

**FORMULASI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU
MENJADI PRODUK NATA DE SOYA DENGAN
MEMBANDINGKAN KONSENTRASI
ACETOBACTER XYLINUM**

SKRIPSI

Oleh:

**DEVY FARALITA RITONGA
NIM. 18050006**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2022**

**FORMULASI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU
MENJADI PRODUK NATA DE SOYA DENGAN
MEMBANDINGKAN KONSENTRASI
ACETOBACTER XYLINUM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**DEVY FARALITA RITONGA
NIM. 18050001**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AIFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

FORMULASI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PRODUK NATA DE SOYA DENGAN MEMBANDINGKAN KONSENTRASI ACETOBACTER XYLINUM

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan
tim penguji Program Studi Farmasi Program Sarjana
Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan
di Kota Padangsidempuan

Padangsidempuan, Agustus 2022

Pembimbing Utama



Apt. Cory Linda Putri, M.Farm
NIDN. 0120078901

Pembimbing Pendamping



Apt. Mhd. Arsyad Elfiqah Rambe, MKM
NIDK. 8886370018

Ketua Program Studi
Farmasi Program Sarjana



Apt. Cory Linda Putri, M.Farm
NIDN. 0120078901

Dekan Fakultas Kesehatan



Arinil Hidayah, SKM, M.Kes
NIDN. 0118108703

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devy Faralita Ritonga

NIM : 18050006

Program Studi : Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Formulasi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Produk Nata de Soya Dengan Membandingkan Konsentrasi *Acetobacter Xylinum*" benar bebas dari plagiat dan apabila suatu saat nanti ini terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padangsidempuan, Agustus 2022



Devy Faralita Ritonga

IDENTITAS PENULIS

Nama : Devy Faralita Ritonga
NIM : 18050006
Tempat/Tanggal Lahir : Padangsidempuan/ 26 April 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jl. BM. Muda Desa Aek Tuhul, Padangsidempuan Batunadua

Riwayat Pendidikan :

1. TK Masyitoh Sitamiang : Lulus 2006
2. SD Negeri 200106/9 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2012
3. SMP Negeri 3 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2015
4. SMA Negeri 2 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul “Formulasi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Produk Nata de Soya Dengan Membandingkan Konsentrasi *Acetobacter Xylinum*”, sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.

Peneliti beranggapan bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Dr. Anto, SKM, M.Kes, selaku Rektor Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Arinil Hidayah, SKM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
3. Apt. Cory Linda Putri, M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
4. Apt. Cory Linda Putri, M.Farm selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Apt. Mhd.Arsyad Elfiqoh Rambe, MKM selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Ibu Apt, Hafni Nur Insan, M.Farm selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.
7. Ibu Ayus Diningsih, S.Pd., M.Si selaku anggota penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini.
8. Staf dosen Program Studi Farmasi yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama mengikuti studi.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya mahasiswa Program Studi Farmasi Universitas Afa Royhan yang memberi dukungan dan bantuan.

Kritik serta saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan pada waktu mendatang. Semoga penelitian ini bisa memberi manfaat untuk peningkatan kualitas pelayanan kefarmasian. Aamiin.

Padangsidimpuan, Agustus 2022

Peneliti

FORMULASI PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU MENJADI PRODUK NATA DE SOYA DENGAN MEMBANDINGKAN KONSENTRASI ACETOBACTER XYLINUM

ABSTRAK

Limbah cair tahu merupakan limbah yang paling dominan dihasilkan dalam proses pembuatan tahu. Limbah cair tahu mengandung berbagai nutrisi seperti lemak, karbohidrat, dan protein. Nutrisi yang terkandung dalam limbah cair tahu merupakan bahan utama yang digunakan sebagai substrat dalam pembuatan *nata*. *Nata* yang terbuat dari limbah cair tahu disebut *Nata de Soya*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui apakah limbah cair tahu dapat dijadikan produk *Nata de Soya* dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum* dan untuk mengetahui formulasi atau konsentrasi manakah yang paling bagus dalam pembuatan produk *Nata de Soya*. Dengan menggunakan varian konsentrasi 40 ml, 60 ml dan 80 ml dengan menggunakan beberapa uji evaluasi sediaan *Nata de Soya* meliputi uji organoleptik dan uji kesukaan (*hedonic test*). Hasil penelitian ini menunjukkan sediaan yang dibuat memenuhi evaluasi fisik sediaan yaitu warna transparan, tekstur pada 40 ml kenyal, tekstur pada 60 ml kenyal, tektur pada 80 ml padat kenyal. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahan baku dari limbah cair tahu dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum* dapat menghasilkan produk *Nata de Soya*.

Kata kunci: *limbah cari tahu, Acetobacter Xylinum, Nata de Soya*

THE FORMULATION OF THE UTILIZATION OF TOFU LIQUID WASTE INTO NATA DE SOYA PRODUCTS BY COMPARISONING CONCENTRATIONS ACETOBACTER XYLINUM

Abstract

Tofu liquid waste is the most dominant waste generated in the process of making tofu. It contains various nutrients such as fat, carbohydrates, and protein. Nutrients contained in tofu liquid waste are the main ingredients used as substrates in making nata. Nata made from tofu liquid waste is called Nata de Soya. This study used an experimental method which aimed to determine whether tofu liquid waste can be used as a Nata de Soya product using Acetobacter Xylinum and to find out which formulation or concentration is the best in making Nata de Soya products. By using concentration variants of 40 ml, 60 ml and 80 ml by using several evaluation tests of Nata de Soya preparations including organoleptic tests and hedonic tests. The results of this study indicated that the preparations made meet the physical evaluation of the preparations, namely transparent color, texture at 40 ml chewy, texture at 60 ml chewy, texture at 80 ml chewy solid. The conclusion of this study is that the raw material of tofu liquid waste using Acetobacter Xylinum can produce Nata de Soya products.

Keywords : *tofu waste, Acetobacter Xylinum, Nata de Soya*



DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
IDENTITAS PENULIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Pikir Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori yang Terkait	6
2.1.1 Limbah Tahu	6
2.1.2 <i>Nata</i>	8
2.1.3 Bahan Baku Pembantu	17
2.2 Hipotesis	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.1.1 Waktu Penelitian.....	19
3.1.2 Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Prosedur Kerja	20
3.3.1 Pengumpulan Bahan	20
3.4 Evaluasi Sediaan	22
3.4.1 Uji Organoleptik	22

3.4.2 Uji Kesukaan (<i>hedonic test</i>)	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Pembuatan Nata de Soya	25
4.2 Hasil Pemeriksaan Fisik Mutu	27
4.2.1 Uji Organoleptis	27
4.2.2 Uji Kesukaan (<i>hedonic test</i>)	28
BAB 5 PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka Pikir Penelitian	5
Gambar 2.1 Acetobacter Xylinum.....	11
Gambar 4.1 Grafik Nilai Kesukaan.....	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Waktu Penelitian	19
Tabel 3.2 Uji Organoleptik	22
Tabel 3.3 Uji Kesukaan (<i>Hedonic Test</i>)	22
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Organoleptik	26
Tabel 4.2 Profil Para Panelis	27
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Kesukaan (<i>Hedonic Test</i>)	27

DAFTAR SINGKATAN

BOD : Biologycal Oxygen Demand
Dkk : Dan kawan-kawan

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Dari Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan Di Kota Padangsidempuan
- Lampiran 2. Surat Pernyataan Sukarelawan
- Lampiran 3. Gambar Limbah Cair Tahu
- Lampiran 4. Gambar Bahan Pembuatan Produk Nata
- Lampiran 5. Alat-alat yang Digunakan Pada Pembuatan Produk Nata
- Lampiran 6. Gambar Produk Nata de Soya
- Lampiran 7. Lembar Konsultasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indusrti tahu merupakan salah satu jenis *home industry* yang menjadikan biji kedelai sebagai bahan utama untuk menghasilkan produk utamanya berupa tahu. Selain produk utama yang berupa tahu, industri tahu juga menghasilkan produk sampingan berupa limbah. Salah satu limbah yang dihasilkan adalah limbah cair tahu, limbah tersebut berpotensi untuk mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik atau diminimalisir dengan cara memanfaatkannya. (Muh, Azhari, dkk 2015).

