



## Jurnal Ilmiah Agroindustri (JIA)



### KARAKTERISTIK *NATA DE PINA* DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK TAUGE (*Phaseolus radiatus*)

Rahayu Suseno, Indriyani\*, dan Ahmad Rifai Rambe

Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

#### Info Artikel

*Kata kunci:*

Nata  
Nanas  
Ekstrak Tauge

\*Korespondensi:

Indriyani  
Universitas Jambi

Email: [indriyani@unja.ac.id](mailto:indriyani@unja.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak tauge terhadap karakteristik dan organoleptik *nata de pina* serta mendapatkan konsentrasi ekstrak tauge terbaik dalam pembuatan *nata de pina*. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam taraf perlakuan serta tiga kali ulangan dengan perlakuan penambahan ekstrak tauge (25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%). Data yang didapatkan diidentifikasi secara statistik menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) dan apabila memiliki pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati yakni analisis rendemen, ketebalan, kadar air, kadar serat kasar, tekstur serta organoleptik (warna, rasa, tekstur aroma serta penerimaan keseluruhan). Uji organoleptik dilaksanakan dengan 25 panelis agak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak tauge pada pembuatan *nata de pina* berpengaruh nyata terhadap rendemen, ketebalan, kadar serat kasar, tekstur, uji organoleptik terhadap warna, tekstur serta penerimaan keseluruhan serta tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, uji organoleptik terhadap rasa dan aroma. Perlakuan terbaik penambahan ekstrak tauge pada *nata de pina* ialah pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 50%, dimana menghasilkan *nata de pina* dengan karakteristik rendemen (29,62%), ketebalan (20,20 mm), kadar air (96,91%), kadar serat kasar (7,03%), tekstur (10.404,60 gf) dan organoleptik dengan skor warna 2,60 (Agak putih), rasa 3,48 (Tawar), tekstur 3,08 (Agak kenyal), aroma 3,60 (Tidak beraroma asam) dan penerimaan keseluruhan 3,72 (Agak suka).

## I. Pendahuluan

Nata adalah sebuah produk pangan dimana memiliki bentuk agar atau gel, berwarna putih, tidak larut pada air serta terbentuk pada permukaan media (Mutmainnah & Renhoat, 2022). Nata terbentuk dari hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* yang memanfaatkan sumber nutrient dari media fermentasinya berupa karbon, nitrogen dan mineral (Harlis *et al.*, 2015). Nama nata diberikan berdasarkan bahan yang digunakan untuk pertumbuhannya, sehingga nata de pina digunakan untuk nata yang terbuat dari bahan tersebut.

Buah nanas merupakan buah yang tumbuh subur di iklim tropis dan subtropis dan banyak dibudidayakan diberbagai Negara dengan iklim hangat. Di Indonesia, buah nanas biasanya dimakan langsung sebagai pencuci mulut setelah makan, tetapi beberapa dibuat menjadi sirup, selai, atau dikemas dalam kalengan untuk tahan lama (Yustinah, 2012). Mengolah nanas menjadi nata menjadi lebih menguntungkan karena prosesnya yang masih tradisional di Indonesia dan memiliki nilai jual yang rendah (Ramadhan *et al.*, 2019). Dalam 100g buah nanas mengandung 13,12g karbohidrat, 0,54g protein, 0,12g lemak, 1,4g serat, 9,85g gula dan 86% air (USDA, 2023). Mengingat kandungan karbohidrat serta gula yang cukup tinggi tersebut oleh karena itu buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan nata.

Pada umumnya sumber nitrogen dimana dimanfaatkan pada pembuatan nata adalah sumber nitrogen anorganik yakni urea dengan rumus kimia ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ) dan ZA (*Zwavelzure Ammoniak*) dengan

rumus kimia ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Meskipun demikian, terdapat juga sumber nitrogen organik dimana bisa dimanfaatkan sebagai pembuatan nata seperti kecambah, kacang-kacangan serta limbah cair tahu (Santosa *et al.*, 2021). Penggabungan ZA dalam makanan seperti *nata de coco* dianggap tidak merugikan, asalkan penerapannya mematuhi batas atas yang ditetapkan 0,5% relatif terhadap komposisi total bahan; Meskipun demikian, kepatuhan terhadap dosis aman selama aplikasi sering diabaikan (Widiyaningrum *et al.*, 2017).

Asam amino esensial dan non-esensial, seperti isoleusin, leucin, lysin, dan alanin, merupakan bagian dari protein kacang hijau. Dalam 100g tauge mengandung 5,94 g karbohidrat dan kandungan protein 3,04g dan vitamin C 13,2 mg (USDA, 2023). Menggunakan kecambah kacang hijau (tauge) dalam pembuatan nata bukan hanya meningkatkan bioavailabilitas nutrisi tetapi mengurangi efek negatif dari komponen anti-nutrisi yang ada pada kacang hijau. Dengan kandungan proteinnya, kecambah kacang hijau ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghasilkan nata (Mawardah, 2018).

Dalam upaya penelitian yang dilakukan oleh Widiyaningrum *et al* (2017), yang meneliti atribut fisik nata de coco menggunakan sari kecambah sebagai sumber nitrogen, penerapan ekstrak kecambah kacang hijau tidak mengungkapkan perbedaan yang signifikan ketika disandingkan dengan penggunaan ZA food grade dalam hal ketebalan, kadar air, dan komposisi serat *nata de coco*. Akibatnya, substitusi ZA food grade dengan ekstrak tauge kacang hijau tidak membahayakan atribut fisik nata yang dihasilkan. mengenai perbedaan kualitas jagung nata de yang berasal dari berbagai varietas tauge membuktikan bahwa sumber nitrogen organik yang optimal adalah ekstrak kecambah kacang hijau, terutama bila dikombinasikan dengan kacang tanah dan kedelai. Temuan optimal menunjukkan ketebalan 5,90 mm, berat basah 733,33 g, dan hasil 61,33%.

