

Kualitas *Nata de pina* dengan Pemberian Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiata* L.) yang diperlakukan dengan Air Cucian Beras dalam Perkecambahannya

Siti Khotimah^{✉1)}, Rahmawati¹⁾, Syarifah Risna Khairunisa¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Info Artikel

Diterima:
04 Desember 2024
Disetujui:
26 Oktober 2025
Dipublikasikan:
30 November 2025

Keywords:

Acetobacter xylinum; mung bean sprouts extract; nata de pina; nata quality; rice washing water
Acetobacter xylinum; ekstrak kecambah kacang hijau; nata de pina; kualitas nata; air cucian beras

Abstract

Nata de pina is a low-calorie organic food rich in fiber, made from pineapple juice (*Ananas comosus* L.). A supporting factor for the growth of *Acetobacter xylinum* (nata-forming bacteria) is a nitrogen source. The use of nitrogen sources such as non-food-grade zwavelzure ammoniak (ZA) is considered environmentally unfriendly, so an alternative solution is to use mung bean sprout extract as an organic nitrogen source. This study aims to determine the quality of nata de pina in terms of thickness, fiber content, color, texture, taste, and aroma with the application of mung bean sprout extract (*Phaseolus radiata* L.), which is treated with rice washing water during sprouting. Data analysis employed ANOVA and Duncan's further test, with 7 treatment concentrations: control (0%), ZA 1%, mung bean sprout extract at 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%. Each concentration was repeated 4 times. The nata layer formed on the fourth day and was harvested on the fourteenth day. The results showed that the best nata quality was obtained with a 1.5% mung bean sprout extract concentration, with a thickness of 1.09 cm, fiber content of 2.85%, and an organoleptic assessment with a score of 4 (like criteria). The resulting nata had a chewier texture, a fresh sour pineapple aroma, a yellowish-white color, and a sweet taste. This study provides an effort to utilize pineapple juice waste and rice-washing water waste as potential raw materials for the development of healthy and environmentally friendly food products.

Abstrak

Nata de pina merupakan makanan organik berkalori rendah kaya serat yang berbahan dasar sari buah nanas (*Ananas comosus* L.). Faktor pendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum* (bakteri pembentuk nata) adalah sumber nitrogen. Penggunaan sumber nitrogen seperti ZA (*Zwavelzure Ammoniak*) non foodgrade dinilai tidak ramah lingkungan sehingga alternatif dari permasalahan ini adalah menggunakan ekstrak kecambah kacang hijau sebagai sumber nitrogen organik. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas *nata de pina* terhadap ketebalan, kadar serat, warna, tekstur, rasa dan aroma dengan pemberian ekstrak kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiata* L.) yang diperlakukan dengan air cucian beras dalam perkecambahannya. Analisis data menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan dengan 7 perlakuan konsentrasi terdiri dari kontrol (0%), ZA 1%, ekstrak kecambah kacang hijau 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% sebanyak 4 kali pengulangan. Lapisan nata tumbuh pada hari keempat dan dipanen pada hari keempat belas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas nata terbaik didapat pada perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau konsentrasi 1,5% dengan ketebalan 1,09 cm, kadar serat 2,85% dan penilaian secara organoleptik dengan kategori 4 (kriteria suka). Nata yang dihasilkan mempunyai tekstur lebih kenyal, aroma asam segar khas nanas, berwarna putih kekuningan dan rasa yang manis. Penelitian ini sebagai upaya pemanfaatan limbah sari nanas dan limbah air cucian beras menjadi produk pangan sehat yang ramah lingkungan.

PENDAHULUAN

Nata merupakan serat dalam bentuk polisakarida yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nutrisi yang berperan penting dalam pertumbuhan *Acetobacter xylinum* adalah nitrogen yang akan dijadikan sebagai komponen biosintesis selulosa (Ernawati, 2012). Sumber nitrogen yang umumnya banyak digunakan oleh industri nata adalah *zwavelzure ammoniak* (ZA). Penggunaan ZA *non-food-grade* dalam pembuatan nata dapat menyebabkan keracunan bagi konsumen dikarenakan ZA *non-food-grade* masih mengandung bahan kimia berbahaya, mikroorganisme patogen, bahan pengotor (*impurities*) bahkan masih terdapat logam berat (Edria, 2009).

