

**PEMANFAATAN LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI SUBSTRAT
PEMBUATAN *NATA DE LERI* DENGAN PENAMBAHAN
KADAR GULA PASIR DAN STARTER BERBEDA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1**

Program Studi Biologi



Disusun oleh :

RAHMAD HIDAYATULLAH
07640036

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2012



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3225/2012

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan *Nata de Leri* dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Rahmad Hidayatullah
NIM : 07640036
Telah dimunaqasyahkan pada : 13 Agustus 2012
Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Arifah Khushnuryani, M.Si.
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji I

Lela Susilawati, M.Si
NIP.19790127 200901 2 004

Penguji II

Erny Qurotul Ainy, S.Si.,M.Si
NIP. 19791217 200901 2 004

Yogyakarta, 4 Oktober 2012
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rahmad Hidayatullah
NIM : 07640036
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan *Nata De Leri* Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir Dan Volume Starter Berbeda

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam program studi biologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 2 Agustus 2012

Pembimbing I

Arifah Kusnuryani, M.Si
NIP.19750515 20003 2 001

Pembimbing II

Dian Noviar, S.Pd. M.Pd.Si
NIP. 19841117 200912 2 002

PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmad Hidayatullah

NIM : 07640036

Prodi : Biologi

Judul skripsi : Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan *Nata De Leri* Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir Dan Volume Starter Berbeda

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 2 Agustus 2012

Yang menyatakan


Rahmad Hidayatullah
NIM.07640036

MOTTO

Hidupku Perjuanganku!

~ Ara ~

Kita semua hidup dalam ketegangan, dari waktu ke waktu, serta dari hari ke hari; dengan kata lain, kita adalah pahlawan dari cerita kita sendiri.

~ Mary Mccarthy ~

Demi Allah yang jiwaku berada di tangannya, seseorang tidak beriman hingga ia mencintai saudaranya sebagaimana ia mencintai dirinya sendiri.

~ Nabi Muhammad SAW ~

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penulis Persembahkan untuk:

Ayah & Ibu tercinta (Moh Rasyid & Masyrumi)

Terima kasih atas curahan kasih sayang seluas alam semesta,
cinta sebening embun serta do'a dan keringat yang engkau perjuangkan
untukku selama ini.

Kakak, dan keponakanku tersayang

Terima kasih atas kasih sayang, dukungan, motivasi, nasihat serta do`a
yang telah diberikan selama dalam
penyelesaian skripsi ini.

Almamaterku tercinta
Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

**THE EFFECT OF THE ADDITION SOME SUGAR AND *A. xylinum*
STARTER TO PRODUCE NATA DE LERI FROM LERI SUBSTRATE**

RAHMAD HIDAYATULLAH

NIM. 07640036

ABSTRACT

The leri (javanese) or the rice washing water known has a high level contain of nutrient such as carbohydrate, proteins, and vitamins. Hence it can be used as substrate to produce *Nata de Leri*. the aimed of this research was to investigate the effect of addition some sugar and *A. xylinum* starter on physical and chemical characteristics of nata. The thickness and weight of nata were determined as physical properties. The cemical properties such as fiber and total sugar level were analysed base on Sudarmadji method. The *A. xylinum* starter (v/v) and sugar (w/v) concentration employed in the experiment were 5%, 10%, 15% and 10%, 15%, 20% respectly. The result showed that a good physical and chemical properties of nata could be produced by administering 10% and 15% concentration of sugar and 15% of *A. xylinum* starter. The produced with the above treatment had a good total weight of 120.50 g and 120.90 g, thickness of 9.44 mm and 10.00, total sugar of 0.87% and 0.67%, and crude fiber 1.98% and 2.71%. Based on hedinic test to 20 respondents, it can be concluded that 100% of them showed a preference to *Nata de Leri*.

Keywords: Rice washing water, *Acetobacter xylinum*, sugar, nata.

**PEMANFAATAN LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI SUBSTRAT
PEMBUATAN *NATA DE LERI* DENGAN PENAMBAHAN
KADAR GULA PASIR DAN STARTER BERBEDA**

**Rahmad Hidayatullah
NIM. 07640036**

ABSTRAK

Air cucian beras (*leri*) cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai substrat pembuatan nata karena mengandung karbohidrat, protein, vitamin B, lisin, dan *thiamin*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kadar gula dan volume starter (*A. xylinum*) terhadap karakteristik fisik dan kimia, serta uji organoleptik dan hedonik pada nata yang terbentuk. Karakteristik fisik meliputi ketebalan dan berat basah nata. Pengujian karakteristik kimiawi *nata de leri* meliputi kadar serat dan kadar gula total, mengacu pada metode analisis Sudarmadji, *et al* (2007). Pada penelitian ini dilakukan penambahan gula pasir sebesar 10% (b/v), 15% (b/v), dan 20% (b/v); serta volume starter 5% (v/v), 10% (v/v), dan 15% (v/v). Kombinasi perlakuan paling baik diperoleh dari penambahan kadar gula 10% dan 15% dengan volume starter 15% yang menghasilkan tebal secara berturut-turut 9,44 mm dan 10,00 mm. Kombinasi ini memenuhi syarat mutu SNI dengan kadar serat secara berturut-turut 0,87% dan 0,67%, dengan kadar gula total secara berturut-turut 1,98% dan 2,71%.

