uji pendahuluan menunjukkan penambahan *S. serevisiae* sebanyak 2 gram dalam pembuatan *nata* dari limbah cair tapioka lebih baik dibandingkan tanpa pemberian *S. serevisiae*. Pada penelitian ini digunakan *S. serevisiae* dengan jumlah yang berbeda untuk menghasilkan *Nata de cassava*. Jumlah *S. cerevisiae* yang di perlukan agar menghasilkan *nata* yang lebih tebal belum diketahui. Oleh sebab itu penulis telah melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Jumlah *S. cerevisiae* terhadap Kualitas *Nata de cassava*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Apakah penambahan *S. cerevisiae* dalam media dapat meningkatkan kualitas *nata de cassava*?”.

C. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dalam media dapat meningkatkan kualitas *nata de cassava*.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *nata de cassava* dengan pemberian *Saccharomyces cerevisiae* pada medianya.

E. Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Meningkatkan khasanah ilmu pengetahuan.
2. Masyarakat Sekitar pabrik tapioka dapat memanfaatkan limbah tapioka sebagai media untuk pembuatan nata.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae adalah salah satu mikroorganisme yang termasuk dalam golongan fungi yang dibedakan bentuknya dari kapang karena berbentuk uniseluler. Sebagai sel tunggal *S. cerevisiae* tumbuh dan berkembang lebih cepat dibandingkan dengan kapang yang berupa miselium. *S. cerevisiae* sangat mudah dibedakan dengan mikroorganisme lain, misalnya dengan bakteri, *S. cerevisiae* mempunyai ukuran sel yang lebih besar dan morfologi yang berbeda. Sedangkan dengan protozoa, *S. cerevisiae* mempunyai dinding sel yang lebih kuat serta tidak berfotosintesis sebagaimana ganggang atau alga (Pelczar, 2006).

S. cerevisiae dapat dibedakan atas 2 kelompok berdasarkan sifat metabolismenya, yaitu bersifat fermentatif dan oksidatif. Pada kelompok jenis fermentatif *S. cerevisiae* dapat melakukan fermentasi alkohol yaitu memecah glukosa menjadi alkohol dan gas contohnya pada pembuatan roti. Sedangkan jenis oksidatif akan menghasilkan CO₂ dan air. Kelompok *S. cerevisiae* dapat membentuk energi walaupun energi yang dihasilkan melalui respirasi lebih tinggi dari yang melalui fermentasi (Fardiaz, 1992)

S. cerevisiae merupakan salah satu jenis fungi tergolong khamir yang bermanfaat untuk manusia dan ternak. Pertama kali dimanfaatkan untuk pembuatan makanan, kemudian mulai dipakai untuk keperluan bioteknologi dan industri. *S. cerevisiae* dipakai sebagai prebiotik dan imunostimulan

untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak seperti ruminansia, unggas ataupun ikan (Ahmad, 2007).

S. cerevisiae bersifat fermentatif kuat, jika ada oksigen. *S. cerevisiae* mengoksidasi gula menjadi karbondioksida dan air. Oleh karena itu, tergantung dari kondisi pertumbuhannya, *S. cerevisiae* dapat mengubah sistem metabolismenya dari jalur fermentatif menjadi oksidatif. Pada *S. cerevisiae* yang bersifat fermentatif, 70% glukosa di dalam substrat akan diubah menjadi karbondioksida dan alkohol, sedangkan sisanya sebanyak 30% tanpa adanya nitrogen akan diubah menjadi cadangan. Produk cadangan tersebut akan digunakan kembali melalui fermentasi endogenous jika glukosa di dalam medium sudah habis (Fardiaz, 1992).

Sel *S. cerevisiae* merupakan sel eukariot yang secara morfologi hanya membentuk blastospora berbentuk bulat lonjong, silindris atau oval tergantung dari strainnya. *S. cerevisiae* dapat berkembang biak dengan membelah diri melalui "*budding cell*". Reproduksi dipengaruhi oleh keadaan lingkungan serta jumlah nutrisi yang tersedia bagi pertumbuhan sel. Koloni berbentuk bulat, warna kuning muda, permukaan berkilau, licin, tekstur lunak dan memiliki sel bulat dengan askospora 1-8 buah (Darnetty, 2006).

