

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis pangan fungsional yang cukup terkenal adalah *Nata de coco*. *Nata de coco* dianggap sebagai pangan fungsional karena memiliki kandungan serat pangan yang sangat baik untuk kesehatan. *Nata de coco* merupakan salah satu produk makanan yang dihasilkan dari fermentasi air kelapa dengan menggunakan bantuan dari bakteri asam asetat (*Acetobacter xylinum*).

Dalam pembuatan *Nata de coco*, dibutuhkan sumber nutrisi Karbon (C), Hidrogen (H), dan Nitrogen (N) serta mineral untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, air kelapa bisa menjadi salah satu media tumbuh yang baik bagi *Acetobacter xylinum* tersebut. Di dalam air kelapa sudah terdapat sumber nutrisi yang dibutuhkan, akan tetapi nutrisi makro seperti karbon (C) dan nitrogen (N) masih harus ditambah agar dapat menghasilkan nata yang optimal (Hamad dan Kristiono, 2013).

Namun saat ini, *Nata de coco* yang beredar dipasar menggunakan urea sebagai sumber N. Adapun resiko yang akan ditimbulkan akibat penggunaan urea sebagai substrat yang bukan berkualifikasi untuk makanan (*non-food-grade*) tetap ada. Menurut EPA dalam Rahmadi (2015) pupuk urea memiliki dosis berbahaya (*toxicity dos*) yang cukup tinggi. Efek dari terkonsumsinya urea adalah muntah-muntah, iritasi, dan mual-mual. Untuk itu perlu dicari alternatif lain yang dapat digunakan sebagai sumber N pengganti urea dalam pembuatan *Nata de coco*.

Adapun sumber lain yang dapat digunakan sebagai sumber nitrogen adalah monosodium glutamat. Di dalam MSG terdapat glutamat 78,2%, natrium 12,2%, dan H₂O 9,6% (Kurtanty, 2018). Menurut Utami (2016) MSG mengandung bahan

organik 8% - 12%, dan Nitrogen 2% - 7%. Meskipun tidak sebanyak urea yang mengandung nitrogen sebanyak 46%, namun MSG lebih aman dan dapat digunakan sebagai pengganti urea di dalam proses pembuatan *Nata de coco*.

Menurut Ardyanto (2004) FDA menyatakan pada umumnya mengonsumsi monosodium glutamat itu aman, untuk menghindari adanya efek buruk bagi kesehatan yang timbul karena mengonsumsi terlalu banyak monosodium glutamat maka FDA pada tahun 1970 telah menetapkan batas aman konsumsi monosodium glutamat sebesar 120 mg/kg berat badan/hari.

Selain nitrogen, karbon, hidrogen, vitamin serta mineral, lama fermentasi juga mempengaruhi mutu dari *Nata de coco* yang terbentuk. Menurut Salelatu dan Rumahlatu (2016), lama fermentasi nata berkisar antara 8-14 hari. Ada juga penelitian lain seperti Hastuti (2015) bahwa lama fermentasi dalam pembuatan *nata de coco* pada umumnya 2-4 minggu dimana pada saat lewat dari 4 minggu maka produksi nata akan menurun.

Berdasarkan uraian diatas, saya telah melakukan penelitian “Pengaruh Konsentrasi Monosodium Glutamat Dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Fisiko Kimia Dan Organoleptik *Nata de Coco*”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi monosodium glutamat terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.
2. Mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.

3. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi monosodium glutamat dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Konsentrasi monosodium glutamat memberi pengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.
2. Lama fermentasi memberi pengaruh terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.
3. Pengaruh interaksi monosodium glutamat dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan organoleptik *Nata de coco*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mendapatkan data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk pembuatan *Nata de coco* dengan menggunakan MSG sebagai sumber nitrogen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Nata de coco*

2.1.1 Pengertian Umum Nata

Nata adalah salah satu produk hasil fermentasi dari *Acetobacter xylinum* dengan substrat yang mengandung gula (Nurdyansyah dan Widyastuti, 2017). Dengan memanfaatkan gula sebagai media fermentasi terhadap *Acetobacter xylinum*, nata tersusun atas selulosa eskraselular sebagai hasil produk dari *Acetobacter xylinum* (Latumahina *et al.*, 2017). Lapisan nata mempunyai tekstur yang kenyal, putih, menyerupai gel, dan terapung pada bagian permukaan cairan, selain itu nata juga dikenal sebagai salah satu produk makanan fermentasi yang berbentuk gelatin seperti agar-agar atau kolang-kaling (Rizal dkk., 2013).

