

**PENGARUH PERSENTASE STARTER DAN LAMA WAKTU
FERMENTASI TERHADAP KUALITAS DAN RENDEMEN
NATA KACANG PANJANG (*Vigna sinensis L.*)
DAN SUMBANGANNYA PADA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

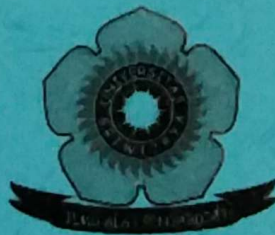
SKRIPSI

oleh

Al Rizkia

06091382025056

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

**PENGARUH PERSENTASE STARTER DAN LAMA WAKTU
FERMENTASI TERHADAP KUALITAS DAN RENDEMEN
NATA KACANG PANJANG (*Vigna sinensis L.*)
DAN SUMBANGANNYA PADA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Al Rizkia

06091382025056

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

**PENGARUH PERSENTASE STARTER DAN LAMA WAKTU
FERMENTASI TERHADAP KUALITAS DAN RENDEMEN
NATA KACANG PANJANG (*Vigna sinensis L.*)
DAN SUMBANGANNYA PADA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

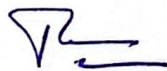
Al Rizkia

NIM 06091382025056

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

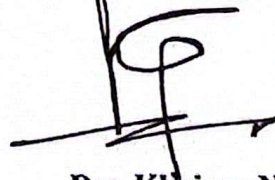
Koordinator Program Studi



Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si

NIP 197904132003121001

Pembimbing



Drs. Khoiron Nazip, M.Si

NIP 196404231991021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 1979052220050110

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Al Rizkia
NIM : 06091382025056
Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas dan Rendemen Nata Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) dan Sumbangannya Pada Pelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 10 Juli 2024



Al Rizkia

NIM 06091382025056

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas dan Rendemen Nata Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) dan Sumbangannya Pada Pelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak.

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si selaku pembimbing yang selalu bersedia untuk membimbing serta memberikan masukan kepada penulis selama ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Meilinda, M.Pd. selaku dosen reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran perbaikan penulisan skripsi, Bapak Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Ibu Elvira Destiansari, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing Akademik Penulis serta segenap dosen Pendidikan Biologi yang selalu membantu dan memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Terima kasih kepada seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil, terutama dan yang utama kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Rasnianah, S.Pd. dan Bapak Suhariyanto yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjuangan penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih kepada sahabat penulis selama di Pendidikan Biologi, Desti Liani, Yessy Retno, Kariza Putri, Fatiyah Inayatullah, Nurhaliza Agustria dan Zallzadira Florensia yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan seluruh tugas serta kebersamaan hingga Ujian Akhir Program bahkan seterusnya.

Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2020 yang telah terlibat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas kenangan selama menuntut ilmu dan perjuangan kita belum

selesai sampai disini, terus berjuang untuk masa depan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 10 Juli 2024



Al Rizkia

NIM 06091382025056

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAK.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	5
1.4 Hipotesis.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Kacang Panjang.....	6
2.1.1 Kandungan Kacang Panjang.....	8
2.2 Nata.....	8
2.3 Bahan Pembuatan Nata.....	9
2.3.1 Starter <i>Acetobacter xylinum</i>	10
2.3.2 Sumber Karbon.....	11
2.3.3 Sumber Nitrogen.....	11
2.3.4 Asam Asetat.....	11
2.4 Proses Fermentasi.....	12
2.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	14
BAB III.....	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan Waktu.....	17
3.2 Metodologi Penelitian.....	17
3.3 Alat dan Bahan.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	18