Kata kunci: Air cucian beras, *Acetobacter xylinum*, gula pasir, nata.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil`alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan *Nata De Leri* dengan Penambahan Kadar Gula Pasir Dan Starter Berbeda”**. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan ke pangkuan beliau nabi agung Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahilliyah menuju zaman yang terang benderang.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akhmad Minhaji, M.A., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ayah dan Ibu tercinta, kakak-kakakku, Rohayah, Sulaiman S.Ag., Rohanah, Sariful A., Masriah S.Pd.I dan Nur'asiah, dan Masdiana yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moral, material, maupun motivasi dan nasehat.
3. Ibu Anti Damayanti, S.Si., M.Mol.Bio., Selaku Ketua Program Studi Biologi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.

4. Ibu Arifah Khusnuryani, M.Si, dan Ibu Dian Noviar, M.Pd.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta meluangkan waktu dan ilmunya dengan penuh keikhlasan dan kesabaran guna memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
5. Ibu Lela Susilawati, M.Si., selaku dosen *reviewer* dan penguji I serta Ibu Erny Quratul Aini, M.Si., selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan untuk perbaikan skripsi ini.
6. Ibu Jumailaus Sholihah, M.Biotech, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
7. Mbak Festy sebagai PLP pendamping yang telah banyak membantu proses penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Laboran Biologi UIN Suka, Mbak Anif, Mbak, Ethik, Mas Doni, serta seluruh staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Teman-Teman Bio_Suka 2007 Biologi/P.bio lintas angkatan serta teman-teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Semoga pertemanan yang telah kita bangun tidak terputus karena ruang dan waktu.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun, dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini, dan semoga karya ini memberikan manfaat kepada kita semua. Amiin.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1. Latar belakang.....	1
2. Rumusan Masalah	5
3. Tujuan Penelitian	5
4. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Beras Sebagai Bahan Pangan	7
B. Potensi Air Beras Sebagai Substrat Pembuatan Nata	9
C. Nata Hasil Teknologi Biositesa.....	10
D. Mekanisme Pembentukan Nata Melalui Teknologi Biosintesa	10
E. Peranan Gula Pasir dalam Proses Pembentukan Nata	18
BAB III. METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Prosedur Kerja.....	20
1. Preparasi Sampel.....	20
2. Preparasi Alat	20
3. Pembuatan Nata.....	21
4. Pemanenan Nata.....	21
5. Penentuan Karakteristi Fisik <i>Nata de Leri</i>	22
6. Penentuan Kualitas Kimiawi <i>Nata de Leri</i>	22
7. Uji Organoleptik dan Hedonik <i>Nata de Leri</i>	23
8. Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil Penelitian	24
B. Pembahasan	27
1. Karakteristik Fisik <i>Nata de Leri</i>	27
a. Ketebalan <i>Nata de Leri</i>	27
b. Berat Basah <i>Nata de Leri</i>	29
2. Karakter Kimia <i>Nata de Leri</i>	32

