

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian terdahulu yang merupakan pijakan dalam penelitian yang dilakukan adalah berdasarkan penelitian Misgiyarta (2007) Teknologi Pembuatan *nata de coco*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa dapat dijadikan sebagai substrat cair dalam pembuatan nata, karena di dalam air kelapa terdapat gula sukrosa. Adanya gula sukrosa dalam air kelapa dimanfaatkan oleh *A.xylinum* sebagai sumber energi maupun sumber karbon untuk membentuk senyawa metabolik¹. Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Feri manoi (2007) bahwa penambahan ekstrak ampas nenas sebagai medium campuran pada pembuatan *nata de cashew* membuktikan nutrisi dalam buah nenas dapat dimanfaatkan sebagai media pembuatan nata.²

Terdapat beberapa persamaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang peneliti lakukan. Persamaannya terletak pada upaya ingin mengetahui beragam bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan nata. Perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilaksanakan terletak pada bahan dasar yang digunakan dalam

¹Masmisgi, *Teknologi Pembuatan Nata de Coco* Misgiyarta Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian diakses dari ([pdf :pascapanen. litbang.deptan.go.id/assets/media/misgiyart-natadecoco.](http://pdf.pascapanen.litbang.deptan.go.id/assets/media/misgiyart-natadecoco)) 2 januari 2013

²Feri Manoi, *Penambahan Ekstrak Ampas Nenas Sebagai Medium Campuran Pada Pembuatan Nata De Caswey*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. ([pdf :pascapanen. litbang.deptan.go.id/assets/media/misgiyart-natadecoco.](http://pdf.pascapanen.litbang.deptan.go.id/assets/media/misgiyart-natadecoco)) 2 januari 2013

penelitian, sebagai variabel penelitian, yaitu melihat lama waktu fermentasi dalam media *nata de coco*. Perbedaan lainnya adalah pada penelitian sebelumnya membuktikan bahwa nutrisi dalam buah nenas dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan media nata serta mengetahui kandungan protein dan lemak dalam air kelapa, sedangkan penelitian dilakukan penelitian terletak pada upaya untuk mengetahui tingkat ketebalan lapisan selulosa nata berbahan baku sari buah nipah yang kemudian dibandingkan dengan nata berbahan baku air kelapa.

B. Kajian Teoritik

1. Deskripsi Tentang Tanaman Nipah

a. Klasifikasi Tanaman Nipah adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: <u>Arecaceae</u>
Genus	: <u>Nypa</u>
Spesies	: <i>Nypa fruticans</i> , Wurm ³

³ Yusni Bandini. “*Nipah Pemanis Alami Baru*” Jakarta : 1996 , h 8

b. Nama lain Nipah

Indonesia pohon nipah mempunyai berbagai nama lokal seperti daon, daonan, nipah, bhunjok, lipa, buyuk (Sunda, Jawa), buyuk (Bali), bhunyok (Madura), bobo (Menado, Ternate, Tidore), boboro (Halmahera), palean, palenei, pelene, pulene, puleanu, pulenu, puleno, pureno, parinan, parenga (Maluku).⁴

c. Botani Tumbuhan Nipah

Nipah termasuk tanaman dari famili Palmae dengan subfamili Nipoideae bijinya berkeping satu. Nama ilmiahnya adalah *Nypa fruticans* Wurmb. Tanaman nipah termasuk jenis flora yang sudah sangat tua. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya fosil-fosil nipah di Afrika, Amerika Selatan, dan Eropa⁵

Tanaman nipah tumbuh berumpun dengan batang-batang yang sangat rimbun, sehingga mirip dengan rumpunan sagu. Nipah mempunyai akar serabut yang menjalar dan panjangnya mencapai 13 meter. Daun nipah yang sudah tua berwarna hijau, sedangkan daunnya yang masih muda berwarna kuning, hampir menyerupai janur kelapa. Anak daunnya berbentuk pita memanjang dan di bagian ujung meruncing memiliki tulang daun yang

⁴Lutony Luqman Toni. *Tanaman Sumber Pemanis*, Jakarta :Penebar Swadaya, 1993, h. 104.

⁵ *Ibid.*, h.105

disebut lidi (seperti daun kelapa)⁶. Secara keseluruhan potensi tanaman nipah tidak kalah dibandingkan dengan tumbuhan lain, yakni tanaman serbaguna. Namun, sampai sejauh ini potensi nipah belum dapat dimaksimalkan. Karenanya, perlu berbagai percobaan dan penelitian guna menggali potensi tanaman nipah masih perlu terus dilakukan. Kandungan kimia buah nipah memiliki kadar protein 0,93 %, kadar lemak 4,49 %, serat kasar 0,318 %, kadar air 89,13 %, kadar abu 0,11 %.