Kholifah (2010) membuktikan bahwa *nata de coco* mentah hasil produksi petani nata yang beredar di pasaran ternyata masih ditemukan adanya kandungan Cu (tembaga), Zn (seng) dan Pb (timbal). Alternatif dari sumber nitrogen yang dapat ditambahkan dalam pembuatan *nata de pina* salah satunya dapat menggunakan sumber nitrogen alami yang berasal dari tumbuhan sehingga tidak membahayakan apabila dikonsumsi (Nur *et al.*, 2021). Golongan kacang-kacangan memiliki kandungan protein tinggi dan kandungan sumber nitrogen organik dengan kisaran antara 20-35% sehingga dapat dijadikan sumber nitrogen organik yang baik bagi pertumbuhan *Acetobacter xylinum*. Sumber nitrogen alami tersebut dapat berupa kecambah kacang hijau dan air cucian beras (Kuncara, 2017).

Penambahan ekstrak kecambah kacang hijau sebagai sumber nitrogen dapat meningkatkan kadar serat *nata de kakao* apabila dibandingkan dengan penambahan sumber nitrogen yang berupa urea (Fifendi *et al.*, 2011). Ekstrak kecambah kacang hijau lebih ramah lingkungan karena merupakan bahan organik, tidak menimbulkan residu berbahaya, proses pembuatannya mudah, mudah diperoleh, tidak membutuhkan biaya yang banyak, dan telah terbukti menghasilkan nata yang berkualitas (Hamad & Kristiono, 2013). Ekstrak kecambah kacang hijau dapat meningkatkan ketebalan *nata de cane* (nata nira tebu) apabila ekstrak yang digunakan semakin tinggi dengan konsentrasi 300 g/500 mL akuades (Arifiani *et al.* 2015).

Pembuatan *nata de coco* dapat dihasilkan dengan mutu dan kualitas yang baik dari segi ketebalan, rasa, warna dan tekstur apabila menggunakan 20 g/liter dari ekstrak kecambah kacang hijau yang ditambahkan ke dalam medium (Syofinda, 2007). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Larasati (2021), didapat bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 2,5% berpengaruh meningkatkan ketebalan *nata de nira*. Ekstrak kecambah kacang hijau mengandung enzim yang bisa membantu proses pembentukan selulosa oleh *A. xylinum*. Penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau yang optimal dan baik pada pembuatan *nata de pina* masih belum diketahui berapa banyak konsentrasi kecambah kacang hijau yang harus ditambahkan ke dalam medium yang berupa sari buah nanas. Penelitian ini akan memanfaatkan penambahan air cucian beras pada saat proses perkecambahan kacang hijau karena diketahui air cucian beras mengandung karbohidrat, protein, dan vitamin B1/thiamin yang tinggi. Pemberian air cucian beras tersebut diharapkan dapat menghasilkan kecambah kacang hijau yang kaya nutrisi sehingga menghasilkan *nata de pina* yang berkualitas (Fitriah, 2009).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan yang dimulai dari bulan Februari 2024 hingga pada bulan Juli 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Progam Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan 0% tanpa menggunakan ekstrak kecambah kacang hijau (kontrol negatif), 1% ZA *food-grade* Nata (kontrol positif), 0,5% ekstrak kecambah kacang hijau, 1% ekstrak kecambah kacang hijau, 1,5% ekstrak kecambah kacang hijau, 2% ekstrak kecambah kacang hijau dan 2,5% ekstrak kecambah kacang hijau.