Penelitian yang dilakukan Wahyuni (2019), peningkatan aspek mutu *nata de coco* dengan penambahan ekstrak tauge menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan konsentrasi ekstrak tauge 25% berdasarkan karakteristik kadar air, ketebalan, warna, kekenyalan serta rasa nata. Dalam sebuah studi Weningsari *et al* (2017), karakteristik ketebalan dan kandungan sukrosa pada *nata de banana skin* ditambah dengan ekstrak kacang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kacang mempengaruhi ketebalan *nata de banana skin*, mencapai ketebalan tertinggi pada konsentrasi 20%, sementara tidak menunjukkan efek signifikan pada kandungan sukrosa. Arifiani *et al* (2015), melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas *nata de cane* dari sisa kuncup tebu dengan memasukkan ekstrak kacang sebagai sumber nitrogen, mengungkapkan bahwa hasil yang paling menguntungkan direalisasikan pada konsentrasi 250 g ekstrak kacang (50% b/v), yang menghasilkan ketebalan 0,913 mm, berat 244,56 g, hasil 61,14%, dan kadar air 89,13%. Berdasarkan konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pemanfaatan ekstrak kacang sebagai sumber nitrogen dalam pembuatan *nata de pina*, dengan fokus pada dampak suplementasi ekstrak tauge pada karakteristik dan sifat organoleptik *nata de pina*, serta menentukan konsentrasi optimal ekstrak tauge untuk persiapannya.

## II. Metode

### 1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yakni air, sari buah nenas, asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH), gula pasir, ekstrak tauge, bibit starter *Acetobacter xylinum* dimana didapatkan dari UMKM HANUM NATA DE COCO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N, NaOH 1,5N dan Aseton. Alat-alat yang dimanfaatkan pada penelitian ini ialah gelas ukur plastik ukuran 1 liter, gelas ukur 100 mL, kain saring, pengaduk, spatula, timbangan analitik, panci, kompor, botol, loyang/nampan ukuran 19,5x14x9 cm<sup>3</sup>, koran, karet gelang, blender, cawan porselen, oven, desikator, *Texture Analyzer*, gelas piala, cawan porselen, corong buchner, pompa vakum, tanur dan kertas ekstrak No.41, pemanas listrik dan penjepit.

### 2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan memanfaatkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan ekstrak tauge dimana terdiri 6 taraf perlakuan serta tiap-tiap perlakuan diulang sejumlah 3 kali, oleh karena itu diperoleh 18 satuan percobaan. Adapun 6 taraf perlakuannya yaitu :

P1 = Ekstrak Tauge 125mL (25%)

P2 = Ekstrak Tauge 150mL (30%)

P3 = Ekstrak Tauge 175mL (35%)

P4 = Ekstrak Tauge 200mL (40%)

P5 = Ekstrak Tauge 225mL (45%)

P6 = Ekstrak Tauge 250mL (50%)

### 3. Pelaksanaan Penelitian

#### (1) Pembuatan Kecambah Kacang Hijau (Andrini, 2019)

Kacang hijau ditimbang dengan cermat dan dicuci bersih, kemudian direndam selama 15 jam sebelum dikeringkan dan disimpan dalam wadah berlubang. Wadah kemudian ditutup dan dibiarkan beristirahat selama 3 hari, memfasilitasi pertumbuhan kecambah hingga sekitar  $\pm 6$  cm.

#### (2) Pembuatan Ekstrak Tauge (Hastuti et al., 2017)

Kecambah Kacang hijau dibersihkan dari kotoran, lalu ditimbang dan dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air pada perbandingan 1:1, selanjutnya campuran disaring dengan kain saring

#### (3) Pembuatan Nata de Pina (Majesty, 2015)

Buah nanas dicuci bersih, kemudiian dipotong kecil-kecil lalu dihancurkan dengan blender dan ditambahkan air dengan perbandingan nanas : air (1:2) selanjutnya di blender dan disaring. Filtrat buah nanas dimasak sampai 100°C, kemudian ditambahkan gula 50g dan dimasukkan ekstrak tauge sesuai perlakuan, kemudian ditambahkan asam asetat 1% hingga pH mencapai 4. Setelah agak dingin, selanjutnya dituangkan pada wadah dimana sudah steril serta laksanakan penambahan starter nata yaitu bakteri *Acetobacter xylinum* sejumlah 10%. Wadah ditutup dengan koran dan diletakkan dalam ruangan gelap. Fermentasi dilakukan selama 14 hari.

#### (4) Pemanenan Nata de pina (Putranto dan Taofik, 2017)

Setelah proses fermentasi berlangsung selama 14 hari, langkah selanjutnya adalah pemanenan nata. Nata berbentuk lembaran putih dikeluarkan dari wadah kemudian di bersihkan bagian licin pada nata dan dilakukan pencucian pada air yang mengalir. Setelah itu dilakukan perendaman selama 3 hari dan setiap hari air rendaman diganti untuk mengurangi aroma asam pada nata. Setelah perendaman, dilakukan pencucian kembali dengan air mengalir dan dipotong sebesar 2x2 cm berbentuk dadu. Selanjutnya dilakukan perebusan nata yang telah dipotong hingga mendidih selama 30-45 menit. Tabel formulasi pembuatan nata de pina bisa diamati pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Formulasi pembuatan *nata de pina* (Modifikasi Majesty, 2015)

| Bahan                           | Perlakuan |     |     |     |     |     | Jumlah |
|---------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
|                                 | 25%       | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |        |
| Ekstrak nanas (mL)              | 500       | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 3.000  |
| Ekstrak Tauge (mL)              | 125       | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 1.125  |
| Gula (g)                        | 50        | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 300    |
| Asam asetat (mL)                | 5         | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 30     |
| <i>Acetobacter xylinum</i> (mL) | 50        | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  | 300    |
| Total                           | 730       | 755 | 780 | 805 | 830 | 855 | 4.755  |

### 4. Analisis Parameter Penelitian

#### (1) Analisis Rendemen (Andrini, 2019)

Pengukuran rendemen dilakukan setelah fermentasi dan pemanenan nata. Rendemen nata diukur dengan metode gravimetri serta dinyatakan pada berat per volume media cair yang dimanfaatkan. Rendemen dihitung dengan rumus :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa produk nata}}{\text{Massa media}} \times 100 \quad \text{pers.1}$$

#### (2) Analisis Ketebalan (Amiarsi, 2015)

Pengukuran ketebalan *nata de pina* dilakukan dengan menggunakan mikrometer sekrup di empat sisi yang berbeda, diikuti dengan perhitungan ketebalan rata-rata nata. Mikrometer sekrup memiliki tingkat akurasi 0,01 mm.

