KAJIAN LITERATUR PEMANFAATAN AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTRAT FERMENTASI DALAM PRODUKSI NATA DE COCO: INOVASI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL BERNILAI EKONOMI

Rani Putri Setiyowati[1], Hania Putri Zalianti[2], Lia Amanda Damayanti[3], Sumardi[4], Berti Yolida[5], Nadya Meriza[6]
[123456] Pendidikan Biologi Universitas Lampung
[1] raranraniputri@gmail.com,
[2] haniaputrizalianti@gmail.com, [3] amndaliiaa@gmail.com,
[4] sumardi.1965@fmipa.unila.ac.id, [5] berti.yolida@fkip.unila.ac.id,
[6] nadya.meriza@fkip.unila.ac.id

ABSTRACT

The increasing production of coconuts has resulted in a large amount of coconut water waste from both household consumption and agro-industrial activities. If not properly utilized, this waste may contribute to environmental pollution due to its high organic content. One of the most promising biotechnological applications is the use of coconut water as a fermentation substrate for the production of nata de coco through the activity of Acetobacter xylinum. This study aims to review various scientific literature regarding the utilization of coconut water, the nutritional composition supporting microbial growth, the fermentation mechanism, factors affecting nata de coco production, product quality, and its economic potential. The research method employed is a literature review by collecting and analyzing scientific journals, books, and relevant research articles. The results indicate that coconut water contains sugars, minerals, vitamins, and other nutrients that support bacterial cellulose formation. Fermentation conditions such as pH, temperature, sugar concentration, and starter quality significantly influence the yield and quality of nata de coco. In addition, the utilization of coconut water waste provides added economic value, supports small-scale industries, and contributes to environmental sustainability through the implementation of a circular economy concept.

Keywords: coconut water, fermentation, Acetobacter xylinum, nata de coco, bacterial cellulose

ABSTRAK

Air kelapa merupakan hasil alami dari buah kelapa, yang jumlahnya sangat melimpah di berbagai daerah penghasil kelapa. Sebagian besar air kelapa masih dianggap sebagai limbah rumah tangga maupun limbah agroindustri sehingga sering kali dibuang begitu saja dan berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu bentuk pemanfaatan yang memiliki nilai ekonomi tinggi adalah mengolah air kelapa menjadi nata de coco melalui proses fermentasi yang melibatkan bakteri *Acetobacter xylinum*. Studi ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis berbagai hasil penelitian mengenai pemanfaatan air kelapa sebagai media fermentasi, kandungan nutrisinya, mekanisme pembentukan nata de coco, faktor-

faktor yang memengaruhi proses fermentasi, kualitas produk yang dihasilkan, serta nilai ekonomi dan peluang pengembangannya. Metode penelitian yang digunakan adalah kajian literatur dengan menganalisis berbagai sumber ilmiah berupa jurnal, dan artikel penelitian yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa air kelapa memiliki kandungan gula, mineral, vitamin, dan senyawa pendukung lainnya yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri penghasil selulosa. Faktor seperti pH, suhu, konsentrasi gula, lama fermentasi, dan kualitas starter sangat menentukan keberhasilan produksi *nata de coco*.

Kata Kunci: Air kelapa, fermentasi, *Acetobacter xylinum*, *nata de coco*, selulosa bakteri.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara tropis dengan potensi produksi kelapa yang sangat besar. Hampir seluruh bagian tanaman kelapa dapat dimanfaatkan, namun air kelapa sering kali belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya menjadi limbah hasil pengolahan kopra, santan, maupun industri makanan berbahan dasar kelapa. Pembuangan air kelapa tanpa pengolahan dapat meningkatkan beban pencemaran lingkungan karena mengandung bahan organik yang mudah terdegradasi (Farida et al., 2021).

Perkembangan bioteknologi telah membuka peluang pemanfaatan limbah organik menjadi produk bernilai tambah. Salah satu penerapannya adalah produksi *nata de coco* melalui fermentasi air kelapa menggunakan *Acetobacter xylinum*. Bakteri ini mengubah gula dalam media fermentasi menjadi lapisan selulosa bakteri yang dikenal sebagai *nata de coco*, dengan tekstur kenyal dan kandungan serat pangan yang tinggi (Mubarak et al., 2026).