a. Kadar Serat Kasar <i>Nata de Leri</i>	32
b. Kadar Gula Total <i>Nata de Leri</i>	37
3. Hasil Uji organoleptik dan uji hedonik	39
a. Penampakan Warna <i>Nata de Leri</i>	39
b. Rasa <i>Nata de Leri</i>	41
c. Aroma <i>Nata de Leri</i>	41
d. Tekstur <i>Nata de Leri</i>	42
e. Tingkat kesukaan responden terhadap produk <i>Nata de Leri</i>	43
BAB V. PENUTUP	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan beras putih per 100 g	9
Tabel 2. Syarat mutu nata menurut SNI.....	12
Tabel 3. Komposisi gizi gula pasir per 100 gram	19
Tabel 4. Data karakteristik fisik <i>nata de leri</i> dengan variasi gula pasir dan volume starter.....	24
Tabel 5. Data karakteristik kimia <i>nata de leri</i>	25
Tabel 6. Hasil organoleptik dan organoleptik <i>nata de leri</i> dengan variasi gula pasir dan volume starter.	26
Tabel 7. Hasil Anova Berat Basah <i>Nata de Leri</i>	57
Tabel 8. Hasil uji LSD Berat Basah <i>Nata de Leri</i>	57
Tabel 9. Hasil Anova Ketebalan <i>Nata de Leri</i>	57
Tabel 10. Hasil Anova Kadar Serat Kasar <i>Nata de Leri</i>	58
Tabel 11. Hasil uji LSD kadar Serat <i>Nata de Leri</i>	58
Tabel 12. Hasil Anova Kadar Gula Total <i>Nata de Leri</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja Pengukuran Karakteristik Kimiawi <i>Nata de Leri</i>	53
Lampiran 2. Hasil Anova dan LSD <i>nata de leri</i>	57
Lampiran 3. Foto-Foto Kegiatan Penelitian.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Beras dimanfaatkan terutama untuk diolah menjadi nasi dan digunakan sebagai sumber karbohidrat terpenting bukan hanya di Indonesia tapi juga warga dunia. Beras merupakan makanan pokok yang dikonsumsi hampir oleh seluruh masyarakat Indonesia (> 90%), selain itu beras juga berkaitan erat dengan segala aspek budaya (Anonim, 2004). Sebagaimana bulir sereal lain, bagian terbesar beras didominasi oleh pati sekitar 80-85%. Pati beras tersusun dari dua polimer karbohidrat yakni amilosa dan amilopektin. Beras juga mengandung protein, vitamin (terutama pada bagian aleuron), mineral, dan air. Pada proses pengolahan beras menjadi nasi, beras biasanya akan dicuci berulang kali hingga dianggap bersih. Air cucian tersebut biasanya akan langsung dibuang karena dianggap tidak memiliki nilai apapun, namun sebenarnya air cucian yang biasa dikenal dengan istilah *leri* (*leri*) tersebut masih mengandung karbohidrat, protein dan vitamin B yang sebagian besar terdapat pada *pericarpus* dan aleuron yang ikut terkikis; serta vitamin B₁ atau *thiamin* (Moehyi, 1992; Rachmat & Agustina. 2007).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriah (2007) membuktikan bahwa besarnya kandungan karbohidrat dan zat-zat lain di dalam air cucian beras membuatnya berpotensi sebagai substrat untuk pembentukan selulosa (nata). Dari penelitian yang dilakukan oleh Rachmat & Agustina (2007) dapat dijelaskan

bahwa limbah air cucian beras dapat pula dijadikan sebagai bahan tambahan (*fortifikator*) dalam fermentasi *nata de coco*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi air kelapa dan air limbah cucian beras menghasilkan *nata de coco* yang lebih tebal dibandingkan yang terbuat dari air kelapa saja. Hal ini disebabkan, air cucian beras mengandung vitamin dan gizi yang diperlukan dalam metabolisme sel mikrobia. Thiamin yang dikandung leri membantu mikrobia dalam pelepasan energi, asam aminonya membantu regulasi metabolit, sedangkan lisin berperan dalam β oksidasi asam lemak rantai panjang dan merupakan zat yang esensial bagi semua makhluk hidup.

Nata adalah bahan pangan hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* yang menghasilkan lembaran gel di permukaan substrat yang berupa selulosa (Arviyanti & Yulimartani, 2009). Media yang diperlukan untuk pembentukan nata harus mengandung zat-zat berikut antara lain: gula, vitamin, ekstrak *yeast*, NaNO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Nurhayati, 2005). Menurut Sumiyati (2009) nata hasil biosintesa dapat diperoleh dari substrat yang mengandung vitamin serta karbohidrat yang tinggi. Dalam pembuatan nata, terjadi reaksi oksidasi secara biologi yang menghasilkan energi. Donor dan aseptor yang digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa yang diubah menjadi lapisan yang tebal dan kenyal berupa gel atau membran selulosa sehingga membentuk nata (Dina & Prajuningtyas, 2009).

Hasil fermentasi nata dipengaruhi oleh waktu inkubasi, suhu, kadar glukosa dalam larutan fermentasi dan jumlah bakteri yang diinokulasikan, sumber nitrogen,

keasaman media dan umur kultur. Oleh karena itu penambahan sumber karbon dan nitrogen sering dilakukan untuk memperoleh jumlah nata yang lebih banyak (Sulistyo, 2007; Alaban, 1962; Lapuz, 1967). Biomassa nata merupakan produk sintesis oleh *A. xylinum* selama proses fermentasi pada media yang mengandung gula dan asam. Dalam prosesnya komponen gula (sukrosa) akan dipecah oleh *A. xylinum* sehingga terbentuk polisakarida, yakni selulosa. Selulosa tersebut membentuk membran yang terus menebal dan membentuk jaringan yang kuat yang disebut pelikel nata (Stainer dan Deudroft, 1957 *cit* Rifki, 2004)

