

BOOK CHAPTER

KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI REKAYASA TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN DAN PENGOLAHAN PANGAN



**PUSAT STUDI PANGAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO**



UMSIDA PRESS

BOOKCHAPTER

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI REKAYASA
TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN DAN PENGOLAHAN
PANGAN**

**PUSAT STUDI PANGAN DAN PERIKANAN DIREKTORAT
RISET DAN PENGABDIAN MASYARAKAT UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SIDOARJO**

BOOK CHAPTER

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI REKAYASA
TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN
DAN PENGOLAHAN PANGAN**

Book Chapter

**KETAHANAN PANGAN LOKAL MELALUI REKAYASA
TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN DAN
PENGOLAHAN PANGAN**

Editor

Sutarman

Ida Agustini Saidi

Peneliti Pusat Studi Pangan dan
Perikanan Direktorat Riset dan
Pengabdian Masyarakat
Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo

Diterbitkan oleh

UMSIDAPRESS

P3I Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Mojopahit 666 B Sidoarjo, Jawa Timur,
Indonesia Telp. +62 31 8945444
Fax+62318949333
<https://p3i.umsida.ac.id>

ISBN: 978-623-464-090-8

Copyright©2024

PSPPUMSIDA

Allrightsreserved

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini ke dalam bentuk apapun,
secara elektronik, maupun mekanis, termasuk fotokopi,
merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya,
tanpa izin tertulis dari penerbit.
[Berdasarkan UU No. 19 Tahun 2000 tentang Hak Cipta
Bab XII Ketentuan Pidana, Pasal 27, Ayat (1), (2), dan (6)]

PENGARUH NILAI PH MEDIA TERHADAP KEBERHASILAN DAN KEGAGALAN DALAM PEMBUATAN NATA DE COCO BERBAHAN DASAR AIR KELAPA

The Influence of the pH Value of the Media on Success and Failure in Making Nata de Coco Made from Coconut Water

Danya Mozza Elshiva¹, Eka Sabela¹, Rika Nandita Putri¹, Rizky Anggraini¹, M. Toriq^{1*}, Izmy Marzuq¹, Rahmah Utami Budiandari^{2*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi-
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Jl. Raya Candi No. 250, Gelam-Candi, Sidoarjo-Indonesia

²Pusat Studi Pangan dan Perikanan, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat-
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Mojopahit 666B, Sidoarjo-Indonesia

*Corresponding author: rahmautami@umsida.ac.id

Abstract. Utilizing coconut water waste into products that have more economic value and increasing the nutritional value of food is one part of efforts to strengthen local food security. The purpose of this article is to describe the effect of coconut water pH on the level of success in making nata de coco. The methods used in this research are observations in the practice of making nata de coco, limited organoleptic tests, and reference studies, especially relevant previous research results. Based on the results of observations and tests, it was found that the fermentation product by *Acetobacter xylinum* resulted in differences in the pH of coconut water as a result of differences in the level of maturity of the coconut fruit which had an influence on the quality of the nata. The length of the incubation process also affects the color. The cloudier the color of the media, the higher the thickness of the nata.

Key words: *Acetobacter xylium*, coconut water, nata de coco, pH

Abstrak. Pemanfaatan buangan air kelapa menjadi produk yang lebih bernilai ekonomi dan meningkatkan nilai gizi pangan merupakan salah satu bagian upaya memperkuat ketahanan pangan lokal. Tujuan artikel ini untuk mendeskripsikan pengaruh pH air kelapa terhadap tingkat keberhasilan dalam pembuatan nata de coco. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dalam praktek pembuatan nata de coco, uji organoleptik terbatas, dan studi referensi khususnya berupa hasil-hasil riset terdahulu yang relevan. Hasil observasi dan pengujian terbayas diketahui bahwa produk hasil fermentasi oleh *Acetobacter xylinum* terhadap perbedaan pH air kelapa sebagai akibat perbedaan tingkat kematangan buah kelapa berpengaruh terhadap kualitas nata. Lama proses inkubasi juga berpengaruh terhadap warna. Makin keruh warna media, maka ketebalan nata makin tinggi.

Kata kunci: *Acetobacter xylium*, air kelapa, nata de coco, pH

PENDAHULUAN

Pohon kelapa merupakan pohon yang tumbuh subur di daerah tropis dan subtropis, disebut sebagai “pohon kehidupan” karena setiap bagian pohon kelapa

bermanfaat bagi kehidupan. Buah kelapa merupakan bagian dari pohon kelapa yang paling banyak dipasarkan, terdiri dari bagian luar (endocarp) dan bagian dalam (endosperm). Endosperm terdiri dari dua bagian yaitu daging buah (white kernel) dan cairan jernih yang dikenal dengan air kelapa. Volume air kelapa mencapai maksimal pada umur 6-8 bulan, dan seiring dengan bertambahnya umur buah kelapa, volume air makin berkurang digantikan dengan kernel yang makin keras dan tebal [1].