3.4.1.	Pembuatan Ekstrak Kacang Panjang.....	18
3.4.2.	Pembuatan Nata Kacang Panjang	18
3.4.3.	Pasca Panen Nata Kacang Panjang	19
3.5	Parameter yang Diukur	19
3.5.1.	Penentuan Rendemen <i>Nata</i>	20
3.5.2.	Penentuan Ketebalan <i>Nata</i>	20
3.5.3.	Pengujian Kadar Serat Kasar <i>Nata</i>	20
3.5.4.	Uji Tingkat Kesukaan	22
3.6	Rancangan Percobaan	23
3.7	Analisis Data	25
3.8	Teknik Validasi LKPD	28
BAB IV	.....	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	31
4.1	Hasil Penelitian	31
4.1.1.	Pengaruh Persentase Starter dan Lama Waktu fermentasi terhadap Nilai Ketebalan, Rendemen dan Kadar Serat Nata Kacang Panjang.....	33
4.1.2.	Pengaruh Persentase Starter dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Organoleptik	37
4.2	Pembahasan	42
BAB V	.....	51
SIMPULAN DAN SARAN	.....	51
5.1	Simpulan	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Nutrisi Kacang Panjang Per 100 g	8
Tabel 2. 2 Syarat Mutu Nata dalam Kemasan (SNI 01- 4317, 1996)	9
Tabel 3. 1 Rancangan faktorial 4x3.....	24
Tabel 3. 2 Kombinasi Perlakuan dan Pengulangan	25
Tabel 3. 3 Daftar Analisis Keragaman Pengaruh Persentase Starter dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Nata kacang panjang (<i>Vigna sinensis</i> L.)	26
Tabel 3. 4 Variansi Persetujuan Antara Dua Ahli	28
Tabel 3. 5 Interpretasi Nilai Koefisien Kappa.....	30
Tabel 4. 1 Rerata Ketebalan, Rendemen dan Kadar Serat Nata Kacang Panjang pada Interaksi Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi	31
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Ketebalan Nata Kacang Panjang	33
Tabel 4. 3 Rerata Nilai Ketebalan, Rendemen dan Kadar Serat Nata Kacang Panjang pada Kombinasi Perlakuan Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi	34
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Persentase Starter dan Lama Fermentasi terhadap Ketebalan, Rendemen dan Kadar Serat Nata Kacang Panjang	35
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Uji Lanjut Pengaruh Persentase Starter dan Lama Fermentasi terhadap Ketebalan, Rendemen dan Kadar Serat Nata Kacang Panjang.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Uji Freedman-Conover terhadap Warna Nata	38
Tabel 4. 7 Hasil Uji Freedman-Conover terhadap Rasa Nata	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kacang panjang (<i>Vigna sinensis</i> L.) (Sumber Dokumentasi Pribadi)	6
Gambar 2. 2 Biosintesis selulosa dari glukosa (Sumber : Lehninger (1994)).....	14
Gambar 4. 1 Rerata Ketebalan (A), Rendemen (B), dan Kadar Serat (C) Nata kacang panjang berdasarkan Interaksi Persentase Starter (%) dan Lama Fermentasi (Hari)	32
Gambar 4. 2 Pengaruh Rerata Ketebalan Nata Kacang Panjang dengan Menggunakan Persentase Starter (A) dan Lama Waktu Fermentasi (B) yang Berbeda.....	34
Gambar 4. 3 Pengaruh Rerata Rendemen Nata Kacang Panjang dengan Menggunakan Persentase Starter (A) dan Lama Waktu Fermentasi (B) yang Berbeda.....	35
Gambar 4. 4 Pengaruh Rerata Kadar Serat Nata Kacang Panjang dengan Menggunakan Persentase Starter (A) dan Lama Waktu Fermentasi (B) yang Berbeda.....	35
Gambar 4. 5 Rata-Rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Nata Kacang Panjang pada Masing-Masing Perlakuan	37
Gambar 4. 6 Perbandingan Warna Nata de Coco dengan Warna Nata Kacang Panjang yang Disukai dan Kurang Disukai Pinalis (A) Nata De Coco, (B) Nata Kacang Panjang yang Disukai Pinalis (Tipis) dan (C) Nata Kacang Panjang yang Kurang Disukai Pinalis (Tebal) (Sumber : Dokumentasi Pribadi)	39
Gambar 4. 7 Rata-Rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Nata Kacang Panjang pada Masing-Masing Perlakuan	40
Gambar 4. 8 Rata-Rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Nata Kacang Panjang pada Masing-Masing Perlakuan	42