Taksonomi *S. cerevisiae* menurut Darnetty (2006), sebagai berikut:

Super Kingdom : Eukaryota

Phylum : Fungi

Subphylum : Ascomycota

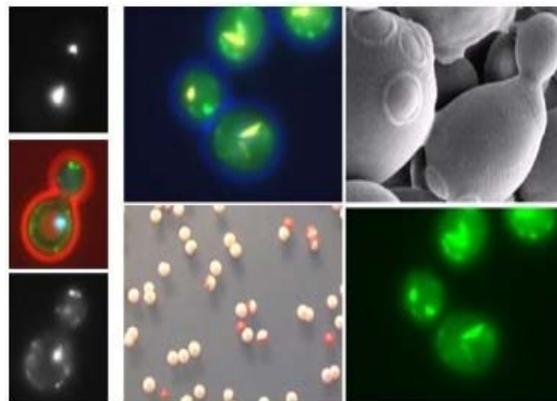
Class : Saccharomycetes

Order : Saccharomycetales

Family : Saccharomycetaceae

Genus : Saccharomyces

Species : *S. cerevisiae*



Gambar 1. Mikroskopis *S. cerevisiae*
(Sumber: Anonimus, 2010)

Konsentrasi setiap metabolit yang dihasilkan oleh *S. cerevisiae* sangat dipengaruhi oleh strain dan faktor-faktor lingkungan seperti ketersediaan oksigen, temperatur dan komposisi kimia medium pertumbuhannya. Hal ini juga berlaku pada spesies yeast lainnya (Large 1986 dalam Balia, 2004). Pada fermentasi minuman seperti bir, anggur dan sake telah diketahui bahwa metabolisme asam amino dikaitkan dengan produksi alkohol tinggi, aldehida dan produk akhir ketogenik (diasetil) yang

dapat mempengaruhi rasa. Oleh sebab itu, produksi metabolit ini harus dikontrol dengan sangat hati-hati karena bisa merusak hasil fermentasi bila berlebihan.

S. cerevisiae dapat berkembang baik dalam gula sederhana seperti glukosa, maupun gula kompleks disakarida, yaitu sukrosa (Marx, 1991 dalam Ahmad, 2007). Untuk menunjang kebutuhan hidup diperlukan oksigen, karbohidrat, dan nitrogen (Lodder, 1970 dalam Ahmad, 2007). Untuk kehidupan *S. cerevisiae* umumnya diperlukan unsur C, H, O, N, P, K, S dalam jumlah yang cukup besar, dan sebagian dari unsur-unsur tersebut diperoleh dari media tempat hidupnya (Pederson, 1971).

S. cerevisiae dapat digunakan dalam pembuatan *Nata de cassava* karena adanya CO₂ yang terbentuk dari fermentasi alkohol yang akan membentuk serat sehingga kualitas nata menjadi lebih baik dan menebal. *S. cerevisiae* digunakan karena kemampuannya dalam mengkonsumsi berbagai macam gula sederhana dan mengubahnya menjadi produk lain yang lebih sederhana seperti etanol, asam cuka dan asam asetat. Secara umum *S. cerevisiae* dapat menguraikan pati menjadi glukosa yang selanjutnya mengubah glukosa menjadi etanol (Ariani, 2000). *S. cerevisiae* menggunakan karbohidrat dalam bentuk monosakarida sebagai sumber makanan (Reed, 1982).

Proses fermentasi akan tetap berlangsung selama unsur esensial masih ada serta faktor lingkungan baik dan fermentasi akan berhenti bila gula telah habis serta faktor lingkungan tidak cocok lagi (Suriawira, 1980).

Dalam proses fermentasi, semakin tinggi dosis *S. cerevisiae* yang diberikan pada medium semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan (Naibaho, 1983).

2. *Nata*

Kata *nata* berasal dari bahasa Spanyol yang berarti krim. *Nata* diterjemahkan ke dalam bahasa Latin sebagai 'natare' yang berarti terapung-apung. *Nata* dapat dibuat dari air kelapa, santan kelapa, tetes tebu (molases), limbah cair tebu, atau sari buah (nenas, melon, pisang, jeruk, jambu biji, strawberry dan lain-lain).