Panelis dalam uji organoleptik ini terdiri dari panelis terlatih dan tidak terlatih. Panelis terlatih sebanyak 10 orang guru jurusan tata boga yang berasal dari Sekolah Menengah Negeri 5 Pontianak dan panelis tidak terlatih sebanyak 10 orang mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Angkatan 2020. Panelis disediakan sampel *nata* yang telah dipotong menjadi bagian kecil seperti dadu kemudian diberikan juga lembar pengisian kuisioner

Perkecambahan Kacang Hijau

Biji kacang hijau dipilih dengan kualitas yang baik sebanyak 100 g. Biji kacang hijau dengan kualitas yang baik memiliki karakter berwarna hijau cerah, tidak retak dan permukaan halus, terlihat segar dan apabila direndam akan tenggelam. Air cucian beras diambil dari beras dengan merk ST sebanyak 250 mL. Air cucian beras yang digunakan adalah cucian beras dari bilasan pertama karena kaya akan kandungan sumber nitrogen dan unsur zat hara lainnya yang diperlukan bagi pertumbuhan kecambah kacang hijau. Perendaman biji kacang hijau dilakukan dengan beralas kapas medis yang diletakkan pada wadah dengan kondisi terbuka pada suhu ruang. Perendaman dilakukan selama 3 hingga 4 hari kacang hijau berkecambah.

Perbanyakan Starter Bakteri *A. xylinum*

Perbanyakan *starter A. xylinum* dilakukan dengan menyaring sari buah nanas sebanyak 300 mL sampai tidak ada padatan. Hasil saringan sari buah nanas dipanaskan hingga mendidih yang kemudian ditambahkan gula pasir sebanyak 10 g dan asam cuka makanan sebanyak 3 sendok makan (20 mL) sampai pH berubah menjadi angka 4. Media starter kemudian dituangkan ke dalam botol kaca dan ditutup rapat menggunakan kertas koran yang sudah steril. Media didiamkan hingga dingin, setelah itu biakan starter bakteri *A. xylinum* ditambahkan sebanyak 100 mL dan diinkubasi selama 14 hari dengan keadaan ruangan tertutup pada suhu kamar. Wadah pembuatan starter tidak boleh terguncang ataupun dipindah-pindahkan selama proses inkubasi karena dapat berpengaruh terhadap lapisan nata yang akan dihasilkan.

Pembuatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau

Kecambah kacang hijau sebanyak 100 g dicuci bersih kemudian diblender dengan 100 mL sari buah nanas, kemudian disaring dan didapatkan ekstrak kecambah kacang hijau 100%. Kecambah kacang hijau tersebut kemudian dibuat dengan masing-masing konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau yaitu

0,5% (5 mL + 99,5 mL sari nanas), 1% (1 mL + 99 mL sari nanas), 1,5% (1,5 mL + 98,5 mL sari nanas), 2% (2 mL + 98 mL sari nanas), 2,5% (2,5 mL + 97,5 mL sari nanas, selanjutnya direbus sampai mendidih (Larasati, 2021).

Fermentasi *Nata de pina*

Proses fermentasi diawali dengan menggerus atau menghancurkan buah nanas yang masih segar dan sudah masak menggunakan blender hingga halus. Buah nanas yang sudah halus kemudian disaring menggunakan saringan lalu diambil sari buahnya. Sari buah nanas sebanyak 800 mL dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk hingga homogen, kemudian ditambahkan gula pasir 1% (10 g) dan ditambahkan ekstrak kecambah kacang hijau (sebagai sumber nitrogen) sesuai dengan perlakuan masing-masing yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Media didinginkan kemudian ditambahkan starter bakteri *A. xylinum* sebanyak 10% (100 mL). Media kemudian dituang ke dalam wadah fermentor dan ditutup rapat menggunakan kertas koran yang sudah disterilisasi. Proses fermentasi pada suhu ruang selama empat belas hari inkubasi dengan melakukan pencatatan terhadap hari pertama **nata** yang terbentuk (Ramadhan, *et al.*, 2019).

Pemanenan *Nata de pina*

Nata de pina yang sudah berumur 14 hari dipanen untuk dilakukan uji organoleptik dan analisis ketebalan dari kadar serat nata yang dihasilkan. *Nata* (lapisan putih) yang telah terbentuk diambil dan dicuci menggunakan air akuades secara steril. *Nata* direndam selama tiga hari berturut-turut dengan mengganti air akuades (air rendaman) setiap harinya. Bau asam yang dihasilkan dari proses fermentasi dihilangkan dengan cara merebus nata menggunakan air akuades yang dididihkan selama 15 menit. *Nata de pina* yang sudah bersih kemudian dipotong menjadi bagian yang kecil dengan ukuran ± 1 cm.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ketebalan dan kadar serat selanjutnya dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan. Hasil yang menunjukkan berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncan* dengan skor taraf kepercayaan sebesar 95% (Steel & Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