Menurut Huda (2009), media yang digunakan sebagai substrat pembentukan selulosa (nata) harus memiliki kadar gula yang tinggi, sebab hasil fermentasi berupa selulosa terbentuk dari bahan glukosa yang diubah oleh bakteri *A. xylinum*. Gula digunakan sebagai sumber karbon yang berperan penting pada pertumbuhan mikrobia. Menurut Suratiningsih (1994), bakteri *Acetobacter* mampu mensintesis nata dari glukosa, maltosa, maupun gliserol. Macam dan kadar gula yang ditambahkan akan mempengaruhi ketebalan dan sifat nata yang terbentuk. Pembentukan nata oleh *A. xylinum* dimulai dari pemecahan sukrosa menjadi senyawa glukosa dan fruktosa dengan enzim invertase.

Kadar gula yang ditambahkan akan berpengaruh terhadap ketebalan nata hasil sintesis mikrobia. Hal ini disebabkan mikrobia memiliki kondisi optimum tertentu dimana pertumbuhannya akan lebih cepat dan produksi membran selulosa (nata) akan semakin besar. Hasil penelitian Choirun *et al.*, 1997 melaporkan bahwa kadar gula pasir paling optimal untuk pembentukan nata adalah 10% dengan

karakter fisik nata yang tebal, kenyal, dan enak. Selama proses fermentasi berlangsung dibutuhkan peranan mikrobia dalam mengubah suatu senyawa menjadi senyawa lain melalui pemanfaatan aktivitas metabolik (Fardiaz, 1987).

Jumlah inokulum yang ditanamkan pada media fermentasi berpengaruh besar terhadap ketebalan nata yang dihasilkan. Volume starter yang semakin tinggi dalam cairan fermentasi nata menyebabkan meningkatnya kerapatan sel bakteri sehingga ketersediaan oksigen dalam cairan fermentasi menjadi rendah. Hal ini juga dapat menyebabkan turunnya aktivitas metabolik bakteri sehingga menyebabkan berat basah dan ketebalan nata (Purwoko, 2009; Fardiaz, 1987; Lapuz, 1967).

Berdasarkan pemaparan di atas, diketahui bahwa pada penelitian sebelumnya telah dikaji potensi air cucian beras sebagai substrat dan fortifikator pembuatan nata, sedangkan pada penelitian ini dilakukan pengkajian lebih dalam tentang pengaruh penambahan kadar gula dan starter terhadap kualitas nata yang terbentuk. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui jumlah penambahan kadar gula dan starter yang optimum bagi pembentukan *nata de leri*.

Pada penelitian ini dilakukan inkubasi selama 12 hari, karena menurut Nurfiningsih (2009), pembuatan nata akan optimal dengan inkubasi selama 10-12 hari. Lebih lanjut dijelaskan bahwa untuk membuat *nata de corn* dan *nata de cassava* dengan ketebalan nata yang sesuai dengan tebal nata di pasar akan baik dilakukan dengan volume starter 5 - 15%, dengan tebal nata ± 1 cm. Pada Penelitian

ini digunakan penambahan volume starter sebesar 5 – 10% dan kadar gula pasir sebesar 10 - 20%.

Nata dari limbah cucian beras ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif produk pangan yang baik, mengingat dalam limbah cair tersebut masih mengandung karbohidrat dan vitamin yang tinggi. Selain itu hasil pengolahan limbah air cucian beras ini dapat menjadi produk yang bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomis. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai substrat Pembuatan *Nata De Leri* dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda”**

2. Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini ialah:

- a. Bagaimanakah karakteristik fisik *nata de leri* yang dihasilkan dari perlakuan penambahan gula pasir dan starter yang berbeda?
- b. Bagaimanakah karakteristik kimiawi *nata de leri* yang dihasilkan dari perlakuan penambahan gula pasir dan starter yang berbeda?
- c. Berapakah kombinasi terbaik penambahan gula pasir dan starter dalam produksi *nata de leri*?

3. Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah:

- a. Mengetahui karakter fisik *nata de leri* yang dihasilkan dari perlakuan penambahan gula pasir dan starter yang berbeda
- b. Mengetahui karakter kimiawi *nata de leri* yang dihasilkan dari perlakuan penambahan gula pasir dan starter yang berbeda
- c. Mengetahui kombinasi terbaik penambahan gula pasir dan starter dalam produksi *nata de leri*

4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini ialah:

- a. Menambah wawasan tentang potensi limbah cair cucian beras menjadi produk yang bermanfaat dan mempunyai nilai ekonomis.
- b. Memberikan alternatif pengolahan limbah cair cucian beras agar dapat menjadi produk yang bernilai lebih dengan teknologi biosintesa.
- c. Memanfaatkan limbah cair cucian beras untuk diversifikasi pangan.