Komponen gula yang terdapat di dalam air kelapa dapat dirubah menjadi suatu substansi menyerupai gel yang tumbuh di permukaan media dengan bantuan bakteri *A. xylinum*. Bakteri pembentuk *nata* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tingkat keasaman medium, suhu fermentasi, lama fermentasi, sumber nitrogen, sumber karbon, dan konsentrasi starter. Sebagai sumber karbon dapat digunakan gula dari berbagai macam jenis seperti glukosa, sukrosa, fruktosa, ataupun maltosa. Sedangkan untuk mengatur tingkat keasaman digunakan asam asetat.

Nata dibentuk oleh *A. xylinum*. *A. xylinum* mengambil glukosa yang ada pada air kelapa (medium) oleh *A. xylinum*. Glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk prekursor (penciri nata) pada membran sel. Prekursor ini kemudian diekskresikan keluar sel dan terjadi polimerisasi oleh enzim polimerase membentuk selulosa (Hidayat, 2006).

Dilihat dari aspek gizi, *nata* tidak mempunyai peran yang penting karena komponen utamanya adalah selulosa, akan tetapi nata berguna untuk

membantu gerak peristaltik usus besar sehingga dapat memperlancar pengeluaran feses. *Nata* merupakan makanan rendah kalori yang dapat digunakan untuk diet (Wardhanu, 2009).

Nata memiliki $\pm 2,5\%$ selulosa dan lebih dari 95% air. *Nata* memiliki serat kasar 2,75%; protein 1,5 -2,8%; lemak 0,35% dan sisanya air (Hidayat, 2006).

Nata de cassava dibuat dengan fermentasi bertingkat. Bahan baku yang digunakan dapat berupa umbi ubi kayu, limbah padat maupun limbah cair. Limbah cair untuk pembuatan nata dapat ditambahkan sedikit gula dan stater *A. xylinum* karena sudah mengandung gula (glukosa). Prospek bisnis *nata de cassava* lebih bagus sebab bahan bakunya (ubi kayu) tersedia secara melimpah dan murah. Masa kadaluarsanya dapat diperpanjang, bila disimpan dalam larutan gula. *Nata de cassava* memiliki citarasa yang mirip dengan *Nata de coco*, sehingga masa pengenalan produk tersebut di pasaran akan lebih cepat (Anonymous, 2010).

Nata de cassava merupakan inovasi baru produk makanan berserat yang layak masuk dalam persaingan industri makanan di Indonesia. Produk nata yang mendominasi pasar nata selama ini yaitu *Nata de coco* mempunyai permasalahan dalam keterbatasan dalam bahan bakunya air kelapa. Hal tersebut menyebabkan permintaan pasar yang tinggi akan nata tidak terpenuhi. Hal ini menjadi peluang bagi perusahaan pengembang produk *Nata de cassava* untuk memenuhi permintaan pasar *nata* bahkan untuk

menggantikan posisi *Nata de coco* dalam pasar nata di Indonesia (Anonymous, 2008).

3. *Acetobacter xylinum*

Acetobacter adalah genus bakteri penghasil asam asetat, ditandai dengan kemampuannya mengubah etanol menjadi asam asetat. Ada beberapa bakteri dari golongan lain yang mampu menghasilkan asam asetat dalam kondisi tertentu, namun semua anggota genus *Acetobacter* dikenal memiliki kemampuan ini (Dwidjosepurto, 1978).

Acetobacter xylinum akan membentuk selulosa ekstraseluler bila dalam mediumnya terdapat gula (Multazam, 2009). *Acetobacter xylinum* mempunyai aktivitas oksidasi lanjutan atau over oxidizer, yaitu mampu mengoksidasi lebih lanjut asam asetat menjadi CO₂ dan H₂O (Alberida, 1993 dalam Ramadhani, 2002). Bakteri *Acetobacter xylinum* akan merubah gula pada medium menjadi selulosa. *Acetobacter xylinum* dapat merubah 19% gula menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk dalam media tersebut berupa benang-benang yang bersama-sama polisakarida membentuk jalinan yang terus menerus menebal menjadi lapisan *nata* .

Sintesis polisakarida oleh bakteri sangat dipengaruhi oleh tersedianya nutrisi dan ion-ion tertentu dalam medium. Peningkatan konsentrasi nitrogen dalam substrat dapat meningkatkan jumlah polisakarida yang terbentuk, sedangkan ion-ion bivalen seperti Mg²⁺ dan Ca²⁺ diperlukan untuk mengontrol kerja enzim ekstra selluler akan membentuk ikatan antar polisakarida (Multazam, 2009).

