

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DENGAN
MENSUBSTITUSI AIR KELAPA DENGAN *WHEY*
DANGKE SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN
*Acetobacter xylinum***

SKRIPSI

**KHISAN RAHMATULLAH
I011 20 1049**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DENGAN
MENSUBSTITUSI AIR KELAPA DENGAN *WHEY*
DANGKE SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN
*Acetobacter xylinum***

SKRIPSI

**KHISAN RAHMATULLAH
I011 20 1049**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khisan Rahmatullah

NIM : I011 20 1049

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul:

Karakteristik Fisik dan Kimia Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan *Whey* Dangke sebagai Media Pertumbuhan *Acetobacter xylinum*

adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya

Makassar, April 2024



Khisan Rahmatullah

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Karakteristik Organoleptik Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan *Whey* Dangke sebagai Media Pertumbuhan *Acetobacter xylinum*

Nama : Inka Puteri Rahasia

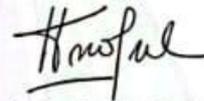
NIM : 1 011201221

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :



Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., M.P.

Pembimbing Utama



drh. Farida Nur Yuliati, M.Si

Pembimbing Pendamping



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmiah Utamy, S.Pt., M.Agr., IPM

Ketua Program Studi

Tanggal Lulus: 05 April 2024

ABSTRAK

KHISAN RAHMATULLAH, I011201049. Karakteristik Fisik dan Kimia Nata dengan Mensubsitusi Air Kelapa dengan *Whey* Dangke sebagai Media Pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Pembimbing Utama: **Fatma Maruddin** dan Pembimbing Pendamping **Farida Nur Yuliati**

Nata merupakan produk makanan yang diperoleh melalui fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum*. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada medium air kelapa. *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh pada media pada substrat yang kaya akan karbon dan Nitrogen. *Whey* mengandung nutrisi yang dibutuhkan bakteri *Acetobacter xylinum* (*A. xylinum*) untuk menghasilkan selulosa (nata), kombinasi air kelapa dan *whey* dangke diharapkan menghasilkan nata yang baik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan, perlakuan air kelapa;whey dangke berturut-turut adalah N1: (100:0)%, N2: (70:30)%, N3: (50:50)%, N4: (30:70)%, N5: (0:100)%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi penggunaan air kelapa dengan *whey* dangke sebagai media berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen, ketebalan, warna L^* dan kadar air. Peningkatan penggunaan *whey* dangke dalam mensubsitusi air kelapa mengakibatkan penurunan rendemen, ketebalan dan kadar air nata, namun nilai warna L^* (kecerahan) nata mengalami peningkatan.

Kata Kunci: *Whey* dangke, Air kelapa, *Acetobacter xylinum*, Nata, Karakteristik Fisik dan Kimia

ABSTRACT

KHISAN RAHMATULLAH, I011201049. Physical and Chemical Characteristics of Nata by Substituting Coconut Water with Dangke Whey as a Growth Media for *Acetobacter Xylinum*. Primary Supervisor: **Fatma Maruddin** and Assistant Supervisor **Farida Nur Yuliati**

Nata is a food product obtained through fermentation and using *Acetobacter xylinum*. This bacteria can grow well on a coconut water medium. *Acetobacter xylinum* data grows on media with substrates that are rich in carbon and nitrogen. Dangke *whey* is a by-product of processed dangke, and this substrate also has nutritional components that *Acetobacter xylinum* needs. This research aims to study the growth of *Acetobacter xylinum* in making nata on growing media by substituting coconut water with dangke *whey* by looking at the physicochemical properties of nata (yield, thickness, water content and L color). This study used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and five repetitions, the treatments in this study included N1: (100:0)%, N2: (70:30)%, N3: (50:50)%, N4: (30:70)%, N5: (0:100)%. The results showed that the substitution of coconut water with dangke whey as a medium had a very significant effect ($P < 0.01$) on yield, thickness, L* color and water content. Increasing the use of dangke *whey* as a substitute for coconut water decreased the yield, thickness and water content of nata. Still, the L* (brightness) color value of nata increased.

Keywords: Dangke *whey*, Coconut water, *Acetobacter xylinum*, Nat characteristics
Physical and Chemical

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyelesaikan makalah usulan penelitian sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini utamanya kepada:

1. Ibu **Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., M.P.** selaku pembimbing utama yang telah mencurahkan ide, waktu, dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. ibu **Drh. Farida Nur Yuliati, M. Si.** sebagai pembimbing pendamping yang telah mencurahkan ide, waktu, dan perhatiannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.** selaku dosen pembahas/penguji pertama saya dalam memberikan banyak ide, masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. ibu **Dr. Ir, Naharia, S.Pt., M.P, IPM.** Selaku dosen penguji kedua saya dalam memberikan banyak ide, masukan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
5. **Bapak Alm. Lukman H. A. Rahman dan Siti Sutiami** selaku kedua orang tua yang memberikan bantuan, dukungan dan doa restu bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
6. Kakak penulis **Nurul Hidayatillah** yang selalu memberikan motivasi, semangat dan kiriman uang bulanan untuk penulis.