Pembentukan nata memerlukan sekitar 10-20% starter dari volume media sebagai starter mikroba. Dengan adanya jumlah starter yang sesuai, maka bakteri dapat bertumbuh secara optimum (Latumahina *et al.*, 2017). Karena banyak mengandung selulosa sebagai (*dietary fiber*), nata dapat digolongkan sebagai makanan kesehatan atau makanan diet yang bermanfaat dalam proses pencernaan dalam usus halus manusia dan dalam proses penyerapan air dalam usus besar (Widiyaningrum *et al.*, 2017).

Nata dapat dibedakan berdasarkan Substrat yang digunakan sebagai media untuk fermentasi dari *Acetobacter xylinum*. Jika substrat yang digunakan adalah air kelapa, maka akan disebut "*Nata de coco*" (Nurdyansyah dan Widyastuti, 2017), buah enau "*Nata de Arenga pinnata Merr.*" (Latumahina *et al.*, 2017), ekstrak jagung "*Nata de corn*" (Rizal dkk, 2013), nira buah tala "*Nata de tala*" (Safitri dkk, 2017), buah salak "*Nata de salacca*" (Salelatu dan Rumahlatu, 2016),

Kedelai “*Nata de soya*” (Nurhayati, 2006) dan lain-lain. Pada umumnya dipasaran, *Nata de coco* memiliki warna putih, bertekstur kenyal, dan tidak berasa (Lubis dan Harahap, 2018).

Salah satu produk hasil olahan dari kelapa, khususnya air kelapa adalah *Nata de coco*, hal ini karena hasil samping dari pengolahan kelapa adalah air kelapa yang terkadang sampai saat ini masih dianggap sebagai limbah karena dapat menimbulkan bau dan meningkatkan keasaman tanah (Layuk *et al.*, 2016). *Nata de coco* merupakan senyawa selulosa (*dietary fiber*) yang dihasilkan dari air kelapa melalui proses fermentasi dengan melibatkan mikroba yang biasanya dikenal sebagai bibit nata. Bibit nata ini merupakan bakteri pembentuk asam asetat yang dapat mengubah glukosa menjadi selulosa, adapun bakteri tersebut adalah *Acetobacter xylinum* (Layuk *et al.*, 2016).

Menurut Gustian dkk (2006) *Nata de coco* adalah hasil proses fermentasi dari air kelapa dengan menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum* (Gustian dkk, 2006). *Nata de coco* memiliki selulosa sebagai kandungan utamanya, dimana menurut penelitian yang dilakukan Gustian dkk (2006), ada beberapa keunggulan yang dimiliki selulosa antara lain kemurnian tinggi, derajat kristalinitas tinggi, mempunyai kerapatan antara 300 dan 900 kg/m³, kekuatan tarik tinggi, dan elatis. Pada umumnya *Nata de coco* yang kita jumpai dipasaran memiliki warna yang putih. Hal ini disebabkan oleh jalinan dari selulosa yang banyak sebagai hasil dari pengubahan glukosa menjadi selulosa oleh bakteri asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum* (Layuk *et al.*, 2016).

2.1.2 Syarat Mutu *Nata de coco*

Menurut SNI No. 01-4317-1996, syarat mutu dari *Nata de coco* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu *Nata de coco* Menurut SNI No. 01-4317-1996

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2	Bahan asing	-	Tidak boleh ada
3	Bobot tuntas	%	Min. 50
4	Jumlah gula (dihitung sebagai Sakarosa)	%	Min. 15
5	Serat makanan	%	Maks. 4,5
6	Bahan tambahan makanan		
6.1	Pemanis buatan :		
	-Sakarín		Tidak boleh ada
	-Siklamát		Tidak boleh ada
6.2	Pewarna tambahan		Sesuai SNI 01-0222-1995
6.3	Pengawet (Na Benzoat)		Sesuai SNI 01-0222-1995
7	Cemaran Logam		
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2
7.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 5,0
7.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0 ^{*)}
8	Cemaran arsen (As)		Maks. 0,1
9	Cemaran mikroba :		
9.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 2,0 x 10 ²
9.2	Coliform	APM/g	< 3
9.3	Kapang	koloni/g	Maks. 50
9.4	Khamir	koloni/g	Maks. 50