Pembentukan *nata* hanya terjadi pada pH medium antara 3,5-7,5. Sedangkan pH optimum untuk pembentukan *nata* adalah 4. Suhu yang memungkinkan untuk pembentukan *nata* adalah pada suhu kamar antara 28-32⁰C. Biakan *A. xylinum* merupakan suatu komponen yang paling penting dalam pembentukan *nata*. Bakteri ini secara alami dapat ditemukan pada sari tanaman bergula yang telah mengalami fermentasi atau pada sayuran dan buah-buahan bergula yang sudah membusuk. Gallardo *et al.*, (1971), telah berhasil mengisolasi bakteri *nata* dengan cara memasukkan bagian buah-buahan dan sayuran yang telah membusuk ke dalam tabung reaksi yang berisi medium cair steril dari larutan TPYS (*Tomatto Peptone Yeast Sucrose*). Isolasi dbakteri ini bisa dilakukan dengan menumbuhkannya pada medium agar. Bakteri pembentuk *nata* dapat ditumbuhkan pada agar miring. Keaktifan bakteri yang disimpan pada media agar miring dapat bertahan 1-1,5 bulan. Suhu penyimpanan yang terbaik adalah 12⁰ C.



Gambar2. Sel vegetatif *Acetobacter xylinum*
(Sumber: Anonimous, 2010).

Bakteri *A. xylinum* tidak membentuk endospora maupun pigmen. Pada kultur sel yang masih muda, individu sel berada sendiri-sendiri dan transparan. Koloni yang sudah tua membentuk lapisan yang menyerupai gelatin yang kokoh menutupi sel koloninya. Sifat yang paling menonjol dari

bakteri ini adalah kemampuannya untuk mempolimerisasi glukosa menjadi selulosa yang selanjutnya membentuk matriks yang dikenal dengan *nata*. *A. xylinum* merupakan bakteri berbentuk batang pendek, dengan 2 mikron dan lebar beberapa mikron serta permukaan dinding berlendir. Bakteri ini biasa membentuk rantai pendek dengan satuan 6-8 sel. melalui pewarnaan Gram *A. xylinum* merupakan bakteri Gram negatif (Ryan, 2004).

Bakteri pembentuk *nata* termasuk golongan *Acetobacter* yang mempunyai ciri-ciri antara lain : Gram negatif untuk kultur yang masih muda, gram positif untuk kultur yang sudah tua, membentuk batang dalam medium asam, sedangkan dalam medium alkali membentuk oval, dan tidak membentuk spora, tidak memproduksi H₂S, tidak mereduksi nitrat, termal death point pada suhu 65-70° C. *A. xylinum* mempunyai sifat apabila ditambahkan gula pada mediumnya, maka akan membentuk polisakarida dalam bentuk selulosa ekstraseluler (Multazam, 2009).

Bakteri ini tumbuh dan membentuk selulosa sebagai metabolit sekunder, sedangkan metabolit primernya adalah asam asetat. Semakin banyak nutrisi, semakin besar pula kemampuan bakteri membentuk selulosa (Fardiaz, 1992).

Acetobacter xylinum bersifat sensitif terhadap perubahan sifat fisik dan kimia lingkungannya, dan ini akan berpengaruh terhadap *nata* yang dihasilkan (Lapuz et al, 1967 dalam Arsatmojo, 1999 dalam Handayani, 2002). Proses pembentukan *nata* terjadi karena bakteri *A. xylinum* membentuk jalinan mikrofibril selulosa ekstraseluler dari heksosa dan

levulosa atau dari maltosa dan sukrosa. Sedangkan sel bakterinya terperangkap di dalam jaringan mikrofibril (Murdiana, 1974, dalam Surtaningsih, 1998).

Sumber karbon yang dibutuhkan dalam pembentukan *nata* berasal dari monosakarida dan disakarida. Sumber karbon yang paling banyak digunakan adalah gula, sedangkan sumber nitrogen bisa berasal dari bahan organik seperti ZA dan Urea. Bakteri *A. xylinum* sangat membutuhkan O₂ pada metabolisme sehingga untuk membentuk nata yang tebal, medium diletakkan pada wadah dengan permukaan yang lebar dan tidak terlalu tinggi (± 2 cm) dengan anggapan semua bagian medium cukup mendapatkan O₂ dari udara (Hidayat, 2006).