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase starter dan lama waktu fermentasi terhadap kualitas dan rendemen nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acal Lengkap (RAL) yang terdiri dari 12 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Persentase starter yang digunakan dalam penelitian ini 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% dengan lama waktu fermentasi 10, 12, dan 14 hari. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji ANOVA, dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%. Hasil penelitian Interaksi persentase starter dan lama waktu fermentasi berpengaruh signifikan terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat dan kualitas organoleptik warna dan rasa serta berpengaruh tidak signifikan terhadap kualitas tekstur nata. Ketebalan, rendemen dan kadar serat terbaik dihasilkan pada perlakuan A4B3 dengan pemberian 12,5% starter dan waktu fermentasi 14 hari menghasilkan nata dengan ketebalan 15,13 mm, rendemen 37,85% dan kadar serat 6,50%. Hasil uji organoleptik menunjukkan A1B1 merupakan perlakuan terbaik. Persentase starter berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan ketebalan, rendemen, dan kadar serat. Lama waktu fermentasi juga berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan ketebalan, rendemen, dan kadar serat. Hasil penelitian akan disumbangkan dalam bentuk LKPD pada pembelajaran Bioteknologi Konvensional Kelas X dengan CP peserta didik mampu berinovasi menciptakan barang dan jasa terkait produk bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Kata kunci : Kacang Panjang, Persentase Starter *Acetobacter xylinum*, Lama Waktu Fermentasi, Nata

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of starter percentage and fermentation time on the quality and yield of long bean (*Vigna sinensis* L.) nata. This study used an experimental method with a Complete Randomised Block Design (CRD) consisting of 12 treatments and 3 repetitions. The percentage of starters used in this study was 5%, 7.5%, 10% and 12.5% with fermentation times of 10, 12, and 14 days. The data were analysed using the ANOVA test, followed by the BNT test at a 5% level. The results of the study The interaction of starter percentage and fermentation time significantly influenced the thickness, yield, fibre content and organoleptic quality of colour and taste and had an insignificant effect on the texture quality of nata. The best thickness, yield and fibre content were produced in the A4B3 treatment with 12.5% starter and 14 days fermentation time producing nata with a thickness of 15.13 mm, yield of 37.85% and fibre content of 6.50%. Organoleptic test results showed A1B1 was the best treatment. The percentage of starters had a very significant effect on increasing thickness, yield, and fibre content. The length of fermentation time also had a very significant effect on increasing thickness, yield, and fibre content. The research results will be contributed in the form of LKPD in Conventional Biotechnology Class X learning with CP students can innovate to create goods and services related to biotechnology products in life.*

Keyword: *String Beans, Percentage of *Acetobacter xylinum* Starter, Length of Fermentation Time, Nata*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nata merupakan salah satu makanan dengan bentuk menyerupai jeli berwarna putih dan bertekstur kenyal yang tercipta dari proses fermentasi dengan bantuan bakteri bernama *Acetobacter xylium* pada berbagai media sebagai tempat hidup seperti air kelapa, limbah pembuatan tahu, limbah cair tebu, serta sari buah seperti pisang, melon, nanas dan jambu biji (Sugihartono, 2010). Bakteri *Acetobacter xylinum* tersebut akan membentuk lapisan putih yang terapung di atasnya. Lapisan putih tersebut merupakan hasil dari perubahan gula, dimana gula tersebut merupakan sukrosa yang akan membentuk selulosa (Nurhayati, 2006).

Media fermentasi perlu disesuaikan dengan faktor penunjang pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* agar mendapatkan hasil yang optimal. Faktor-faktor seperti sumber karbon, sumber nitrogen, suhu fermentasi, derajat keasaman medium, lama fermentasi, serta jumlah starter *Acetobacter xylinum* dapat mempengaruhi produksi nata (Sutarminingsih, 2004). Dalam prosesnya, bakteri *Acetobacter xylinum* akan mengubah gula menjadi selulosa, selulosa yang terbentuk pada media akan berupa benang-benang yang berikatan dengan polisakarida membentuk jaringan yang semakin tebal hingga menjadi lembaran-lembaran nata (Warisno & Dahana, 2009).

Lembaran-lembaran yang terkandung pada nata dapat dibuat menjadi beberapa produk seperti pelapis makanan berbentuk seperti plastik tipis, serbuk nata de coco untuk penyaring air bersih, dan tali tambang (Trubus, 2021). Nata umumnya diproduksi dibidang pangan seperti menjadi topping pada makanan dan minuman. Nata dapat dijadikan makanan saat diet dikarenakan memiliki kandungan serat yang banyak, kadar selulosa tinggi dan kandungan kalornya rendah (Misgiyarta, 2007). Tingginya kandungan serat pada nata memberikan berbagai manfaat bagi konsumen. Manfaat tersebut berupa kemampuan serat nata dalam menjaga kesehatan dan mencegah serta meminimalkan terjadinya beberapa penyakit, yaitu sebagai penurun kolesterol, glukosa darah pada penderita diabetes

mellitus, mencegah konstipasi, mengendalikan berat badan (mencegah obesitas), mencegah kanker kolektral, dan bermanfaat pada mikroflora di usus besar (Gresinta dkk., 2019).