Bentuk tanaman nipah hampir sama dengan tanaman sagu muda, tetapi nipah berduri dan berbatang. Selain itu tunas daun dan bunga nipah tumbuh dari rimpang mendatar yang terbenam di dalam tanah lumpur. Tinggi tanaman nipah secara keseluruhan dapat mencapai 8 meter. Seperti pada tanaman lainnya, struktur bagian tanaman nipah terdiri dari akar, batang atau cabang, daun bunga, dan buah.⁷



Gambar 2.1 Nipah (*Nypa fruticans* Wrumb)⁸

⁶Racmhmat Kadir, Yudo Sudarto. “*Nipah Sebagai Sumber Pemanis Baru*”. Yogyakarta :Kanisius 1992., h. 14-15

⁷ Bandini Yusni. “*Nipah Pemanis Baru*”. Jakarta : 1996, h 7

⁸ <http://www.google.com/search?q=gambar+buah+nipah&source=.bp.blogspot.com> (27 mei 2013)

1) Akar Nipah

Nipah mempunyai akar serabut yang menjalar. Panjang akar dapat mencapai 13 meter. Karena perakaran nipah hanya terletak di dalam lumpur tanah yang sifatnya labil, maka tidak jarang bahwa rumput-rumputan nipah tersebut dihanyutkan oleh air sampai ke laut. Hal ini sering terjadi bila bagian hulu sungai cukup deras.⁹



Gambar 2.2 Akar Nipah¹⁰

2) Daun Nipah

Daun tanaman nipah berbulu, berbentuk sirip, tegak, kaku, dan panjang. Daun ini keluar dari pelepah daun yang tumbuh dari rimpang (bonggol) batang yang mendatar. Daun nipah adalah daun majemuk menyirip. Susunan daun nipah pelepah (tangkai) anak daun, dan tulang daun. Tulang daun nipah sangat keras seperti halnya pada daun kelapa. Pada ujung daunnya runcing. Pelepah daun nipah tumbuh saling

⁹ Bandini Yusni. *Nipah Pemanis Baru*. Jakarta : 1996, h 9

¹⁰ <https://www.google.com/search?q=akar+nipah&client> 16 januari 2014

bertumpukan membentuk rumpun. Pelepah akan terus tumbuh sampai berumur 15 tahun atau lebih.¹¹

Anak daun nipah berwarna hijau muda terang sampai hijau tua pada bagian atasnya, sedangkan pada bagian bawahnya terdapat tepung yang berwarna putih. Pada setiap anak daun terdapat tulang daun yang kecil dan berwarna kuning, bila sudah tua warnanya berubah menjadi coklat. Daun nipah yang telah tua dapat dimanfaatkan untuk atap rumah. Penggunaan daun nipah untuk dijadikan atap rumah sudah menjadi adat turun menurun yang dilakukan oleh penduduk yang memiliki banyak pohon nipah atau tempat tinggalnya dekat dengan hutan nipah¹². Atap rumah yang terbuat dari daun nipah bisa tahan sampai 4-5 tahun. Daun ini juga dapat dibuat keranjang atau sebagai dinding rumah dengan cara menganyamnya terlebih dahulu.



Gambar 2.3 Daun Nipah¹³

¹¹ Yusni Bandini. *Nipah Pemanis Alami Baru*, Jakarta : Penebar Swadaya, 1996. h 10

¹² *Ibid.*, h. 105

¹³ <https://www.google.com/search?q=daun+nipah&client> 16 januari 2014

3) Batang Nipah

Nipah tidak mempunyai batang secara jelas sebagaimana batang palmae lainnya. Batangnya sangat pendek dan berupa rimpang yang terbenam di dalam tanah yang tidak kelihatan. Melalui rimpang ini akan tumbuh tangkai- tangkai daun yang cukup panjang, jumlahnya antara 3 – 5 tangkai. Panjang tangkai daun antara 5 – 7 meter, warna tangkai daun yang masih muda berwarna hijau dan berangsur angsur akan berubah menjadi coklat sampai coklat tua sesuai dengan perkembangannya. Kulit tangkai mengkilap dan keras dan didalamnya terdapat empulur atau gabus. Cabang tanaman nipah tumbuh mendatar membentuk rumpun, setiap cabang mempunyai perakaran sendiri. Oleh karena batang tak tampak maka pelepah (tangkai daun) menyerupai batang yang keluar. Tumbuhnya tegak dan bercabang membentuk rumpun dan membentuk seperti semak-semak. Kulit tangkai mengkilat dan keras, sedangkan di bagian dalamnya berupa empulur atau gabus.¹⁴



Gambar 2.4 Batang Nipah¹⁵

¹⁴ Yusni Bandini. *Nipah Pemanis Alam Baru*. Jakarta : 1996, h 10

¹⁵ <https://www.google.com/search?q=batang+nipah&client> 16 januari 2014

4) Bunga Nipah

Bunga nipah berwarna kuning orange, bentuknya tegak dan memiliki antara 2 – 3 cabang. Pada setiap cabang mempunyai 4 – 5 bulir bunga jantan yang panjangnya mencapai 5 cm. Bunga nipah jantan diselimuti oleh kelopak bunga, tetapi bagian yang terisi serbuk sari tetap tersembul keluar. Bunga nipah betina berbentuk bulat peluru.¹⁶



Gambar 2.6 Bunga Nipah¹⁷

5) Buah Nipah

Buah Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) merupakan hasil hutan yang sifatnya musiman dengan buah yang melimpah setiap musimnya. Nipah adalah salah satu sumber daya alam Indonesia yang tampak mempunyai potensi yang besar namun belum dimanfaatkan secara optimal. Buah nipah berbentuk gepeng dengan 2-3 rusuk dengan warna coklat kemerah-merahan, terkumpul dalam kelompok rapat yang menyerupai bola berdiameter 13 cm. Struktur buah mirip dengan struktur buah kelapa,