## (3) Analisis Kadar Air (AOAC, 2007)

Untuk memastikan kadar air, metode oven digunakan. Ini melibatkan penimbangan sampel 2 gram, yang kemudian ditempatkan dalam cawan dengan massa yang diketahui. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105° C, didinginkan, ditimbang kembali, dan dikeringkan lagi sampai berat yang konsisten tercapai. Kadar air diturunkan menggunakan formula berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat bahan}} \times 100 \quad \text{pers.2}$$

## (4) Analisis Kadar Serat Kasar (AOAC, 1984)

Kertas saring Whatman No.41 dikeringkan pada oven 105°C dalam rentang waktu satu jam kemudian nata ditimbang sebanyak 1g serta dimasukkan dalam gelas piala lalu ditambahkan 50 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N serta dididihkan selama 30 menit. Jika sudah 30 menit tambahkan dengan cepat 50mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N serta dididihkan dengan rentang waktu 30 menit. Cairan disaring dengan kertas saring dimana sudah diketahui beratnya didalam corong Buchner dimana sudah dikaitkan dengan pompa vakum. Kertas filter bersamaan sisa mengalami pencucian berturut-turut dengan 50 mL H<sub>2</sub>O panas, 50 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3N H<sub>2</sub>O panas, dan aseton. Kertas saring yang sarat residu ditempatkan di atas piring porselen yang bersih dan dikeringkan dengan oven. Piring yang berisi sampel dikeringkan dalam oven 105°C sampai berat stabil tercapai, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Sampel kemudian disiram di atas piring sampai tanpa asap. Selanjutnya, cawan dengan isinya diposisikan dalam tungku pada suhu 600° C selama selang waktu 3-4 jam, yang mengarah ke konversi isi piring menjadi abu putih, yang kemudian dikeluarkan dari tungku, didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Kandungan serat kasar dihitung menggunakan rumus yang ditunjuk sebagai berikut :

$$\text{Serat kasar (\%)} = \frac{Q-R-O}{P} \times 100 \quad \text{pers.3}$$

Keterangan :

O = Berat kertas (g)

P = Berat sampel (g)

Q = Berat setelah di oven (g)

R = Berat setelah ditanur (g)

(5) Uji Tekstur (Syukroni *et al.*, 2013)

Penilaian tekstur nata de pina menggunakan alat Texture Analyzer dimulai dengan mengintegrasikan alat ke komputer dan menempelkan probe. Sampel ditempatkan di meja kerja di bawah probe, lalu perangkat lunak diaktifkan. Setelah memilih menu COM, gaya diatur dalam satuan gram force, serta tinggi atau ketebalan sampel dimasukkan dalam milimeter. Parameter pengujian ditentukan, dan siklus peluncuran (push) dengan kompresi ganda diaktifkan. Probe turun, menerapkan gaya hingga mencapai 80% deformasi dari ketebalan sampel, kemudian kembali ke posisi semula. Data hasil uji diekspor ke Excel dalam format grafis dan numerik.

(6) Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik dilaksanakan untuk mengetahui penilaian panelis pada parameter warna, rasa, tekstur, aroma serta penerimaan keseluruhan dimana panelis dimintai tanggapan pribadinya pada sebuah produk menurut tingkatan-tingkatan khusus dimana sudah ditentukan dengan merujuk pada justifikasi peneliti. Panelis terdiri dari 25 mahasiswa terlatih dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jambi. Empat sampel menjadi sasaran pengujian oleh panelis. Setiap sampel ditempatkan dalam wadah bersih, masing-masing diberi nomor kode acak, dengan satu sampel per wadah. Selain sampel yang diberikan, panelis menerima kuesioner yang berisi arahan dan panduan untuk penilaian. Mereka diminta untuk memberikan nilai setiap sampel *nata de pina* menggunakan kuesioner yang disediakan.

## 5. Analisis Data

Data yang didapatkan dari pengamatan dianalisis dengan memanfaatkan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan 1% serta apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Rendemen

Rendemen ialah hasil dari pengukuran berat nata dibagi berat medium dikali 100%. Perhitungan rendemen dilaksanakan demi mengetahui efisiensi substrat yang digunakan. Penggunaan media fermentasi yang baik akan menghasilkan rendemen yang tinggi pula. Merujuk pada hasil sidik ragam menunjukkan jika perlakuan penambahan ekstrak taugé berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen *nata de pina*. Nilai rendemen dimana dihasilkan *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé bisa diamati pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Nilai rata-rata rendemen *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé yang berbeda

| Ekstrak taugé (%) | Rendemen (%)              |
|-------------------|---------------------------|
| 25                | 11,27 ± 0.85 <sup>a</sup> |
| 30                | 13,24 ± 0.55 <sup>b</sup> |
| 35                | 15,53 ± 0.20 <sup>c</sup> |
| 40                | 16,40 ± 0.80 <sup>d</sup> |
| 45                | 19,52 ± 1.08 <sup>e</sup> |
| 50                | 29,62 ± 0.44 <sup>f</sup> |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Merujuk pada **Tabel 2**. Nilai rata-rata rendemen *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé yang berbeda menunjukkan rata-rata rendemen berkisar antara 11,27-29,62%. Nilai rendemen tertinggi ada pada penambahan ekstrak taugé 50% yakni sejumlah 29,62% sementara nilai rendemen terendah ada pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 25% yakni sebesar 11,27%. Berdasarkan hasil tersebut membuktikan jika semakin tinggi penambahan ekstrak taugé maka semakin tinggi rendemen nata yang didapatkan.