Nata yang umumnya banyak di pasaran adalah *nata de coco*. Selain dibuat dari substrat seperti air kelapa, nata juga dapat dihasilkan dari sumber biomassa lain yang difermentasi secara aerobik dengan bantuan bakteri (Iguchi dkk., 2000). Pemberian nama pada nata dimulai pada "nata" kemudian dilanjutkan dengan sebutan bahan baku yang dipakai setelahnya (Sugihartono, 2010). Sebagai contoh dari penelitian sebelumnya, terdapat *nata de cassava* yang dibuat pakai ampas basah tapioka (Mayesti & Nugroho, 2013), nata de milko dari serum susu (Dewi, 2009), nata air rebusan kacang merah (Rina, 2015), *nata de pina* dari sari nanas (Yasti, 2011), *nata de vable* dari bayam (Wafa dkk., 2015), *nata de mango* dari buah mangga (Djajati dkk., 2009), nata de banana peel dari kulit pisang (Wahyudi, 2013), *nata de citrus* dari jeruk asam (Ratnawati, 2007), *nata de lerry* dari limbah air cucian beras (Hastuti dkk., 2017), *nata de chayote* dari buah labu siam (Rofita dkk., 2022) dan sebagainya. Pada dasarnya, cairan yang mengandung gula, vitamin, dan mineral dapat dimanfaatkan sebagai media pembuatan nata (Pilliangsani, 2014). Selain jenis buah dan sayuran ada juga bahan yang bisa dimanfaatkan dalam pembuatan nata yaitu famili kacang-kacangan. Tanaman kacang-kacangan yang berpotensi sebagai bahan produksi nata adalah kacang panjang (*Vigna sinensis L.*).

Tanaman kacang panjang adalah tanaman sayuran penting di Indonesia. Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) sering dikonsumsi oleh masyarakat dan dikenal karena kandungan gizinya yang tinggi. Diantaranya adalah karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, lemak, protein, serta vitamin A, B, dan C. Karena nilai gizinya yang tinggi, kacang panjang memiliki banyak manfaat diantaranya dibidang kesehatan yakni dapat mengendalikan kadar gula darah, mengatasi hipertensi, dan meningkatkan fungsi organ pencernaan, lalu dibidang kecantikan kacang panjang juga bermanfaat membantu penyembuhan luka bakar dan melindungi kulit dari jerawat. Juga dalam bidang kuliner, Ada banyak makanan

yang bisa dibuat dengan menggunakan kacang panjang sebagai bahan utamanya (Endris, 2020).

Umunya kacang panjang dapat ditemui pada pecal, gado-gado, lalapan dan dibuat lauk pauk. Namun, dibebberapa penelitian kacang panjang menjadi bahan dasar suatu produk olahan makanan seperti, keripik (Oktaviani, 2022), tempe (Marjanah, 2018), nugget (Bintartik dkk., 2021), Stick Kapajang (Elida dkk., 2023) dan Rolade (Wibowo, 2014). Dilihat dari kandungannya, Kacang panjang juga memiliki kandungan karbohidrat yang akan dipecah menjadi glukosa, yang bisa berfungsi sebagai media tumbuh bakteri *Acetobacter xylinum*, sehingga kacang panjang juga dapat diolah menjadi bahan pembuatan produk nata. Apabila penelitian ini berhasil maka dapat menjadi salah satu contoh produk bioteknologi konvensional sehingga dapat digunakan oleh guru memenuhi kebutuhan pembelajaran disekolah.

Pembuatan nata kacang panjang merupakan salah satu diversifikasi produk kacang, selain itu pembuatan nata kacang panjang ini juga merupakan salah satu variasi dari berbagai jenis nata. Dalam upaya pembuatan nata kacang panjang dengan kualitas terbaik, maka diperlukan bebrapa faktor seperti penambahan persentase *A. xylinum* dan lama waktu saat proses fermentasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh persentase starter *A. xylinum* dan lama waktu fermentasi terhadap sifat fisik dan kimia nata kacang panjang.