¹⁶A. Kadir Racman dan Yudo Sundarto. *Nipah Sumber Pemanis Baru* Yogyakarta : Kanisius 1992. h 16

¹⁷<https://www.google.com/search?q=bunga+nipah&client> 16 januari 2014

dengan eksokarp halus, mesokarp berupa sabut, dan endokarp keras yang disebut tempurung. Biji dilindungi oleh tempurung dengan panjang 8-13 cm dan berbentuk kerucut. Satu tandan buahnya mencapai 30-50 butir, berdempetan satu dengan yang lain membentuk kumpulan buah bundar. Daging buah nipah mempunyai warna putih dan bentuk bulat seperti buah kolang kaling. Pada buah muda mempunyai rasa dan tekstur yang mirip dengan kolang-kaling. Dengan demikian buah ini dapat diolah menjadi manisan basah dan semi basah atau dapat juga dikalengkan/dibotolkan dalam larutan gula. Pada daging buah yang tua mempunyai tekstur yang keras dan dapat diolah menjadi tepung dengan proses pengecilan ukuran (pemarutan), pengeringan dan penggilingan. Tepung nipah dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan “*dietary foods*”.



Gambar 2.7 Nuah Nipah¹⁸

¹⁸<https://www.google.com/search?q=buah+nipah&client> 16 januari 2014

2. Deskripsi Tentang Tanaman Kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan tanaman serbaguna, baik untuk keperluan pangan maupun non pangan. Setiap bagian dari tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) bisa dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Karena itu, pohon kelapa (*Cocos nucifera* L) dijuluki sebagai *The Tree of Life* (pohon kehidupan) dan *A heavenly Tree* (pohon surga).¹⁹

Kelapa adalah salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam suku pinang-pinangan (arecaceae). Semua bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan, mulai dari bunga, batang, pelepah, daun, buah, bahkan akarnya pun dapat dimanfaatkan. Tinggi pohon kelapa dapat mencapai lebih dari 30 cm.²⁰ Tanaman kelapa merupakan tanaman asli daerah tropis dan dapat dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Kelapa dapat tumbuh dan berkembang dengan baik bila ditanam di tempat yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kelapa. Faktor iklim dan tanah merupakan faktor paling dominan dalam pertumbuhan kelapa. Bentuk buah kelapa ada yang bulat, oval dan lonjong, dengan berat dan volume yang bervariasi. Buah kelapa terdiri dari kulit luar dan sabut, tempurung, daging dan air buah kelapa.

Air kelapa mengandung air 91,5 %, protein 0,14%, lemak 1,5 %, karbohidrat 4,6%, serta abu 1,06 %. Selain itu air kelapa mengandung berbagai nutrisi seperti sukrosa, destrosa, fruktosa serta vitamin B kompleks

¹⁹Abdulrahman. 1982. *Budidaya Kelapa*. Yogyakarta: Lembaga Pendidikan Perkebunan.

²⁰Warisno. *Budidaya Kelapa Genjah*, Yogyakarta : Kanisius 2003, h. 11

yang terdiri dari asam nikotinat, asam pantotenat, biotin, riboflavin dan asam folat.²¹

Table 2.1 Komposisi Kimia Air Buah Kelapa dalam 100 ml

Sifat Kimia	Nilai
pH	4,27 – 6,17
Nilai kalori (kalori/gram)	17,400
Kadar air (%)	92,700
Kadar karbohidrat (%)	0,090
Kadar Abu (%)	6,970
Kadar Protein (%)	0,450
Kadar gula (%)	0,170
Kadar garam(%)	1,770
Pospor (mg/ 100ml)	105,000
Magnesium (mg/ 100ml)	37,000
Calsium (mg / 100ml)	29,000
Belerang (mg / 100ml)	24,000
Besi (mg/ 100ml)	0,100
Tembaga (mg/100ml)	0,040 ²²

a. Sistematika Tanaman Kelapa

Pohon kelapa termasuk jenis palmae yang berkeping satu (monokotil). Batang tanaman tumbuh lurus ke atas dan tidak bercabang. Adakalanya pohon kelapa dapat bercabang, namun hal ini merupakan keadaan yang abnormal, misalnya akibat serangan hama tanaman. Daun tersusun secara majemuk, menyirip sejajar tunggal, pelepah pada ibu tangkai daun pendek, duduk pada batang, warna daun hijau kekuningan. Bunga tersusun majemuk pada rangkaian yang dilindungi oleh

²¹ Toni Luqman Lutoni. *Tanaman Sumber Pemanis*. PT. Penebar swadaya, Anggota Ikapi. Jakarta : 1993, h 85

²² Direktorat Gizi Departemen kesehatan RI (1988)

bractea, terdapat bunga jantan dan betina, berumah satu. Bunga betina terletak di pangkal karangan, sedangkan bunga jantan di bagian yang jauh dari pangkal. Buah tersusun dari mesokarp berupa serat berlignin yang disebut sabut, berfungsi melindungi bagian endokarp yang keras (disebut batok) dan kedap air. Endokarp melindungi biji yang hanya dilindungi oleh membran yang melekat pada sisi dalam endokarp. Endospermium berupa cairan yang mengandung banyak enzim, dan fasa padatnya mengendap pada dinding endokarp ketika buah menua. Embrio kecil dan baru membesar ketika buah siap untuk berkecambah (disebut kentos).

Tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuh-tumbuhan, tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Cocos
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L. ²³

²³Warisno. *Budidaya Kelapa Genjah*, Yogyakarta : Kanisius 2003, h. 15

b. Nama Lain Kelapa

Secara umum, kelapa dikenal sebagai coconut, orang Belanda menyebutnya *kokosnoot* atau *klapper*, sedangkan orang Perancis menyebutnya *cocotier*. Di Indonesia kelapa bisa disebut *krambil* (orang Jawa) *nyiur* (orang sunda).²⁴

c. Botani Tumbuhan Kelapa

Tanaman kelapa dikelompokkan ke dalam famili yang sama dengan sago (*Metroxylon* sp), salak (*Salaca edulis*), aren (*Arengaga piñat*), dan lain-lain. Penggolongan varietas kelapa pada umumnya didasarkan pada perbedaan umur pohon mulai berbuah, bentuk dan ukuran buah, warna buah, dan sifat – sifat khusus yang lain.

1) Akar

Tanaman kelapa adalah tanaman monokotil yang berakar serabut. Akar memiliki fungsi utama untuk menyerap air dan unsur-unsur hara dari dalam tanah, serta untuk menunjang berdiri batang kelapa agar tetap tegak (tidak roboh). Tanaman kelapa memiliki susunan perakaran yang kuat. Walaupun sudah cukup lama mati, akar-akar yang sudah tua masih tetap kuat dan utuh.

²⁴Ibid, h. 16.

2) Batang

Batang tanaman kelapa terbentuk bersamaan dengan membentuk daun. Batang kelapa tumbuh lurus ke atas dikelilingi oleh cincin – cincin bekas melekatnya daun. Pada ujung batang terdapat titik tumbuh yang merupakan jaringan maristem yang berfungsi membentuk daun, batang, dan bunga.

Batang kelapa tidak memiliki kambium, sehingga tidak memiliki pertumbuhan sekunder. Oleh karena itu, setelah pangkal batang tanaman terbentuk (umur 3 – 4 tahun), maka lingkaran batang tidak akan membesar lagi. Selain itu jika batang kelapa terluka (dipotong untuk tempat pijakan saat memanjat), maka tidak akan normal lagi karena tanaman tidak dapat membentuk kalus.²⁵

Batang kelapa berisi serabut yang mengeras dan merupakan berkas pembuluh yang berfungsi sebagai pengangkut cairan dari tanah untuk proses fotosintesis, dan sebaliknya sebagai pengangkut hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Pada ujung batang kelapa yang biasa disebut umbut banyak mengandung zat gula. Bagian umbut ini juga yang merupakan titik tumbuh daun dan bunga.

²⁵ Roni Palungkun. “*Aneka Produk Olahan Kelapa*”. Jakarta : PT. Penebar Swadaya , 2006,. h .16.

3) Daun

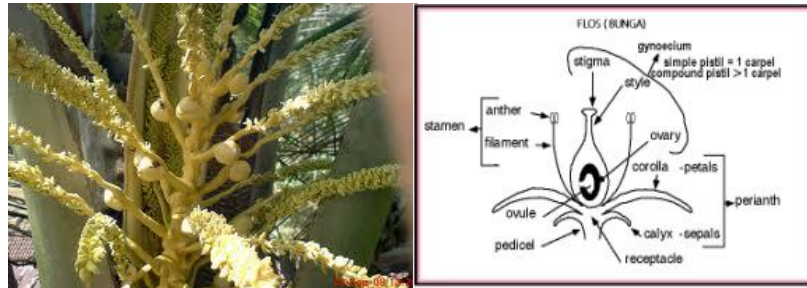
Daun kelapa mulai terbentuk sejak biji berkecambah. Pada fase pertama pembentukan daun, terbentuk 4-6 helai daun. Fase kedua juga 4-6 helai daun. Tetapi ukurannya lebih besar dan sudah terlepas sama lain dan helai daunnya menyirip. Fase selanjutnya daun yang muncul semakin besar dan bersirip genap.

Tanaman dewasa mempunyai 30-35 daun dengan panjang sekitar 6 m. Daun pada bagian bawah agak cekung ke dalam, sedangkan pada bagian atas agak datar atau cembung. Daun pada tanaman kelapa juga berfungsi sebagai fotosintesis dan transpirasi. Diperkirakan dari proses transpirasi setiap anak daun kehilangan 10,8 g air per hari. Jadi jika 1 helai daun terdiri 150 anak daun, dan satu tanaman kelapa mempunyai 25 helai daun, maka dalam satu hari batang kelapa akan kehilangan air sebanyak 40,51 g.²⁶

4) Bunga

Tanaman kelapa mulai berbunga pada umur antara 3 – 4 tahun. Bunga kelapa selalu tumbuh dari ketiak daun yang pada bagian luarnya diselubungi oleh seludang atau mancung (*spatna*). Mancung merupakan kulit tebal yang berfungsi sebagai pelindung calon bunga, yang memiliki ukuran panjang sekitar 80 cm – 90 cm.