Kelapa sering dijuluki sebagai tumbuhan serbaguna karena seluruh bagian kelapa dapat diolah dan dimanfaatkan, akan tetapi limbah air kelapa masih sering dibuang sehingga menimbulkan bau tidak sedap dan dapat merusak lingkungan. Produksi air kelapa di Indonesia sangat melimpah, tetapi pemanfaatannya masih kurang. Komposisi air kelapa tergantung dari varietas, derajat maturitas (umur), dan faktor iklim. Volume air kelapa pada tiap buah kelapa biasanya sekitar 300 mL, dengan pH berkisar 3,5-6,1 [2]. Dalam air kelapa terkandung berbagai komposisi kimia salah satunya karbohidrat, komponen karbohidrat berupa sukrosa dan fruktosa dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan *nata de coco* [3]. Pembuangan air kelapa dapat menimbulkan masalah dengan timbulnya bau yang menyengat akibat fermentasi air kelapa yang membentuk asam asetat. Kandungan sukrosa dan fruktosa pada air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai produk yang bernilai ekonomis dan kaya gizi. Contoh produk olahan air kelapa yakni *nata de coco*.

Acetobacter xylinum merupakan bakteri yang dapat digunakan dalam produksi nata yang berperan dalam proses memproduksi selulosa [4]. *Acetobacter xylinum* yang merupakan bakteri penghasil nata, memerlukan sumber nutrisi Carbon, Hidrogen dan Nitrogen serta mineral untuk pertumbuhannya [5]. Kandungan karbohidrat yang berupa sukrosa dan fruktosa akan di ubah oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi selulosa. Perubahan itu akan melewati proses fermentasi dan bakteri *Acetobacter xylinum* akan memanfaatkan nutrisi yang ada pada media pertumbuhannya untuk berkembang biak.

Nata memiliki kandungan serat tinggi akibat proses fermentasi oleh *Acetobacter xylinum*, proses fermentasi air kelapa menjadi nata dapat menambah nilai gizi pada air kelapa yang digunakan. Dalam pembuatan nata perlu ditambahkan bibit atau disebut

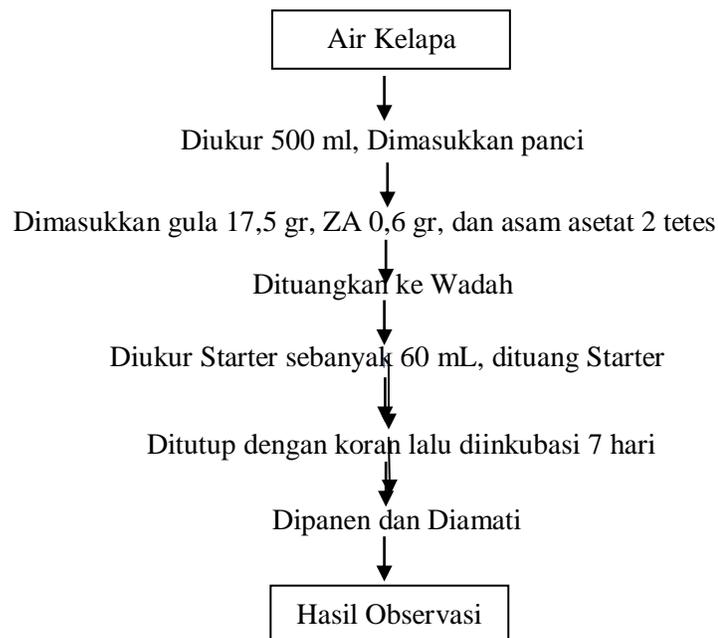
sebagai starter, bibit nata tersebut adalah suspensi sel dari *Acetobacter xylinum*. Pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* perlu dilakukan fermentasi sehingga dapat menghasilkan nata de coco dengan kualitas yang baik. Proses inkubasi bertujuan untuk memacu proses pertumbuhan mikroorganisme dalam pembentukan selulosa-selulosa padat yang akan menjadi produk akhir nata [4]. Menurut [4], aktivitas produksi nata dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah sumber karbon, sumber nitrogen, suhu fermentasi, tingkat keasaman medium, lama fermentasi, dan konsentrasi starter *Acetobacter xylinum*. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil dan kualitas nata adalah pH [6]. Selain glukosa, penambahan nutrisi seperti asam asetat sebagai sumber karbon dan pengatur pH, amonium sulfat sebagai sumber nitrogen dan sulfur dapat meningkatkan produk akhir selulosa [7]. Nilai pH begitu berpengaruh pada kualitas nata karena bakteri *Acetobacter xylinum* hanya akan tumbuh pada pH 3,5-7,5 dan optimal pada suhu 4,3 [8]. Pengaturan pH atau tingkat keasaman pada proses fermentasi nata bertujuan untuk menyesuaikan karakteristik dari bakteri yang berperan, apabila tingkat keasamannya sesuai maka bakteri akan tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk nata yang maksimal [4].