*) : Dikemas dalam kaleng

2.1.3 Kandungan Gizi *Nata de coco*

Menurut Shimawati dan Oktaviani (2014), dalam penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Biologi LIPI, sebanyak 100 gr memiliki kandungan gizi yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi *Nata de coco*

Kandungan Gizi	Nilai Gizi
Air	80%
Karbohidrat	20 gr
Kalori	146 kal
Lemak	20 gr
Kalsium	12 mg
Fosfor	2 mg
Zat besi	0,5 gr

2.2 Bahan Baku *Nata de coco*

Bahan-bahan yang digunakan di dalam pembuatan *Nata de coco* adalah air kelapa, *Acetobacter xylinum*, gula pasir, asam asetat, dan ZA atau Ajinomoto (MSG). Adapun penjelasan masing-masing dari bahan yang digunakan tersebut adalah sebagai berikut.

2.2.1 Air Kelapa

Air kelapa merupakan hasil olahan sampingan dari buah kelapa. Sampai saat ini, air kelapa ini masih dianggap sebagai limbah (Layuk *et al.*, 2016), terutama di pasar-pasar tradisional, penggunaan daging kelapa dalam beberapa jenis olahan pangan menyisakan air kelapa yang selalu dibuang setiap kalinya (Nurdyansyah dan widyastuti, 2017). Limbah air kelapa yang dibuang dapat mengakibatkan bau yang tak sedap serta dapat meningkatkan tingkat keasaman tanah atau pun lingkungan tempat air kelapa tersebut dibuang (Layuk *et al.*, 2016). Menurut penelitian Nurdyansyah dan Widyastuti (2017), jumlah dari limbah air kelapa yang dibuang lebih banyak dari pada jumlah yang dimanfaatkan.

Limbah dari air kelapa ini dapat dikurangi dengan melakukan pengolahan sederhana, salah satunya adalah dengan mengolah limbah air kelapa menjadi olahan *Nata de coco* (Nurdyansyah dan Widyastuti, 2017) menjadi produk minuman yang menyegarkan dan menyehatkan serta memiliki harga yang

ekonomis (Layuk *et al.*, 2016). Air kelapa merupakan bahan utama di dalam pembuatan *Nata de coco*, hal ini karena limbah air kelapa tersebut banyak mengandung berbagai nutrisi yang dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri penghasil *Nata de coco*. Nutrisi yang terkandung di dalam air kelapa adalah sukrosa 1,28%, sumber mineral yang beragam antara lain Mg^{2+} 3,54 gr/L, serta adanya faktor pendukung pertumbuhan yang mampu meningkatkan pertumbuhan bakteri penghasil nata tersebut (Lapus *et al.*, 1967 dalam Lubis dan Harahap, 2018). Adapun kandungan yang terdapat di dalam air kelapa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kandungan Gizi Air Kelapa

No.	Kandungan Gizi	Jumlah (dalam 100 ml)
1	Air	91,5 %
2	Karbohidrat	4,6 %
3	Protein	0,14 %
4	Lemak	1,15 %
5	Kalium	312 mg
6	Kalsium	20 mg
7	Natrium	105 mg
8	Magnesium	30 mg
9	Ferrum	0,1 mg
10	Cuprum	0,04 mg
11	Fosfor	37 mg
12	Sulfat	24 mg

Sumber : Margaretha (2015)

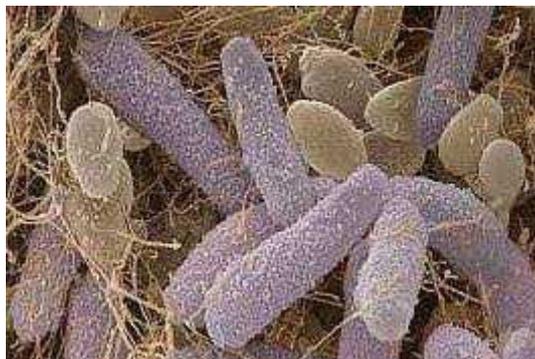
2.2.2 *Acetobacter xylinum*

Acetobacter xylinum adalah salah satu jenis bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan selulosa. *Acetobacter xylinum* ini merupakan bakteri gram negatif yang dapat menghasilkan lapisan selulosa pada permukaan medium kulturnya (Febrianti, 2010). Dalam penelitian Dewi (2009), *A. Xylinum* merupakan bakteri gram negatif yang sangat unik dalam hal kecepatannya memproduksi selulosa. Barisan pori pada bakteri ini secara khusus mensekresi kristal mini dari rantai