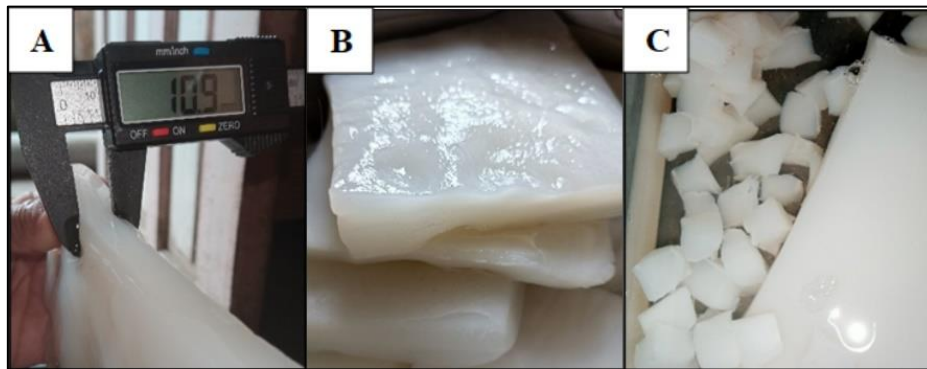
Berdasarkan hasil pengujian secara statistik (ANOVA) menggunakan R dan aplikasi Rstudio, penambahan ekstrak kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap ketebalan *nata de pina* yaitu (F value = 6.143, p = 0,000, ANOVA) dan kadar serat nata (F value 54.16, p = 0,000, ANOVA). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ketebalan *nata de pina* tidak berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau (Tabel 1). Ketebalan *nata de pina* dengan nilai rerata tertinggi terdapat pada penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 1,5% sebesar 1,09 cm. (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata ketebalan dan kadar serat *nata de pina* dengan penambahan sumber nitrogen ekstrak kecambah kacang hijau dengan waktu inkubasi 14x24 jam

Perlakuan	Rerata Ketebalan (cm)	Rerata Kadar Serat (%)
0% (Kontrol -)	0,53 ± 0,24 a	0,53 ± 0,24 a
1% ZA (Kontrol +)	0,55 ± 0,11 a	2,03 ± 0,04 a
0,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	0,84 ± 0,20 b	2,38 ± 0,14 b
1% Ekstrak kecambah kacang hijau	0,89 ± 0,19 b	2,57 ± 0,10 c
1,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	1,09 ± 0,10 b	2,85 ± 0,10 d
2% Ekstrak kecambah kacang hijau	0,87 ± 0,09 b	2,83 ± 0,09 d
2,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	0,91 ± 0,10 b	2,83 ± 0,09 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 95%

Hasil uji lanjut Duncan terhadap kadar serat nata menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau berbeda nyata antar perlakuan. Konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau pada setiap perlakuan menunjukkan notasi yang berbeda di setiap perlakuannya sehingga menunjukkan bahwa rerata kadar serat *nata de pina* berbeda nyata secara signifikan antar kelompok perlakuannya. Kadar serat nata tertinggi diperoleh pada penambahan ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi 1,5% yaitu sebesar 2,85% (Tabel 1).

**Gambar 1.** Hasil *Nata de pina* (a), pengukuran ketebalan (b), lempengan nata dan (c), potongan nata

Ketebalan pada *nata de pina* yang diukur menggunakan jangka sorong menunjukkan angka 1,09 cm. Ketebalan dengan nilai tersebut sudah sesuai dan memenuhi standar baku SNI yaitu ketebalan *nata* dalam kemasan dengan rentang 1-1,5 cm. Ketebalan *nata de pina* semakin hari bertambah tebal hingga mencapai tebal yang sesuai standar SNI yaitu ketebalan nata dalam kemasan dengan rentang 1-1,5 cm. *Nata* dipanen pada hari keempat belas (Gambar 1).