Pengelolaan limbah cair masih belum optimum, bahkan sering langsung dibuang kelingkungan oleh produsen tahu, sehingga menimbulkan permasalahan baru yang memerlukan pemikiran, tenaga, dan biaya yang banyak untuk pengelolaannya. Industri tahu saat ini sudah menjamur di Indonesia, dan umumnya masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana sehingga tingkat efisiensi dan penggunaan air dan bahan baku masih rendah dan tingkat produksi limbahnya juga relatif tinggi (Muh. Azhari dkk, 2015). Limbah pengolahan pangan umumnya ditandai dengan adanya kandungan benda padat yang tinggi dan BOD (*Biologycal Oxygen Demand*) yang tinggi, dalam hubungannya dengan bahan buangan dari limbah rumah tangga. Pada pembuatan tahu, misalnya, secara umum masih dilakukan secara tradisional atau sederhana, dan limbah cairnya masih mengandung senyawa organik terutama protein dan karbohidrat dan kedua senyawa ini mempunyai nilai BOD yang cukup tinggi (S,Aini dan F.Nur 2019).

Proses pembuatan tahu yang dilakukan industri masyarakat sangat sederhana. Pada proses pembuatan tahu didapat hasil samping berupa limbah padat (ampas tahu) dan limbah cair (whey tahu). Air limbah tahu merupakan masalah utama yang mengganggu kesehatan lingkungan, khususnya pada musim kemarau. Air limbah tahu adalah sisa penggumpalan tahu (*whey tofu*) yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu (S,Aini dan F.Nur 2019).

Menurut penelitian Harianingsih (2017) menyatakan bahwa pemanfaatan air limbah industri tahu untuk produk pangan yang digemari masyarakat merupakan alternatif terbaik yang dapat ditawarkan kepada pengusaha tahu. Selama ini mereka hanya memproses kedelai menjadi tahu dan membuang seluruh limbah pabrik. Pada umumnya mereka berpendapat bahwa limbah tersebut tidak bernilai ekonomis sama sekali. Padahal pemanfaatan bisa meningkatkan pendapatan dari khalayak itu sendiri berupa pemanfaatan limbah tahu berupa *Nata De Soya*. Selain itu, dibandingkan dengan polimer dari mikroba lainnya, *nata* memiliki beberapa keunggulan, yaitu memiliki sifat fisik mekanik yang tinggi, dan kemurniannya lebih unggul dibandingkan selulosa kayu.

Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Muh. Azhari, dkk (2015) pembuatan *Nata De Soya*, limbah cair tahu sangat berpotensi untuk menghasilkan produk yang baru yang merupakan hasil dari mikroorganisme, karena dalam limbah cair tahu masih memiliki kandungan protein dan berat serta kekebalan *Nata*, sehingga limbah cair tahu masih memiliki kandungan protein, karbohidrat, dan lemak.

Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Asril, dkk (2019) selain menjadi bahan utama dalam pembuatan *nata*, limbah cair tahu juga

bisa dimanfaatkan untuk produksi substrat isolasi bakteri proteolitik. Bakteri proteolitik mampu menghasilkan protease yang dapat menghidrolisir protein di dalam limbah cair tahu. Penggunaan bakteri penghasil protease yang berasal dari limbah cair tahu merupakan salah satu cara biokonversi limbah yang bisa mengurangi jumlah polutan (bahan pencemaran) dengan cara mempercepat dekomposisi bahan organik. Pemanfaatan produk biokonversi dari mikroba dapat digunakan sebagai pupuk hayati, dikarenakan bakteri proteolitik bisa merombak protein menjadi asam amino dalam bentuk nitrogen yang dapat digunakan tumbuhan sebagai nutrisi penting bagi pertumbuhannya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah limbah cair tahu dapat dijadikan produk *Nata de Soya* dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum*?
2. Formulasi atau konsentrasi manakah yang paling bagus dalam pembuatan produk *Nata de Soya*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah limbah cair tahu dapat dijadikan produk *Nata de Soya* dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum*.
2. Untuk mengetahui formulasi atau konsentrasi manakah yang paling bagus dalam pembuatan produk *Nata de Soya*.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Mahasiswa :
 - a. Bisa membuat suatu produk baru bagi mahasiswa program studi farmasi
 - b. Bisa mengajak masyarakat untuk membuat peluang usaha baru

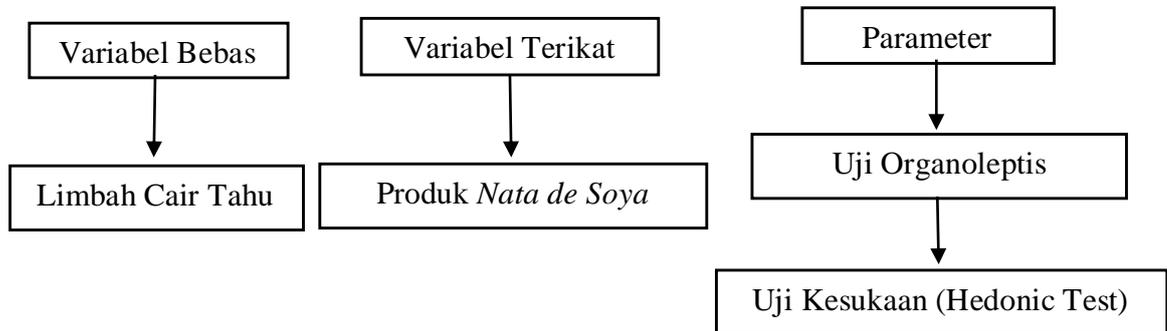
1.4.2 Institusi :

Menambah pustaka informasi bagi mahasiswa Universitas Afa Royhan

Jurusan Farmasi dan menjadi referensi formulasi *Nata de Soya* .

1.5 Kerangka Pikir Peneliti

Kerangka pikir penelitian penentun basis dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka Konsep

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori yang Terkait

2.1.1 Limbah Tahu

a. Pengertian limbah tahu

Tahu terbuat dari kacang kedelai. Dalam proses pembuatannya, selain menghasilkan produk utama, kedelai juga menghasilkan hasil sampingan berupa limbah. Ampas yang diperoleh disebut dengan ampas tahu, sedangkan limbah yang diperoleh disebut limbah cair tahu (Marnani 2013).

Tinggi nya kandungan bahan-bahan organik, rendahnya kandungan oksigen terlarut, bau busuk, dan pH yang rendah dalam limbah cair tahu bisa mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan, baik air, udara maupun tanah, dan dapat menimbulkan banyak perosalan kesehatan bagi masyarakat (Sri dkk, 2014).