BAB V

PENUTUP

1. Kesimpulan

- a. *Nata de Leri* dengan berat basah dan ketebalan yang paling tinggi (120 gr dan 10 mm) diperoleh dari kombinasi perlakuan gula pasir 15% dan volume starter 15%. Berat basah dan ketebalan nata terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan gula pasir 15% dan volume starter 5%.
- b. Hasil analisis kimia *Nata de Leri* menunjukkan kadar serat kasar tertinggi (0,93%) diperoleh dari kombinasi perlakuan gula pasir 15% dan volume starter 5%. Kadar gula total tertinggi (3,21%) diperoleh dari kombinasi perlakuan gula pasir 20% dan volume starter 15%.
- c. Kombinasi yang perlakuan yang paling baik dengan kriteria ketebalan yang sesuai dengan nata yang ada di pasaran; kadar gula total, dan kadar serat yang memenuhi SNI adalah penambahan kadar gula 10% dan 15% serta volume starter 15%.

2. Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap karakter fisik dan kimia *Nata de Leri*.
- b. Penelitian produksi nata de leri berikutnya dilakukan dengan pemanfaatan air cucian dari beberapa jenis beras.
- c. Perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji masa simpan nata yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaban, C.A. 1962. Studies of The Optimum Condition for “Nata De Coco” Bacterium or “Nata” Formation in Coconut Water. *The Philipine Agriculture*. 45:490-515
- Aloni, Y. and Benziman, M. 1982. *Cellulose and The Natural Biopolymer Systems* (R.M. Brown, ed.) plenum press. Pp. 356.
- Anonim. 2004. Inovasi Teknologi untuk Peningkatan Produksi Padi dan Kesejahteraan Petani. Balai Tanaman Padi, Badan Litbang Pertanian: Sukamandi
- Arviyanti, Erlina & Yulimartani Nirma. 2009. Pengaruh Penambahan Air Limbah Tapioka pada Proses Pembuatan Nata. Seminar Tugas Akhir S1. Teknik Kimia. UNDIP. Semarang.
- Astuti, F. 2010. Pengaruh Starter Antara Nila Kelapa Dan Air Kelapa Terhadap Kualitas *Nata de coco*. (Skripsi) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Barus, P. 2005. Studi Penentuan Kandungan Karbohidrat, Protein dan Mineral dalam Air Rebusan Beras sebagai Minuman Pengganti Susu. *Jurnal Sains Kimia Vol 9, No.3, 2005: 15-16*
- Brown, Jr. 1994. <http://www.botany.Utexas.edu/facstaff.facfage.Mbrown>. (diakses tanggal 7 November 2010).
- Chawla P.R., Ishwar B. Bajaj, Shrikant A. Survase & Rekha S. Singhal. 2009. Microbial Cellulose: Fermentative Production and Applications. *Food Technology Biotechnology*. 47 (2): 107–124.
- Choirun, F.N., Rina, H.H., Baskoro, B., Wastono, T., Moestijanto. 1997. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu (*Whey*) sebagai Bahan Pembuatan Nata. *Buletin Penalaran Mahasiswa UGM*. Vol. 3. No. 2. 1997: 39-44.
- Dina, R. N., & Parjuningtyas, S. 2009. Pemanfaatan Buah Tomat sebagai Bahan Baku Pembuatan *Nata de Tomato*. (Skripsi) Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Semarang.

- Edria, D., Wibowo, M., K & Elvita. 2008. Pengaruh Penambahan Kadar Gula dan Kadar Nitrogen Terhadap Ketebalan, Tekstur Dan Warna *Nata De Coco*. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Enny, I. 1982. Pembuatan Nata dari Beberapa Macam Sari Buah. (Skripsi) Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas THP UGM: Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. PAU Pangan dan Gizi IPB: Bogor.
- Fitriah, L. 2009. Pemanfaatan Air Cucian Beras sebagai Bahan Pembuat Nata. (Seminar Kimia) Fakultas PMIPA Ilmu Kegutuan dan Ilmu Pendidikan Mataram.
- Gaman, P. M., dan Sherrington, K. B. 1981. *Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi* (Edisi kedua). UGM: Yogyakarta.
- Hartanto, S. T., 2012. Kualitas *Nata de banana peel* dari Substrat Kulit Pisang Ambon Lumut dan Kulit Pisang Tanduk (*Musa Paradisiaca*, L) dengan Variasi Penambahan Kadar Gula Pasir sebagai Sumber C. (Skripsi) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suka: Yogyakarta.
- Huda. N.E., 2009. Pengaruh Penambahan Variasi Masa Pati (Soluble Starch) pada Pembuatan *Nata de Coco* Dalam Medium Fermentasi Bakteri *Acetobacter xylinum*. (Skripsi) Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara: Medan
- Juwarsih. 1987. Pengaruh Cara Pemasakan Beras Terhadap Kandungan Protein dan Lisina Tersedia. (Skripsi) Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber daya Keluarga Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Lapuz, M. M., Gollardo E.G., & Palo M.A. 1967. The Organism and Culture Requirements, Characteristics and Identity. *The Philippine J. Science*. 98:191 – 109.
- Laullen, E.T. 1985. *Starch Functional Ingredient Food Technol*, p.59-63.
- Lestari, D. 2011. Kualitas *Nata de Cassava* Dari Limbah Cair Tapioca Dengan Penambahan Pupuk Urea Sebagai Sumber Nitrogen Dan Lama Fermentasi Berbeda. (Skripsi) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.