Uji organoleptik (skala hedonik) oleh 20 panelis yang meliputi parameter aroma, rasa, tekstur, dan warna *nata de pina*. Pengambilan data tidak dilakukan secara acak dengan tujuan memperoleh data yang seragam. Hasil dari uji organoleptik *nata de pina* kemudian dirata-ratakan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji organoleptik *nata de pina*

Perlakuan	Nilai Rerata Skor			
	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
0% (Kontrol negatif)	3	4	3	4
1% ZA (Kontrol positif)	4	2	2	3
0,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	2	2	3	3
1% Ekstrak kecambah kacang hijau	3	3	3	3
1,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	3	5	5	3
2% Ekstrak kecambah kacang hijau	3	4	3	3
2,5% Ekstrak kecambah kacang hijau	3	3	4	3

Keterangan Skor: (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak suka, (4) suka, (5) sangat suka

Parameter terhadap aroma dari penilaian panelis menunjukkan bahwa skor tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau konsentrasi 1% ZA yaitu dengan skor 4 (kriteria suka). Skor tertinggi pada parameter rasa terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 1,5% yaitu dengan skor 5 (kriteria sangat suka), sedangkan skor tertinggi untuk parameter tekstur diperoleh dari perlakuan 0% dan 1,5% dengan skor 5 (kriteria sangat suka). Warna dari *nata de pina* mendapat nilai skor tertinggi pada perlakuan 0% (kontrol negatif) dengan skor 4 (kriteria suka). Berdasarkan penilaian dari panelis warna *nata de pina* adalah putih keruh agak kekuningan, tekstur yang kenyal, aroma asam dari sari buah nanas namun tidak terlalu menyengat, rasa yang agak tawar namun masih terdapat rasa manis yang khas dari *nata de pina* (Tabel 2).

Penilaian dalam tingkat kesukaan (hedonik) disukai oleh panelis karena memiliki rasa yang unik dan khas serta memiliki bau yang tidak menyengat seperti pada nata yang dijual/dipasarkan. Menurut peneliti, secara keseluruhan *nata de pina* yang dihasilkan memiliki tekstur yang kenyal karena perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah yang berbeda-beda, namun hal ini menjadi daya tarik bagi panelis yang menyukai nata yang kenyal. Aroma segar khas fermentasi nanas menjadi ciri khas dari *nata de pina* pada penelitian ini.

Hasil uji statistik pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau berpengaruh signifikan terhadap kadar serat nata ($p < 0,05$), namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap ketebalan nata. Konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% menghasilkan ketebalan nata yang bervariasi, tetapi kadar seratnya relatif sama antarperlakuan. Peningkatan ketebalan nata dapat terjadi dikarenakan adanya ketersediaan sumber nitrogen pada media pertumbuhan (Rohmah *et al.*, 2022). Perlakuan dari setiap konsentrasi mendapatkan hasil yang cukup baik dan sesuai dengan standar ketebalan serta kadar serat pada standar mutu baku nata dalam kemasan, hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi pada setiap perlakuan mengandung nitrogen yang sesuai untuk aktivitas bakteri *A. xylinum*. Konsentrasi 1,5% ekstrak kecambah kacang hijau dengan nilai yang tinggi pada ketebalan dan kadar serat nata.

Ernawati (2012) melaporkan penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi sebesar 5% berpengaruh optimal terhadap rerata ketebalan pada *nata de milko* yaitu sebesar 1,52 cm. Kuncara (2017) menjelaskan bahwa penggunaan penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau tidak memberikan pengaruh secara signifikan terhadap karakteristik *nata de soya*, namun secara kualitatif dapat

digunakan untuk menggantikan penggunaan ZA sebagai sumber nitrogen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil dari rerata ketebalan dan juga kadar serat memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan penelitian oleh Alvina *et al.* (2023) yaitu ketebalan *nata de pina* yang didapatkan hanya 1 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Basalamah *et al.* (2018) pada penambahan ekstrak kedelai dengan konsentrasi 8,36% pada media *sweetpotato* (ubi jalar) menghasilkan *nata* dengan ketebalan yang belum memenuhi standar SNI yaitu 0,58 cm.