Menurut Putranto dan taofik (2017), pemanfaatan sumber nitrogen yang berasal dari ekstrak kacang sebagai komponen alternatif dalam produksi *nata de coco* dapat meningkatkan hasil nata, disebabkan oleh tingginya konsentrasi sari buah apel toge, yang berlimpah nutrisi di seluruh kategori makronutrien, mesonutrien, dan mikronutrien. Nutrisi juga bersumber dari gula tambahan, berfungsi sebagai bahan organik yang menyediakan unsur karbon, bersama kacang yang kaya akan unsur nitrogen penting untuk pengembangan protoplasma, sehingga memenuhi kebutuhan nutrisi bakteri *Acetobacter xylinum* dengan cukup.

Hasil nata yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor nutrisi, karena nutrisi secara signifikan mempengaruhi karakteristik, hasil, dan komposisi selulosa yang dihasilkan. Kecukupan sumber karbon dan nitrogen dalam media memainkan peran penting dalam merangsang mikroorganisme untuk mensintesis selulosa, memfasilitasi produksi nata dengan interkoneksi selulosa yang kuat (Murtius *et al.*, 2021).

#### 2. Ketebalan

Ketebalan nata adalah produk dari aktivitas metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum*, berfungsi sebagai parameter untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kemampuan bakteri ini untuk mentransmutasikan nutrisi menjadi selulosa. Selulosa yang disintesis oleh *Acetobacter xylinum* melekat pada dirinya sendiri untuk membentuk lapisan nata yang semakin menebal. Hasil jejak varietas menunjukkan bahwa perawatan yang melibatkan penambahan taugé sangat mempengaruhi ketebalan *nata de pina*. Ketebalan yang dicapai dengan penambahan ekstrak taugé ke *nata de pina* didokumentasikan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Nilai rata-rata ketebalan *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé yang berbeda

| Ekstrak Taugé (%) | Ketebalan (mm)            |
|-------------------|---------------------------|
| 25                | 4,67 ± 0,26 <sup>a</sup>  |
| 30                | 5,48 ± 0,27 <sup>a</sup>  |
| 35                | 6,39 ± 0,67 <sup>a</sup>  |
| 40                | 8,96 ± 1,09 <sup>b</sup>  |
| 45                | 14,88 ± 1,66 <sup>c</sup> |
| 50                | 20,20 ± 1,69 <sup>d</sup> |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMR pada taraf 5%

Pada **Tabel 3**, nilai ketebalan rata-rata nata de pina dengan berbagai penambahan ekstrak kacang mengungkapkan bahwa ketebalan rata-rata berkisar antara 4,67 hingga 20,20 mm. Ketebalan maksimum, berukuran 20,20 mm, diamati dengan penambahan ekstrak kacang 50%, sedangkan ketebalan minimum, tercatat pada 4,67 mm, terjadi dengan aplikasi ekstrak kacang 25%. Temuan ini mendukung korelasi antara peningkatan penambahan ekstrak kacang dan peningkatan ketebalan nata. Seperti yang diargumentasikan oleh Wijayanti et al. (2022), ketebalan nata berbanding lurus dengan hasilnya, dengan demikian nata yang lebih tebal berkorelasi dengan hasil yang lebih besar. Studi ini lebih lanjut menguatkan bahwa seiring dengan meningkatnya ketebalan nata yang dihasilkan, begitu pula hasilnya, dan sebaliknya.

Ketebalan nata dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi di dalam media. Pasokan nutrisi yang tidak mencukupi menyebabkan kekurangan nutrisi bakteri, mengakibatkan produksi nata yang kurang optimal. Konsentrasi nitrogen yang tidak memadai menghambat pertumbuhan bakteri, menyebabkan nata yang lebih tipis (Santosa *et al.*, 2021). Kadar nitrogen yang memadai dalam media meningkatkan aktivitas bakteri, memfasilitasi produksi nata yang ditandai dengan ikatan selulosa kuat (Basalamah *et al.*, 2018).

Ketebalan nata jika merujuk pada SNI No 01-4317-1996 yakni pada ketebalan minimal 1-1,5 cm. Nata yang memenuhi standar SNI adalah pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 45% dengan ketebalan nata 14,88 mm dan pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 50% dengan ketebalan 20,20 mm. Hal ini membuktikan jika pada perlakuan tersebut keperluan nutrisi dan nitrogen terpenuhi sehingga menghasilkan ketebalan nata yang optimal.

### 3. Kadar Air

Kadar air, didefinisikan sebagai jumlah air yang ada dalam suatu zat, secara signifikan mempengaruhi umur simpan produk makanan. Kandungan air dalam produk makanan memiliki dampak besar pada tekstur dan penampilan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan taugé tidak memberikan efek yang signifikan pada kadar *nata de pina*. Nilai kadar air untuk *nata de pina*, dipengaruhi oleh penambahan ekstrak taugé, dirinci pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Nilai rata-rata kadar air *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé yang berbeda

| Ekstrak Tauge (%) | Kadar air (%) |
|-------------------|---------------|
| 25                | 96.26 ± 0.24  |
| 30                | 96.48 ± 0.36  |
| 35                | 96.51 ± 0.58  |
| 40                | 96.83 ± 1.05  |
| 45                | 96.87 ± 1.44  |
| 50                | 96.91 ± 0.59  |

Pada **Tabel 4**. Nilai rata-rata kadar air *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé yang berbeda menunjukkan rata-rata nilai kadar air nata sekitar 96,26-96,91%. Nilai kadar air tertinggi ada pada penambahan ekstrak taugé 50% yakni sejumlah 96,91% sementara nilai kadar air terendah ada pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 25% yakni sejumlah 96,26 %.

Kadar air nata menurut SNI No 01-4317-1996 yakni maksimal 90%. Jumlah kadar air pada *nata de pina* tersebut tidak ada yang memenuhi SNI nata. Standar kadar air tersebut untuk memastikan kualitas dan tekstur produk tetap stabil dan sesuai dengan preferensi konsumen. Kadar air dimana terlalu tinggi bisa menyebabkan nata menjadi terlalu lembek serta sulit untuk ditangani atau dikonsumsi. Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat mempengaruhi masa simpan produk, karena kelembaban yang berlebihan dapat meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme dan pembusukan. Batas maksimal kadar air membantu menjaga keseimbangan antara kelembutan, kekerasan, dan daya simpan nata (Hamad & Kristiono, 2013).