²⁶*Ibid.*, h. 18



Gambar 2.7 Bunga Kelapa²⁷

Penyerbukan bunga kelapa berlangsung dengan perantara serangga, misalnya lebah. Saat *receptife* untuk terjadi penyerbukan biasanya jatuh pada hari ke 2,3 dan 4. Pada hari ke 5, kepala putik mulai mengering; dan pada hari ke 6, kepala putik sudah menjadi menjadi coklat.²⁸

Bagian- bagian bunga jantan meliputi 3 helai kelopak bunga (*Calyx*) yang berukuran pendek (3 mm- 5 mm), 3 helai daun mahkota (*corolla*) yang berukuran 15 mm, 6 helai benang sari (*stamen*), dan 1 putik rudimentair dengan kepala putik bersirip 3 (mempunyai tiga lembar daun buah), dan di antara sirip-sirip tersebut terdapat madu atau *nectar*.

Bunga betina yang telah mekar memiliki ukuran yang lebih besar, mencapai 3 cm. kelopak bunga terdiri atas tiga helai daun kelopak yang tebal dan lebar, membungkus hampir seluruh bagian

²⁷<http://www.google.com/#output=search&client=psyab&q=bunga+kelapa&oq=bunga+kelapa&gs>
(21 mey 2013)

²⁸Roni Palungkun. "Aneka Produk Olahan Kelapa ". Jakarta : PT. Penebar Swadaya , 2006,. h .20

bunga lain. Pada bagian ujung bunga, bagian ujung dari daun mahkota bunga nampak sedikit keluar. Putik tidak bertangkai, tetapi sisa-sisa benang sari (rudimentair) masih tampak tersusun seperti gelembung – gelembung, sebanyak 6 buah. Dasar buah terdiri atas tiga ruangan yang masing masing berisi atas satu bakal biji. Tiga bakal biji tersebut, biasanya hanya satu bakal biji yang dapat tumbuh menjadi biji yang normal.²⁹

5) Buah

Pertumbuhan buah kelapa melalui tiga fase, yakni fase pembesaran sabut, tempurung, dan lubang embrio, berlangsung selama 4 - 5 bulan. Pada fase ini, ruangan masih dipenuhi oleh air dan tempurung masih lunak. Fase kedua berlangsung selama dua bulan, yaitu fase penebalan tempurung, tetapi tempurung belum mengeras. Fase ketiga merupakan fase pembentukan putih lembaga atau endosperm, dimulai dari bagian pangkal buah menuju ke bagian ujung.

3. Deskripsi Tentang *Nata de Coco*

Nata adalah berasal dari bahasa Spanyol yang apabila diterjemahkan ke dalam bahasa Latin menjadi “*natare*” yang berarti terapung-apung.³⁰ Sedangkan “*Enciclopedia Universall Ilustrade*” mendefinisikan suatu lapisan yang terbentuk di permukaan media yang mengandung gula.

²⁹ Ibid h 22

³⁰ Roni Palungkun. *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Jakarta: PT. Penebar Swadaya, 1999, h. 99.

Media untuk pertumbuhan bakteri nata dapat dibuat dalam air kelapa, sari nanas, sari tomat serta sari buah-buahan lain yang mengandung banyak gula.

31

Nata de coco adalah sejenis jelly kenyal berwarna putih susu atau bening, yang berasal dari proses fermentasi air kelapa. Produk *nata de coco* ini pada awalnya diproduksi di Filipina. Secara etimologis, *nata de coco* berarti krim kelapa atau terapung. Proses fermentasi *nata de coco* dibantu oleh sejenis bakteri bernama *Acetobacter xylinum*. Enzim yang dihasilkan bakteri *nata de coco* mengubah gula yang terkandung dalam air kelapa menjadi lembaran-lembaran serat selulosa. Lembaran-lembaran selulosa itu kemudian menjadi padat dan berwarna putih bening yang dinamakan nata *Acetobacter xylinum*.³²

Meskipun termasuk dalam golongan bakteri, namun *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang menguntungkan manusia. Artinya dapat digunakan untuk membuat suatu produk yang bermanfaat bagi manusia. Misalnya seperti bakteri asam laktat yang menghasilkan yoghurt, asinan dan lainnya. Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat hidup pada larutan dengan derajat keasaman atau kebasaaan 3,5-7,5. Namun *Acetobacter xylinum* akan lebih tumbuh dengan optimal pada derajat keasaman 4 sampai 3 ph.

³¹Lina Susanti. “Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata”, Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2006, h. 9.

³²*Ibid* h 11

Idealnya bakteri *Acetobacter xylinum* hidup pada suhu 28°– 31 °C. Selain itu, bakteri ini sangat membutuhkan pasokan oksigen.³³

Air kelapa yang digunakan dalam proses fermentasi harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan untuk menghasilkan nata yang baik. Air kelapa harus berasal dari kelapa yang telah matang, tidak terlalu muda atau tua. Sebelum dimasukkan biakan bakteri *nata de coco*, ditambahkan karbohidrat, nitrogen dan asam cuka untuk menunjang kehidupan bakteri ini. Senyawa hidrat arang yang digunakan adalah senyawa sederhana yang terdiri dari sukrosa, fruktosa, maltosa dan manosa. Sukrosa merupakan senyawa yang paling baik bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*.