Air kelapa mengandung glukosa, fruktosa, sukrosa, mineral, vitamin, dan asam amino yang menjadikannya media fermentasi yang murah dan mudah diperoleh. Dibandingkan media sintetik, penggunaan air kelapa mampu menekan biaya produksi sekaligus memanfaatkan limbah agroindustri yang belum diolah secara maksimal (Oktoviana et al., 2021). Proses fermentasi dipengaruhi oleh pH, suhu, konsentrasi gula, kualitas starter, dan lama fermentasi, sehingga pengendalian faktor-faktor tersebut sangat penting untuk menghasilkan *nata de coco* berkualitas (Teguh et al., 2023).

Selain aspek ilmiah, produksi *nata de coco* memiliki nilai ekonomi

yang tinggi dan berpotensi dikembangkan pada skala rumah tangga maupun UMKM. Pengembangannya selaras dengan prinsip ekonomi sirkular yang mengutamakan optimalisasi pemanfaatan sumber daya sekaligus meminimalkan produksi limbah. (Maryanti, Delvitasari & Hartari, 2022).

Berdasarkan urain tersebut kajian literatur ini bertujuan mengintegrasikan berbagai hasil penelitian mengenai: (1) kandungan nutrisi air kelapa sebagai media fermentasi; (2) mekanisme fermentasi oleh *Acetobacter xylinum*; (3) faktor-faktor yang memengaruhi kualitas *nata de coco*; dan (4) nilai ekonomi serta potensi pengembangannya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur (literature review) dengan mengumpulkan, menelaah, menganalisis, dan menggabungkan berbagai sumber ilmiah terkait pemanfaatan air kelapa sebagai substrat fermentasi dalam produksi *nata de coco*. Sumber data sekunder diperoleh dari artikel jurnal nasional dan internasional, buku ilmiah, prosiding seminar, serta dokumen ilmiah relevan lainnya. Penelusuran literatur dilakukan melalui Google Scholar, Portal Garuda (Sinta), dan Semantic Scholar.

Kriteria inklusi literatur meliputi: (1) publikasi tahun 2017–2025; (2) ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris; (3) membahas fermentasi air kelapa, produksi *nata de coco*, atau karakteristik *Acetobacter xylinum*; serta (4) telah melalui proses peer review. Artikel yang terduplikasi, tidak relevan, atau tidak tersedia teks lengkap dieksklusi. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan membandingkan dan menginterpretasikan hasil berbagai penelitian terdahulu.

Data yang diperoleh kemudian disusun secara sistematis untuk menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai hubungan antara kandungan nutrisi air kelapa, proses fermentasi, aktivitas Acetobacter xylinum, kualitas *nata de coco* yang dihasilkan, serta potensi pengembangan produk tersebut sebagai inovasi berbasis bioteknologi yang memiliki nilai ekonomi dan mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1 Hasil Pembahasan Penelitian Terdahulu Mengenai Pengaruh Kondisi Fermentasi Terhadap Kualitas *nata de coco* Berbahan Baku Air Kelapa

Nc	Peneliti	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1	Rosita et al. (2021)	Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Oleh Pkk Rt 49 Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi	Penggunaan air kelapa tua pada pH 4 dan suhu 30°C selama 10 hari menghasilkan nata dengan ketebalan rata-rata 1,5 cm dan tekstur kenyal
2	Farida et al. (2021)	Pemberdayaan Pembuatan *nata de coco* Bahan Limbah Air Kelapa Pada Fatayat Nu Metro	Air kelapa dengan penambahan gula 8% pada pH 4 dan suhu 28–30°C selama 12 hari menghasilkan rendemen nata lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan gula.
3	Sine et al. (2021)	Pelatihan Pembuatan *nata de coco* Bagi Masyarakat Kelompok Tani Sehati Desa Tublopo	Fermentasi air kelapa pada pH 4,5 dan suhu 30°C selama 14 hari meningkatkan ketebalan dan kekenyalan nata.
4	Teguh et al. (2023)	Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi *nata de coco* dengan Menggunakan Toge Biji Kacang Hijau.	Penggunaan starter aktif pada air kelapa dengan pH 4 dan suhu 30°C selama 10 hari menghasilkan nata yang lebih tebal dan seragam
5	Rahayu et al. (2023)	Increasing the Economic Value of Coconut Fruit through the Production of Nata de Coco from Coconut Water in Morella Village	Air kelapa yang difermentasi pada pH 4 dan suhu 30°C selama 10 hari menunjukkan pertumbuhan nata yang lebih optimal dibandingkan pH netral.
6	Seumahu et al. (2024)	Pengolahan *nata de coco* sebagai Produk Potensial Limbah air Kelapa Asal Desa Tial Kecamatan Salahutu.	Air kelapa fermentasi pada pH 4,0–4,5 dan suhu 30°C selama 7–14 hari menghasilkan kualitas fisik nata yang lebih baik
7	Ade et al. (2025)	Pengolahan Limbah Air Kelapa Menjadi *nata de coco* Pemberdayaan Ekonomi Berbasis Lingkungan di Desa Karya Maju Kecamatan Pengabuan Tanjung Jabung Barat.	Penambahan sumber nitrogen pada air kelapa dengan pH 4 dan suhu 30°C selama 12 hari meningkatkan rendemen produksi *nata de coco*.