glukan yang selanjutnya bergabung menjadi mikrofibril. Dalam proses pembuatan nata, bakteri *Acetobacter xylinum* ini membutuhkan syarat nutrisi untuk dapat bertumbuh, diantaranya adalah air 90%, protein 0,29%, lemak 0,15%, karbohidrat 7,27%, serta abu 1,06% yang tersedia di dalam air kelapa (Dewi, 2009). *Acetobacter xylinum* ini akan membentuk jaringan mikrofibril selulosa secara ekstraseluler dari heksosa, maltosa, dan sukrosa selama fermentasi lalu bakterinya terperangkap di dalam jaringan mikrofibril. Pembentukan selulosa ini dimulai dengan munculnya benang-benang pendek yang tersebar seperti lendir yang menutupi sel bakteri. Pada koloni yang tua benang-benang ini akan menjadi panjang dan membentuk struktur yang kompleks dan selanjutnya benang-benang tersebut akan terpilin kemudian akan membentuk tali, benang ini akan tersusun menjadi anyaman selulosa yang dikenal sebagai nata (Dimaguilla, 1967 dalam Lusi dan Nurmiati, 2017).

Adapun klasifikasi bakteri *Acetobacter xylinum* menurut Ayun (2017) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Fillum	: Proteobacteria
Class	: Alpha Proteobacteria
Ordo	: Rhodospirillales
Familia	: Pseudomonadaceae
Genus	: <i>Acetobacter</i>
Spesies	: <i>Acetobacter xylinum</i>



Gambar 1. *Acetobacter xylinum*

Selulosa yang dihasilkan oleh *Acetobacter xylinum* ini merupakan selulosa murni, yaitu tanpa ada campuran hemiselulosa, pektin dan lignin (Ayun, 2009). Menurut Ayun (2009), genus dari *Acetobacter* ini adalah kelompok bakteri yang mempunyai kemampuan untuk mengoksidasi gula, gula alkohol, dan etanol untuk memproduksi asam asetat sebagai produk akhir utama sehingga berbagai macam gula dapat dipakai sebagai substrat bagi bakteri untuk menghasilkan selulosa.

Menurut Elisabeth (2006), Kondisi ideal untuk pertumbuhan mikroba nata adalah pada pH media 4-6 namun tumbuh lebih optimal pada derajat keasaman 4,3 pH dengan suhu 28°–31°C.

Tabel 4. Kondisi Optimum Produksi Nata pada Media Air Kelapa

Parameter	Alaban (1962)	Lapus <i>et al.</i>, (1967)
Sumber Karbon	Sukrosa (5-8)%	Glukosa dan Sukrosa (5%)
Sumber nitrogen	Nitrogen Organik	Amonium Phosphate
Keasaman (pH)	4,0-5,0	5,0-5,5
Suhu	(28-32)°C	28°C
Asam Asetat Glasial	(2-4)%	-
Starter	(10-20)%	-
Waktu Fermentasi	14 hari	-

Sumber : Simbolon (2016)

2.2.3 Sumber Nitrogen

Sumber nitrogen merupakan faktor penting. Nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan sel dan pembentukan enzim. Kekurangan nitrogen mengakibatkan sel tumbuh dengan kurang baik dan menghambat pembentukan enzim yang diperlukan, sehingga dapat mengalami kegagalan dalam proses fermentasi atau tidak sempurna (Simbolon, 2016).

Dalam penelitian Simbolon (2016), sumber nitrogen yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bakteri nata dapat berasal dari nitrogen organik, misalnya protein dan ekstrak yeast, dan nitrogen anorganik, misalnya amonium fosfat, urea,

amonium sulfat. Namun sumber protein organik lebih mahal dibandingkan sumber nitrogen anorganik.

2.2.4 Gula Pasir

Biasanya gula pasir yang dikonsumsi oleh manusia memiliki 2 karakteristik warna, yang pertama adalah gula yang berwarna putih kecoklatan dan yang kedua gula yang berwarna putih (Margaretha, 2015). Dalam pembuatan nata, gula mempunyai peranan yang sangat penting, yaitu sebagai nutrisi bagi *Acetobacter xylinum*. Tujuan dari penambahan gula ini adalah ini adalah untuk memberi nutrisi tambahan yang tidak tersedia oleh air kelapa, sebagai substrat bagi *Acetobacter xylinum* sehingga dapat mengurangi persaingan antar bakteri di dalam merebut nutrisi karena sifat dari gula juga dapat menyerap air. Kecuali untuk jenis *Acetobacter xylinum* karena memiliki kemampuan khusus untuk menggunakan gula yang ditambahkan dan yang ada di dalam air kelapa tersebut. Selain itu, penambahan gula juga akan memberi rasa manis pada *Nata de coco* yang akan dihasilkan.