Kualitas pangan penelitian ini dilakukan karena informasinya sangat cocok dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik pada pembelajaran biologi di SMA. Pembelajaran biologi akan lebih bermakna apabila peserta didik tidak hanya mengetahui apa yang dia pelajari, melainkan sendiri mengalami apa yang dipelajarinya melalui pengalaman nyata (Kusmiyati, 2006). Oleh karena itu, maka perlu dilaksanakan pembelajaran yang kontekstual (Aripin, 2016).

Pada penelitian ini, ekstrak kacang panjang digunakan sebagai bahan pembuatan nata yang diharapkan dapat mempengaruhi kualitas dan rendemen nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) dengan membandingkan persentase *A. xylinum* dan waktu fermentasinya. Data hasil penelitian yang diperoleh menjadi kontribusi data untuk dijelaskan oleh peserta didik. Data tersebut akan dituangkan ke dalam

bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti melakukan penelitian dengan judul “ **Pengaruh Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas dan Rendemen Nata Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) dan Sumbangannya pada Pelajaran Biologi SMA** ”.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Adakah pengaruh signifikan interaksi persentase starter dan waktu fermentasi terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat, dan organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan?
- 2) Adakah pengaruh signifikan persentase starter terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat dan kualitas organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan?
- 3) Adakah pengaruh signifikan waktu fermentasi terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat dan kualitas organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan?

1.3 Batasan Masalah

- 1) Kacang panjang yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dibuat dengan 400 gr kacang panjang/1000 ml air.
- 2) Biakan starter yang digunakan merupakan bibit cair *Acetobacter xylinum* yang dibeli dari Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- 3) Parameter yang diukur adalah ketebalan, rendemen dan kadar serat terhadap nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*).
- 4) Uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan, pada beberapa indikator seperti warna, tekstur, dan rasa.

1.4 Tujuan penelitian

Untuk mendapatkan informasi tentang pengaruh persentase starter dan waktu fermentasi ditinjau dari ketebalan, rendemen, kandungan serat dan parameter organoleptik pada nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang paling baik.

1.5 Manfaat penelitian

- 1) Sebagai bahan informasi dalam memberikan alternatif bahan baku pembuatan nata.
- 2) Sebagai bahan informasi dalam memberikan variasi dalam memanfaatkan kacang panjang (*Vigna sinensis L.*).
- 3) Mendapatkan alternatif panduan bahan ajar untuk praktikum sehingga mengkaitkan materi secara kontekstual pada pembelajaran Bioteknologi di SMA kelas X memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan dan Merencanakan serta melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan.

1.4 Hipotesis

- 1) Pada interaksi antara persentase starter dan waktu fermentasi tertentu berpengaruh terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat, dan kualitas organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan.
- 2) Perbedaan persentase starter berpengaruh signifikan terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat dan kualitas organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan.
- 3) Perbedaan waktu fermentasi berpengaruh signifikan terhadap ketebalan, rendemen, kadar serat dan kualitas organoleptik nata kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. (1996). *Lembar Kerja Siswa*. Bumi Aksara.
- Aripin, A. S. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Kontekstual dalam Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMA Negeri Cianjur. *Journal of Regional Public Administration (JRPA)*, 1(1), 94–106.
- Aulia, N., Nurwantoro, Susanti, S., Rizqiati, H., & M. Abduh, S. B. (2020). Pengaruh Periode Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Hedonik Nata Sari Jambu Biji Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 131–136. www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
- Azhar, A. (2009). Media Pembelajaran. Dalam *Rajawali Pers: Jakarta* (4 ed.). Rajawali Pers.
- Bintartik, L., Alfi, C., Atikasari, D. R., Putri, R. N. A., Yusuf, S., Qomarina, Y. U., & Nihla, Z. (2021). Produksi Nugget Berbahan Dasar Sayur Lokal untuk Menambah Pendapatan Masyarakat pada Masa Pandemi Covid-19 di Kabupaten Blitar. *Jurnal Graha Pengabdian*, 3(1), 1–11.
- Chaniago, R. (2017). *Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Nata Kulit Buah Naga dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa dan Waktu Fermentasi* [Skripsi, Universitas Katolik Soegijapranata]. <http://repository.unika.ac.id/14872/>
- Daryanto, A. D., & Dwicahyono, A. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, PHB, bahan ajar). *Yogyakarta: Gava Media*.
- Dewi, S. (2009). *Pengaruh Jenis Gula dan Lama Inkubasi terhadap Kualitas Nata de Milko dari Serat Kasar, Rendemen, dan Kadar Air* [Skripsi]. Universitas Brawijaya.
- Djajati, S., Sarofa, U., & A. Syamsul. (2009). Pembuatan Nata de Manggo (Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 113–127.