Asam cuka atau asam asetat yang ditambahkan dalam air kelapa berfungsi untuk mengurangi atau meningkatkan derajat keasaman. Jenis asam cuka yang paling baik untuk menghasilkan nata yang berkualitas adalah asam asetat glasial dengan konsentrasi keasaman sebesar 99,8%. Asam asetat dengan konsentrasi keasaman yang lebih rendah dari asam asetat glasial dapat pula digunakan dalam proses fermentasi ini, namun dibutuhkan dalam jumlah yang banyak guna memenuhi derajat keasaman yang dibutuhkan bakteri *nata de coco*. Pembentukan *nata de coco* terjadi karena pengambilan glukosa dari larutan gula atau gula dalam air kelapa oleh sel-sel *Acetobacter xylinum*. Kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk precursor (penciri nata) pada membran sel. Precursor ini

³³RoniPalungkun, *Aneka Produk Olahan Kelapa* Jakarta :PT. Penebar Swadaya2006 h. 100

selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk ekskresi dan bersama enzim mempolimerisasikan glukosa menjadi selulosa di luar sel.

Dalam sebuah hadis dijelaskan bahwa Rasulullah SAW bersabda:

نُ بِلَالٍ عَنْ هِشَامِ بْنِ حَدَّادٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ الدَّارِمِيِّ أَخْبَرَنَا يَحْيَى بْنُ حَسَّانٍ أَخْبَرَنَا سُلَيْمَانُ بْنُ
الْخَلِّعُ عَنْ أَبِيهِ عَنْ عَائِشَةَ أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ نِعْمَ الْأُدْمُ أَوْ الْإِدَامُ

“Telah menceritakan kepadaku Abdullah bin Abdurrahman Ad Darimi, telah mengabarkan kepadaku Yahya bin Hassan telah mengabarkan kepada kami Sulaiman bin Bilal dari Hisyam bin ‘Urwah dari Bapaknya dari Aisyah bahwa Nabi shallallahu ‘alaihi wasallam bersabda: ‘Sebaik-baik lauk pauk adalah cuka.’ (HR. Muslim, No: 3823).

Nata de coco sebenarnya tidak mempunyai nilai gizi yang berarti bagi manusia, oleh sebab itu produk ini dapat dipakai sebagai sumber makanan rendah energi untuk keperluan diet³⁴. Kandungan nutrisi dalam *nata de coco* tidak terlalu tinggi, terutama kalori. Apalagi, *nata de coco* kaya akan serat yang bermanfaat untuk melancarkan pencernaan. Jika mengalami sembelit atau konstipasi, dapat mengonsumsi *nata de coco*. Serat *nata de coco* terdiri dari dua macam yaitu serat yang larut dalam air yang berfungsi untuk mengikat kadar air, menyerap karbohidrat dan melambatkan proses penyerapan glukosa. Oleh karena produk *nata de coco* terbilang rendah

³⁴ *Ibid*, .h. 100

nutrisi, banyak produsen *nata de coco* melakukan fortifikasi pangan *nata de coco* juga lebih enak jika dicampur dengan es krim, koktail buah, atau sirup.³⁵

4. Deskripsi Tentang *Acetobacter xylinum*

Acetobacter xylinum merupakan bakteri berbentuk batang pendek, yang mempunyai 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 tidak mudah bergerak (non motil).³⁶

Bakteri *Acetobacter xylinum* tidak membentuk endospora maupun pigmen. Pada kultur sel yang masih muda, individu sel berada sendiri-sendiri dan transparan. Koloni yang sudah tua membentuk lapisan menyerupai gelatin yang kokoh menutupi sel dan koloninya. Pertumbuhan koloni pada medium cair setelah 48 jam inokulasi akan membentuk lapisan polikel dan dapat dengan mudah diambil dengan jarum ose.³⁷

Fisiologi *Acetobacter xylinum*

Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisio : Protophyta
 Kelas : Schizornycetes
 Ordo : Pseudomonales
 Famili : Pseudomonadaceae

³⁵Anonim. *Mengenal Kandungan Gizi Nata de Coco*. <http://airkelapahijau.blogspot.com/mengenal-kandungan-gizi-nata-de-coco.html>. online 23 februari 2015

³⁶Lina Susanti. "Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata", Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2006, h. 12

³⁷Diana Rochintaniawati. *Pembuatan Nata De Coco*. 2011. (Di akses pada hari 13 mei 2013. Jam: 10.00 wib. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29282/4/Chapter%20II.pdf>)

Genus : *Acetobacter*

Spesies : *Acetobacter xylinum*³⁸

Bakteri ini dapat membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, dan propel alkohol, tidak membentuk indol dan mempunyai kemampuan mengoksidasi asam asetat menjadi CO₂ dan H₂O. Sifat yang paling menonjol dari bakteri itu adalah memiliki kemampuan untuk mempolimerisasi glukosa, sehingga menjadi selulosa. Selanjutnya selulosa tersebut membentuk matriks yang dikenal sebagai nata. Faktor lain yang dominan mempengaruhi sifat fisiologi dalam pembentukan nata adalah ketersediaan nutrisi, derajat keasaman, temperatur, dan ketersediaan oksigen.³⁹