4. Ubi kayu

Umbi akar ubi kayu banyak mengandung glukosa dan dapat dimakan mentah. Rasanya sedikit manis, ada pula yang pahit tergantung pada kandungan glukosida yang dapat membentuk asam sianida. Umbi yang rasanya manis menghasilkan paling sedikit 20 mg HCN per kilogram umbi akar yang masih segar, dan 50 kali lebih banyak pada umbi yang rasanya pahit. Pada jenis ubi kayu yang manis, proses pemasakan sangat diperlukan untuk menurunkan kadar racunnya. Dari umbi ini dapat pula dibuat tepung tapioka (Anonymous, 2010).

Klasifikasi ubi kayu menurut Lawrence (1951) sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Euphorbiales
 Famili : Euphorbiaceae
 Genus : Manihot
 Spesies : *Manihot utilissima*



Gambar 3. Ubi kayu
 (*Manihot utilissima*)
 (Sumber : koleksi pribadi)

Industri tapioka merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah padat dan cair yang dihasilkan mencapai 75% dari jumlah ubi kayu yang diolah. Limbah cair tapioka merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan, seperti pencucian bahan baku sampai pada proses pemisahan pati dari airnya (Prihandani, 2007).

Limbah tapioka dapat mengancam komunitas di sungai dan tanah, karena limbah ini mengandung sianida yang tinggi. Hal ini terjadi bila pembuangan limbah kelilingungan tidak diolah terlebih dahulu. Dampak negatif dari limbah cair tapioka antara lain bau yang tidak sedap, pencemaran sumur sehingga air tidak layak untuk dikonsumsi (Prihandani, 2007).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh terhadap kualitas *nata de cassava*. *Nata de cassava* paling tebal dihasilkan pada jumlah *S. cerevisiae* sebanyak 2 g.

B. Saran

Pada penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap lama waktu fermentasi *nata de cassava* dengan penambahan *S. cerevisiae* untuk melihat perbandingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridona, W. 2006. pembentukan *Nata De coco* Dengan Sumber Nitrogen Yang Berbeda. *Skripsi* : FMIPA UNP
- Anggraini, R. 2009. Peranan *Saccharomyces cerevisiae* untuk Meningkatkan Kualitas *Nata de Soya*. *Skripsi*. Padang : FMIPA UNP.
- Ahmad, R.Z. 2007. *Pemanfaatan Khamir Saccharomyces cerevisiae Untuk Ternak*. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/publikasi/wartazoa/wazo151-5pdf>. Diakses tanggal 10 April 2010.
- Anonimous. 2010. *Ubi Kayu*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Singkong>. Diakses tanggal 5 April 2010.
- _____. 2008. *Profil Industri "Nata de Coco"*. *Jurnal Departemen Perindustrian. Proyek Bimbingan dan Pengembangan Industri Kecil, Jakarta*.
- _____. 2010. *Nata dan Acetobacter xylinum*. <http://samm171185.blogspot.com/2009/02/nata-acetobacter-xylinum.html>. Diakses tanggal 9 April 2010.
- _____. 2010. *Makanan Berserat Tinggi dari Onggok*. <http://www.majalahpengusaha.com/content/view/full/839/48>. Diakses tanggal 9 April 2010.
- Ariani, H. 2000. Pertumbuhan *Saccharomycopsis fibuligera* dan *saccharomyces serevisiae* pada fermentasi etanol kulit pisang Cavendish pada PH awal yang berbeda. *Jurnal LIPI*. Diakses tanggal 1 juni 2010.
- Balia,R.L. 2004. *Potensi dan Prospek Yeast (Khamir Dalam Meningkatkan Diversifikasi Pangan di Indonesia* : Bandung (<http://ptp2007.wedperss.com>) Diakses tanggal 5 September 2010.
- Cahyadi, W. 2007. *Kedelai Khasiat Dan Teknologi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Darnetty, M.S.c. 2006. *Pengantar Mikologi*. Padang: Andalas University .
- Dwidjoseputro, prof.Dr.D. 1978. *Dasar Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Enike. 1988. Pengujian Dosis *Saccharomyces cerevisiae* Hansen pada Ekstrak Beberapa Macam Kulit Pisang untuk Menghasilkan Alkohol. *Tesis*. Padang : FMIPA UNAND.