Limbah cair industri tahu merupakan salah satu sumber dari terjadinya pencemaran lingkungan. Pencemaran yang ditimbulkan menyebabkan gangguan serius terutama untuk perairan di sekitar industri tahu. Mengingat asal air buangan berasal dari proses yang berbeda-beda, maka karakteristiknya juga berbeda-beda. Untuk air buangan yang berasal dari pencucian dan pemandian nilai cemarnya tidak terlalu tinggi sehingga masih dapat dibuang ke perairan. Sedangkan air buangan yang berasal dari proses pemasakan nilai cemarnya cukup tinggi, dengan demikian harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan (Sri dkk, 2014).

b. Jenis Limbah Tahu

Proses pengolahan tahu menghasilkan dua jenis limbah yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa ampas tahu yang dapat di tanggulangi dengan

memanfaatkannya sebagai oncom atau makanan ternak. Sedangkan limbah cair tahu pada proses produksi berasal dari proses pencucian kedelai, perendaman, perebusan, penyaringan, pengepresan, dan pencetakan tahu serta pencucian alat dan lantai yang masih mengalami potensi pada pencemaran lingkungan.

Gizi yang terkandung dalam limbah cair tahu adalah lemak tak jenuh, karbohidrat, kalori dan mineral, posfor, vitamin E, vitamin B-kompleks seperti thiamin, riboflavin, vitamin B12, kalium dan kalsium (yang bermanfaat mendukung terbentuknya kerangka tulang) (Muh Azhari dkk, 2015).

c. Bahaya Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu ini dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang cukup berat jika tidak dilakukan pengolahan sebelum dibuang, karena mengandung polutan (bahan pencemaran) organik yang cukup tinggi, polutan organik yang dibuang bila dibiarkan akan menimbulkan bau busuk, dan bau tersebut berasal dari hidrogen sulfida dan ammonia yang berasal dari proses pembusukan protein serta bahan organik lainnya, dan dapat mengganggu bagi kesehatan terutama pada penciuman.

Selain itu juga menciptakan media untuk pertumbuhan kuman. Kuman dapat berupa penyakit atau kuman lainnya yang merugikan baik pada tahu itu sendiri ataupun pada manusia. Jika dibiarkan air limbah cair tahu akan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan menimbulkan bau busuk. Jika bau busuk dibiarkan akan mengakibatkan sakit pada bagian pernapasan manusia. Jika air limbah meresap ke dalam tanah yang dekat dengan sumur, maka air sumur tidak dapat dimanfaatkan lagi. Jika limbah dialirkan ke sungai akan mencemari sungai, dan jika masih digunakan akan menimbulkan penyakit gatal, diare, dan penyakit lainnya.

2.1.2 *Nata*

a. Pengertian *Nata*

Nata adalah bahan yang menyerupai gel (agar-agar) yang terapung pada medium yang mengandung gula dan asam hasil pembentukan dari mikroorganisme *Acetobacter xylinum*. *Nata* adalah substansi yang terbentuk pada permukaan cair nutrien, yang sebenarnya merupakan polikel atau polisakarida ekstraseluler yang dihasilkan dari *Acetobacter xylinum* saat-saat yang terakumulasi yang terapung-apung di permukaan cairan nutrien.

Substrat *nata* yang sering dipakai selama ini dalam industri makanan adalah air kelapa (*Nata de Coco*). Hal ini dikarenakan air kelapa sangat mudah dijumpai dan tersedia dalam jumlah yang banyak serta mengandung berbagai nutrisi seperti kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan zat besi yang baik untuk kesehatan. Ada juga substrat lain yang sering digunakan dalam pembuatan *nata* diantaranya yaitu kakao (*nata de cacao*), singkong (*nata de cassava*), nanas (*nata de pina*), pisang (*nata de banana*), kedelai (*nata de soya*), dan lain sebagainya.

b. Kandungan Gizi pada *Nata*

Nata mengandung sekitar 98% air, 0,2% lemak, 0,012% kalsium, 0,002% fosfor dan 0,017% vitamin B3, dengan tekstur yang menyerupai gel agak kenyal, padat, kokoh, putih dan transparan (menyerupai kolang-kaling). *Nata* tergolong makanan yang rendah kalori. *Nata* juga memiliki kadar serat yang tinggi sehingga baik untuk pencernaan dan memang dianjurkan bagi mereka yang ingin diet karena tidak menyebabkan kegemukan dan rendah kalori. Keunggulan lain dari *nata* adalah memiliki kandungan serat yang cukup tinggi terutama selulosa yaitu 25 g per 100 g bahan. Peran utama serat didalam makanan adalah kemampuannya

mengikat air yang dapat melunakkan feses. Serat yang terkandung didalam *nata* juga berguna untuk memperlancar sistem pencernaan serta mengurangi resiko penyakit kolesterol, jantung coroner, hipertensi dan stroke. Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi bisa mengurangi berat badan. Karena serat makanan akan tinggal dalam saluran pencernaan dalam waktu yang sangat singkat sehingga absorpsi zat makanan berkurang.

Serat kasar pada *nata* merupakan hasil dari perombakan gula pada medium fermentasi oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut mengambil glukosa dari larutan gula, kemudian digabungkan dengan asam lemak sehingga membentuk precursor pada membrane sel. Prekursor ini akan keluar bersama dengan enzim yang mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa di luar sel.

c. *Starter* dalam pembuatan *Nata*

Starter adalah populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan (proses pemindahan bakteri) pada media fermentasi. *Starter* mikroba dapat dijumpai dalam berbagai bentuk, salah satunya yaitu ragi dalam pembuatan roti. Mikroba pada *starter* tumbuh sangat cepat dan fermentasi segera terjadi. Media ini diinokulasikan dengan biakan murni dari agar miring yang masih segar atau berumur 6 hari (Rubrik, 2016).

Starter atau disebut juga biang dalam pembuatan nata adalah *A.xylinum*. Penggunaan *starter* merupakan syarat yang paling penting, yang bertujuan untuk memperbanyak jumlah bakteri *A.xylinum* yang menghasilkan enzim pembentuk *nata*, disamping itu *starter* juga berguna sebagai media adaptasi dari padat (agar) ke cair.

Starter nata juga dapat diisolasi dari air kelapa atau buah-buahan yang telah masak. Dari hasil isolasi tersebut, akan dikembangkan sebagai *starter nata* yang siap pakai. Isolat yang dihasilkan sebagian disimpan sebagai kultur stok atau sebagai bahan dalam penelitian pengembangan kemampuan pertumbuhan bakteri *A.xylinum*. *Starter nata* dapat dikategorikan menjadi tiga jenis berdasarkan pada cara perbuatannya yaitu sel kering, kultur agar miring dan kultur siap pakai (*starter*). Untuk industri rumah tangga umumnya memakai kultur siap pakai, sementara industri menengah memakai kultur agar miring dan industri besar sebaiknya mempunyai sarana untuk menyimpan sel kering. Sebelum digunakan untuk diinokulasikan ke dalam media, sebaiknya kualitas *starter* diketahui terlebih dahulu secara pasti.

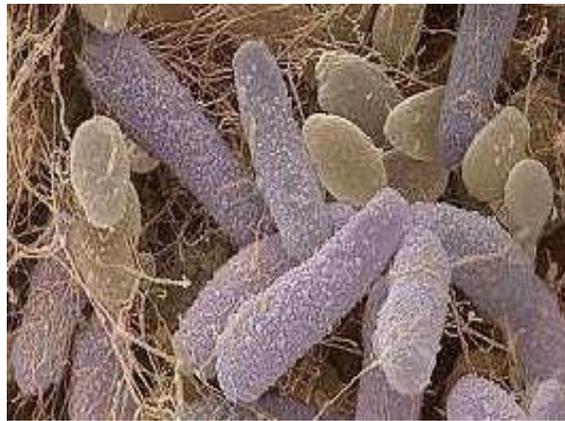
Penggunaan *starter* sudah dapat digunakan setelah diinokulasikan selama 7 hari dengan biakan murni. Pada permukaan *starter* akan tumbuh mikroba membentuk lapisan tipis berwarna putih. Lapisan inilah yang disebut dengan *nata*. Semakin lama lapisan ini akan semakin tebal sehingga mencapai 1,5 cm. *Starter* yang sudah berumur 9 hari (dihitung setelah diinokulasi dengan biakan murni) tidak dianjurkan untuk digunakan lagi karena kondisi fisiologis mikroba tidak optimum lagi bagi fermentasi, dan tingkat kontaminsinya pun sudah cukup tinggi.

