

Effect of Added Tapioca Flour Concentration on the Physicochemical Characteristics of Jeruju Leaf Nori (*Achantus ilicifolius*)

*Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Karakteristik Fisikokimia Rumput Laut Jeruju (*Achantus ilicifolius*)*

Nur Fitri Septiani, Rifki Prayoga Aditia*, Devi Faustine Elvina Nuryadin

Fisheries Science Study Program, Faculty Of Agriculture, Sultan Ageng Tirtayasa University, Indonesia

*Corresponding author: rifki.prayoga@untirta.ac.id

Manuscript received: 19 April. 2026. Revision accepted: 7 May 2026

Abstract. Jeruju is one of the mangrove plants that has a fairly high nutritional content and has the potential to be developed as an alternative raw material for making nori. This study aims to determine the effect of the addition of tapioca flour concentration on the physicochemical, organoleptic, and Total Plate Count (TPC) characteristics of orange leaf nori and determine the best treatment. The study used a one-factor Complete Random Design (RAL) with four tapioca flour concentration treatments, namely F0 (0%), F1 (5%), F2 (10%), and F3 (15%) with three replications. The parameters analyzed included moisture content, fat content, ash content, protein content, carbohydrate content, thickness, hedonic test, and Total Plate Count (TPC). The results showed that the addition of tapioca flour had a significant effect ($p < 0.05$) on ash content, protein content, and appearance, but had no significant effect ($p > 0.05$) on moisture content, fat content, carbohydrate content, thickness, aroma, taste, and texture. The moisture content value ranged from 1.33%–2.74%, fat content 18.73%–30.03%, ash content 9.80%–13.68%, protein content 13.16%–15.16%, carbohydrate content 42.18%–52.57%, and thickness 0.16–0.18 mm. The Total Plate Count (TPC) value ranges from 2.09×10^4 – 9.52×10^4 CFU/g and still meets the SNI 9105:2002 standard. The best treatment was obtained at F2 with the addition of 10% tapioca flour which resulted in the best physicochemical characteristics and preference levels of the panelists.

Keywords: *jeruju leaves, nori, tapioca flour*

Abstrak. Jeruju merupakan salah satu tanaman mangrove yang memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi dan berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan nori. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap karakteristik fisikokimia, organoleptik, dan Total Plate Count (TPC) nori daun jeruju serta menentukan perlakuan terbaik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat perlakuan konsentrasi tepung tapioka yaitu F0 (0%), F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%) dengan tiga kali ulangan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, ketebalan, uji hedonik, dan Total Plate Count (TPC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu, kadar protein, dan kenampakan, tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, ketebalan, aroma, rasa, dan tekstur. Nilai kadar air berkisar antara 1,33%–2,74%, kadar lemak 18,73%–30,03%, kadar abu 9,80%–13,68%, kadar protein 13,16%–15,16%, kadar karbohidrat 42,18%–52,57%, dan ketebalan 0,16–0,18 mm. Nilai Total Plate Count (TPC) berkisar antara $2,09 \times 10^4$ – $9,52 \times 10^4$ CFU/g dan masih memenuhi standar SNI 9105:2002. Perlakuan terbaik diperoleh pada F2 dengan penambahan tepung tapioka 10% yang menghasilkan karakteristik fisikokimia dan tingkat kesukaan panelis terbaik.

Kata Kunci: *daun jeruju, nori, tepung tapioka.*

PENDAHULUAN

Jeruju (*Achantus ilicifolius*) merupakan salah satu jenis tanaman mangrove yang tumbuh secara liar dan dapat ditemukan di tepian sungai, muara maupun rawa (Rahmazsanti *et al.* 2023). Tanaman ini memiliki daun berwarna hijau tua dengan permukaan licin dan mengkilap, berbentuk lonjong hingga elips, berukuran sekitar 7,5-1chat5 cm dengan lebar 5-6 cm (Mustaqimah *et al.* 2024). Ciri khas lainnya yaitu terdapat duri pada bagian tepi daun dan teksturnya menyerupai kertas (Ramadhan & Utami 2023). Daun jeruju memiliki kandungan nutrisi 0,58% kadar lemak, 48,83% protein, dan 44,72% kadar serat (Dewi *et al.* 2024). Ekstrak daun jeruju mengandung senyawa flavonoid, polivenol, tanin, dan kumarin yang berpotensi sebagai antioksidan untuk mencegah penyakit degeneratif seperti jantung dan kanker (Johannes & Sri Suhadiyah 2016).