Syarat mutu SNI 01-4317-1996 *nata* dalam kemasan pada parameter ketebalan berkisar antara 1-1,5cm dan mutu pada parameter kadar serat yang dipersyaratkan adalah maksimum 4,5%, sedangkan dalam penelitian ini parameter ketebalan *nata* yang dihasilkan pada perlakuan konsentrasi 1,5% penambahan ekstrak kecambah kacang hijau sudah memenuhi standar SNI yaitu sebesar 1,09 cm. Kadar serat pada penelitian ini mendapatkan hasil tertinggi dari perlakuan konsentrasi 1,5% yaitu 2,85% dan kadar serat terendah ada pada perlakuan 1% ZA dengan 2,03% (Tabel 1). Hasil tersebut sudah sesuai dengan standar SNI. Penambahan ZA cenderung menghasilkan hasil terendah, kondisi tersebut diduga bahwa penambahan ZA yang tidak sesuai dengan yang dianjurkan mengakibatkan media fermentasi akan berubah menjadi terlalu asam sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat (Yusril *et al.*, 2023). Menurut Saragih (2004), penambahan ZA sebanyak 4-5 g/1000 mL media dapat menghasilkan *nata* yang memenuhi standar SNI.

Hasil peningkatan ketebalan *nata* berkaitan dengan peningkatan kadar serat *nata* yang terbentuk. Ketebalan *nata* yang semakin tinggi maka akan berbanding lurus terhadap kadar serat *nata* yang dihasilkan (Tabel 1). Kadar serat dipengaruhi oleh aktivitas bakteri *A. xylinum* yang mengambil sukrosa pada media fermentasi membentuk selulosa. Sukrosa yang terkandung pada sari buah nanas akan diubah menjadi lapisan selulosa melalui bantuan bakteri *A. xylinum* (Alvina *et al.*, 2023). Nitrogen yang diikat oleh akar tanaman kacang hijau yang kemudian dibuat dalam bentuk ekstrak kecambah kacang hijau dapat digunakan untuk proses sintesa asam amino membentuk protein enzimatis. Penggunaan kecambah kacang hijau dalam bentuk ekstrak bertujuan sebagai sumber nitrogen alami bagi pertumbuhan bakteri *A. xylinum*. Kecambah kacang hijau kaya akan nutrisi terutama protein, vitamin dan mineral yang penting bagi pertumbuhan bakteri dalam fermentasi *nata*. Nutrisi ini juga membantu dalam mempercepat proses fermentasi dan produksi selulosa yang nantinya akan menjadi komponen utama pada *nata* (Hendrarti *et al.*, 2020).

Pemberian air cucian beras pada perlakuan pertumbuhan kecambah kacang hijau bertujuan agar nutrisi pada kecambah akan semakin bertambah sehingga pertumbuhan akan lebih cepat dan didapatkan hasil dengan kualitas kecambah yang baik. Kandungan karbohidrat pada air cucian beras berpotensi dalam merangsang pembentukan hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin yang berperan dalam mempercepat pertumbuhan akar dan pucuk pada kacang hijau (Rohilla *et al.*, 2020). Penyiraman air cucian beras dilakukan 1 kali dalam sehari pada pagi hari secara rutin. Pemberian air cucian beras yang terlalu pekat dan frekuensi penyiraman yang terlalu sering juga tidak terlalu baik karena dapat mengakibatkan penumpukan zat tertentu yang dapat menghambat pertumbuhan kecambah. Air cucian beras yang digunakan merupakan bilasan air beras yang pertama karena pada bilasan pertama masih

mengandung banyak vitamin serta zat-zat lainnya yang dibutuhkan bagi pertumbuhan kecambah kacang hijau.

Hasil uji organoleptik pada *nata de pina* yang dihasilkan menunjukkan bahwa secara keseluruhan penilaian warna, tekstur, aroma dan rasa *nata de pina* pada perlakuan konsentrasi 1,5% ekstrak kecambah kacang hijau yaitu rerata skor 4 dengan kriteria suka. Aroma *nata de pina* yang paling disukai oleh panelis adalah *nata* dengan perlakuan konsentrasi 1% ZA diperoleh skor 4 dengan kriteria suka, perlakuan konsentrasi 0%, ekstrak kecambah 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% diperoleh skor 3 dengan kriteria agak suka dan perlakuan konsentrasi ekstrak kecambah 0,5% diperoleh skor 2 dengan kriteria tidak suka (Tabel 2). Aroma pada *nata de pina* dipengaruhi oleh media fermentasi yang menggunakan sari buah nanas. Buah nanas yang baik memiliki warna kuning cerah, aroma yang segar dan khas dari nanas tanpa bau busuk ataupun kontaminan lainnya (Smith & Doe, 2023). Penilaian secara deskriptif terhadap aroma nata oleh panelis menunjukkan bahwa *nata de pina* memiliki aroma yang tidak berbau, namun terdapat beberapa panelis yang mengatakan bahwa aromanya memiliki ciri khas asam segar dari sari buah nanas (Tabel 2).