2.2.5 Asam Asetat

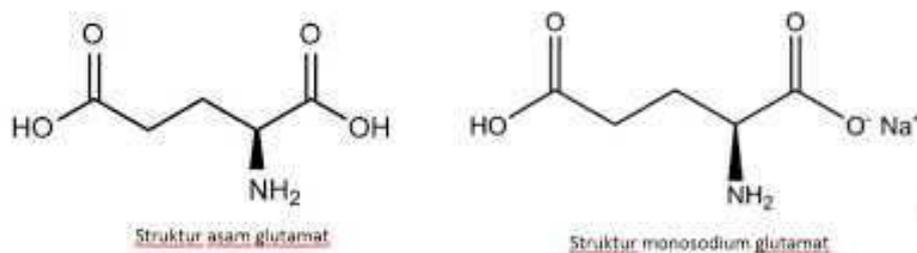
Asam asetat atau biasanya disebut asam cuka merupakan senyawa organik yang mengandung gugus asam karboksilat, yang dikenal sebagai pemberi asam dan aroma dalam makanan (Meriatna dan Lestari, 2019). Di dalam pembuatan *Nata de coco*, penambahan asam asetat bertujuan untuk mengatur tingkat keasaman pada substrat agar memiliki tingkat keasaman yang sesuai dengan tingkat keasaman hidup *Acetobacter xylinum*, yaitu pH optimal mendekati 4,3 (Wijayanti dan Kumalaningsih, 2012).

Menurut Pambayun (2006), asam asetat atau asam cuka digunakan untuk menurunkan pH atau meningkatkan keasaman air kelapa. Asam asetat yang baik

adalah asam asetat glasial (99,8%). Sebenarnya, asam asetat konsentrasi rendah dapat juga dapat digunakan. Namun, untuk mencapai tingkat keasaman yang diinginkan yaitu pH 4,3 dibutuhkan jumlah yang relatif banyak. Selain asam asetat, asam asam organik dan anorganik juga dapat digunakan.

2.2.6 Monosodium Glutamat

Monosodium glutamat (MSG) merupakan garam natrium dari asam glutamat (*glutamic acid*) (Rangkuti *et al.*, 2013) dimana asam glutamat itu sendiri merupakan salah satu dari 20 asam amino yang menyusun protein di dalam tubuh. Asam glutamat terdiri dari 5 atom karbon dengan 2 gugus karboksil (dikarboksilat) dimana pada salah satu karbonnya berkaitan dengan NH_2 yang menjadi ciri pada asam amino. Asam glutamat memiliki isomer optik L dan D. L-asam glutamat dapat mengalami ionisasi dengan natrium dan membentuk garam sodium L-asam glutamat yang kemudian dikenal dengan monosodium glutamat (MSG) (Kurtanty dkk, 2018). Oleh sebab itu struktur kimia asam glutamat dan monosodium glutamat tidak jauh berbeda seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Perbedaan Struktur Kimia Asam Glutamat dan Monosodium Glutamat

Secara sifat kimia, asam glutamat dan monosodium glutamat (MSG) mempunyai sifat yang sama, yaitu berbentuk tepung kristal berwarna putih yang mudah larut dan tidak berbau. Unsur pokok dari MSG dalam bentuk tersebut adalah glutamat 78,2%, Na (Natrium) 12,2%, dan H_2O 9,6%. Dalam pembuatan

Nata de coco, monosodium glutamat dapat menjadi sumber nitrogen karena menurut Geha (2000) dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2016) gugus NH₂ pada struktur kimia monosodium glutamat ini dapat berperan sebagai sumber nitrogen dalam proses pembentukan asam amino yang digunakan selama proses pertumbuhan mikroorganisme. Dalam tulisan Rahmawati (2016), dijelaskan bahwa menurut Akiba et al. (1983) pemberian monosodium glutamat sebanyak 2 g/L pada medium mineral dapat berperan sebagai substrat organik yang mendukung pertumbuhan bakteri.