Pengembangan daun jeruju sebagai bentuk diversifikasi produk belum dimanfaatkan secara maksimal. Akan tetapi, daun jeruju memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk diversifikasi. Salah satu produk diversifikasi yang dapat dikembangkan dari daun jeruju adalah berupa nori lembaran. Nori merupakan makanan tradisional khas Jepang berbentuk lembaran tipis yang umumnya terbuat dari rumput laut jenis *Porphyra* sp. (Valentine *et al.* 2020). Penggunaan rumput laut *Porphyra* sp. sebagai bahan baku utama pembuatan nori memiliki keterbatasan dalam ketersediaannya di Indonesia, karena jenis rumput laut tersebut tidak tumbuh secara alami di perairan Indonesia dan masih bergantung pada impor. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan baku yang mudah diperoleh, serta memiliki ketersediaan melimpah salah satunya yaitu daun jeruju. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola makan sehat dan sumber pangan fungsional, inovasi dalam pembuatan nori terus berkembang, termasuk pemanfaatan bahan lokal selain rumput laut.

Dalam proses pembuatan nori, bahan pengikat memiliki peran penting untuk membentuk tekstur dan kekompakan lembaran nori. Formulasi nori tanpa pengikat menghasilkan nori yang tidak stabil (Seftiono *et al.* 2023). Nori yang dibuat tanpa penambahan tepung tapioka memiliki beberapa kelemahan dari segi tekstur, kerapuhan, dan daya rekat. Tanpa adanya bahan pengikat, adonan sulit menyatu sehingga mudah patah, rapuh, dan bertekstur kasar karena campuran tidak homogen. Oleh karena itu, dalam pembuatan nori dari bahan baku daun jeruju, diperlukan penambahan tepung tapioka untuk meningkatkan stuktur dan kekompakan lembaran nori. Tepung tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong dan memiliki kadar amilopektin yang tinggi, kandungan tersebut membuat produk olahan dengan tepung ini cenderung bertekstur renyah dan mudah larut dalam air, sehingga umumnya digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat untuk menghasilkan tekstur yang plastis serta kompak (Sovyani *et al.* 2019).

Berdasarkan penelitian Saputri *et al.* (2024) karakterisasi *nori-like product* berbasis rumput laut lokal Indonesia dengan variasi penyalut menunjukkan bahwa nori dengan penyalut 100% tapioka (F2) paling disukai oleh panelis, dengan skor organoleptik tertinggi pada warna (7,89%), tekstur (7,27%), kenampakan (8,42%), aroma (8,02%), rasa (7,84%), dan keseluruhan (7,89%). Penelitian mengenai pemanfaatan daun jeruju sebagai bahan baku dalam pembuatan nori masih sangat terbatas dan belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menentukan karakteristik fisik dan kimia serta perlakuan terbaik nori daun jeruju.

MATERIALS AND METHODS

Alat yang digunakan pada penelitian ini mencakup cetakan, oven (Mommert, Jerman), timbangan analitik US Solid, blender (Miyako, Indonesia), cawan porselen, desikator, tang krusibel, mikrometer sekrup (Mitutoyo, Jepang), *Soxhlet* (Novatech), Kjeldhal, Tanur (Infitex, China), magnetic stirrer, cawan petri, *Laminar Air Flow*, Autoklaf, mikropipet, tabung reaksi, dan *colony counter*. Bahan yang digunakan adalah daun jeruju, gula, garam, saus teriyaki, minyak wijen, tepung tapioka, air, aquades, n-hexane, K₂O₄, HgO, H₂SO₄, *Buffered Peptone Water* (BPW), dan *Plate Count Agar* (PCA).