Menurut Alvina *et al* (2023), faktor yang mempengaruhi kadar air pada nata melebihi kadar air standar adalah kandungan air dalam bahan baku, proses fermentasi yang tidak optimal dan proses pengeringan yang tidak efektif. Semakin tinggi kandungan air dalam media pembuatan nata, semakin tinggi juga kemungkinan kadar air dalam produk akhir. Pada proses pemanenan juga dapat mempengaruhi kadar air pada nata, ketika nata dicuci dan direndam untuk membersihkan dari residu atau zat-zat lain yang tidak diinginkan, nata dapat menyerap lebih banyak air dari yang seharusnya. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan kadar air dalam nata.

#### 4. Kadar Serat Kasar

Jenis serat dominan yang ada di *nata de pina* adalah serat kasar. Serat kasar muncul dari penataan ulang gula di dalam media fermentasi, difasilitasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* (Izzati et al., 2019). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang melibatkan penambahan ekstrak tauge secara signifikan mempengaruhi kadar serat kasar di *nata de pina*. Nilai kandungan serat kasar yang berasal dari penambahan ekstrak tauge diilustrasikan pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Nilai rata-rata kadar serat kasar *nata de pina* pada penambahan ekstrak tauge yang berbeda

| Ekstrak Tauge (%) | Serat Kasar (%)          |
|-------------------|--------------------------|
| 25                | 2,93 ± 0,46 <sup>a</sup> |
| 30                | 3,48 ± 0,19 <sup>a</sup> |
| 35                | 4,45 ± 0,26 <sup>b</sup> |
| 40                | 5,16 ± 0,26 <sup>c</sup> |
| 45                | 5,69 ± 0,21 <sup>c</sup> |
| 50                | 7,03 ± 0,47 <sup>d</sup> |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMR pada taraf 5%

Pada **Tabel 5**, kandungan serat kasar rata-rata *nata de pina*, dipengaruhi oleh proporsi ekstrak kacang yang berbeda, berkisar antara 2,93% hingga 7,03%. Kandungan serat kasar tertinggi, diukur pada 7,03%, dicatat dengan penambahan ekstrak kacang 50%, sedangkan perlakuan ekstrak kacang 25% menghasilkan kandungan serat terendah pada 2,93%. Hasil ini dengan jelas menunjukkan bahwa peningkatan suplementasi ekstrak tauge berkorelasi dengan peningkatan kandungan serat.

Kadar serat nata menurut SNI No 01-4317-1996 yakni maksimal 4,5%. Standar tersebut untuk memastikan produk memiliki tekstur dan konsistensi yang sesuai dengan preferensi konsumen serta standar kualitas. Jika kadar serat terlalu tinggi, nata akan menjadi terlalu keras dan kurang nyaman untuk dikonsumsi. Standar ini membantu menjaga keseimbangan antara kelembutan dan kekuatan struktur nata, memberikan produk yang dapat diterima di pasaran dan sesuai dengan harapan konsumen (Putriana & Aminah, 2013).

Studi yang dilaksanakan Arifiani *et al* (2015), Dengan peningkatan jumlah nitrogen yang digunakan, kandungan serat juga akan meningkat. Kandungan nitrogen pada kecambah kacang hijau atau tauge berkisar antara 20,5% hingga 35%. Jumlah ekstrak tauge yang ditambahkan menunjukkan bahwa bakteri *Acetobacter xylinum* dapat memanfaatkan lebih banyak nitrogen. Nilai nitrogen dalam medium akan digunakan untuk membangun sel baru. Banyak sel yang terbentuk akan memungkinkan pembentukan lebih banyak serat nata (Murtius *et al.*, 2021).

#### 5. Tekstur

Karakteristik tekstur produk makanan secara signifikan ditentukan oleh komponen penyusunnya. Dalam kasus *nata de pina*, teksturnya sangat dipengaruhi oleh ketebalan dan konsentrasi serat nata. Mengevaluasi tekstur *nata de pina* melalui pemanfaatan *Texture Analyzer* mengungkapkan bahwa penggabungan tauge memiliki dampak besar pada teksturnya. Nilai tekstur yang dihasilkan yang disebabkan oleh penambahan ekstrak tauge dalam *nata de pina* disajikan pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Nilai Rata-rata Tekstur *Nata de pina* pada penambahan ekstrak tauge yang berbeda

| Ekstrak tauge (%) | Tekstur (gf)                     |
|-------------------|----------------------------------|
| 25                | 3.271,21 ± 839.88 <sup>a</sup>   |
| 30                | 3.925,50 ± 94.90 <sup>a</sup>    |
| 35                | 4.232,53 ± 194.24 <sup>a</sup>   |
| 40                | 5.172,91 ± 674.70 <sup>a</sup>   |
| 45                | 6.640,27 ± 277.58 <sup>a</sup>   |
| 50                | 10.404,60 ± 4582.66 <sup>b</sup> |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMR pada taraf 5%

Pada **Tabel 6**. Nilai rata-rata tekstur *Nata de pina* pada penambahan ekstrak tauge yang berbeda menunjukkan rata-rata tekstur nata berkisar antara 3.271,21-10.404,60 gf. Nilai tekstur tertinggi terdapat

pada penambahan ekstrak taugé 50% yaitu sebesar 10.404,60 gf sedangkan nilai tekstur terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 25% yaitu sebesar 3.271,21 gf. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak taugé maka nilai tekstur cenderung semakin meningkat. Sebagai perbandingan nilai tekstur *nata de coco* dengan merk King koko sebesar 5.623,26 gf dan *nata de coco* dengan merk Kara sebesar 12.457,67 gf. Sifat tekstur atau rasa kenyal nata muncul dari komponen serat yang melekat di dalamnya. Susunan fibril dan serat yang membentuk struktur secara efektif menahan air, memberikan konsistensi seperti agar pada nata. Selain itu, komposisi mineral yang ada dalam medium memainkan peran penting dalam menentukan tingkat kekenyalan.