Air Kelapa sebagai Limbah Agroindustri

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia yang menghasilkan berbagai produk samping, salah satunya air kelapa. Air kelapa umumnya berasal dari industri

pengolahan kelapa, seperti industri kopra, santan, dan minyak kelapa. Namun, pemanfaatannya masih belum optimal sehingga sering dibuang sebagai limbah. Padahal, air kelapa merupakan cairan endosperma yang mengandung berbagai nutrisi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku industri fermentasi. Tingginya produksi kelapa di Indonesia juga menjadikan ketersediaan air kelapa cukup melimpah untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah (Rosita et al., 2021).

Pada sektor agroindustri, pembuangan air kelapa tanpa pengolahan dapat menimbulkan masalah lingkungan karena kandungan organiknya tinggi, seperti gula, protein, dan mineral, yang menyebabkan nilai BOD dan COD tinggi. Jika dibuang langsung ke perairan, bahan organik tersebut dapat mencemari lingkungan, menimbulkan bau tidak sedap, dan menurunkan kualitas lingkungan. Limbah ini juga berasal dari rumah tangga dan pedagang kelapa muda, sehingga jika dibuang terus-menerus dapat memperburuk pencemaran dan masalah sanitasi (Rahayu et al., 2023).

Konsep ekonomi sirkular mendorong pemanfaatan limbah menjadi sumber daya yang bernilai tambah. Dalam hal ini, air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai substrat fermentasi untuk menghasilkan berbagai produk, seperti cuka kelapa, bioetanol, pupuk organik cair, dan terutama nata de coco. Produksi nata de coco banyak dikembangkan karena prosesnya sederhana, biaya bahan bakunya rendah, serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kandungan nutrisi dalam air kelapa juga mampu mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanpa memerlukan banyak tambahan media sintetik, sehingga cocok diterapkan pada industri rumah tangga maupun UMKM. Selain mengurangi limbah dan pencemaran lingkungan, pemanfaatan air kelapa menjadi nata de coco juga menghasilkan produk pangan bernilai jual serta mendukung pengembangan industri yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Farida et al., 2021).

Kandungan Nutrisi Air Kelapa sebagai Media Fermentasi

Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh kualitas media yang digunakan, dan

air kelapa merupakan media alami yang kaya nutrisi untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme, khususnya *Acetobacter xylinum* sebagai penghasil selulosa bakteri. Kandungan gula dalam air kelapa, seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa, berperan sebagai sumber karbon utama yang digunakan bakteri untuk proses metabolisme. Selama fermentasi, gula tersebut diubah menjadi energi dan dimanfaatkan untuk pembentukan lapisan selulosa yang kemudian berkembang menjadi nata de coco di permukaan media. (Mubarak et al., 2026).

Kandungan nutrisi air kelapa tidak terbatas pada gula, namun juga mencakup beragam mineral penting seperti (K, Na, Ca, Mg, P, dan Fe) yang penting untuk aktivitas aktivitas enzim, serta pertumbuhan sel dan berperan dalam menjaga keseimbangan metabolisme sel bakteri. Kalium sebagai mineral dominan berfungsi menjaga tekanan osmotik sel mikroba. Selain itu, air kelapa juga mengandung vitamin, terutama vitamin C dan vitamin B kompleks (tiamin, riboflavin, niasin, dan asam pantotenat) yang berperan sebagai koenzim dalam reaksi biokimia selama fermentasi. Kandungan nutrisi alami ini menjadikan air kelapa sebagai media fermentasi yang lebih ekonomis dibandingkan media buatan. (Oktoviana et al., 2021).