Variasi pemilihan bahan baku dalam pembuatan nata bertujuan untuk memanfaatkan bahan yang belum optimal padahal dapat memiliki nilai tambah, mengatasi bahan baku yang musiman, dan menghasilkan variasi produk olahan nata. Perlakuan variasi bahan baku dapat menyampaikan beberapa varian rasa dan meningkatkan kandungan nutrisi. Adanya variasi penggunaan bahan baku dapat menentukan pilihan bahan baku yang tepat sehingga akan memperoleh kualitas nata yang paling baik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor perbedaan perlakuan dan nilai pH media terhadap tingkat keberhasilan produk nata de coco.

METODE

Metode yang digunakan dalam mengkaji pengaruh pH dalam penyebab kegagalan dalam pembuatan nata adalah meliputi: pengamatan di lab dengan mengukur jumlah pH yang diikuti oleh analisis sintesa kualitatif dengan cara studi literatur. Dari hasil interpretasi

semua hasil pengamatan dan kajian berbagai sumber ilmiah dengan penelitian ini kemudian ditarik kesimpulan. Penelitian ini menggunakan tiga metode pendekatan, yaitu: (i) analisis literatur dengan mengumpulkan kajian teoritis yang relevan, terkait nata de coco dan pengaruh pH dalam kegagalan nata de coco secara komprehensif yang diperoleh dari berbagai jurnal ilmiah dan publikasi relevan lainnya, dan (ii) pengamatan di lab dengan mengukur nilai pH pada nata de coco. Hasil pengumpulan data dan informasi atas metode pendekatan yang diimplementasikan diintegrasikan dan dianalisis untuk kemudian dilakukan penarikan kesimpulan yang berorientasi pada penentuan pH yang terintegrasi pada hasil akhir nata de coco. Observasi diawali dengan melaksanakan penyiapan dan [pelaksanaan proses fermentasi nata dari air kelapa (Gambar 1) yang diulang dengan tingkat kematangan buah kepala yang berbeda.



Gambar 1. Fermentasi air kelapa oleh *Acetobacter xylinum*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Acetobacter xylinum

Acetobacter xylinum mempunyai bentuk morfologi batang dan panjang kurang lebih 2 mikron. *Acetobacter* membentuk rantai pendek yang terdiri dari 6-8 sel dan berupa bakteri gram negative. *Acetobacter* membutuhkan nutrient yaitu karbon sebagai sumber energi dan perbanyakan

sel. Asam asetat digunakan acetobacter xylinum sebagai substrat untuk menciptakan kondisi asam yang optimum sehingga terbentuk CO₂ dan H₂O [9]. *Acetobacter xylinum* adalah bakteri yang sering digunakan untuk menghasilkan produk nata de coco, acetobacter xylinum merupakan bakteri dari famili *Acetobacteraceae* yang termasuk dalam genus *Guconacetobacter* [10].

Dalam prosesnya, bakteri tersebut akan menghasilkan enzim ekstraseluler yang dapat menyusun zat gula menjadi ribuan rantai homopolimer atau biasa disebut sebagai selulosa sehingga akan menghasilkan lembar benang-benang selulosa yang memiliki tekstur padat berwarna putih hingga transparan dan disebut sebagai nata [11].

Hasil Observasi

Hasil observasi atas proses pembuatan nata de coco menggunakan bahan baku berupa air kelapa dengan berbagai perlakuan yaitu air kelapa tua segar, air kelapa tua penyimpanan 3 hari, air kelapa muda segar dan air kelapa muda penyimpanannya 3 hari. Mendapatkan hasil berupa perbedaan keberhasilan pembuatan nata de coco. Analisis yang dilakukan berupa analisis kimia berupa analisis nilai pH dan penampakan warna endapan selulosa.