Kelebihan penelitian ini adalah penggunaan sari buah nanas mengandung lebih kaya serat yang bermanfaat bagi pencernaan. Penggunaan air cucian beras lebih menguntungkan karena dapat memanfaatkan limbah rumah tangga yang tidak terpakai lagi dan terbuang begitu saja tanpa dimanfaatkan kembali. Penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau juga terbilang lebih ramah lingkungan dan pada aplikasinya dilapangan akan lebih menghemat biaya dalam produksi pembuatan nata, lebih menjamin keamanan pangan karena tidak menggunakan bahan pengawet, lebih mudah tersedia/diperoleh, memiliki harga jual yang murah dibandingkan penggunaan ZA *food-grade*. Hasil penelitian ini sekaligus dapat menjadi peluang usaha menengah kecil skala rumahan maupun skala menengah dalam usaha produksi nata de pina maupun nata berbahan dasar buah lainnya dan penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau dapat menjadi alternatif pengganti ZA dalam proses produksi nata.

Penelitian ini masih terbatas pada skala laboratorium dengan jumlah sampel yang relatif sedikit, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat menggambarkan kondisi produksi pada skala industri. Beberapa variabel seperti pH, suhu fermentasi, dan lama inkubasi juga belum dikaji secara menyeluruh untuk mengetahui pengaruh optimumnya terhadap pertumbuhan *A. xylinum* dan kualitas *nata de pina* yang dihasilkan. Penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian pada skala produksi yang lebih besar guna memperoleh hasil yang lebih representatif terhadap kondisi industri pangan. Kajian terhadap variasi pH, suhu, dan lama fermentasi perlu dilakukan untuk menentukan kondisi optimum fermentasi. Selain itu, analisis lanjutan mengenai kandungan gizi, kadar serat, serta uji organoleptik yang lebih mendalam dapat memperkuat potensi nata de pina sebagai produk pangan fungsional yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiata* L.) yang diperlakukan dengan air cucian beras dalam perkecambahannya memberikan kualitas *nata de pina* yang baik dan dengan kualitas nata yang disukai oleh panelis. *Nata de pina* terbaik diperoleh dari perlakuan ekstrak kecambah kacang hijau konsentrasi 1,5% terhadap karakteristik kualitas *nata de pina* yang meliputi ketebalan (1,09 cm), kadar serat (2,85%) dan penilaian secara organoleptik dengan kategori 4 (kriteria suka). Nata yang dihasilkan mempunyai tekstur lebih kenyal, aroma asam segar khas nanas, berwarna putih kekuningan dan rasa yang manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvina, S., Setiawaty, S., & Zahara, S. R. (2023). Pemberdayaan pemuda melalui pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi produk *nata de pina*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Sosial*, 1(1), 21-26.
- Arifiani, N., Sani, A.T., Utami, S., & Ayu. (2015). Peningkatan kualitas *nata de cane* dari limbah nira tebu Metode *Budchips* dengan penambahan ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen. *Jurnal Bioteknologi*, 12(2), 29-33. <https://doi.org/10.13057/biotek/c120201>
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1992). SNI 01-2894-1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Basalamah, N.A., Ilah, N., & Handayani. (2018). Pengaruh substitusi ekstrak kedelai terhadap karakteristik selulosa bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *nata de sweet potato*. *Quagga*, 10(1), 24-31. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i01.805>
- Edria, D. (2009). *Pengaruh penambahan kadar gula dan kadar nitrogen terhadap ketebalan, tekstur dan warna nata de coco*. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/19932>
- Ernawati, E. (2012). *Pengaruh sumber nitrogen terhadap karakteristik nata de milko*. [Skripsi, Universitas Sebelas Maret]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/25081/>
- Fifendi, M., Dwi, H.P., & Sinta, S.M. (2011). Pengaruh penambahan ekstrak kecambah touge sebagai sumber nitrogen terhadap mutu *nata de kakao*. *Jurnal Sainstek*, 3(1), 165-170. <https://doi.org/10.31958/js.v3i2.48>
- Fitriah, L. (2009). *Pemanfaatan air cucian beras sebagai bahan pembuat nata*. [Laporan Seminar Kimia, IKIP Mataram].
- Hamad, A. & Kristiono. (2013). Pengaruh penambahan sumber nitrogen terhadap hasil fermentasi *nata de coco*. *Jurnal Momentum*, 9(1), 62-65. <https://doi.org/10.36499/jim.v9i1.851>
- Hendrarti, E. N., & Nasarani, R. A. S. (2020). Ekstrak kecambah kacang hijau sebagai pengganti amonium sulfat (ZA) dalam pembuatan *nata de whey*. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 13(2), 55-64. <https://doi.org/10.36626/jppt.v2i3.575>
- Kholifah, S. (2010). *Pengaruh penambahan ZA dan gula terhadap karakteristik fisik, organoleptik dan kandungan logam nata de coco*. [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/59939>
- Kuncara, Y.A.D. (2017). *Pengaruh penambahan filtrat kecambah kacang hijau sebagai sumber nitrogen terhadap karakteristik nata de soya berbahan dasar limbah tahu*. [Skripsi, Universitas Sanata Dharma]. <https://repository.usd.ac.id/11973/1/131434007.pdf>
- Larasati, N. (2021). Fermentasi nira kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiata* L.) pada pembuatan nata de nira. *Bioma*, 6(1), 57-65. <https://doi.org/10.20956/bioma.v6i1.12106>
- Nur, A., Sukainah, A., & Mustarin, A. (2021). Pemanfaatan kecambah kacang hijau dan kecambah kacang kedelai sebagai sumber nitrogen dalam pembuatan *nata de pinata* dari nira aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(1), 105-116.
- Ramadhan, R.B., Rangkuti, E., & Safitri, I. (2019). Pengaruh penggunaan jenis sumber gula dan urea terhadap hasil fermentasi *nata de pina*. *Journal of Nutrition College*, 8(1), 49-52. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i1.23812>