Selain vitamin dan mineral, air kelapa juga mengandung sedikit protein, asam amino, hormon pertumbuhan alami, dan senyawa bioaktif yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri serta meningkatkan pembentukan selulosa. Meskipun kandungan nitrogen relatif rendah, kebutuhan tersebut dapat dipenuhi dengan penambahan sumber nitrogen seperti amonium sulfat atau urea dalam jumlah tertentu. Dibandingkan media sintetik, air kelapa memiliki beberapa keunggulan, yaitu mudah diperoleh dalam jumlah melimpah, biaya produksi lebih rendah karena nutrisi alami sudah tersedia, serta mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetik yang mahal. Selain itu, pemanfaatannya juga membantu mengurangi limbah agroindustri sehingga lebih ramah lingkungan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan air kelapa sebagai substrat fermentasi mampu menghasilkan *nata de coco*

dengan kualitas yang baik apabila didukung oleh penambahan gula dan pengaturan kondisi fermentasi yang optimal. Oleh karena itu, air kelapa dapat dikategorikan sebagai media fermentasi alami yang sangat potensial untuk pengembangan industri berbasis bioteknologi (Teguh et al., 2023).

Karakteristik dan Peran *Acetobacter xylinum* dalam Produksi Nata de Coco

Acetobacter xylinum (juga dikenal sebagai Komagataeibacter *xylinus)* merupakan bakteri yang mampu menghasilkan selulosa ekstraseluler dalam jumlah besar dan menjadi mikroorganisme utama dalam produksi *nata de coco*. Bakteri ini berperan penting dalam keberhasilan fermentasi karena kemampuannya mengubah glukosa menjadi selulosa murni melalui proses biosintesis. Selulosa yang dihasilkan berbeda dari selulosa tanaman karena berbentuk serat halus yang saling berikatan dan membentuk lapisan gel padat di permukaan media fermentasi. Lapisan inilah yang kemudian dipanen dan diolah menjadi *nata de coco* (Teguh et al., 2023).

Mekanisme pembentukan selulosa dimulai dari pemanfaatan gula sebagai sumber karbon. Gula yang terdapat dalam air kelapa akan diubah melalui serangkaian reaksi enzimatik menjadi molekul glukosa aktif yang kemudian dipolimerisasi menjadi rantai-rantai selulosa. Rantai selulosa tersebut diekskresikan keluar sel bakteri dan membentuk jaringan mikrofibril yang terus bertambah tebal selama proses fermentasi berlangsung (Maryanti, Delvitasari & Hartari, 2022).

Sebagai bakteri aerob, *Acetobacter xylinum* membutuhkan oksigen yang cukup untuk mendukung aktivitas metabolismenya, sehingga fermentasi nata de coco biasanya dilakukan pada wadah berpermukaan lebar agar kontak dengan udara optimal. Kekurangan oksigen dapat menghambat pembentukan nata secara maksimal. Selain menghasilkan selulosa, bakteri ini juga memanfaatkan nutrisi dalam media untuk pertumbuhan dan aktivitas fisiologisnya. Pertumbuhannya akan optimal jika didukung kondisi lingkungan yang sesuai, seperti pH, suhu, serta ketersediaan sumber karbon dan

nitrogen yang cukup (Tyas et al., 2025).

Aktivitas bakteri sangat berpengaruh terhadap kualitas nata de coco yang dihasilkan. Starter yang sehat dan aktif akan menghasilkan nata yang lebih tebal, padat, dan kenyal, sedangkan starter yang menurun viabilitasnya dapat menyebabkan nata tipis, tidak merata, atau bahkan gagal terbentuk. Oleh karena itu, pemeliharaan kultur bakteri menjadi faktor penting dalam keberhasilan produksi. Selain di bidang pangan, selulosa yang dihasilkan *Acetobacter xylinum* juga telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi seperti farmasi, kosmetik, biomaterial, pembalut luka, dan rekayasa jaringan, sehingga memiliki nilai strategis dalam bioteknologi modern (Sine et al., 2021).