7. **Inka Puteri Rahasia** selaku rekan dalam penelitian penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan terhadap penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kakandan senior **HIMATEHATE_UH** yang telah memberikan bantuan dan arahan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
9. Rekan – rekan **Diklat IX HIMATEHATE_UH** yang telah kebersamai dan memberikan bantuan selama proses perkuliahan.
10. Teman-Teman **HERETICAL** yang telah memberikan bantuan dan arahan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala bantuannya dalam penyusunan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu saran dari pembaca sangat bermanfaat bagi penulisan kedepannya. Semoga skripsi ini bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Makassar April 2024

Khisan Rahmatullah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAsB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Nata dan Karakteristiknya.....	3
2.2. <i>Acetobacter xylinum</i>	5
2.3. Air Kelapa	6
2.4. <i>Whey</i>	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	8
3.1. Waktu dan Tempat	8
3.2. Materi Penelitian	8
3.3. Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	9
3.3.1. Rancangan Penelitian	9
3.3.2. Parameter yang Diuji.....	10
3.3.3. Analisis Data	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Rendemen.....	13
4.2. Ketebalan.....	15
4.3. Warna L.....	17
4.4. Kadar Air.....	18
BAB V KESIMPULA DAN SARAN.....	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN.....	25
BIODATA PENELITI	30

DAFTAR TABLE

No.	Halaman
1. Syarat Mutu Nata dalam Kemasan.....	4
2. Formulasi Nata De <i>Whey</i>	8
3. Rata-rata Rendemen Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan . <i>Whey</i> Dangke	13
4. Rata-rata Ketebalan Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan .. <i>Whey</i> Dangke	15
5. Rata-rata Warna L* Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan .. <i>Whey</i> Dangke	17
6. Rata-rata Kadar air Nata dengan Mensubstitusi Air Kelapa dengan ... <i>Whey</i> Dangke	19

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Analisis Rendemen Nata De <i>Whey</i>	25
2. Hasil Analisis Ketebalan Nata De <i>Whey</i>	26
3. Hasil Analisis Warna L* Nata De <i>Whey</i>	27
4. Hasil Analisis Kadar Air Nata De <i>Whey</i>	28
5. Dokumentasi Penelitian	29

BAB I

PENDAHULUAN

Nata merupakan produk makanan yang diperoleh melalui proses fermentasi dengan bentuk seperti agar dan bertekstur kenyal serta merupakan produk pangan yang sudah dikenal cukup luas oleh masyarakat. Nata dihasilkan oleh suatu spesies bakteri penghasil asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut dapat membentuk lapisan tebal di atas permukaan medium, lapisan tebal itu disebut nata. (Putranto dan Taufik 2017). Media pertumbuhan *Acetobacter xylinum* yang saat ini digunakan adalah air kelapa dan produknya dikenal sebagai nata de *coco*. Mikroorganisme tersebut membutuhkan sumber nutrisi C, H, dan N serta mineral pada media tumbuhnya. Media tumbuh lainnya yang juga mengandung sumber nutrisi tersebut adalah *whey* dangke.

Whey merupakan hasil samping pembuatan dangke yang berbentuk cair. *Whey* mengandung laktosa yang cukup tinggi, selain itu mengandung protein dalam lemak sehingga *whey* dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk fermentasi (Septiani dkk., 2013). Nutrisi inilah yang memungkinkan *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh pada *whey*. pertumbuhan *Acetobacter xylinum* ini dapat dilihat dengan kemampuan polimerisasi dari glukosa menjadi selulosa. Pembentukan selulosa (nata) dengan penggunaan *whey* sebagai media pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Rose, dkk. (2018) menyatakan bahwa aktivitas pembuatan nata dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu tingkat keasaman medium, suhu fermentasi, lama fermentasi, sumber nitrogen, sumber karbon, dan konsentrasi starter *Acetobacter xylinum*. sama halnya pada penggunaan media air

kelapa dilakukan penambahan sukrosa dan ammonium sulfat. Keberhasilan proses dengan substitusi media air kelapa dengan *whey* dapat dilihat dengan rendemen yang terbentuk, ketebalan nata dan kadar air. Selain itu, kandungan serat nata pun perlu diketahui mengingat kandungan serat kasar nata (tingkat ketebalan mikroba dalam protein) sangat berperan untuk memperlancar proses pencernaan manusia. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian substitusi air kelapa dengan *whey* dangke sebagai media pertumbuhan *Acetobacter xylinum* untuk pembuatan nata de *whey* dengan melihat rendemen, ketebalan, kadar air dan warna L* pada nata.