Prosedur Pembuatan Nori

Prosedur pembuatan nori daun jeruju mengacu pada penelitian Reyza (2021) dengan modifikasi, diawali dengan melakukan pemisahan duri dan batang pada daun menggunakan pisau, kemudian daun dicuci hingga bersih. Selanjutnya, daun direbus pada suhu 80 °C selama 10 menit untuk menghilangkan rasa pahit dan getir, lalu ditiriskan. Daun jeruju yang telah direbus kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan tambahan air sebanyak 300 mL. Setelah proses penghalusan selesai, adonan disaring untuk memisahkan kandungan air. Tahap

berikutnya adalah penambahan bumbu berupa gula, garam, saus teriyaki, dan minyak wijen serta tepung tapioka sesuai perlakuan (0 %, 5 %, 10 %, 15 %). Adonan yang telah tercapur dicetak dan diratakan, kemudian dipindahkan ke dalam loyang. Selanjutnya, adonan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 2 jam. Diperoleh produk nori yang kemudian akan dilakukan uji hedonik, uji kandungan gizi, uji ketebalan, dan uji mikrobiologi. Komposisi bahan yang digunakan pada pembuatan nori daun jeruju dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi nori daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*).

| No. | Bahan | F0 | F1 | F2 | F3 |
|-----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1. | Daun mangrove jeruju (g) | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 2. | Tepung tapioka (%) | - | 5 | 10 | 15 |
| 3. | Gula (g) | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| 4. | Garam (g) | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 5. | Saus teriyaki (mL) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 6. | Minyak wijen (mL) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7. | Air (mL) | 300 | 300 | 300 | 300 |

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor perlakuan 3 uangan. Faktor perlakuan adalah variasi konsentrasi tepung tapioka dengan 4 taraf, yaitu:

F0: konsentrasi tepung tapioka 0%

F1: konsentrasi tepung tapioka 5%

F2: konsentrasi tepung tapioka 10%

F3: konsentrasi tepung tapioka 15%

Prosedur Analisis

Uji Kadar Air

Pengujian kadar air mengacu pada AOAC (2005). Cawan porselen kosong dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 20 menit. Kemudian dinginkan cawan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang berat cawan kosong dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah itu masukkan 5 g sampel ke dalam cawan dan ditimbang. Kemudian panaskan cawan yang berisi sampel ke dalam oven selama 4 jam dengan suhu 105°C. Setelah pemanasan selesai, dinginkan cawan yang berisi sampel ke dalam desikator selama 30 menit dan setelah itu timbang cawan yang berisi sampel setelah pemanasan. Hasil kadar air dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100$$

dimana:

a = berat cawan porselen kosong (g)

b = berat cawan porselen kosong + sampel sebelum dioven (g)

c = berat cawan porselen kosong + sampel setelah dioven (g)

Uji Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak mengacu pada AOAC (2005). Tahap pengujian awal dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 5 g (W1) dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung *soxhlet*. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung *soxhlet* dan disiram dengan pelarut lemak (n-hexane). Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi *soxhlet* lalu dipanaskan pada suhu 70°C. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Pada saat destilasi pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor, pelarut dikeluarkan sehingga tidak kembali ke labu lemak,

selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W3). Hasil kadar lemak dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{(W3-W2)}{W1} \times 100$$

dimana:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat labu lemak tanpa lemak (g)

W3 = Berat labu lemak dengan lemak (g)

Uji Kadar Protein

Pengujian kadar protein mengacu pada AOAC (2005). Tahap pengujian awal yaitu sampel ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl kemudian ditambahkan 1 g K₂O₄, 40 mg HgO dan 2,0ml H₂SO₄. Selanjutnya larutan dididihkan selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan akuades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang telah berisi 5 ml H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator (merah metil dan alkohol) dengan perbandingan 2:1. Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Hasil kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Protein} = \frac{VA - VB \times NHCL \times 14,007 \times 6,25}{w \times 1000} \times 100$$

Uji Kadar Abu

Pengujian kadar abu mengacu pada AOAC (2005). Tahap pengujian awal yaitu dengan cara cawan abu porselen dibersihkan dan dikeringkan di dalam oven bersuhu sekitar 105°C selama 30 menit. Cawan abu porselen kemudian dimasukkan ke dalam desikator (30 menit) kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 5gram ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam cawan abu porselen. Cawan selanjutnya dibakar di atas kompor listrik sampai tidak berasap dan dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 7 jam. Setelah itu, cawan didinginkan di dalam desikator dan kemudian ditimbang. Hitung hasil menggunakan rumus perhitungan kadar abu.