Sifat tekstur atau ketebalan produk nata bergantung pada kandungan serat, dengan serat berkurang yang mengarah ke tekstur yang lebih padat. Peningkatan kandungan serat berkorelasi dengan tekstur yang lebih kenyal di nata. Penerapan sumber nitrogen organik, khususnya dari ekstrak taugé, mempengaruhi atribut kental dari nata yang dihasilkan. Menurut Rosalia *et al* (2017), menjelaskan bahwa ada proporsionalitas langsung antara keberadaan serat kasar dan viskositas, menyiratkan bahwa konsentrasi serat kasar yang lebih tinggi menghasilkan tekstur nata yang lebih kenyal. Studi ini membuktikan bahwa kadar serat yang lebih besar dalam nata berkorelasi dengan peningkatan kualitas tekstur, dan sebaliknya.

## 6. Uji Organoleptik

### Warna

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak taugé berpengaruh nyata pada uji organoleptik terhadap warna *nata de pina*. Nilai rata-rata uji organoleptik warna yang dihasilkan *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rata-rata Uji Organoleptik terhadap warna *Nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé

| Ekstrak Tauge (%) | Warna                     |
|-------------------|---------------------------|
| 25                | 2,00 ± 0,91 <sup>ab</sup> |
| 30                | 2,04 ± 0,98 <sup>ab</sup> |
| 35                | 1,92 ± 0,95 <sup>a</sup>  |
| 40                | 2,52 ± 1,05 <sup>bc</sup> |
| 45                | 2,96 ± 0,73 <sup>c</sup>  |
| 50                | 2,60 ± 1,00 <sup>c</sup>  |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Skor Penilaian : 1. Putih Kekuningan, 2. Agak putih, 3. Putih, 4. Sangat putih

Pada **Tabel 7**. Rata-rata uji organoleptik terhadap warna *nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé menunjukkan rata-rata uji organoleptik warna berkisar antara 1,92-2,60. Nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 45% yaitu dengan skor 2,60 (Agak putih) sedangkan nilai organoleptik warna terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 35% yaitu dengan skor 1,92 (Putih kekuningan).

Menurut Putranto dan Taofik (2017), penambahan ekstrak taugé dapat mempengaruhi media fermentasi dan ketebalan nata. Penambahan ekstrak taugé dapat menghasilkan endapan pada media fermentasi yang menyebabkan warna media fermentasi menjadi cerah. Warna pada nata juga dipengaruhi oleh adanya proses pemanenan seperti perendaman dan perebusan nata sehingga jaringan halus selulosa yang ada pada nata mengalami difusi dan menghasilkan nata yang lebih putih (Maulani *et al.*, 2018).

### Rasa

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak taugé tidak berpengaruh nyata pada uji organoleptik terhadap rasa *nata de pina*. Nilai Rata-rata uji organoleptik rasa yang dihasilkan *nata de pina* pada penambahan ekstrak taugé dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Rata-rata uji organoleptik terhadap rasa *nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé

| Ekstrak Tauge (%) | Rasa        |
|-------------------|-------------|
| 25                | 3,00 ± 0,76 |
| 30                | 3,08 ± 0,76 |
| 35                | 3,08 ± 0,70 |

|    |             |
|----|-------------|
| 40 | 3,28 ± 0,54 |
| 45 | 3,36 ± 0,64 |
| 50 | 3,48 ± 0,65 |

Skor Penilaian : 1.Asam, 2. Agak asam, 3.Tawar, 4.Sangat tawar

Pada **Tabel 8**. Rata-rata uji organoleptik terhadap rasa *nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé menunjukkan rata-rata uji organoleptik rasa berkisar antara 3,00-3,48. Nilai organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 50% yaitu dengan skor 3,48 (Tawar) sedangkan nilai organoleptik rasa terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 25% yaitu dengan skor 3,00 (Tawar).

Menurut Fifendy Mades (2011), rasa yang melekat pada nata sebagian besar hambar sebelum penggabungan sirup atau zat pemanis lainnya. Variasi rasa produk yang dihasilkan disebabkan oleh ukuran potongan nata yang berbeda, karena potongan yang lebih besar menghambat kemampuan air untuk menembus sel nata selama perendaman. Akibatnya, potongan yang lebih besar menghasilkan rasa asam, sedangkan penambahan sirup yang sama selama memasak menghasilkan kelembutan pada potongan nata yang lebih besar dan rasa yang sedikit manis dalam fragmen yang lebih kecil. Seperti dicatat oleh Maulani *et al*, (2018), rasa nata dipengaruhi oleh teksturnya. Nata yang menunjukkan tekstur kenyal memiliki kapasitas yang lebih besar untuk penyerapan gula, sehingga berdampak pada rasa keseluruhan saat dimasak dengan gula.

#### Tekstur

Salah satu parameter kualitas untuk menilai karakteristik *nata de pina* adalah teksturnya. Kelengketan atau tekstur suatu produk sebagian besar dipengaruhi oleh kandungan serat, dengan konsentrasi serat yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan kenyal pada nata. Hasil cetakan varietas menunjukkan bahwa penambahan taugé secara signifikan mempengaruhi penilaian organoleptik tekstur *nata de pina*. Nilai rata-rata yang diperoleh dari evaluasi organoleptik tekstur yang dihasilkan dari penambahan ekstrak taugé dalam *nata de pina* ditampilkan pada **Tabel 9**.

**Tabel 9**. Rata-rata uji organoleptik terhadap tekstur *nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé

| Ekstrak Tauge (%) | Tekstur                    |
|-------------------|----------------------------|
| 25                | 2,36 ± 1,08 <sup>ab</sup>  |
| 30                | 2,28 ± 0,98 <sup>a</sup>   |
| 35                | 2,64 ± 0,57 <sup>abc</sup> |
| 40                | 2,80 ± 0,41 <sup>bc</sup>  |
| 45                | 2,88 ± 0,73 <sup>c</sup>   |
| 50                | 3,08 ± 0,70 <sup>c</sup>   |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMR pada taraf 5%

Skor Penilaian : 1.Tidak kenyal, 2. Agak kenyal, 3.Kenyal, 4.Sangat kenyal

Pada **Tabel 9**. Rata-rata uji organoleptik terhadap tekstur *Nata de pina* dengan penambahan ekstrak taugé menunjukkan rata-rata uji organoleptik rasa berkisar antara 2,28-3,08. Nilai organoleptik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 50% yaitu dengan skor 3,08 (Kenyal) sedangkan nilai organoleptik tekstur terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak taugé 30% yaitu dengan skor 2,28 (Agak kenyal).