Proses Fermentasi dalam Produksi *nata de coco*

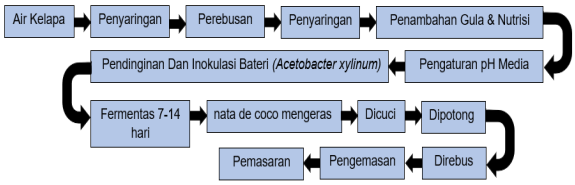
Produksi *nata de coco* menggunakan penerapan teknologi fermentasi dengan memanfaatkan bakteri *Acetobacter xylinum* untuk mengubah nutrisi air kelapa menjadi selulosa bakteri. Keberhasilan proses ini ditentukan oleh tahapan produksi yang tepat dan higienis. Tahap awal meliputi persiapan bahan baku, yaitu penggunaan air kelapa segar yang tidak busuk, kemudian disaring untuk menghilangkan kotoran. Setelah itu, media dipanaskan hingga mendidih untuk mengurangi mikroorganisme kontaminan yang dapat mengganggu proses fermentasi (Ade et al., 2025).

Penambahan nutrisi dilakukan setelah proses pemanasan melalui pemberian gula sebagai sumber karbon tambahan yang mendukung pembentukan selulosa oleh bakteri. Sumber nitrogen seperti amonium sulfat atau urea juga dapat ditambahkan dalam jumlah terbatas untuk menunjang pertumbuhan bakteri. Pengaturan pH dilakukan pada kisaran 3,5–4,5 menggunakan asam asetat atau cuka makanan untuk menciptakan kondisi optimal bagi *Acetobacter xylinum* sekaligus menghambat mikroorganisme pengganggu (Winarno et al., 2023).

Media yang telah siap kemudian diinokulasi dengan starter *Acetobacter xylinum* yang masih aktif dan memiliki kemampuan produksi selulosa tinggi. Inokulasi dilakukan secara aseptis untuk mencegah kontaminasi. Fermentasi berlangsung selama 7–14 hari tanpa gangguan fisik pada wadah agar pembentukan

nata tidak terganggu. Selama proses berlangsung, terbentuk lapisan tipis berwarna putih di permukaan media yang semakin menebal seiring aktivitas bakteri (Seumahu et al., 2024).

Nata yang telah terbentuk dipanen dengan cara mengangkat lapisan selulosa, kemudian dicuci berulang untuk menghilangkan sisa asam dan bau fermentasi. Produk selanjutnya dipotong sesuai ukuran, direbus untuk meningkatkan kualitas, dan pada industri pangan biasanya direndam dalam larutan gula sebelum proses pengemasan dan pemasaran (Rosita et al., 2021). Tahapan akhir tersebut menghasilkan produk nata de coco yang siap dikonsumsi dengan kualitas yang lebih baik dan nilai jual yang lebih tinggi. Proses produksi nata de coco dari air kelapa menunjukkan bahwa teknologi fermentasi ini tergolong sederhana, mudah diterapkan, dan memiliki potensi untuk dikembangkan pada berbagai skala usaha, mulai dari industri rumah tangga hingga industri pangan yang lebih besar (Rahayu et al., 2023).



Gambar 1 Alur Produksi *nata de coco*

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi *nata de coco*

Keberhasilan produksi nata de coco dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Kondisi media fermentasi, kualitas starter, serta lingkungan fermentasi akan menentukan aktivitas metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* dalam membentuk selulosa. Apabila salah satu faktor tidak sesuai dengan kondisi optimum, maka ketebalan, tekstur, maupun rendemen *nata de coco* yang dihasilkan akan menurun (Rosita et al., 2021).

a. pH Media Fermentasi

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, dengan kondisi optimal pada kisaran pH 3,5–4,5. Pada pH ini, aktivitas enzim pembentuk selulosa berlangsung maksimal, sedangkan pH yang terlalu rendah dapat menghambat metabolisme bakteri dan memperlambat pembentukan nata.