Hasil Pengukuran pH

Hasil pengukuran terhadap nilai pH pada sampel media Nata de Coco dengan menggunakan alat pHmeter hasil pengukuran yang sudah dilakukan ini tersaji pada Tabel 1 dan Gambar 1-4.

Tabel 1. Nilai pengukuran pH pada sampel media *Nata de Coco* yang telah dilakukan inkubasi selama 7 hari

Perlakuan	pH
Air Kelapa Muda Segar	3,2
Air Kelapa Muda Penyimpanan 3 Hari	3,6
Air Kelapa Tua Segar	4,1
Air Kelapa Tua Penyimpanan 3 Hari	3,5

Hasil Pengamatan Warna Media Nata de Coco

Hasil pengamatan terhadap warna media Nata de Coco atas hasil percobaan yang sudah dilakukan ini tersaji pada Tabel 2

Tabel 2. Penampilan warna media pertumbuhan Nata de Coco setelah di inkubasi selama 7 hari

Perlakuan	Warna media pertumbuhan
Air Kelapa Muda Segar	Merah muda
Air Kelapa Muda Penyimpanan 3 Hari	Merah muda
Air Kelapa Tua Segar	Putih
Air Kelapa Tua Penyimpanan 3 Hari	Putih

Pembahasan

Derajat kemasaman pada air kelapa dipengaruhi oleh kematangan kelapa, air kelapa muda dominan lebih asam dibanding air kelapa tua. pH pada air kelapa muda lebih asam disebabkan oleh beberapa faktor seperti kandungan kadar gula total pada air kelapa muda lebih tinggi dibanding kelapa tua sehingga terjadinya perombakan kadar gula menjadi asam dan juga terjadinya penguraian glukosa menjadi asam. Hal tersebut yang menyebabkan air kelapa muda memiliki pH lebih asam dibanding air kelapa tua.

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa sampel yang dapat menghasilkan nata de coco yakni pada media air kelapa tua segar dengan nilai media pH-nya berada di nilai 4,1. Menurut [8], nilai pH begitu berpengaruh pada kualitas nata karena bakteri *Acetobacter xylinum* hanya akan tumbuh pada pH 3,5-7,5 dan optimal pada suhu 4,3. Selain itu menurut [4], kandungan nutrisi pada media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* juga berpengaruh pada keberhasilan pembuatan nata de coco.

Berdasarkan Tabel 2. diketahui selama proses inkubasi yang dilakukan warna media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* mengalami perbedaan warna. Dimana warna dari media dengan perlakuan air kelapa tua yakni putih, sedangkan air kelapa muda berwarna merah muda. Menurut [12], perbedaan kandungan mineral pada kelapa tua dan muda ada di kadar nilai K (kalium). Kandungan mineral pada media pertumbuhan berpengaruh terhadap terbentuknya serabut selulosa. Semakin tinggi nilai kandungan mineral dan nutrisi pada media semakin tebal serabut selulosa yang dihasilkan.

Pada media air kelapa tua segar juga memiliki warna yang keruh dibanding dengan media

lain dikarenakan media tersebut memiliki ketebalan yang tinggi, ketebalan nata akan berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan, semakin tebal nata maka warna yang dihasilkan akan semakin keruh [4]. Warna pada nata juga dipengaruhi oleh warna media, dimana kelapa tua lebih keruh dari pada kelapa muda.

Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa nata de coco atau serabut-serabut selulosa dapat terbentuk jika pH media berada di kisaran nilai pH 4. Hal itu didukung oleh penelitian [13] bahwa bakteri *Acetobacter xylinum* akan sangat cocok tumbuh pada suasana asam dengan pH di kisaran angka 4,3. Sedangkan menurut [14], pH optimum untuk pertumbuhan dari bakteri *Acetobacter xylinum* yakni berada di angka 4,3-5,5. Sehingga dengan pH terlalu asam bakteri *Acetobacter xylinum* kurang dapat tumbuh.

KESIMPULAN

Media pertumbuhan dalam pembuatan nata de coco mempengaruhi keberhasilan dari pembuatan. Hal itu disebabkan pembuatan nata de coco dilakukan dengan melewati proses fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Media pertumbuhan yang kaya nutrisi dan nilai pH yang sesuai akan membuat bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan berkembang untuk merubah karbohidrat yang berupa sukrosa dan fruktosa akan di ubah oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi selulosa. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui nilai pH terbaik dan dapat membentuk nata de coco yakni pada pH 4,1 yang merupakan perlakuan air kelapa tua segar. Sedangkan perlakuan lainnya tidak membentuk nata de coco. Warna yang dihasilkan pada media setelah dilakukan inkubasi selama 7 hari juga mengalami perbedaan dimana kelapa tua menghasilkan warna media putih sedangkan warna yang dihasilkan oleh kelapa muda merah muda