Salah satu jenis monosodium glutamat (MSG) adalah ajinomoto. Ajinomoto merupakan penyedap rasa yang terbuat dari bahan baku tetesan tebu pilihan yang telah berstandar internasional dibawah lisensi Ajinomoto Co., Inc., Jepang. Sama dengan jenis MSG lainnya, komposisi dari bahan penyedap rasa ini natrium 12 %, glutamat 78 %, dan air 10 % (Kurtanty dkk, 2018).

2.3 Fermentasi

Dalam pembuatan fermentasi nata, komposisi untuk medianya bervariasi, menurut Lusi (2017) untuk satu liter air kelapa dibutuhkan 50, 75 dan sampai 100 gram gula pasir. Permasalahan yang sering terjadi dalam produksi Nata de Coco adalah lamanya fermentasi, fermentasi air kelapa yang terlalu lama akan mengakibatkan terbentuknya lapisan berwarna putih dipermukaan nata, lapisan ini dapat melemahkan pembentukan nata. Kemudian adanya persaingan beberapa jenis bakteri *Acetobacter* dapat mengganggu pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan produksi Nata de Coco.

Selama proses fermentasi, Sel – sel *Acetobacter xylinum* menyedot glukosa dari larutan gula dan menggabungkannya dengan asam lemak, membentuk suatu

'prekursor' pada jaringan sel bersama enzim mempolimerisasi glukosa menjadi selulosa diluar sel *Acetobacter xylinum*. Aktivitas pembentukan nata hanya terjadi pada kisaran pH antara 3.5 – 7,5. Kualitas nata terbaik dan terbanyak mencapai pada pH 5,0 dan 5,5 dalam media air kelapa dan pada suhu kamar (Rizal, 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa dan Pengolahan Pangan, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP Nommensen Medan; Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium Analisa Kimia Bahan Pangan, Fakultas Pertanian serta Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan IPA Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga Januari 2021.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan dan analisis *Nata de coco* adalah timbangan analitik, petridis, sendok, tabung gas, kompor gas, wadah plastik, kertas koran, karet gelang, *beaker glass*, panci, kertas label, oven, score card, alat tulis, deksikator, tabung vortex, plate count agar (PCA), buffer pepton, corong, makro biuret, batang pengaduk, cawan porselin, pipet mikro, tabung reaksi.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dan analisis *Nata de coco* adalah Air kelapa, gula pasir, starter *A.xylinum*, asam asetat, MSG, Aquadest, etanol, larutan Luff schoorl, incubator, Kristal kalium biftalat, asam asetat glacial, indikator Kristal violet, asam perklorat 0,1 N, buffer pospat, termamyl, NaOH 0,275 N, protease, HCl, amyloglukosidase, ETOH 78%, ETOH 95%, aseton.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dimana terdapat dua faktor perlakuan.

Faktor 1 : konsentrasi monosodium glutamat yang terdiri dari 4 taraf perlakuan meliputi :

$$N_0 = \text{Ajinomoto } 0\%$$

$$N_1 = \text{Ajinomoto } 0,05\%$$

$$N_2 = \text{Ajinomoto } 0,10\%$$

$$N_3 = \text{Ajinomoto } 0,15\%$$

Faktor 2 : Lama fermentasi *Nata de coco* terdiri dari 4 taraf meliputi :

$$L_0 = 9 \text{ hari}$$

$$L_1 = 12 \text{ hari}$$

$$L_2 = 15 \text{ hari}$$

$$L_3 = 18 \text{ hari}$$

Kombinasi perlakuan (T_c) = $4 \times 4 = 16$ dengan banyak ulangan (n) adalah :

$$T_c (n - 1) \geq 16$$

$$16 (n - 1) \geq 16$$

$$16n - 16 \geq 16$$

$$16n \leq 32$$

$$n \leq 2$$

Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan model matematik :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor sumber nitrogen taraf ke-i, faktor lama fermentasi taraf ke-j diulangan k

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh faktor sumber nitrogen taraf ke-i

β_j = Pengaruh faktor lama fermentasi taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktor sumber nitrogen taraf ke-i dan faktor lama fermentasi taraf ke j

ϵ_{ij} = Galat faktor sumber nitrogen taraf ke-i dan faktor lama fermentasi taraf ke-j