Sebaliknya, pH yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme kontaminan yang berpotensi menyebabkan kegagalan fermentasi. Pengaturan pH biasanya dilakukan menggunakan asam asetat atau cuka makanan sebelum inokulasi, dan perlu dikendalikan selama fermentasi karena dapat berubah akibat aktivitas bakteri (Rahayu et al., 2023).

b. Suhu Fermentasi

Suhu berpengaruh terhadap laju pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dan aktivitas enzim dalam pembentukan selulosa, dengan kondisi optimal sekitar 28–30°C. Pada suhu ini, pembentukan nata berlangsung lebih cepat dan menghasilkan tekstur yang baik. Suhu terlalu rendah dpat memperlambat proses fermentasi, dedangkan suhu terlalu tinggi dapat mematikan bakteri dan menyebabkan feremntasi gagal. Pada skala rumah tangga, suhu biasanya dijaga dengan menyimpan wadah di tempat teduh dengan sirkulasi udara baik, sedangkan pada penelitian dapat digunakan inkubator untuk menjaga kestabilan suhu (Farida et al., 2021).

c. Lama Fermentasi

Lama fermentasi memengaruhi ketebalan dan berat nata de coco. Pada awalnya bakteri beradaptasi dan memasuki fase pertumbuhan aktif yang menghasilkan selulosa secara intensif. Waktu fermentasi umumnya 7–14 hari, dengan fermentasi yang terlalu singkat menghasilkan nata tipis dan kurang padat, sedangkan terlalu lama dapat menurunkan kualitas karena berkurangnya nutrisi dan meningkatnya risiko kontaminasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fermentasi sekitar 10–12 hari memberikan hasil terbaik dari segi ketebalan, tekstur, dan rendaman (Mubarak et al., 2026).

d. Konsentrasi Gula

Gula merupakan sumber karbon utama bagi *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan selulosa, sehingga penambahannya pada media fermentasi penting untuk meningkatkan produksi *nata de coco*. Konsentrasi gula yang terlalu rendah menyebabkan kekurangan energi sehingga pembentukan selulosa tidak optimal, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat meningkatkan tekanan osmotik dan menghambat pertumbuhan bakteri. Secara umum, konsentrasi gula 5–10% dari volume media dinilai optimal untuk

mendukung pertumbuhan bakteri sekaligus menghasilkan nata de coco dengan kualitas yang baik (Oktoviana et al., 2021).

e. Kualitas dan Jumlah Starter

Starter merupakan kultur *Acetobacter xylinum* yang digunakan untuk memulai fermentasi, sehingga keberhasilan produksi sangat dipengaruhi oleh viabilitas dan kemurniannya. Starter yang aktif dapat mempercepat pembentukan nata dan menghasilkan ketebalan yang lebih merata, sedangkan starter yang lama disimpan atau terkontaminasi dapat memperlambat bahkan menggagalkan fermentasi. Selain itu, jumlah starter juga berpengaruh karena penambahan yang cukup memungkinkan pertumbuhan bakteri lebih cepat dan sintesis selulosa berlangsung lebih efektif (Teguh et al., 2023).

f. Faktor Lingkungan Lainnya

Selain faktor utama, proses fermentasi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kebersihan alat dan wadah, ketersediaan oksigen, kualitas air kelapa, penambahan sumber nitrogen, serta pencegahan kontaminasi mikroorganisme lain. Karena *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri aerob, ketersediaan oksigen harus cukup sehingga wadah fermentasi biasanya dibuat berpermukaan lebar agar kontak dengan udara lebih optimal. (Maryanti, Delvitasari & Hartari, 2022).

g. Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa faktor pH, suhu, lama fermentasi, konsentrasi gula, dan kualitas starter memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas *nata de coco* yang dihasilkan. Rahayu et al. (2023) dalam penelitiannya bahwa media fermentasi dengan pH 4,0 menghasilkan ketebalan nata yang lebih tinggi dibandingkan media dengan pH netral. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Teguh et al. (2023) yang menemukan bahwa pH 4,0 merupakan kondisi optimum bagi pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dan pembentukan selulosa bakteri.

Dari aspek suhu fermentasi, Farida et al. (2021) menyatakan bahwa suhu 28–30°C menghasilkan rendemen dan ketebalan nata yang lebih baik dibandingkan suhu di bawah 25°C. Temuan ini diperkuat oleh Seumahu et al. (2024) yang menunjukkan bahwa suhu sekitar 30°C mampu mempertahankan aktivitas metabolisme bakteri

sehingga produksi selulosa berlangsung optimal.