Penggabungan sumber nitrogen organik yang berasal dari berbagai jenis taugé secara signifikan mempengaruhi tekstur nata yang dihasilkan. Tingkat tekstur atau daya rekat yang diamati pada nata berkorelasi langsung dengan konsentrasi serat yang ada di dalam *nata de pina*. Peningkatan nilai tekstur nata menunjukkan peningkatan yang sesuai dalam kandungan serat kasar. Selain itu, kekenyalan dipengaruhi oleh ketebalan nata yang dihasilkan selama proses fermentasi. Nata yang lebih tebal menunjukkan tekstur yang lebih lentur, sedangkan nata yang lebih tipis cenderung memiliki konsistensi yang lebih lembut (Murtius *et al.*, 2021).

#### Aroma

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak tauge tidak berpengaruh nyata pada uji organoleptik terhadap tekstur *nata de pina*. Nilai rata-rata uji organoleptik tekstur yang dihasilkan *nata de pina* pada penambahan ekstrak tauge dapat dilihat pada **Tabel 10**.

**Tabel 10.** Rata-rata uji organoleptik terhadap aroma *nata de pina* dengan penambahan ekstrak tauge

| Ekstrak Tauge (%) | Aroma       |
|-------------------|-------------|
| 25                | 3,00 ± 1,00 |
| 30                | 3,20 ± 0,87 |
| 35                | 3,28 ± 0,68 |
| 40                | 3,40 ± 0,76 |
| 45                | 3,40 ± 0,76 |
| 50                | 3,60 ± 0,71 |

Skor Penilaian : 1. Beraroma asam, 2. Agak beraroma asam, 3. Tidak beraroma, 4. Beraroma langu

Pada **Tabel 10.** Rata-rata uji organoleptik terhadap aroma *nata de pina* dengan penambahan ekstrak tauge menunjukkan rata-rata uji organoleptik aroma berkisar antara 3.00-3,60. Nilai organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 50% yaitu dengan skor 3,60 (Tidak beraroma asam) sedangkan nilai organoleptik aroma terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 25% yaitu dengan skor 3.00 (Tidak beraroma asam). Nata mewakili kategori produk fermentasi yang ditandai dengan aroma asam yang berbeda pada panen awal. Profil penciuman nata berhubungan langsung dengan karakteristik rasanya (Izzati *et al.*, 2019). Putriana & Aminah (2013), menegaskan bahwa setelah budidaya nata, sangat penting untuk segera merendamnya dalam air dan sering menyegarkan air sampai aroma asam menghilang, diikuti dengan merebus sampai mendidih total. Perawatan tambahan semacam itu, termasuk merebus dan merendam, mengarah pada penghapusan aroma asam yang melekat pada nata. Akibatnya, proses tambahan ini tidak menghasilkan perubahan substansial pada aroma nata. Peningkatan aplikasi ekstrak tauge dapat mengurangi aroma asam, namun jumlah yang berlebihan dapat memberikan aroma seperti kecambah ke nata (Izzati *et al.*, 2019).

#### Penerimaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak tauge berpengaruh nyata pada uji organoleptik terhadap penerimaan keseluruhan *nata de pina*. Nilai rata-rata uji organoleptik penerimaan keseluruhan yang dihasilkan *nata de pina* pada penambahan ekstrak tauge dapat dilihat pada **Tabel 11.**

**Tabel 11.** Rata-rata uji organoleptik terhadap penerimaan keseluruhan *nata de pina* dengan penambahan ekstrak tauge

| Ekstrak Tauge (%) | Penerimaan Keseluruhan     |
|-------------------|----------------------------|
| 25                | 2,92 ± 0,91 <sup>a</sup>   |
| 30                | 2,88 ± 0,73 <sup>a</sup>   |
| 35                | 3,16 ± 0,85 <sup>ab</sup>  |
| 40                | 3,28 ± 0,89 <sup>abc</sup> |
| 45                | 3,52 ± 0,82 <sup>bc</sup>  |
| 50                | 3,72 ± 0,94 <sup>c</sup>   |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%

Skor Penilaian : 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

Berdasarkan **Tabel 11.** Rata-rata uji organoleptik terhadap penerimaan keseluruhan *Nata de pina* dengan penambahan ekstrak tauge menunjukkan rata-rata uji organoleptik penerimaan keseluruhan berkisar antara 2.88-3,60. Nilai organoleptik penerimaan keseluruhan tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 50% yaitu dengan skor 3,72 (Agak suka) sedangkan nilai organoleptik penerimaan keseluruhan terendah terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 30% yaitu dengan skor 2,88 (Tidak suka).

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dimasukkannya ekstrak tauge dalam formulasi *nata de pina* secara signifikan mempengaruhi rendering, ketebalan, kandungan serat kasar, tekstur, dan evaluasi organoleptik mengenai warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan, sementara tidak menunjukkan dampak signifikan pada kadar air, atau pada penilaian organoleptik rasa dan aroma.

Perlakuan terbaik penambahan ekstrak tauge pada *nata de pina* adalah pada perlakuan penambahan ekstrak tauge 50% dimana menghasilkan *nata de pina* dengan karakteristik rendemen (29,62%), ketebalan (20,20 mm), kadar air (96,91%), kadar serat kasar (7,03%), tekstur (10.404,60 gf) dan organoleptik dengan skor warna 2,60 (Agak putih), rasa 3,48 (Tawar), tekstur 3,08 (Agak kenyal), aroma 3,60 (Tidak beraroma asam) dan penerimaan keseluruhan 3,72 (Agak suka).