Ketebalan jalinan selulosa sebagai hasil dari proses fermentasi meningkat seiring dengan meningkat seiring kondisi medium fermentasi. Peningkatan ketebalan lapisan selulosa mengindikasikan bahwa ketersediaan nutrisi yang cukup pada medium yang tumbuh menyebabkan bakteri mampu melakukan metabolisme dan reproduksi yang cukup tinggi, sehingga produk metabolismenya pun semakin banyak. Monomer-monomer selulosa hasil sekresi *Acetobacter xylinum* terus berikatan satu dengan yang lainnya membentuk lapisan-lapisan yang terus menerus menebal seiring dengan berlangsungnya metabolisme *Acetobacter*

³⁸ Emil Salim. *Dari Limbah Menjadi Rupiah* Yogyakarta : 2011 h.32

³⁹ Lina Susanti. “*Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata*”, Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2006, h.6

xylinum. Semakin banyak hasil sekresi *Acetobacter xylinum*, maka semakin tebal pula selulosa yang dihasilkan dari proses fermentasi.⁴⁰

Nutrien yang berperan utama dalam proses fermentasi oleh *Acetobacter xylinum* adalah karbohidrat sebagai sumber energi dan untuk memperbanyak sel. Pada proses metabolismenya, selaput selulosa ini terbentuk oleh aktivitas *Acetobacter xylinum* terhadap glukosa. Karbohidrat pada medium dipecah menjadi glukosa yang kemudian berikatan dengan asam lemak (*Guanosin trifosfat*) membentuk prekursor penciri selulosa oleh enzim selulosa sintease, kemudian dikeluarkan ke lingkungan membentuk jalinan selulosa pada permukaan medium. Selama metabolisme karbohidrat oleh *Acetobacter xylinum* terjadi proses glikolisis yang dimulai dengan perubahan glukosa menjadi glukosa 6-posfat yang kemudian diakhiri dengan terbentuknya asam piruvat. Glukosa 6-P yang terbentuk pada proses glikolisis inilah yang digunakan oleh *Acetobacter xylinum* untuk menghasilkan selulosa.⁴¹

Selain metabolit sekunder, *Acetobacter xylinum* juga menghasilkan metabolit primer berupa asam asetat, air dan energi yang digunakan kembali dalam siklus metabolismenya. Asam asetat dimanfaatkan oleh *Acetobacter xylinum* sebagai substrat agar kondisi yang optimum untuk pertumbuhannya dan untuk membentuk CO₂ dan H₂O. Bakteri *Acetobacter*

⁴⁰ *Ibid* h.12

⁴¹ Elga Mavianie. *Fermentasi Sampah Buah Nanas Menggunakan Sistem Kontinu Dengan Bantuan Bakteri Acetobacterxylinum* (pdf online 26 januari 2015)

xylinum bersifat “*overoxidizer*” yaitu dapat mengubah asam asetat dalam medium fermentasi menjadi CO₂ dan H₂O, apabila gula dalam medium fermentasi telah habis dimetabolisir. Banyaknya mikroba yang tumbuh pada suatu media sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang terkandung di medium.⁴² *Acetobacter xylinum* yang difermentasi dalam medium dengan suasana asam (pH 4) dan kadar gula yang tinggi akan membentuk nata. Terjadinya peningkatan kadar selulosa diindikasikan sebagai akibat penambahan bekatul yang meningkatkan kadar glukosa pada medium. Bakteri *Acetobacter xylinum* yang ditumbuhkan pada medium yang mengandung gula akan menggunakan sebagian glukosa untuk aktivitas metabolisme dan 19% gula menjadi selulosa.⁴³

Selama fermentasi terjadi penurunan pH dari 4 menjadi 3. Derajat keasaman medium yang tinggi ini merupakan syarat tumbuh bagi *Acetobacter xylinum*. *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh pada kisaran pH 3-6. Bakteri *Acetobacter xylinum* mengalami pertumbuhan sel. Pertumbuhan sel didefinisikan sebagai pertumbuhan secara teratur semua komponen di dalam sel hidup. Bakteri *Acetobacter xylinum* mengalami beberapa fase pertumbuhan sel yaitu fase adaptasi, fase pertumbuhan awal, fase pertumbuhan eksponensial, fase pertumbuhan lambat, fase pertumbuhan tetap, fase menuju kematian, dan fase kematian. Pada fase

⁴²Emil Salim. *Dari limbah menjadi rupiah*. Yogyakarta : 2011 h. 41

⁴³Emil salim. *Dari Limbah Menjadi Rupiah*, Yogyakarta : 2011 h.31

terjadi aktivitas metabolisme dan pembesaran sel, meskipun belum mengalami pertumbuhan. Fase pertumbuhan adaptasi dicapai pada 0-24 jam sejak inokulasi.⁴⁴

Fase pertumbuhan awal dimulai dengan pembelahan sel dengan kecepatan rendah. Fase ini berlangsung beberapa jam saja. Fase eksponensial dicapai antara 1-5 hari. Pada fase ini bakteri mengeluarkan enzim ekstraseluler polimerase sebanyak-banyaknya untuk menyusun polimer glukosa menjadi selulosa (matriks nata). Fase ini sangat menentukan kecepatan suatu strain *Acetobacter xylinum* dalam membentuk nata. Fase pertumbuhan lambat terjadi karena nutrisi telah berkurang, terdapat metabolik yang bersifat racun yang menghambat pertumbuhan bakteri dan umur sel sudah tua. Pada fase ini pertumbuhan tidak stabil, tetapi jumlah sel yang tumbuh masih lebih banyak dibanding jumlah sel mati.⁴⁵