- Effendi, N. H. (2009). *Pengaruh Penambahan Variasi Masa Pati (Soluble Starch) Pada Pertumbuhan Nata de Coco dalam Medium Fermentasi Bakteri Acetobacter xylinum* [Skripsi, Universitas Sumatera Utara]. <https://123dok.com/document/7qvj75rq-pengaruh-penambahan-variassi-soluble-pembuatan-fermentasi-bakteri-acetobacter.html>
- Elida, M., Rahzarni, Trimedona, N., & Utama, R. S. (2023). Inovasi Olahan Stick Kapajang Sebagai Start Up Pemberdayaan Bisnis Rumah Tangga Di Tanjung Anau Kota Payakumbuh. *Technologica*, 2(1), 21–30.
- Endris, A. (2020). *Sukses Bertanam Kacang Panjang*. Hikam Pustaka. https://books.google.co.id/books?id=y_IZEAAAQBAJ
- Gresinta, E., Pratiwi, R. D., Damayanti, F., & Putra, E. P. (2019). Komparasi Yield Nata De Tomato Dengan Nata De Coco Berdasarkan Lama Fermentasi. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2). <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i2.2248>
- Hanifah, K. A. (2011). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi* (3 ed.). Raja Grafindo Persada.
- Haryanto, E., Suhartini, T., & Rahayu, E. (2007). *Budi Daya Kacang Panjang*. Penebar Swadaya. https://books.google.co.id/books?id=Hw28IH1e_DwC
- Hasanah, U., Jayadi, E. M., & Sulistiyana. (2020). Pengaruh Variasi Konsentrasi Jagung Terhadap Kualitas Nata De Corn. *Spin Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(1), 52–67.
- Hastuti, M., Andriyani, M., Wiedyastanto, A., & Savitskaya Gisyamadia, D. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Sebagai Sumber Nitrogen Alternatif dalam Pembuatan Nata De Lerry. *Prosiding SNST Ke-8*, 1, 1–5.
- Iguchi, M., Yamanaka, S., & Budhiono, A. (2000). Review Bacterial cellulose-a masterpiece of nature's arts. *Journal Of Materials Science*, 35(2), 261–270.

- Iryandi, A. F., Hendrawan, Y., & Komar, N. (2014). Pengaruh Penambahan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Nata De Soya. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1).
- Jannah, A. M. (2010). Proses Fermentasi Hidrolisat Jerami Padi untuk Menghasilkan Bioetanol. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1), 44–52. <http://skadrongautama.blogspot.com>
- Karunia, F. B. (2013). Kajian Penggunaan Zat Adiktif Makanan (Pemanis dan Pewarna) pada Kudapan Bahan Pangan Lokal di Pasar Kota Semarang. *Food Science and Culinary Education Journal (FSCEJ)*, 2(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/fsce>
- Katriani, L. (2014). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD). *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Kusmiyati. (2006). Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran IPA (Biologi) di Sekolah Menengah Pertama. *J. Pijar MIPA*, III(1), 23–29.
- Layuk, P., Lintang, M., & Joseph, D. G. H. (2012). Pengaruh Waktu Fermentasi Air Kelapa Terhadap Produksi dan Kualitas Nata de Coco. *Buletin Palma*, 13(1), 41–45.
- Lehninger, A. L. (1994). *Dasar-dasar biokimia*. Erlangga.
- Malvianie, E., Pratama, Y., & Salafudin. (2014). Fermentasi Sampah Buah Nanas menggunakan Sistem Kontinu dengan bantuan Bakteri *Acetobacter Xylinum*. *Reka Lingkungan: Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 2(1).
- Manurung, H., Naibaho, B., & Simbolon, E. (2024). Pengaruh Amonium Sulfat dan Gula Terhadap Bobot Produksi, Ketebalan, Kekerasan dan Kadar Serat Nata De Coco. *Journal of Agricultural Sciences (AJAS)*, 1(1), 1–10.
- Marjanah. (2018). Persepsi Masyarakat terhadap Tempe Berbahan Biji Kacang Panjang (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Jeumpa*, 5(1).