- Rohilla, M., Singh, N., Mazumder, A., Sen, P., Roy, P., Chowdhury, D., Singh, N. K., & Mondal, T. K. (2020). Effects of submergence stress on germination and seedling growth of direct-seeded rice and evaluation of submergence tolerance. *Paddy and Water Environment*, 18(1), 1211-1226. <https://doi.org/10.1007/s00438-020-01690-w>
- Rohmah, S., Munandar, A., & Surilayani, D. (2022). Karakteristik *nata de seaweed* dengan perbedaan konsentrasi rumput laut *Gacilaria* sp. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(3), 133–142. <https://doi.org/10.35800/mthp.10.3.2022.41413>
- Saragih, Y.P. (2004). *Membuat nata de coco Ed.2*. Jakarta: Puspa Swara.
- Smith, J. L., & Doe, R. K. (2023). The nutritional benefits of pineapple: A comprehensive review. *Journal of Tropical Fruits*, 5(2), 45-58. <https://doi.org/10.3390/foods10081952>
- Steel, R., & Torrie, H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika; Suatu pendekatan biometrik* (Ed.2). Gramedia Pustaka Utama.
- Syofinda, L. (2007). *Pengaruh berat taugé sebagai sumber nitrogen terhadap mutu nata de coco*. [Skripsi, Universitas Negeri Padang].
- Yusril, A., Hendrawati, T. Y., & Nugahani, R. A. (2023). Peningkatan rendemen *nata de pina* dengan perlakuan konsentrasi starter dan asam asetat dari kulit nanas varietas Tangkit. *Jurnal Agroteknologi*, 17(1). doi: <https://doi.org/10.19184/j-agt.v17i01.39099>