Proses inkubasi yang baik dalam pembentuk lapisan putih pada pembuatan *starter* alami bersuhu antara 28-32°C. Waktu inkubasi *starter* kurang lebih membutuhkan suhu sekitar 28-32°C. Setelah mencapai suhu optimal, pada umumnya campuran *starter* tersebut akan mengalami perubahan warna menjadi lapisan putih.

d. Bakteri Pembentuk *Nata*

Nata adalah salah satu produk makanan organik yang mengandung serat yang tinggi. *Nata* merupakan produk hasil fermentasi dari bakteri *Acetobacter xylinum*. Bakteri *Acetobacter xylinum* bersifat gram negatif, tidak termasuk endospore, aerobic berbentuk batang pendek, tumbuh baik pada pH 3,5 dan suhu 25-30°C, dengan permukaan dinding yang berlendir. Secara fisik *Acetobacter xylinum* mampu mengoksidasi glukosa menjadi rantai atau polimer yang panjang yang disebut dengan polisakarida atau selulosa berupa serat-serat putih, yang terbentuk secara bertahap dari lapisan tipis pada awal fermentasi sampai mencapai ketebalan sekitar 12 mm pada akhir fermentasi, dan disebut sebagai *nata* yang termasuk dalam metabolit sekunder. Selain metabolit sekunder, *Acetobacter xylinum* juga menghasilkan metabolit primer yaitu berupa asam asetat, air, dan energi yang digunakan kembali pada siklus metabolisme.

Klasifikasi dari bakteri *Acetobacter xylinum* adalah :



Gambar 2. 4 *Acetobacter Xylinum*

Divisi : Protophyta
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Pseudomodales

Famili : Pseudomonaceae

Genus : Acetobacter

Spesies : Acetobacter Xylinum

e. Sifat bakteri *Acetobacter xylinum*

Adapun sifat-sifat bakteri *Acetobacter xylinum* dapat diketahui sebagai berikut :

1. Sifat morfologi

Acetobacter xylinum merupakan bakteri yang berbentuk seperti batang pendek, yang memiliki panjang 2 mikron dan lebar 0,6 mikron, dengan permukaan dinding yang berlendir. Bakteri ini bisa membentuk rantai pendek dengan satuan 6-8 sel. Bersifat nonmotil dan dengan pewarnaan gram negatif. Bakteri ini tidak membentuk endospora maupun pigmen. Pada kultur sel yang masih muda, individu sel berada sendiri-sendiri dan transparan. Sedangkan koloni yang sudah tua membentuk lapisan yang menyerupai delatin yang kokoh menutupi sel dan koloninya. Pertumbuhan koloni pada medium cair setelah 48 jam inokulasi akan membentuk lapisan pelikel dan dengan mudah dapat diambil dengan jarum ose.

2. Sifat Fisiologi

Acetobacter xylinum dapat membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, dan propil alkohol, tidak membentuk indol dan mempunyai kemampuan mengoksidasi asam asetat menjadi C_2O dan H_2O . Sifat yang paling menonjol dari bakteri ini adalah memiliki kemampuan untuk mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa. Kemudian, selulosa tersebut membentuk matrik yang dikenal sebagai *nata*. Faktor-faktor dominan yang mempengaruhi sifat fisiologi dalam pembentukan *nata* adalah ketersediaan nutrisi, derajat keasaman, temperatur, serta ketersediaan oksigen.

3. Pertumbuhan Sel

Pertumbuhan sel bakteri didefinisikan sebagai pertumbuhan yang secara teratur semua komponen di dalam sel hidup. Umur sel ditentukan segera setelah proses pembelahan sel selesai, sedangkan umur kultur ditentukan dari lamanya inkubasi. Di dalam satu waktu generasi, bakteri akan melewati beberapa fase pertumbuhan yaitu sebagai berikut :

a. Fase Adaptasi

Pada fase ini bakteri baru mulai membesar dengan adanya makanan dan penyesuaiannya dengan lingkungan baru. Sebagian bakteri mati, sehingga hanya bakteri yang kuat saja yang bisa memperbanyak diri.

Oleh sebab itu, fase ini disebut dengan fase adaptasi. Meskipun tidak mengalami perbanyakan sel, pada fase ini telah terjadi aktivitas metabolisme dan pembesaran sel. Lama dari fase ini ditentukan oleh medium dan lingkungan pertumbuhan serta jumlah inokulum. Fase adaptasi ini bagi *A.xylinum* dicapai antara 0-24 jam atau \pm 1 hari sejak diinokulasi. Semakin cepat fase ini dilalui, semakin efektif proses pembuatan *nata* yang terjadi (Pirwannur 2014).

b. Fase Pertumbuhan Awal

Pada fase ini bakteri memperbanyak diri secara lambat. Bakteri ini mulai membesar sehingga mendekati ukuran maksimum. Pertambahan sel ini terjadi karena disebabkan adanya permulaan aktivitas metabolisme. Pada fase ini waktu memperbanyak sel semakin lama semakin sedikit. Sel mulai membelah dengan kecepatan yang rendah. Fase ini menandai diawalinya fase pertumbuhan eksponensial (Pirwannur 2014).

c. Fase Pertumbuhan Eksponensial

Fase ini disebut juga sebagai fase pertumbuhan laogaritma, yaitu yang ditandai dengan pertumbuhan yang sangat cepat. Pada fase ini waktu yang dibutuhkan untuk membelah diri (waktu generasi) pendek dan konstan. Jumlah bakteri untuk setiap waktu generasinya menjadi semakin banyak (dua kali lipat). Selama fase ini ukuran sel paling minimum, dinding sel paling tipis dan metabolismenya yang paling kuat.

Fase ini mencapai waktu antara 1-5 hari tergantung pada kondisi lingkungan. Pada fase ini juga, bakteri *nata* mengeluarkan enzim ekstraseluler polimerase sebanyak-banyaknya, untuk menyusun polimer glukosa menjadi selulosa (matrik *nata*) fase ini yang akan menentukan suatu strain *A.xylinum* dalam bentuk *nata* (Pirwannur 2014).

d. Fase Pertumbuhan Lambat

Pada fase ini terjadi pertumbuhan sel yang lambat karena ketersediaan nutrisi yang berkurang, terdapatnya metabolit yang bersifat toksik sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dan umur sel telah tua. Pada fase ini, pertumbuhan tidak lagi stabil, akan tetapi jumlah sel yang tumbuh masih lebih banyak daripada jumlah sel yang mati (Pirwannur 2014).

e. Fase Pertumbuhan Tetap

Pada fase ini jumlah bakteri yang hidup menjadi tetap (stasioner). Penyebabnya adalah adanya pengurangan makanan dan penimbunan zat-zat beracun secara terus menerus, sehingga perbanyakkan bakteri terhambat dan dapat menyebabkan kematian. Lamanya fase ini tergantung pada kepekaan bakteri terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri tersebut (Pirwannur 2014).

f. Fase Menuju Kematian

Pada fase ini bakteri mulai mengalami kematian, karena nutrisi telah habis dan sel kehilangan banyak energi cadangannya (Pirwannur 2014).

g. Fase Kematian

Pada fase ini sel dengan cepat mengalami kematian, dan hampir merupakan kebalikan dari fase logaritmik. Sel yang hidup semakin lama semakin sedikit, karena sel yang mati semakin banyak. Kecepatan kematian di pengaruhi oleh nutrisi, lingkungan, dan jenis bakteri untuk *A.xylinum*, fase ini dicapai setelah hari kedelapan hingga kelima belas. Pada fase ini, bakteri *A.xylinum* tidak baik apabila digunakan sebagai bibit *nata* (Pirwannur 2014).

f. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*.