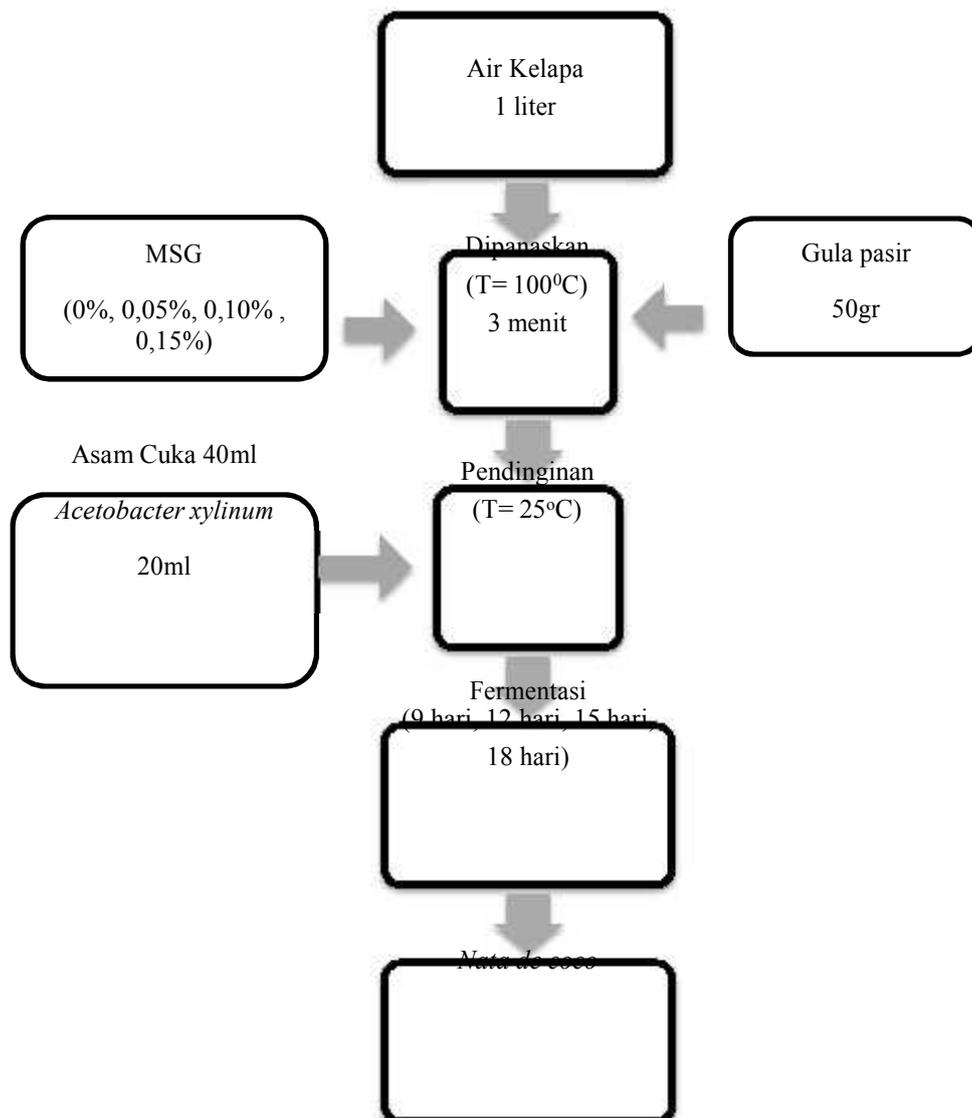
3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan *Nata de coco*

Disediakan bahan-bahan yang akan digunakan seperti air kelapa, gula, *Acetobacter xylinum*, asam asetat, dan Ajinomoto. Dituang air kelapa sebanyak 1 liter ke dalam panci kemudian ditambahkan gula pasir sebanyak 50 gr dan MSG sebagai sumber nitrogen sesuai dengan taraf yang telah ditentukan yaitu 0%, 0,05%, 0,10%, dan 0,15%, hal ini diukur dari persentasi dari jumlah air kelapa dan gula pasir yang akan dimasak, lalu dimasak hingga mendidih selama 3 menit.

Setelah mendidih, dituang air kelapa tersebut kedalam wadah yang sudah diberi kode sampel, lalu dibiarkan hingga suhu turun mencapai suhu kamar (25°C) kemudian dimasukkan asam cuka sebanyak 40 ml dan starter *Acetobacter xylinum* sebanyak 20 ml kedalam masing-masing wadah tersebut, hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latumahina *et al.* (2017) dimana akan menghasilkan *Nata de coco* yang terbaik dengan menambahkan starter *A.xylinum* sebanyak 20 ml kedalam 1 liter air kelapa.