- Lie, H. 1999. Optimalisasi Ukuran Wadah Fermentasi *Nata de Soya* Melalui Pendekatan Perbandingan Kedalaman Cairan Fermentasi dengan Luas Permukaan untuk Memperoleh Nata dengan Sisa Cairan Fermentasi Minimal serta Karakteristik Parameter Limbah Sisa Cairan Fermentasi. (Skripsi) THP UGM: Yogyakarta
- Manoi, Feri. 2008. Penambahan Ekstrak Ampas Nenas sebagai Medium Campuran Pada Pembuatan *Nata de Cashew*. *IMACRI (Indonesian medical and aromatic Crops Research Institute)*. <http://balitro.litbang.deptan.go.id> (diakses tanggal 5 September 2010).
- Menti, A. S. 2010. Sumbangan Energi dan Protein Dari Konsumsi Raskin Terhadap Kecukupan Gizi Keluarga di Desa Mardinding Kecamatan Silimakuta Kabupaten Simalungun Tahun 2009. (Skripsi) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara: Medan
- Meyer, L.H. 1960. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Co.: New York
- Misgiyarta. 2007. *Teknologi pembuatan Nata de Coco*. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
- Moehyi, Sjahmien. 1992. *Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Bhratara : Jakarta.
- Muchtadi, D., Palupi N S., Astawan M. 1992. *Metode Kimia Biokimia dan Biologi Dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Novita, D. S. 2009. Perbedaan Beras yang Mengandung Klorin (Cl₂) pada Beras Sebelum dan Sesudah Dimasak Tahun 2009. (Skripsi) Universitas Sumatra Utara: Medan
- Nurfiningsih. 2009. Pembuatan *Nata de Corn* dengan *Acetobacter xylinum*. Seminar tugas akhir S1. Tehnik kimia UNDIP: Semarang.
- Nurhayati, S. 2005. Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas *Nata de Soya*. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, vol. 7, No.1:40 – 47.
- Pederson, C. S. 1971. *Microbiology of Food Fermentations*. The Avi Publishing Co. Inc, Westport connecticut.
- Purwoko, T. 2009. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara: Jakarta

- Rachmat, A. dan Agustina, F. 2009. *Pembuatan Nata De Coco Dengan Fortifikasi Limbah Cucian Beras Menggunakan Acetobacter Xylinum*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Rifki. T.D.M. 2004. Pengaruh Persentase Gula yang Berbeda Terhadap Mutu *Nata de Sweaded* dari *Euchema cattonii*. (Skripsi) Universitas Sriwijaya: Malang.
- Srikandi. 1989. . *Pengawetan Makanan Pembuatan Nata de Coco*. Pendidikan Teknik Boga Busana Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty: Yogyakarta.
- Sulistyo, Rachmawati.D.A., Nur, A. 2007. *Pembuatan Nata dari Limbah Cair Tahu dengan Menggunakan Molasses Sebagai Sumber Karbon Acetobacter xylinum*. universitas sebeles maret: Surakarta.
- Sumiyati. 2009. Kualitas *Nata de Cassava* Limbah Cair Tapioka dengan Penambahan Gula Pasir dan Lama Fermentasi yang Berbeda. (Skripsi) Pendidikan Biologi. UMS: Surakarta.
- Suparti, Yanti, dan Aminah Asngad. 2007. Pemanfaatan Ampas Buah Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Nata dengan Penambahan Gula Aren. *MIPA vol. 17 No. 1: 1-9*.
- Suratiningsih, S. (1994). *Pengaruh penambahan kadar gula terhadap ketebalan felikel Nata de Pina dari Kulit Nanas*. Duta Farming: Semarang.
- Suryani., E. S. 2009. Pengaruh Media Starter Antara Air Kelapa dan Nira Terhadap Kualitas *Nata de Arenga*. (Skripsi) Fakultas MIPA. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Tampubolon, L., 2008. Pembuatan Material Selulosa-Kitosan Bakteri Dalam Medium Air Kelapa dengan Penambahan Pati dan Kitosan Menggunakan *Acetobacter xylinum*. (Thesis) Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Taohidah, S. T. 2011. Pembuatan *Nata De Cassava* Dari Limbah Cair Tapioca Dengan Variasi Volume Starter. (Skripsi) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.