1. Nutrien

Mikroorganisme memerlukan nutrient yang digunakan untuk biosintesis dan untuk menghasilkan energi bagi pertumbuhan. Kebutuhan nutrien mikroorganisme berbeda-beda, ada yang dibutuhkan dalam jumlah besar (makronutrien), dan ada juga yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (mikronutrien).

2. Sumber Karbon

Sumber karbon yang bisa digunakan dalam fermentasi *nata* adalah senyawa karbohidrat yang tergolong dalam monosakarida dan disakarida. Pembentukan *nata* bisa terjadi karena adanya senyawa-senyawa glukosa, sukrosa dan laktosa yang terkandung dalam media. Sukrosa atau gula pasir mempunyai kelebihan yaitu sebagai sumber energi dan bahan pembentuk *nata*, selain itu gula juga berfungsi sebagai bahan induser yang memiliki pekerjaan untuk menyusun benang-benang *nata*.

3. Suhu

Bakteri *A.xylinum* tergolong sebagai bakteri mesofil, yang hidup dalam suhu ruang. Suhu optimal pertumbuhan bakteri *A.xylinum* adalah 28-31°C. Kisaran suhu tersebut merupakan suhu kamar pada umumnya. Jika suhu dibawah 28°C, pertumbuhan bakteri *A.xylinum* akan terhambat. Dan jika pada suhu diatas 31°C *starter nata* akan mengalami kerusakan dan bahkan pada suhu diatas 40 °C bakteri *A.xylinum* akan mangalami kematian.

4. Derajat keasaman (pH)

Laju pertumbuhan tergantung pada nilai pH. Nilai pH bisa mempengaruhi fungsi membran, enzim, dan komponen sel lainnya. Keasaman (pH) menunjukkan ion H⁺ dalam suatu larutan dan juga pada proses fermentasi. Bakteri *Acetobacter xylinum* pada umumnya dapat tumbuh pada pH 3,5.

5. Udara (Oksigen)

Bakteri *A.xylinum* merupakan mikroba yang aerobik. Dalam pertumbuhan, perkembangan, dan aktivitasnya, bakteri ini sangat memerlukan oksigen. Jika kekurangan oksigen, makan bakteri ini akan mengalami gangguan dalam pertumbuhan dan bahkan akan segera mengalami atau menuju kematian. Oleh karena itu, wadah yang digunakan untuk fermentasi *nata* tidak boleh ditutup terlalu rapat. Untuk mencukupi kebutuhan oksigen, pada ruang fermentasi harus ada ventilasi.

6. Air

Mikroorganisme termasuk *A.xylinum* sangat memerlukan air untuk bisa hidup dan berkembang biak. Oleh karena itu, pertumbuhan sel mikroorganisme di dalam suatu makanan sangat berpengaruh dalam jumlah air.

7. Sumber Nitrogen

Sebagian mikroorganisme dapat memanfaatkan sumber nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen ini berfungsi untuk nutrisi pertumbuhan sel serta pembentukan enzim. Jika kekurangan nitrogen maka akan menyebabkan sel tumbuh tidak baik dan menghambat pembentukan enzim yang diperlukan, sehingga proses fermentasi bisa mengalami kegagalan atau tidak sempurna.

2.1.3 Bahan Baku Pembantu

1. Gula (Sukrosa)

Gula merupakan senyawa disakarida yang memiliki bentuk kristal dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan memiliki berat molekul 342,3 g/mol. Gula memiliki sifat yang tidak berbau dan tidak mudah terbakar.

Gula berperan dalam rasa, menambah nilai nutrisi pada produk dan berfungsi juga sebagai pengawet *nata* yang siap dikonsumsi. Didalam proses fermentasi, gula berperan sebagai sumber karbon yang diperlukan oleh bakteri *A.xylinum* dalam melaksanakan metabolisme.

2. Urea

Untuk melaksanakan metabolisme, bakteri *A.xylinum* akan membutuhkan kandungan nutrisi berupa unsur nitrogen yang dapat diperoleh dari urea yang memiliki rumus molekul $CO(NH_2)_2$. Urea merupakan kristal yang berwarna putih yang memiliki berat molekul 60 g/mol.

3. Air

Air merupakan “carrier” (pembawa) penyakit yang lebih banyak dibandingkan dengan makanan. Air berhubungan dengan hasil-hasil industri pengolahan pangan mempunyai standar mutu yang tertentu. Oleh karena itu

diperlukan penanganan tambahan agar semua mikroba yang ada mati serta untuk menghilangkan bahan-bahan dalam air yang dapat mempengaruhi penampakan, rasa, dan stabilitas hasil akhir.

2.2 Hipotesis

Hipotesa dalam penelitian ini adalah :

1. Limbah cair tahu dapat dijadikan produk *Nata de Soya* dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum*.
2. Formulasi atau konsentrasi yang paling bagus dalam pembuatan produk *Nata de Soya*.

1. BAB III

2. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Afa Royhan Padangsidimpuan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu penelitian							
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
Pengajuan judul								
Penyusunan proposal	■	■						
Seminar proposal			■					
Pelaksanaan penelitian				■	■	■		
Pengolahan data							■	
Sidang Skripsi								■

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan adalah blender, pisau, timbangan, wadah fermentasi, kompor, talenan, pisau, kain penyaring, pengaduk, saringan, panci, talenan.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah limbah cair tahu yang diambil dari salah satu pabrik tahu yang berada di kota Padangsidimpuan, starter nata berupa biakan murni *Acetobacter xylinum*, gula pasir, urea, air.

3.3 Prosedur Kerja

3. 3.3.1 Pengumpulan Bahan

1. Pembuatan 40 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*

Limbah cair tahu yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari salah satu pabrik tahu yang berada di kota Padangsidimpuan sebagai bahan utama dalam pembuatan *Nata de Soya*.

- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
- Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
- Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan tunggu sampai dingin dan masukkan 40 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.
- Kemudian tutup menggunakan wadah fermatasi dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan (Muh Azhari dkk, 2015).

2. Pembuatan 60 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*

- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
- Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
- Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan

tunggu sampai dingin dan masukkan 60 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.

- Kemudian tutup menggunakan wadah fermentasi dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan (Muh Azhari dkk, 2015).

3. Pembuatan 80 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*

- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
- Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
- Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan tunggu sampai dingin dan masukkan 80 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.
- Kemudian tutup menggunakan wadah fermentasi dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan (Muh Azhari dkk, 2015).

4. Pemanenan *Nata de Soya*

- Setelah 14 hari, lapisan putih yang terbentuk dari proses fermentasi dibuka dan diambil dari wadah.
- Untuk membersihkan *nata* dari lendir, lapisan *nata* dikeruk dengan sendok makan, lalu cuci *nata* dengan air.
- Untuk menghilangkan bau asam, *nata* direndam dengan air selama 3 hari.

- Air yang digunakan untuk merendam *nata* diganti sekali dalam 1 hari. Setelah 3 hari *nata* kemudia direbus dengan air mendidih selama 15 menit.
- Kemudian dinginkan sebentar, dan potong *nata* seperti dadu dan diremdan dengan air panas selama 10 menit, lalu tiriskan.
- Kemudian potong *nata* membentuk dadu, dan siap dikemas (Muh Azhari dkk, 2015).