Lalu diaduk dengan perlahan hingga tercampur dengan merata, ditutup dengan menggunakan kertas koran. Simpan wadah tersebut di tempat yang memiliki suhu ruangan dan steril. Lalu fermentasi selama 9 hari, 12 hari, 15 hari, 18 hari sesuai dengan taraf yang telah ditentukan pada suhu kamar (25⁰C). Adapun diagram alir pembuatan *Nata de coco* dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan *Nata de coco*

3.5 Pengamatan dan Pengukuran Data

3.5.1 Angka Lempeng Total (Atma, 2016)

dilakukan dengan mengambil masing-masing sebanyak 1 ml sampel pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Selanjutnya dituangkan media PCA cair ke dalam cawan petri tersebut sebanyak 15-20 ml. Cawan petri dengan hati-hati diputar dan digerakkan horizontal atau sejajar (atau membentuk angka delapan) hingga sampel tercampur rata. Bersamaan dengan itu dilakukan juga pemeriksaan blanko dengan mencampur buffer ke dalam media. Campuran dalam cawan petri selanjutnya dibiarkan membeku. Tahap akhir yaitu inkubasi dengan memasukkan semua cawan petri pada posisi terbalik kedalam inkubator. Inkubasi dilakukan pada suhu 36⁰C selama 24-48 jam. Perhitungan dan pencatatan pertumbuhan koloni dilakukan dalam satuan koloni forming unit per gram atau ml sampel (cfu/gr atau ml)

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

- N = Jumlah koloni produk (koloni/ml atau koloni/g);
- $\sum c$ = jumlah koloni pada semua cawan dihitung;
- n_1 = jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung;
- n_2 = jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung;
- d = pengenceran pertama dihitung.

3.5.2 Kadar Residu MSG (Sulastri, 2017)

Lakukan pembakuan larutan asam perklorat 0,1 N dengan cara menimbang 204,2 mg kalium biftalat yang sebelumnya telah di keringkan pada suhu 120⁰C selama 2 jam, dilarutkan dalam 15 ml asam asetat glasial dalam labu 250 ml, ditambahkan 3 tetes indikator kristal violet, lalu titrasi dengan larutan asam perklorat 0,1 N sampai warna ungu berubah menjadi hijau biru. Lakukan penetapan kadar monosodium glutamat pada bahan dengan cara menimbang dengan seksama masing-masing bahan sebanyak 250 mg, dihaluskan, kemudian dilarutkan 36,5 ml asam asetat glasial, tambahkan 3 tetes indikator kristal violet, lalu dititrasi dengan asam perklorat 0,1 N sampai warna ungu berubah menjadi hijau biru.

3.5.3 Kekerasan (Setyowati, 2004)

Bahan yang akan di ukur diletakkan tepat dibawah jarum penusuk penetrometer TE-277-F1 GY-1. Waktu pengujian ditentukan yaitu waktu yang diperlukan untuk penekanan terhadap bahan (10 detik). Beban dilepaskan kemudian dibaca skala petunjuk setelah alat berhenti. Hasil pembacaan dirata-ratakan dalam satuan kg/cm².

3.5.4 Uji Organoleptik (Metode Skala Hedonik)

Uji organoleptik atau uji sensoris merupakan pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama pengukur daya penerimaan terhadap produk. Uji organoleptik pada penelitian *Nata de coco* menggunakan uji hedonik. Uji hedonik merupakan sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap

sifat tertentu dari suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Uji Organoleptik dilakukan dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur. Pengujian menggunakan uji skala hedonik dengan 5 nilai pernyataan dimana untuk organoleptik warna menggunakan pernyataan tidak menarik, sedikit menarik, cukup menarik, menarik, dan sangat menarik. Sedangkan untuk organoleptik rasa, aroma, dan tekstur menggunakan pernyataan tidak suka, sedikit suka, cukup suka, suka, dan sangat suka. Pengujian dilakukan dengan memberikan sampel secara acak yang masing-masing telah diberi kode berbeda kepada 20 panelis. Setelah itu, panelis diminta memberikan penilaian terhadap sampel *Nata de coco* dengan memberikan penilaian sesuai skala hedonik. Adapun score card untuk uji hedonik dapat diamati di dalam Lampiran I.