- Maulani, T. R., Hakiki, D. N., & Nursuciyoni. (2018). Karakteristik Sifat Fisikokimia Nata De Taro Talas Beneng dengan Perbedaan Konsentrasi *Acetobacter xylinum* dan Sumber Karbon. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 294–299. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.294>
- Mayesti, N. K. I., & Nugroho, D. A. (2013). Pemanfaatan Ampas Basah Tapioka Sebagai Media Fermentasi Dalam Pembuatan Nata De Cassava. *Jurnal Pangan*, 22(4), 365–372.
- Misgiyarta. (2007). *Teknologi Pembuatan Nata de Coco*.
- Nadiyah, I. R., & Farida, E. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Total Gula, dan Serat Kasar Nata De Siwalan. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 2(2), 178–185. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i2.50913>
- Natalia, R. D., & Parjuningtyas, S. (2009). Pemanfaatan Buah Tomat Sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata De Tomato. *Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP*. <http://www.clicktoconvert.com>
- Ningsih, L., Zakiah, Z., & Rahmawati. (2021). Fermentasi Nira Kelapa Cocos Nuciferal. dengan Penambahan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau *Phaseolus Radiate L.* pada Pembuatan Nata De Nira. *BIOMA : JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 6(1), 57–65. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Nurhayati, S. (2006). Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Nata De Soya. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, 7(1), 40–47.
- Oktaviani, A. (2022). Pemanfaatan Potensi Desa dalam Pelatihan Inovasi Produk Keripik Kacang Panjang untuk Meningkatkan Kemandirian Berwirausaha. *ALMUJTAMAE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 100–106. <https://doi.org/10.30997/almujtamae.v2i2.5578>

- Palungkun, R. (1993). Aneka produk olahan kelapa. Dalam *Penebar Swadaya*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Pilliangsani, H. M. (2014). *A to Z Sukses Bisnis Rumahan*. Elex Media Komputindo.
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ltpMDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=A+to+Z+Sukses+Bisnis+Rumahan&ots=8OEudA4M5K&sig=omuz6U7rR6KeJkBd4amjPUehmOo&redir_esc=y#v=onepage&q=A%20to%20Z%20Sukses%20Bisnis%20Rumahan&f=false
- Plantamor. (2018). *Kacang Panjang (Vigna sinensis)*.
<http://plantamor.com/species/info/vigna/sinensis>
- Purwanto, A. (2012). Produksi Nata Menggunakan Limbah Beberapa Jenis Kulit Pisang. *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 36(02), 210–224.
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., & Sari, A. R. (2021). Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.47654>
- Putriana, I., & Aminah, S. (2013). Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik Nata de Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 04(07), 29–38.
- Ratnawati, D. (2007). Kajian Variasi Kadar Glukosa Dan Derajat Keasaman (Ph) Pada Pembuatan Nata De Citrus Dari Jeruk Asam (Citrus Limon. L). *Jurnal Gradien*, 3(2), 257–261.
- Rina, M. K. (2015). *Pengaruh Perbedaan Persentase Starter dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Nata Air Rebusan Kacang Merah (Phaseolus vulgaris) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA [Skripsi]*. Universitas Sriwijaya.