Penelitian mengenai lama fermentasi menunjukkan hasil yang relatif konsisten. Rosita et al. (2021) melaporkan bahwa fermentasi selama 10 hari menghasilkan ketebalan nata sekitar 1,5 cm, sedangkan Sine et al. (2021) menemukan bahwa fermentasi hingga 14 hari meningkatkan ketebalan, tetapi berpotensi menurunkan kualitas sensoris apabila terlalu lama.

Pada faktor nutrisi, Ade et al. (2025) menunjukkan bahwa penambahan sumber nitrogen mampu meningkatkan rendemen nata secara signifikan dibandingkan media tanpa suplementasi nitrogen. Selain itu, Teguh et al. (2023) dalam penelitiannya bahwa penggunaan starter aktif menghasilkan lapisan nata yang lebih tebal, lebih seragam, dan memiliki tekstur yang lebih baik dibandingkan starter yang telah lama disimpan.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pH sekitar 4,0, suhu 28–30°C, fermentasi 10–14 hari, konsentrasi gula yang cukup, serta penggunaan starter aktif merupakan kondisi yang paling sering dilaporkan menghasilkan *nata de coco* dengan kualitas optimum.

Kualitas Nata de Coco yang Dihasilkan

Kualitas nata de coco merupakan indikator keberhasilan proses fermentasi. Produk yang berkualitas baik memiliki karakteristik fisik dan kimia yang sesuai dengan standar mutu serta memiliki daya terima tinggi di kalangan konsumen.

a. Ketebalan Nata

Ketebalan merupakan parameter yang paling mudah diamati dalam menilai kualitas *nata de coco*. Semakin aktif pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, semakin banyak selulosa yang terbentuk sehingga lapisan nata menjadi lebih tebal. Ketebalan dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, kualitas starter, lama fermentasi, serta kondisi lingkungan. Nata yang terlalu tipis menunjukkan bahwa proses fermentasi belum berlangsung secara optimal (Sine et al., 2021).

b. Rendemen Produksi

Rendemen merupakan perbandingan antara jumlah nata yang dihasilkan dengan jumlah media fermentasi yang digunakan. Rendemen yang tinggi menunjukkan

bahwa proses konversi nutrisi menjadi selulosa berlangsung secara efisien. Peningkatan rendemen dapat dicapai melalui optimasi media fermentasi, pengaturan pH, penggunaan starter yang berkualitas, dan pengendalian suhu selama proses produksi (Ade et al., 2025).

c. Tekstur dan Kekenyalan

Tekstur nata de coco dipengaruhi oleh struktur jaringan selulosa yang dibentuk oleh bakteri. Produk yang baik memiliki tekstur kenyal, padat, tidak mudah hancur, dan tidak terlalu keras. Tekstur yang baik sangat penting karena menjadi salah satu faktor utama yang menentukan tingkat kesukaan konsumen. Tekstur yang terlalu lunak biasanya disebabkan oleh fermentasi yang kurang sempurna, sedangkan tekstur yang terlalu keras dapat disebabkan oleh fermentasi yang terlalu lama (Winarno et al., 2023).

Nilai Ekonomi dan Potensi Pengembangan Nata de Coco

Nata de coco memiliki prospek ekonomi yang menjanjikan, terutama pada skala UMKM karena bahan baku air kelapa mudah diperoleh dengan biaya rendah atau bahkan tanpa biaya. Satu liter air kelapa dapat menghasilkan sekitar 0,6–0,8 kg nata basah dengan harga jual Rp8.000–Rp20.000 per kilogram, sehingga berpotensi memberikan keuntungan dan membuka peluang usaha. Pemanfaatan air kelapa juga meningkatkan nilai tambah limbah agroindustri menjadi produk pangan bernilai jual tinggi serta mendukung industri ramah lingkungan.