- Wahyudin, I. 2008. Analisis Perbandingan Kandungan Karbohidrat, Protein, Zat Besi Dan Sifat Organoleptik Pada Beras Organik dan Beras Non Organik. (Skripsi) Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- Wibowo, D., Bambang, H., Djoko, W. 1988. *Dasar-Dasar Teknologi Fermentasi*. PAU Pangan dan Gizi UGM: Yogyakarta.
- Yuanita. 1997. Usaha Memperpanjang Umur Simpan *Nata de Coco*. (Skripsi)FTP TPHP. UGM: Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja Pengukuran Karakteristik Kimiawi *Nata de Leri*

a. Penentuan kadar serat

- 1) Nata yang terbentuk dihaluskan menggunakan blender sehingga dapat melewati saringan (berdiameter 1mm).
- 2) 2 gram sampel ditimbang dan diekstraksi lemaknya dengan menggunakan metode *Soxhlet*. Jika nata mengandung sedikit lemak maka hanya digunakan 10 gram nata tanpa perlu pengeringan dan ekstraksi lemak.
- 3) Nata yang telah diekstraksi dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml, ditambahkan asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes zat anti buih (*antifoam agent*).
- 4) Larutan H_2SO_4 mendidih (1,25 gram H_2SO_4 pekat/100 ml = 0,255 N H_2SO_4) ditambahkan dan ditutup dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit dengan sekali-kali digoyang-goyangkan.
- 5) Suspensi disaring melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmeyer kemudian dicuci dengan akuades mendidih.
- 6) Residu dalam kertas saring dicuci dengan akuades hingga air cucian tidak bersifat asam (diuji dengan kertas lakmus)
- 7) Residu dari kertas saring dipindahkan ke dalam Erlenmeyer kembali dengan sepatula dan sisanya dicuci dengan larutan

NaOH mendidih (1,25 gram NaOH/100ml = 0,313 N NaOH) sebanyak 200 ml hingga semua residu masuk ke dalam erlenmeyer dan dididihkan dengan pendingin balik selama 30 menit dengan sekali-kali digoyang-goyangkan.

- 8) Suspensi disaring menggunakan kertas saring yang telah diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10%. Residu dicuci dengan menggunakan akuades mendidih dan kemudian dengan alkohol 95%.
- 9) Kertas saring dan isinya dikeringkan menggunakan oven pada suhu $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai beratnya konstan (selama 1-2 Jam) kemudian didinginkan dengan menggunakan desikator dan ditimbang. Hasil penimbangan dikurangi berat asbes.

Berat residu=berat serat kasar

b. Penentuan kadar gula

1. Penyiapan kurva standar
 - a) Dibuat larutan gula standar (10 mg glukosa anhidrat dalam 100 ml akuades).
 - b) Dari larutan glukosa standar tersebut dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan 2,4,6,8 dan 10 mg/ 100 ml.

- c) 6 buah tabung reaksi yang bersih disiapkan, masing-masing diisi larutan glukosa standar, 1 tabung reaksi diisi 1 ml larutan standar dan 1 tabung reaksi lagi diisi 1 ml akuades (blanko).
 - d) Masing-masing tabung di atas ditambahkan 1 ml reagen Nelson dan semua tabung dipanaskan ke dalam penangas air mendidih selama 20 menit.
 - e) Semua tabung diambil dan segera didinginkan sehingga suhu tabung mencapai 25 °C.
 - f) Setelah dingin, ditambah 1 ml reagen arsenomolibdat dan digojok sehingga endapan merah bata larutan kembali.
 - g) Setelah semua endapan merah bata larut sempurna, ditambah 7 ml akuades dan digojog lagi hingga homogen.
 - h) Ditera OD masing-masing larutan tersebut pada panjang gelombang 540 nm.
 - i) Dibuat kurva standar yang menunjukkan hubungan antara korelasi glukosa dengan OD.
2. Penentuan gula total
- a) Disiapkan larutan sampel yang jernih, bila keruh perlu dilakukan penjernihan terlebih dahulu dengan Pb asetat. Sisa Pb asetat dinetralkan dengan natrium oksalat kemudian disaring.