3.4 Evaluasi Sediaan

3.4.1 Uji Organoleptik

Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan pada produk *nata de soya* parameter aroma, rasa, warna dan tekstur.

Tabel 3.2 Uji Organoleptik

Uji Organoleptik	Sediaan		
	40 ml	60 ml	80 ml
Aroma			
Rasa			
Warna			
Tekstur			

3.4.2 Uji Kesukaan (*Hedonic Test*)

Uji kesukaan dilakukan secara visual terhadap 7 panelis.

Tabel 3.3 Uji Kesukaan (*Hedonic Test*)

Panelis	Sediaan		
	40 ml	60 ml	80 ml
1			
2			
3			
4			
5			
Total			

Skala tingkat kesukaan :

1. tidak suka
2. suka
3. Sangat suka
4. Keterangan :

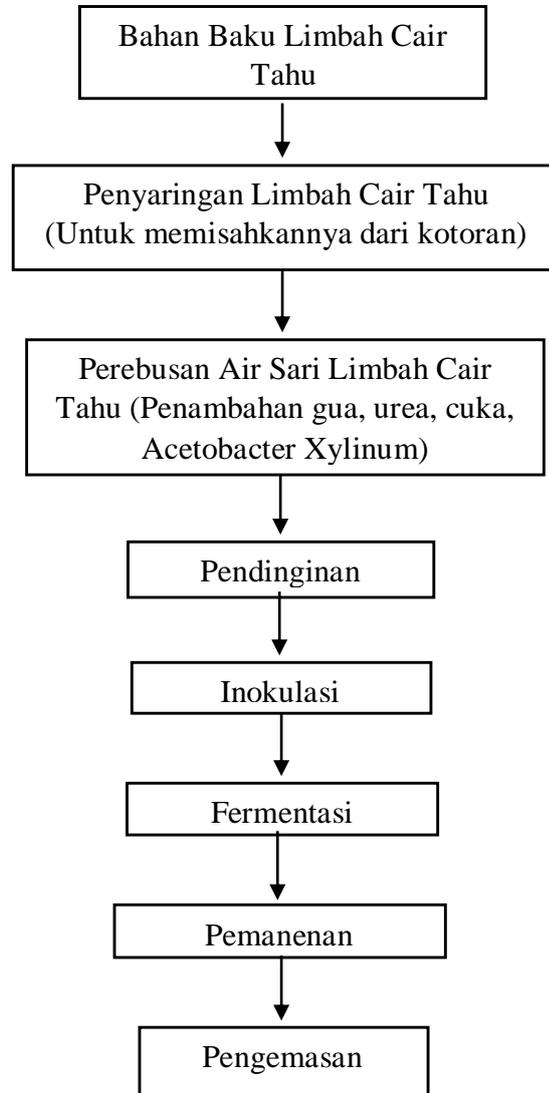
40 ml : Produk Nata de Soya dengan 40 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

60 ml : Produk Nata de Soya dengan 60 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

80 ml : Produk Nata de Soya dengan 80 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

LAMPIRAN

Lampiran 1 skema Prmbuatan *Nata de Soya*



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pembuatan *Nata de Soya*.

Limbah cair tahu yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari salah satu pabrik tahu yang berada di kota Padangsidempuan sebagai bahan utama dalam pembuatan *Nata de Soya*.

1. Pembuatan 40 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*

Limbah cair tahu yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari salah satu pabrik tahu yang berada di kota Padangsidempuan sebagai bahan utama dalam pembuatan *Nata de Soya*.

- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
- Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
- Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan tunggu sampai dingin dan masukkan 40 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.
- Kemudian tutup menggunakan wadah fermatasi dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan.

2. Pembuatan 60 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*

- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
 - Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
 - Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan tunggu sampai dingin dan masukkan 60 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.
 - Kemudian tutup menggunakan kertas koran dan karet gelang dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan.
3. Pembuatan 80 ml starter *Acetobacter Xylinum* pada *Nata de Soya*
- Limbah cair tahu sebanyak 1 liter disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran-kotoran pada limbah tersebut.
 - Setelah disaring, limbah cair tahu dimasukkan ke dalam panci dan dididihkan diatas kompor sambil diaduk.
 - Sambil menunggu mendidih, masukkan 80 g gula pasir, 5 g urea, dan sedikit cuka. Setelah mendidih, tuangkan ke dalam wadah yang sudah dibersihkan tunggu sampai dingin dan masukkan 80 ml starter biakan murni *Acetobacter Xylinum*.
 - Kemudian tutup menggunakan kertas koran dan karet gelang dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu kamar agar terbentuk starter lapisan nata di atas permukaan .

Pemanenan *Nata de Soya*

- Setelah 14 hari, lapisan putih yang terbentuk dari proses fermentasi dibuka dan diambil dari wadah.
- Untuk membersihkan *nata* dari lendir, lapisan *nata* dikeruk dengan sendok makan, lalu cuci *nata* dengan air.
- Untuk menghilangkan bau asam, *nata* direndam dengan air selama 3 hari.
- Air yang digunakan untuk merendam *nata* diganti sekali dalam 1 hari.
- Setelah 3 hari *nata* kemudia direbus dengan air mendidih selama 15 menit. Kemudian dinginkan sebentar, dan potong *nata* seperti dadu dan diremdan dengan air panas selama 10 menit, lalu tiriskan.
- Kemudian potong *nata* membentuk dadu, dan siap dikemas.

4.2 Hasil Pemeriksaan Fisik Mutu

4.2.1 Uji Organoleptik

1. Hasil uji organoleptik pada *Nata de Soya* dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Data hasil uji organoleptik pada *Nata de Soya*

Uji	Sediaan		
	40 ml	60 ml	80 ml
Organoleptik			
Aroma	Kedelai	Agak Bau	Bau
Rasa	Agak Manis	Agak Asam	Asam
Warna	Transparan	Transparan	Transparan
Tekstur	Kenyal	Kenyal	Padat Kenyal

Berdasarkan hasil data diatas pemeriksaan organoleptis sediaan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari *Acetobacter Xylinum* akan menyebabkan aroma asam yang semakin kuat dan berbau. *Acetobacter Xylinum* sebagai asam laktat, selama proses fermentasi menghasilkan asam laktat sehingga menimbulkan

bau asam yang kuat pula. Bakteri *Acetobacter Xylinum* menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menyusun (mempolimerisasi) zat gula (glukosa) menjadi ribuan rantai (homopolimer) serat atau selulosa. Dari jutaan jasad renik yang tumbuh dalam media, akan menghasilkan jutaan lembar benang-benang selulosa yang akhirnya nampak padat berwarna putih hingga transparan, yang disebut sebagai *nata* (Sri Wahyuni, dkk 2019) .

4.2.2 Uji Kesukaan (*Hedonic Test*)

Pada uji kesukaan ini peneliti datang ke rumah para panelis agar tidak ada yang saling mempengaruhi dalam memberi penilaian pada uji ini.