Mutu *nata de coco* ditentukan oleh kadar serat pangan, kadar air, dan kadar abu. Kadar serat tinggi menunjukkan tingginya selulosa bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan, kadar air perlu dikendalikan untuk menjaga umur simpan, sedangkan kadar abu mencerminkan kandungan mineral dan kemurnian produk.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur, air kelapa memiliki potensi besar sebagai substrat fermentasi *nata de coco* karena kaya nutrisi dan dapat dimanfaatkan untuk mengurangi limbah agroindustri yang berpotensi mencemari lingkungan. Kandungan gula, mineral, vitamin, dan senyawa organik dalam air kelapa mendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam

menghasilkan selulosa bakteri. Keberhasilan produksi nata de coco dipengaruhi oleh berbagai faktor fermentasi seperti pH, suhu, konsentrasi gula, lama fermentasi, kualitas starter, dan ketersediaan oksigen, yang apabila dikontrol dengan tepat akan menghasilkan nata dengan kualitas optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Ade, Y., Latifa, A., Yernisa, F. P. S., & Lisani. (2025). Pengolahan Limbah Air Kelapa Menjadi Nata De Coco: Pemberdayaan Ekonomi Berbasis Lingkungan di Desa Karya Maju Kecamatan Pengabuan Tanjung Jabung Barat. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, *6*(4), 2093–2101.

Farida, A., Rahmawati, R., Asnawi, H. S., & Saputra, A. A. (2021). Pemberdayaan Pembuatan Nata Decoco Bahan Limbah Air Kelapa Pada Fatayat Nu Metro. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, *4*(1), 41–51.

Maryanti, Delvitasari, F., & Hartari, W. R. dan Z. I. (2022). Nata De Coco Processing Technology From Coconut Water As An Effort To Increase Economic Value At Kwt Mentari in Wiyono. *Jurnal Pengabdian Nasional*, *5*(2), 85–94.

Mubarak, A. A., Latif, A., Azlina, N., Andini, F. T., & Denil, M. (2026). Edukasi Pembuatan Nata de Coco dari Air Kelapa di Desa Batubanawa Kabupaten Buton Tengah Pendahuluan. *JURNAL ABDIMAS INDONESIA*, *6*(1), 377–385.

Oktoviana B, V., Melany Lalupanda, E., Ndjoeroemana, Y., Makaborang, Y., Tamu Ina, A., H Endah, R. R., Taranau, O. K., A Uma, E. R., N Huda, M. R., Bara, M. K., Mai Nggiri, A., & SDA Bulu, R. (2021). Aplikasi Bioteknologi Dalam Pengembangan Air Buah Kelapa Menjadi Nata De Coco Untuk Memberi Pemahaman Peserta Didik di SMA Negeri 1 Kambera. *J. Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, *5*(2), 107–110.

Rahayu, Sutapa, I. W., Bandjar, A., Latupeirissa, J., Gaspersz, N., & Pattiasina, P. M. (2023). Increasing the Economic Value of Coconut Fruit through the

Production of Nata de Coco from Coconut Water in Morella Village. *Innovation for Community Service Journal*, *1*(2), 37–41.

Rosita, R., An'guna Bansa, Y., & Veronica, D. (2021). Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Oleh Pkk Rt 49 Kenali Besar Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi. *Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(2), 155–165.

Seumahu, C. A., Leimena, H. E. P., Sahertian, D. E., & Ukratalo, A. M. (2024). Pengolahan Nata de Coco sebagai Produk Potensial Limbah air Kelapa Asal Desa Tial Kecamatan Salahutu. *Innovation for Community Service Journal*, *2*(1), 56–61.

Sine, Y., Pardosi, L., Hanas, D. F., Manlea, H., & Nalle, M. N. (2021). Pelatihan Pembuatan Nata De Coco Bagi Masyarakat Kelompok Tani Sehati Desa Tublopo. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(4), 901–906.

Teguh, T., Hirza, B., Hartati, H., Daiana, M., Mukharomah, E., & Kushendar, K. (2023). Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi Nata de Coco dengan Menggunakan Toge Biji Kacang Hijau. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, *3*(2), 1–6.

Tyas, S. P., Musarofah, S., & Muhammad David, S. (2025). Analisis Pemanfaatan Limbah Air Kelapa sebagai Bahan Baku Produksi Nata De Coco Analysis of the Utilization of Coconut Water Waste as Raw Materials for Nata De Coco Production. *Jurnal Bisnis Mahasiswa*, *2*(5), 1–7.

Winarno, W., Kusmawati, W., Sari, R. S., & Windriyani, S. M. (2023). Optimalisasi Gizi dan Ekonomi Melalui Pengolahan Produk Fermentasi Berbasis Potensi Lokal, Nata de Coco. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, *8*(2), 542.