- Rofita, D., Purnami, W., Abur, M. D. H., & Wangung, Y. (2022). Pengaruh Jenis Media dan Perbandingan Persentase Media pada Pembuatan Nata De Chayote. *Jurnal Darma Agung*, 30(3), 144. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v30i3.2198>
- Rose, D., Ardiningsih, P., & Idiawati, N. (2018). Karakteristik Nata de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Variasi Konsentrasi Starter *Acetobacter xylinum*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 1–7.
- Septina, M., Pawhestri, S. W., Widiani, N., & Budi, R. (2019). The Utilization of Rice Wastewater Combined With Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) as Basic Ingredients of Nata De Leri. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 6(1), 62–69.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis sensori untuk industri pangan dan agro*. Bogor: IPB Press.
- Sihmawati, R. R., Oktoviani, D., & Wardah. (2014). Aspek Mutu Produk Nata De Coco dengan Penambahan Sari Buah Mangga. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11(2), 63–74.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). (1996). *Badan Standardisasi Nasional: Nata dalam kemasan SNI 01-4317-1996 SNI (Standar Nasional Indonesia)*.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1977). *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Luberty.
- Sudjono, M. (1985). Uji Cita Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. *Buletin gizi*, 12.
- Sugihartono, T. (2010). *Pembuatan Nata De Coco*. Suka Mitra Kompetensi PT.
- Suryadi, Luthfy, Kusandriani, Y., & Gunawan. (2003). Karakterisasi dan Deskripsi Plasma Nutfah Kacang Panjang. *Buletin Plasma Nutfah*, 9(1), 7–11.
- Sutarminingsih, C. L. (2004). *Peluang Usaha Nata De Coco* (Vol. 47). Kanisius.

- Taskirah, A. (2011). Pengaruh Umur Starter terhadap Rendaman Nata Nira Aren. *Bionature*, 12(2), 131–136.
- Trubus, R. (2021). *Geliat Bisnis Nata*. Trubus Swadaya.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement The Kappa Statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360–363.
- Wafa, A. A. Z., Sofian, A. W., Baskoro, A. S., & Rizeki, A. (2015). “Nata De Vable” Minuman Kaya Serat, Banyak Manfaat, dan Harga Bersahabat. *Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Kewirausahaan 2014. Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education*.
- Wahyudi. (2013). *Pemanfaatan Kulit Pisang (Musa Paradisiaca) Sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Peel Dengan Penambahan Gula Aren Dan Gula Pasir* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wahyuni, S. (2019). Peningkatan Aspek Mutu Nata De Coco dengan Penambahan Ekstrak Tauge. *Prosiding Seminar Nasional & Expo II Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 1572–1576.
- Warisno, & Dahana, K. (2009). *Inspirasi Usaha Membuat Aneka Nata*. AgroMedia. <https://books.google.co.id/books?id=6kEF0z0gs7YC>
- Wibowo, A. A. W. (2014). *Karakteristik Rolade Berbasis Ikan Lele (Clarias batrachus) yang Disubstitusi Bubur Kacang Panjang (Vigna unguiculata subsp. Sesquipedalis) Ditinjau dari Sifat Fisik, Kimia, dan Sensori* [Skripsi]. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D., & Priyono, B. (2017). Evaluasi Sifatfisik Nata De Coco dengan Ekstrak Kecambah Sebagai Sumber Nitrogen. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi FMIPA. Universitas Muhammadiyah Semarang*.

- Widodo, H., & Maesaroh, E. (2016). Studi Kinetikareaksi Metilasetat dari Asamasetat dan Methanoldengan Variabelwaktu, Konsentrasi Katalis dan Perbandingan Reaktan. *Jurnal Ilmiah Widya* , 3(4), 28–34.
- Wijayanti, F., Kumalaningsih, S., & Effendi, M. (2011). Pengaruh Penambahan Sukrosa Dan Asam Asetat Glacial Terhadap Kualitas Nata Dari Whey Tahu Dan Substrat Air Kelapa. *Jurnal Industria*, 1(2), 86–93.
- Wijayanti, F., Kumalaningsih, S., & Effendi, M. (2012). Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Asam Asetat Glacial terhadap Kualitas Nata dari Whey Tahu dan Substrat Air Kelapa. *Jurnal Industria*, 1(2), 86–93. <https://industria.ub.ac.id/index.php/industri/article/view/106>
- Yanti, N. A., Ahmad, S. W., Tryaswaty, D., & Nurhana, A. (2017). Pengaruh Penambahan Gula dan Nitrogen pada Produksi Nata De Coco. *Biowallacea*, 4(1), 540–545.
- Yasti, F. (2011). *Pengaruh Waktu Fermentasi Sari Buah Nanas oleh Bakteri Acetobacter xylinum terhadap Nata de Pina yang dihasilkan dan sumbangannya pada Mata Pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas* [Skripsi]. Universitas Sriwijaya.