- b) 50 ml filtrat bebas Pb diambil dari larutan dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan dengan 25 ml akuades dan 10 ml HCl 30%, kemudian dipanaskan di dalam *waterbath* suhu 67-70 °C selama 10 menit.
- c) Larutan segera didinginkan sampai suhu 20 °C, kemudian ditambah beberapa tetes indikator pp dan dinetralkan dengan NaOH 45% (hingga muncul warna merah muda) kemudian ditambahkan tetes demi tetes larutan 0,5 N HCl hingga warna merah tepat menghilang.
- d) Larutan tersebut diencerkan hingga diperoleh konsentrasi gula antara 2-8 mg/100 ml.
- e) Dari larutan tersebut diambil 1 ml larutan dengan menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi bersih.
- f) Ditambahkan 1 ml reagen Nelson dan langkah selanjutnya dilakukan seperti pada penyiapan pada kurva standar (*point D*).
- g) Jumlah gula reduksi ditentukan berdasarkan OD larutan dan kurva standar glukosa.

Lampiran 2. Hasil Anova dan LSD *nata de leri*

Tabel 7. Hasil Anova Berat Basah *Nata de Leri*

Sumber Ragam	Derajat Debas (DB)	Jumlah Kuadran (JK)	Kuadran Tengah (KT)	F hitung	F tabel (1%)
Perlakuan	8	21158,605(a)	2644,826	116,825	3,71
Gula	2	2,350	1,175	0,052	6,01
Starter	2	20575,899	10287,949	454,430	6,01
Gula * Starter	4	580,357	145,089	6,409*	4,58
Error	18	407,507	22,639		
Total	27	219524,690			

Keterangan: * =berbeda nyata (significant)

Tabel 8. Hasil uji LSD Berat Basah *Nata de Leri*

Perlakuan	Starter 5%	Starter 10%	Starter 15%
Gula Pasir 10%	49,50 ^{ab}	87,80 ^c	120,50 ^d
Gula Pasir 15%	43,00 ^a	93,00 ^c	120,90 ^d
Gula Pasir 20%	57,00 ^b	88,80 ^c	109,70 ^d

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji LSD pada tingkat kepercayaan 99%

Tabel 9. Hasil Anova Ketebalan *Nata de Leri*

Sumber Ragam	Derajat Debas (DB)	Jumlah Kuadran (JK)	Kuadran Tengah (KT)	F hitung	F tabel (1%)
Perlakuan	8	1,367(a)	0,171	28,278	3,71
Gula	2	0,021	0,011	1,755	6,01
Starter	2	1,278	0,639	105,746	6,01
Gula * Starter	4	0,068	0,017	2,806 ^{ns}	4,58
Error	18	0,109	0,006		
Total	27	14,691			

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata (not significant)

Tabel 10. Hasil Anova Kadar Serat Kasar *Nata de Leri*

Sumber Ragam	Derajat Debas (DB)	Jumlah Kuadran (JK)	Kuadran Tengah (KT)	F hitung	F tabel (1%)
Perlakuan	8	0,181(a)	0,023	9,672	3,71
Gula	2	0,002	0,001	0,375	6,01
Starter	2	0,042	0,021	8,965	6,01
Gula * Starter	4	0,137	0,034	14,675*	4,58
Error	9	0,021	0,002		
Total	18	11,771			

Keterangan: * =berbeda nyata (significant)

Tabel 11. Hasil uji LSD kadar Serat *Nata de Leri*

Perlakuan	Starter 5%	Starter 10%	Starter 15%
Gula Pasir 10%	0,69 ^{ab}	0,83 ^b	0,87 ^b
Gula Pasir 15%	0,93 ^b	0,84 ^b	0,67 ^a
Gula Pasir 20%	0,94 ^b	0,77 ^{ab}	0,67 ^a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji LSD pada tingkat kepercayaan 99%

Tabel 12. Hasil Anova Kadar Gula Total *Nata de Leri*

Sumber Ragam	Derajat Debas (DB)	Jumlah Kuadran (JK)	Kuadran Tengah (KT)	F hitung	F tabel (1%)
Perlakuan	8	4,882(a)	0,610	296,041	3,71
Gula	2	4,570	2,285	1108,518	6,01
Starter	2	0,305	0,152	73,957	6,01
Gula * Starter	4	0,007	0,002	0,844 ^{ns}	4,58
Error	9	0,019	0,002		
Total	18	115,313			

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata (not significant)

Lampiran 3. Foto-Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 1. pendidihan substrat menggunakan Hotplate



Gambar 2. Inkubasi substrat



Gambar 3. *Nata de leri* hasil fermentasi