Whey dangke yang dihasilkan dari pengolahan dangke masih memiliki kandungan nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Selain itu kandungan air yang tinggi pada *whey* dangke sangat memungkinkan untuk digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri. *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang mempunyai kemampuan polimerisasi glukosa menjadi selulosa. Umumnya bakteri tersebut dimanfaatkan dalam pembuatan nata dengan media air kelapa. Kemiripan kandungan nutrisinya, memungkinkan air kelapa digantikan dengan *whey* dangke sebagai media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai media pertumbuhan *Acetobacter xylinum* pada media tumbuh dengan mensubstitusi air kelapa dengan *whey* dangke terhadap rendemen, ketebalan, kadar air dan warna L nata.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kajian penggunaan air kelapa dan *whey* sebagai media pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi dan studi ilmiah bagi mahasiswa, masyarakat dan industri dalam mengetahui proses pembuatan nata de *whey* dengan mensubstitusi air kelapa dengan *whey*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nata dan Karakteristiknya

Nata merupakan produk makanan yang berasal dari Filipina. Jenis makanan ini diperoleh melalui fermentasi dan bentuknya seperti agar dan bertekstur kenyal. Nata merupakan makanan yang rendah kalori dan mempunyai kadar serat yang tinggi, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan sebagai makanan bagi penderita diabetes millitus dan obesitas. Nata merupakan produk pangan yang sudah dikenal oleh masyarakat. Fermentasi nata umumnya menggunakan spesies bakteri penghasil asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum* (Putranto dan Taufik 2017; Rose, dkk., 2018).

Nata merupakan produk pangan fermentasi dan media pertumbuhan bakterinya umumnya menggunakan air kelapa namun beberapa sari buah lainnya telah diteliti penggunaannya sebagai media tumbuh (Rose, dkk., 2018; Putri, dkk., 2021). Aktivitas pembuatan nata dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tingkat keasaman medium, suhu fermentasi, lama fermentasi, sumber nitrogen, sumber karbon, dan konsentrasi starter *Acetobacter xylinum* (Sutarminingsih, 2004).

Substrat pertumbuhan *A. xylinum* menjadi dasar penamaan nata. Beberapa jenis nata antara lain nata de *pina* yaitu nata yang diperoleh dari sari buah nanas, nata de *mango* dari sari buah mangga, nata de *soya* dari limbah tahu, nata de *cacao* dari limbah kakao, nata de *whey* dari limbah keju, nata de *Jackfruit* dan lain sebagainya (Putri, dkk. 2021; Khusna, dkk., 2020; Rose, dkk., 2018).

Fermentasi sangat menentukan nata yang terbentuk. Semakin lama fermentasi menyebabkan pembentukan nata semakin tebal, namun waktu fermentasi yang terlalu lama juga akan membuat warna nata menjadi lebih kecokelatan. Hal ini disebabkan karena jalinan selulosa yang terbentuk semakin banyak dan tekstur nata menjadi lebih keras. Selama fermentasi nata, media nata tidak boleh digerakkan atau digoyangkan. Guncangan dapat menyebabkan pecahnya pembentukan struktur lapisan nata (Putri dkk., 2021)

Tabel 1. Syarat Mutu Nata dalam Kemasan

No	Jenis Ujian	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 sukrosa)	%	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 (No 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 arsan (As)	mg/kg	maks. 0,1
9.	Cemaran mikroba :		
9.1.	Angka lempeng total	Koloni/g	maks. $2,0 \times 10^2$
9.2.	Coliform	APM/g	< 3
9.3.	Kapang	Koloni/g	maks. 50
9.4.	Khamir	Koloni/g	maks. 50

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1996)

2.2. *Acetobacter xylinum*

Acetobacter xylinum merupakan bakteri yang digunakan untuk memproduksi nata apabila tumbuh pada media yang mengandung karbon dan nitrogen. Selama bertumbuh *A. xylinum* memproduksi enzim ekstraseluler dan dapat merombak karbohidrat menjadi selulosa (nata). Kualitas nata bergantung pada penggunaan substrat untuk pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Untuk pertumbuhan bakteri tersebut memerlukan sumber nutrisi C, H, dan N serta mineral dan dilakukan dalam proses yang terkontrol dalam medium air kelapa serta melakukan proses fermentasi (Asri dan Wisanti 2017). Bakteri *Acetobacter xylinum* mampu mensintesis nata dari glukosa, maltosa, maupun gliserol. Jenis dan kadar gula yang ditambahkan akan mempengaruhi ketebalan dan sifat nata yang terbentuk. Sukrosa sering digunakan sebagai sumber karbon, karena merupakan gula lokal, harganya murah dan menghasilkan nata yang tebal dan keras. Kadar sukrosa 5-10% pada media fermentasi akan menghasilkan nata yang tebal dan keras (Nurhayati, 2006).