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ibrahim, "Potensi Air Kelapa Muda Dalam Meningkatkan Kadar Kalium," *Indones. J. Nurs. Heal. Sci.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 9–14, 2020, Doi: 10.37287/Ijnhs.V1i1.221.
- [2] F. Fadlilah, M., Saputri, "Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda Terhadap Tekanan Darah Penderita Hipertensi," *J. Ilm. Multi Sci. Kesehat.*, Vol. 9, Pp. 198–206, 2018.
- [3] T. Tutuarima *Et Al.*, "Pemanfaatan Air Kelapa Menjadi Nata De Coco Bagi Perempuan

Di Sekitar Pasar Panorama Kota Bengkulu Utilization Of Coconut Water To Be Nata De Coco For Women In Pasar Panorama Bengkulu City,” Pp. 57–64, 2019.

- [4] S. Novia *Et Al.*, “Pengaruh Mikroorganisme , Bahan Baku , Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata : Review The Effect Of Microorganism , Raw Materials , And Incubation Time On The Characteristic Of Nata : A Review Pendahuluan Indonesia Merupakan Salah Satu Negara Yang Memiliki,” Vol. 14, No. 1, Pp. 62–74, 2021.
- [5] S. M. Keshk, “Bacterial Cellulose Production And Its Industrial Applications,” *J. Bioprocess. Biotech.*, Vol. 04, No. 02, 2014, Doi: 10.4172/2155-9821.1000150.
- [6] U. P. Artha, “Edukasi Pengaruh Ph Media Dan Lama Fermentasi Terhadap Basil Nata De Edukasi Pengaruh Ph Media Dan Lama Fermentasi Terhadap Basil Nata De Coco,” No. October 2021, 2022, Doi: 10.33857/Pajoco.V1i2.509.
- [7] P. Lestari, N. Elfrida, A. Suryani, And Y. Suryadi, “Study On The Production Of Bacterial Cellulose From Acetobacter Xylinum Using Agro-Waste,” *Jordan J. Biol. Sci.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 75–80, 2014, Doi: 10.12816/0008218.
- [8] R. S. A. R. Sutanto, “Pengaruh Pemberian Ph Substrat Terhadap Kadar Serat, Vitamin C, Dan Tingkat Penerimaan Nata De Cashew (*Anacardium Occidentale L.*),” *J. Nutr. Coll.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 90–97, 2019.
- [9] H. Harianingsih, S. Suwardiyono, N. E. B, And R. Wijanarko, “Perancangan Sistem Detektor Suhu Fermentasi Acetobacter Xylinum Menggunakan Sensor Ds18b20,” *J. Jtik (Jurnal Teknol. Inf. Dan Komunikasi)*, Vol. 2, No. 1, P. 41, 2018, Doi: 10.35870/Jtik.V2i1.44.
- [10] L. Muchtar, N. Rachmania Mubarik, And A. Suwanto, “Konsistensi Produksi Nata Dalam Media Fermentasi Yang Mengandung Hidrolisat Ubi Kayu,” *J. Teknol. Ind. Pertan.*, Vol. 27, No. 2, Pp. 217–227, 2017, Doi: 10.24961/J.Tek.Ind.Pert.2017.27.2.217.
- [11] Y. M. A. K. B. Sari, “Pengaruh Konsentrasi Starter Acetobacter Xylinum Terhadap Mutu Nata De Cucumber,” Vol. 1, No. 2, Pp. 2527– 3663, 2017.
- [12] J. M. Azra, B. Setiawan, Z. Nasution, A. Sulaeman, And S. Estuningsih, “Nutritional Content And Benefits Of Coconut Water For The Diabetes Metabolism: A Narrative Review,” *Amerta Nutr.*, Vol. 7, No. 2, Pp. 317–325, 2023, Doi: 10.20473/Amnt.V7i2.2023.317-325.
- [13] C. Anam, “Mengungkap Senyawa Pada Nata De Coco Sebagai Pangan Fungsional,” *J. Ilmu Pangan Dan Has. Pertan.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 42–53, 2019, Doi: 10.26877/Jiphp.V3i1.3453.
- [14] E. Malvianie, Y. Pratama, And S. Salafudin, “Fermentasi Sampah Buah Nanas Menggunakan Sistem Kontinu Dengan Bantuan Bakteri Acetobacter Xylinum,” *Reka Lingkung.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 1–11, 2014.