Fase pertumbuhan tetap terjadi pada hari ke 7 sampai dengan hari ke 9 dimana keseimbangan antara sel yang tumbuh dan yang mati. Matriks nata lebih banyak diproduksi pada fase ini. Pada fase ini, sel dengan cepat mengalami kematian, hampir merupakan kebalikan dari fase logaritmik. Sel yang hidup semakin lama semakin sedikit, karena sel yang mati semakin banyak. Kecepatan kematian dipengaruhi oleh nutrisi,

⁴⁴*Ibid* h.33

⁴⁵*Ibid* h.34

lingkungan dan bakteri. Untuk *Acetobacter xylinum*, fase ini dicapai setelah hari kedelapan sampai kelima belas. Pada fase ini, *Acetobacter xylinum* tidak baik apabila digunakan sebagai bibit nata.⁴⁶

C. Kerangka Konseptual

Buah nipah merupakan buah yang belum banyak digali pemanfaatannya, padahal buah nipah dapat dijadikan makanan yang memiliki ekonomi yang sangat tinggi. Pemanfaatan buah nipah yang belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi pemikiran lebih lanjut peneliti untuk memanfaatkan buah nipah sebagai bahan dasar dalam pembuatan nata, yang dilakukan dengan proses fermentasi dengan menggunakan bantuan mikroorganisme (bakteri *Acetobacterxylinum*) dan kemudian dibandingkan dengan nata yang dihasilkan dengan menggunakan bahan air kelapa.

Mikroorganisme bagi manusia ada yang bersifat menguntungkan dan ada juga yang merugikan. Mikroorganisme yang menguntungkan bagi manusia misalnya mikroorganisme khususnya adalah organisme yang membantu proses dalam pembuatan makanan dan minuman hasil fermentasi, membantu proses metabolisme dalam saluran pencernaan dan penghasil antibiotik. Mikroorganisme yang merugikan bagi manusia misalnya mikroorganisme yang menimbulkan

⁴⁶Lina susanti. "Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata", Skripsi, Semarang : Fakultas Teknik Unipersitas Negeri Semarang, 2006, h.13-15.

berbagai macam penyakit pada manusia, hewan piaraan dan tanaman budidaya atau disebut sebagai mikroorganisme patogenik.⁴⁷

Acetobacter xylinum merupakan bakteri yang dapat membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, dan propel alkohol, tidak membentuk indol dan mempunyai kemampuan mengoksidasi asam asetat menjadi CO₂ dan H₂O. Sifat yang paling menonjol dari bakteri itu adalah memiliki kemampuan untuk mempolidimerisasi glukosa, sehingga menjadi selulosa. Selanjutnya selulosa tersebut membentuk matrik yang dikenal sebagai nata. Faktor lain yang dominan mempengaruhi sifat fisiologi dalam pembentukan nata adalah ketersediaan nutrisi, derajat keasaman, temperatur, dan ketersediaan oksigen.⁴⁸

Nata yang dihasilkan berdasarkan bahan yang digunakan dan lama fermentasi juga akan berpengaruh pada tingkat ketebalan lapisan selulosanya. Penelitian ini menggunakan bahan sari buah nipah dan air kelapa untuk mengetahui bagaimana tingkat ketebalan dari masing masing bahan tersebut dengan waktu fermentasi yang sama. Kandungan buah memiliki kadar protein 0,93%, kadar lemak 4,49%, serat kasar 0,318%, kadar air 89%, dan kadar abu 0,11%. Sedangkan pada buah kelapa memiliki kandungan air 91,5%, protein 0,14%, lemak 1,5%, karbohidrat 4,6%, serat abu 1,06%. Selain itu air kelapa juga mengandung berbagai nutrisi sukrosa, destrosa, fruktosa, serta vitamin B

⁴⁷ Noor Hujjatusnaini . “*Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng Cina Cassia alata L. Terhadap Penghambatan Pertumbuhan Trychopyton sp*”, Skripsi, Palangka Raya: UNPAR, 2000, h. 2

⁴⁸ Lina Susanti. “*Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata*”, Skripsi, Semarang : Fakultas Tehnik Universitas Negeri Semarang, 2006, h.6

kompleks yang terdiri dari asam nikotinat, asam pantotenat, biotin, riboflavin dan asam folat.⁴⁹

Kedua bahan dan kandungan yang ada di dalam masing-masing bahan tersebut memungkinkan untuk mengetahui perbedaan ketebalan lapisan nata yang dihasilkan, sehingga dituangkan dalam penelitian sebagaimana dijelaskan dalam Gambar 2.8 berikut :



⁴⁹ Toni Lukman Toni. *Tanaman Sumber Pemanis*. PT. Penebar Swadaya, Anggota IKPI. Jakarta : h 85



Menarik kesimpulan

Gambar 2.8 Kerangka Konseptual Penelitian