1. Data profil para panelis yang ikut serta dalam uji kesukaan yang pada produk *Nata de Soya* dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

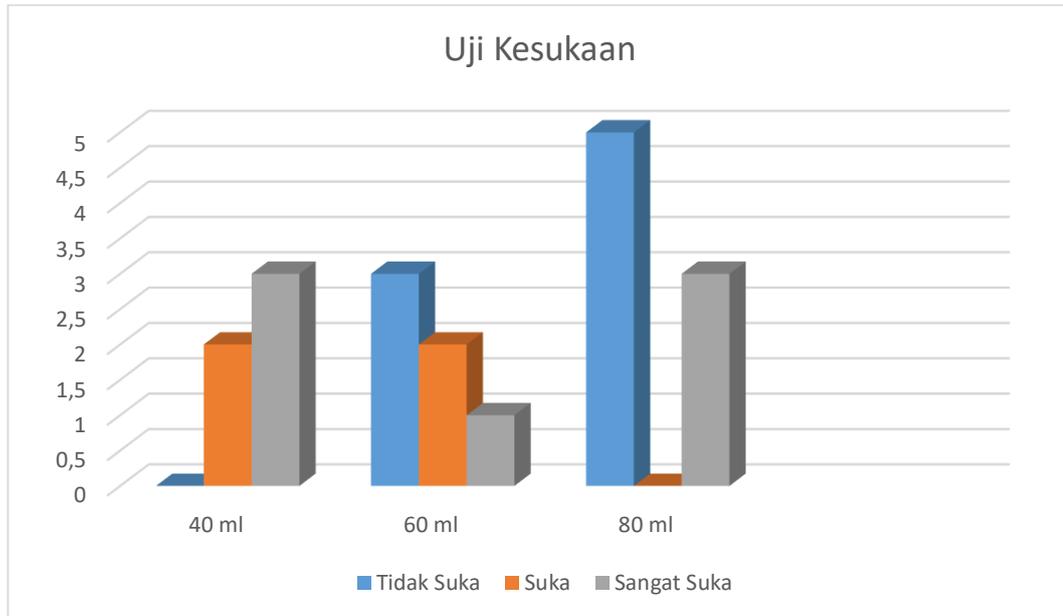
Tabel 4.2 Profil para panelis

No.	Umur	Jenis Kelamin
1.	20	Perempuan
2.	23	Perempuan
3.	20	Perempuan
4.	22	Perempuan
5.	21	Perempuan

2. Hasil uji kesukaan pada *Nata de Soya* dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Data hasil uji Kesukaan (*hedonic test*) pada *Nata de Soya*

Panelis	Sediaan		
	40 ml	60 ml	80 ml
1	3	2	1
2	3	1	1
3	2	1	1
4	3	2	1
5	2	3	1
Total	13	9	5



Gambar 4.1 Grafik Nilai Kesukaan

Skala tingkat kesukaan :

1. tidak suka
2. suka
3. sangat suka

Keterangan :

40 ml : Produk Nata de Soya dengan 40 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

60 ml : Produk Nata de Soya dengan 60 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

80 ml : Produk Nata de Soya dengan 80 ml biakan murni *Acetobacter Xylium*

Hasil perhitungan meunjukkan bahwa produk Nata de Soya dengan penambahan 40 ml biakan *Acetobacter Xylinum* (40 ml) adalah yang paling disukai para panelis dibandingkan dengan penambahan konsentrasi lainnya.

4.3 Pembahasan

Nata merupakan hasil olahan pangan fermentasi oleh *Acetobacter Xylinum*. Dengan adanya bakteri *Acetobacter Xylinum* tersebut menghasilkan suatu lapisan tipis yang terapung di atasnya (Putri, dkk 2021).

Fermentasi adalah salah satu proses yang bertujuan untuk meningkatkan umur simpan dan nilai gizi suatu produk dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk melakukan perombakan senyawa organik suatu bahan. Pada umumnya, nata adalah produk fermentasi yang memanfaatkan biakan dari *Acetobacter Xylinum*. Fermentasi pada nata tergolong ke jenis fermentasi tidak spontan karena menambahkan starter *Acetobacter Xylinum* yang bersifat aerob dan akan tumbuh optimum pada suhu 25-30°C pada pH 3.5 (Sherly Novia Yuana Putri, dkk 2021).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Shimawati dkk (2014), produksi nata dapat dipengaruhi oleh suhu fermentasi, tingkat keasaman medium, sumber karbon, sumber nitrogen, lama fermentasi, dan konsentrasi starter.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nata adalah limbah cair tahu, gula, urea, asam cuka, dan *Acetobacter Xylinum*. Adanya starter pada pembuatan nata merupakan persyaratan penting karena perannya untuk memperbanyak jumlah koloni *Actobacter Xylinum* untuk menghasilkan enzim pembentuk nata. Penggunaan asam cuka pada proses fermentasi nata berguna untuk mengatur tingkat keasaman produk. Pengaturan tingkat keasaman ini bertujuan untuk menyesuaikan karakteristik bakteri, apabila tingkat keasamannya sesuai maka bakteri akan tumbuh optimum dan menghasilkan produk nata yang sempurna (Sherly Novia Yuana Putri, dkk 2021).

Penggunaan urea dalam pembuatan nata berberap sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhan bakteri. Menurut penelitian yang dilakukan Hamad dan Kristiono (2013), pemberian urea akan menghasilkan *yield* yang lebih besar dibandingkan dengan tidak menambahkan urea yang berarti *Acetobacter Xylinum* membutuhkan sumber nitrogen untuk biosintesis selulosa. Penggunaan gula pada nata akan berpengaruh pada proses fermentasi karena gula merupakan sumber karbon bagi nata dan sebagian gula yang digunakan akan disintesis menjadi selulosa dan asam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yanti dkk (2017), banyaknya gula yang ada pada proses fermentasi akan berpengaruh pada proses produksi nata, hal ini dikarenakan semakin banyak gula yang digunakan maka selulosa ekstraseluler yang terbentuk dari pemecahan gula juga semakin banyak.

Pada proses fermentasi *Acetobacter Xylinum* akan membentuk jaringan mikrofibril selulosa secara ekstraseluler dari heksosa, maltosa dan sukrosa, sedangkan bakterinya akan terperangkap dalam jaringan mikrofibril. Pembentukan selulosa dalam proses fermentasi dimulai dengan munculnya benang-benang pendek yang tersebar seperti lendir yang menutup sel bakteri. Benang-benang tersebut lama kelamaan akan berubah berbentuk tali dan akan tersusun menjadi anyaman selulosa yang dikenal sebagai *nata*.

Dalam proses fermentasi, waktu inkubasi ternyata akan berpengaruh jika semakin lama fermentasi akan membuat *Acetobacter Xylinum* mengalami fase kematian karena kehabisan nutrisi sehingga membuat sel kehilangan banyak energi cadangan (Sherly Novia Yuana Putri, dkk 2021).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putriana dkk (2013), seiring dengan lamanya fermentasi pertumbuhan akan menurun secara perlahan karena

berkurangnya kadar gula dan timbulnya asam sebagai hasil metabolit dari fermentasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti, konsentrasi yang layak dan aman dikonsumsi adalah konsentrasi 40 ml. Karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyuni, dkk (2019) *Acetobacter Xylinum* sebagai asam laktat, selama proses fermentasi menghasilkan asam laktat sehingga menimbulkan bau asam yang kuat pula. Bakteri *Acetobacter Xylinum* menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menyusun (mempolimerisasi) zat gula (glukosa) menjadi ribuan rantai (homopolimer) serat atau selulosa. Dari jutaan jasad renik yang tumbuh dalam media, akan menghasilkan jutaan lembar benang-benang selulosa yang akhirnya nampak padat berwarna putih hingga transparan, yang disebut sebagai *nata* .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Limbah cair tahu dapat dijadikan produk *Nata de Soya* dengan menggunakan *Acetobacter Xylinum*.
2. Formulasi atau konsentrasi yang paling bagus dalam pembuatan produk *Nata de Soya* adalah konsentrasi dengan 40 ml.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti dapat menyarankan beberapa hal yaitu :

1. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk pengembangan yang lebih serius agar bisa memasarkan produk *Nata de Soya*.
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menambahkan uji kadar air dan uji kadar serat pada pembuatan produk *Nata de Soya*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cayhadi, (2012). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta
- Fifendy, M. (2011). *PENGARUH PENAMBAHAN TOUGE SEBAGAI SUMBER NITROGEN TERHADAP MUTU NATA DE KAKAO*. *Jurnal Sainstek Vol. III*, 165-170.
- Hamad dan Kristiono (2013). *Pengaruh Penambahan Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata de Coco*. *Majalah Ilmiah Momentum* 9(1): 62-65.
- Harianingsih dkk, (2017). *Pembuatan Edible Film Dari Nata de Soya (Ampas Tahu) Sebagai Bentuk Waste To Product UKM Tahu*
- Marnani, (2013). *The impact of Organizational Commitment on Employees Job Performance; A study of Meli bank*. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, 5 (5) hlm. 164-171.
- Muhammad asril dkk, (2019). *Pengaruh Free Cash Flow, Profitabilitas, Likuiditas, dan Leverage terhadap Kebijakan Dividen*. *Jurnal Keuangan dan Perbankan* Vol. 13 No. 1, Januari 2009 (78-87)
- Muh, Azhari, dkk (2015). *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Nata de Soya dengan Menggunakan Air Rebusan Kecambah Kacang Tanah dan Bakteri Acetobacter xylinum*. *Jurnal EKOSAINS*. Vol. VII No. 1 Maret 2015
- Pirwannur, (2014). *Pengaruh lama waktu fermentasi dengan menggunakan media cair limbah kulit pisang terhadap ketebalan lapisan Nata de Banana*. Palangka Raya: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya.
- Putri dkk (2021). *Karakteristik Nata de Soya Dari Limbah Cair Tahu dengan Pengaruh Penambahan Ekstrak Jeruk Nipis dan Gula*. Vol. 04, No 02, 2021, pp. 47-57
- Putriana (2013). *Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik Nata de Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi*. *Jurnal Pangan dan Gizi* 4(1): 29-38.
- Sherly Novia Yuana Putri dkk (2021). *Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review*. Vol 14, No. 1, Februari 2021.
- Shimawati dkk (2014). *Aspek Mutu Produk Nata de Coco Dengan Pemanbahan Sari Buah Mangga*. *HEURISTIC*. *Jurnal Teknik Industri* 11 (2): 63-74.
- Sri dkk , (2014). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (Eugenia polyantha) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Hasanuddin Fakultas Kedokteran Gigi Makassar
- Sri Wahyuni dkk, (2019). *Potensi Acetobacter Xylinum Dalam Pembuatan Nata de Syzygium*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 6, No 2, Oktober 2019.

S,Aini dan F.Nur (2019). *Penambahan Ekstrak Jeruk Nipis dan Konsentrasi Inokulum Terhadap Karakteristik Nata de Soya dari Limbah Cair Industri Tahu Kabupaten Klaten*. Jurnal Kimia Riset. 4(2)

Yanti dkk (2017). *Pengaruh Penambahan Gula dan Nitrogen Pada Produksi Nata de Coco*. BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Jurnal of Biological Research) 4(1): 541-546.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/1/2019, Juni 2019
 Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu, Kota Padangsidempuan 22733.
 Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
 e-mail: aufa.royhan@yahoo.com http://: unar-aufa.ac.id

Nomor : 012/Lab/Unar/1/Ket/V/2022 Padangsidempuan, 15 Juli 2022
 Lampiran : -
 Perihal : Surat Balasan Penelitian Laboratorium

Berdasarkan surat saudara perihal izin melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Afa Royhan Padangsidempuan maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Farmasi Proram Sarjana bahwa mahasiswa yang berketerangan dibawah ini :

Nama : Devy Faralita Ritonga
 Nim : 18050006
 Judul penelitian : Formulasi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Produk Nata de Soya dan Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Produk Nata de Pina

Telah melakukan penelitian di laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Ilmu Kesehatan Universitas Afa Royhan Padangsidempuan.

Demikianlah surat ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan atas perhatiannya di ucapkan trimakasih.

Diketahui,

Koordinator Laboratorium,


Irawati Harahap, S.St
 NITK.7700012560

Lampiran 2. Surat Pernyataan Sukarelawan

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN IKUT SERTA
DALAM PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khairunnisah Litami Ritonga

Umur : 23

Alamat : JL. BM. Muda Desa Aek Tuhul

Telah mendapatkan penjelasan secukupnya bahwa saya melakukan uji produk nata dari limbah cair tahu. Setelah mendapatkan penjelasan secukupnya tentang manfaat penelitian ini dan efek sampingnya, maka saya menyatakan **SETUJU** untuk ikut serta dalam penelitian dari Devy Faralita Ritonga dengan judul **“Formulasi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Produk Nata de Soya Dengan Membandingkan Konsentrasi Acetobacter Xylinum”**. Saya menyatakan sukarela dan bersedia untuk mengikuti prosedur penelitian yang telah ditetapkan.

Persetujuan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Peneliti



(Devy Faralita Ritonga)

Padangsidempuan, Mei 2022
Sukarelawan



(Khairunnisah Litami Ritonga)

Lampiran 3. Gambar Limbah Cair Tahu**Lampiran 4. Bahan Pembuatan Produk Nata**

Gula Pasir



Asam Cuka



Urea ZA Food Grade



Biakan *Acetobacter Xylinum*



Air

Lampiran 5. Alat-alat yang digunakan pada pembuatan produk *Nata*



Kompor



Blender



Kain Penyaring



Wadah

Lampiran 5. Lanjutan



Panci



Sendok



Pisau

Lampiran 6. Gambar Produk Nata de Soya 40 ml, 60 ml dan 80 ml



40 ml



60 ml



80 ml

Lampiran 8. Lembar Konsultasi

LEMBAR KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Devy Faralita Ritonga
 Nim : 18050006
 Dosen pembimbing : 1. Apt. Hasni Yaturramadhan Harahap, M.Farm
 2. Apt. Arsyad Elfiqoh Rambe, MKM

No	Hari/Tanggal	Topik	Masukan Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Senin 06/09/2021	Judul	Tukar Judul	3A
2.	Sabtu 25/09/2021	Judul	Acc Judul	3A
3.	Kamis 27/01/2022	Bab I	-Cerita tentang jimbah I narasi saja. -Manfaat penelitian di-Perbaiki.	3A
4.	Rabu 02/02/2022	Bab II	Defenisi keaklari dikurangi	3A
5.	Selasa 08/02/2022	Bab III	Pemilik jurnal yang di prosedur kerja harus dicontumkan.	3A
6.	Sabtu 12/02/2022	Bab I, II, III	Acc. ujan proposal	3A

LEMBAR KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Devy Faralita Ritonga
 Nim : 18050006
 Dosen pembimbing : 1. Apt. Hasni Yaturramadhan Harahap, M.Farm
 2. Apt. Arsyad Elfiqoh Rambe, MKM

No	Hari/Tanggal	Topik	Masukan Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis 28/10/2021	Judul	Nata de Coco tidak wah digunakan.	
2.	Selasa 03/11/2021	Bab I	- Literatur di update - Tambah latar belakang - Tujuan Penelitian diperbaiki.	
3.	Senin 31/01/2022	Bab II	Gambar harus documentasi pribadi.	
4.	Kamis 03/02/2022	- Daftar isi - Daftar gambar - Daftar tabel - Daftar lampiran - Daftar singkatan - Daftar pustaka	Ditambahkan	
5.	Sabtu 12/02/2022	Bab I, II, III	Acc.	