Selama fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* memecah gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa diubah melalui reaksi heksokinase menjadi selulosa. *Acetobacter xylinum* dapat mensintesa sebagian gula menjadi selulosa dan sebagian lainnya diuraikan menjadi asam asetat yang akan menghasilkan pH optimal (Sihnawati dan Oktaviani 2014).

Asam asetat digunakan untuk mengatur keasaman agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan yaitu mendekati pH optimal 4,3. Sukrosa merupakan sumber karbon yang paling potensial untuk produksi selulosa dari bakteri secara fermentasi, tidak hanya energi yang dapat dikonservasi dalam pembentukan

glukosa dengan sukrosa sintase tetapi juga karena sumber karbon ini secara komersial tersedia dalam jumlah cukup dan murah (Wijayanti da Kumalaningsih, 2012)

2.3. Air Kelapa

Air kelapa merupakan salah satu bahan sumber daya alam yang melimpah di Indonesia dan masih tidak termanfaatkan secara maksimal. Air kelapa memiliki potensi yang baik untuk diolah karena kandungan yang terdapat dalam air kelapa kaya akan zat gizi. Zat gizi yang terkandung dalam air kelapa diantaranya gula, protein, lemak, elektrolit, hormon pertumbuhan dan relatif baik untuk pertumbuhan bakteri dan mengandung banyak nutrisi (Kristiandi dkk., 2022).

Air kelapa mengandung nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Acetobacter xylinum*. Air kelapa sebagai sumber karbon mengandung vitamin, protein, karbohidrat, dan berbagai mineral penting seperti kalium, natrium, magnesium, kalsium, dan fosfor. Selain itu, air kelapa juga mengandung karbohidrat dalam bentuk sederhana antara lain sukrosa, glukosa, fruktosa, sorbitol, dan inositol. Meski begitu bakteri *Acetobacter xylinum* membentuk nata jika ditumbuhkan dalam air kelapa yang sudah diperkaya dengan karbon (C) dan nitrogen (N) (Anam, 2019)

Kandungan karbon yang banyak bisa membentuk nata lebih tebal karena adanya proses polimerisasi oleh *Acetobacter xylinum* yang mengubah gula menjadi selulosa. Kandungan nutrisi yang dimaksud yaitu kecukupan sumber karbon dan sumber nitrogen. Sumber karbon dan sumber nitrogen dalam media dapat memberikan pengaruh untuk merangsang mikroorganisme dalam

mensintesa selulosa agar menghasilkan nata dengan ikatan selulosa yang kuat (Murtius dkk., 2021)

2.4. Whey

Whey adalah serum susu yang dihasilkan dari industri pembuatan keju setelah proses pemisahan kasein dan lemak selama pengendapan susu. *Whey* dikenal sebagai limbah industri pangan khususnya dari pembuatan produk susu keju. *Whey* tersebut merupakan limbah produksi keju. *Whey* merupakan hasil samping pembuatan keju tentunya seiring dengan peningkatan konsumsi keju serta mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Anwar dkk., 2012).

Whey mengandung sekitar 6,8% total padatan yang terdiri dari laktosa dan protein *whey* sebagai komponen utamanya sedangkan sisanya sebanyak 93,2% adalah air. Protein *whey* memiliki nilai pencernaan asam amino tertinggi sebesar 100% yang merupakan indikator kemampuannya untuk memasok semua asam amino esensial ke tubuh. Sedangkan laktosa dapat membantu penyerapan mineral esensial seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan fosfor (P), dan banyak mengandung nitrogen (N) (Huda., 2020).

Nitrogen adalah salah satu unsur untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum*. Peningkatan pertumbuhan dan aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* akan membuat produksi selulosa yang terbentuk semakin tinggi, tebal dan kompak. Tingkat kepadatan tekstur nata dipengaruhi oleh kerapatan jaringan selulosa yang disintesis oleh bakteri *Acetobacter xylinum* (Hendrarti dan Nassarani, 2020).