### Daftar Pustaka

- Alvina, S., Setiawaty, S., Zahara, S. R., & Muhammad. (2023). Pemberdayaan Pemuda Melalui Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Produk *Nata De Pina*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi Sosial*, 1(1), 21–26.
- Amiarsi, D. (2015). Analisis Parametrik Dan Non Parametrik Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Amonium Sulfat Terhadap Mutu *Nata De Melon*. *Informatika Pertanian*, 24(1), 101.
- Andrini, N., 2019. *Pengaruh Konsentrasi Larutan Tauge (Phaseolus radiatus) dan Penambahan Gula Merah terhadap Kualitas Nata de coco dan Nata de srikaya*. UIN Alaudin. Makassar.
- Arifiani, N., Sani, T. A., & Utami, A. Y. U. S. (2015). Peningkatan kualitas *nata de cane* dari limbah nira tebu metode *Budchips* dengan penambahan ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen. *Bioteknologi*, 12(2), 29–33.
- AOAC. 1984. *Methods of Analysis. Association of official Analytical Chemist*, Washington D. C.
- AOAC. 2007. *Methods of Analysis. Association of official Analytical Chemist*. 18<sup>th</sup> edn. Washington D. C.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *Nata Dalam Kemasan*. BSN, Jakarta.
- Basalamah, N. A., Nurlaelah, I., & Handayani, H. (2018). Pengaruh Substitusi Ekstrak Kedelai Terhadap Karakteristik Selulosa Bakteri *Acetobacter xylinum* Dalam Pembuatan *Nata De Sweet Potato. Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10(01), 24.
- Fifendy, M., Putri, D. H., & Maria, S. S. (2011). Pengaruh Penambahan Tauge Sebagai Sumber Nitrogen Terhadap Mutu *Nata De Kakao*. *Jurnal Saintek, Vol III(no 2)*, 2085–8019.
- Hamad, A., & Kristiono. (2013). Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi *Nata De Coco*. *Jurnal Momentum*, 9(1), 62–65.
- Harlis, H., Murni, P., & Muswita, M. (2015). *Acetobacter xylinum* terhadap Peningkatan Kualitas *Nata de Banana Skin (Utilization of Acetobacter xylinum to improve the quality of Nata de Banana Skin)*. *Biospecies*, 8(1), 29–33.
- Hastuti, M., Andriyani, M., Wiedyastanto, A., Gisyamadia, D. S., & Margono. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Sebagai Sumber Nitrogen Alternatif Dalam Pembuatan *Nata De Lerry*. *Prosiding SNST Ke-8, m*, 1–5.
- Izzati, N., Irfan, I., & Rohaya, S. (2019). Variasi Penggunaan Jenis Bahan Baku (Air Cucian Beras dan Air Kelapa) dengan Penambahan Ekstrak Tauge Terhadap Rendemen dan Mutu *Nata*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 300–307.
- Majesty. (2015). Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat *Nata* Dari Sari Nanas (*Nata de Pina*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(1), 80–85.
- Maulani, T. R., Hakiki, D. N., & Nursuciyoni, N. (2018). Karakteristik Sifat Fisikokimia *Nata De Taro Talas Beneng* Dengan Perbedaan Konsentrasi *Acetobacter Xylinum* Dan Sumber Karbon. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 295–300.
- Mawardah, C. M. G. (2018). Pengaruh Pemanfaatan Tauge (*Phaseolus aureus*) dalam Pembuatan *Nata De Yam* sebagai Penunjang Matakuliah Bioteknologi. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*, 563–568.
- Murtius, W. S., Asben, A., Fiana, R. M., & Nisa, I. K. (2021). Penggunaan Tauge Yang Berbeda Sebagai Sumber Nitrogen Pada Pembuatan *Nata De Yam*. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(1), 104.
- Mutmainnah, H., & Renhoat, F. (2022). Pengaruh Jenis Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik *Nata De Sago*. *Bionature*, 23(2), 84.
- Pebriana, R. R., & Ganjari, L. E. (2018). Pembuatan *nata de corn* berdasarkan variasi kecambah kacang-kacangan sebagai sumber nitrogen organik. *BioSpektrum*, 1, 81–98.
- Putranto, K., & Taofik, A. (2017). Penambahan ekstrak toge pada media *nata de coco*. *Jurnal ISTEK*, 10(2), 138–149.
- 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.

- Rosalia, L., Mustofa, A., & Kurniawati, L. (2017). Aktivitas antioksidan *nata de rosela* (*Hibicus sabdariffa* L.) Dengan Variasi Lama Ekstraksi dan Berat Bunga Rosela. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 1(2), 107–115.
- Santosa, B., Rozana, R., & Astutik, A. (2021). Pemanfaatan sumber nitrogen organik dalam pembuatan *nata de coco*. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 52–60.
- Setyaningsih, Dwi, Anton Apriyantono, dan Maya Puspita Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press.
- Syukroni, I., Yuliati, K., & Baehaki, A. (2013). Karakteristik *Nata de Seaweed* (*Eucheuma cottonii*) Dengan Perbedaan Konsentrasi Rumput Laut Gula Aren. *Fishtech*, 11, 1–8.
- USDA FoodData Central. (2023). *Spouted mung beans, raw*. United States Department of Agriculture. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169957/nutrients>.
- USDA FoodData Central. (2023). *Pineapple, queen, raw*. United States Department of Agriculture. Retrieved from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169124/nutrients>.
- Wahyuni, S. (2019). Peningkatan Aspek Mutu *Nata de Coco* dengan Penambahan Ekstrak Tauge. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 2(2), 1572–1576.
- Weningsari, Dewi, E. R. S., & Ulfah, M. (2017). Karakteristik ketebalan dan kandungan sukrosa *nata de banana skin* dengan penambahan ekstrak tauge. *Seminar Nasional Sains Dan Entrepreneurship IV*, 582–589.
- Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D., & Priyono, B. (2017). Evaluasi Sifat Fisik *Nata De Coco* Dengan Ekstrak Kecambah Sebagai Sumber Nitrogen. *Jurnal Biology Science and Education*, 234–239.
- Wijayanti, F., Kumalaningsih, S., & Effendi, M. (2022). Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Asam Asetat Glacial terhadap Kualitas *Nata dari Whey* Tahu dan Substrat Air Kelapa. *Jurnal Industria*, 1(2), 86 – 93.
- Yustinah. (2012). Pengaruh Jumlah Sukrosa Pada Pembuatan *Nata De Pina* Dari Sari Buah Nanas. *Jurnal Konversi*, 1(1), 29–36.