Berikut merupakan perhitungan kadar abu:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

dimana:

A = Berat cawan abu porselen kosong (g)

B = Berat cawan abu porselen dengan sampel (g)

C = Berat cawan abu porselen dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

Uji Karbohidrat

Analisis karbohidrat mengacu pada AOAC (2005) dengan cara dihitung menggunakan metode *by difference* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Karbohidrat} = 100\% - (K. \text{Air} + K. \text{Lemak} + K. \text{Protein} + K. \text{Abu})$$

Uji Ketebalan

Pengujian ketebalan mengacu pada penelitian Setiani *et al.* (2013) dengan cara nori yang telah kering diukur menggunakan mikrometer sekrup yang memiliki ketelitian 0,01 mm.

Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur pada 5 titik yang berbeda pada nori yang mewakili ketebalan nori. Kemudian diambil rata-rata hasil pengukuran ketebalan nori.

Uji Hedonik

Pengujian hedonik mengacu pada (SNI 01-2346-2006). Uji ini dilakukan dengan cara menggunakan 30 orang panelis. Skala yang digunakan pada pengujian adalah 1-9 yang terdiri dari (1) amat sangat tidak suka, (2) sangat tidak suka, (3) tidak suka, (4) agak tidak suka, (5) netral, (6) agak suka, (7) suka, (8) sangat suka, (9) amat sangat suka.

Uji Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) merupakan salah satu pemeriksaan mikrobiologi yang digunakan untuk melihat jumlah mikroba secara keseluruhan, yang dianggap aman jika tidak melebihi 1×10^5 (SNI 9105:2002). Pengujian TPC mengacu pada penelitian Basarang *et al.* (2017) dilakukan dengan metode cawan sebar (*spread plate*). Langkah pertama, dimulai dengan sterilisasi alat dan pembuatan larutan pengencer *Buffered Peptone Water* (BPW) serta media agar *Plate Count Agar* (PCA). Media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Tuangkan ± 20 ml media PCA pada cawan petri dan media dibiarkan memadat. Sebanyak 1 ml sampel diambil dan dituangkan ke dalam media PCA untuk masing-masing pengenceran, kemudian diratakan dengan *spreader* dengan cara berulang-ulang hingga sampel merata pada petri, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam dengan posisi cawan terbalik. Koloni yang tumbuh dihitung jika jumlahnya antara 25-250, koloni yang menempel dihitung sebagai satu koloni. Hasil *Total Plate Count* (TPC) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times d}$$

dimana:

- N = Jumlah koloni produk dinyatakan dengan koloniper Ml atau koloni per g
- $\sum C$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung
- N1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung
- N2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung
- D = Pengenceran pertama yang dihitung

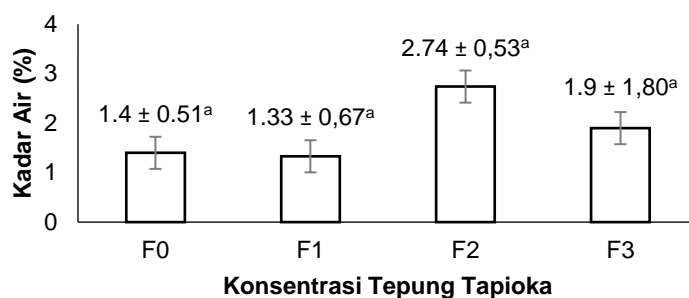
Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0 untuk mengolah data hasil pengujian kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, karbohidrat, ketebalan, dan uji hedonik. Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik *Analysis of variance test* (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan jika ditemukan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Sementara itu, uji *Kuskal-Wallis* dilakukan untuk analisis data uji hedonik, jika terdapat perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Hasil Dan Pembahasan

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya jumlah air yang terdapat pada bahan pangan, dinyatakan dalam bentuk persen. Kadar air memengaruhi penampakan, tekstur, kesegaran, rasa, dan keawetan bahan pangan karena kadar air merupakan karakteristik terpenting pada bahan makanan (Agustin *et al.* 2022). Grafik nilai rata-rata kadar air nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 1.



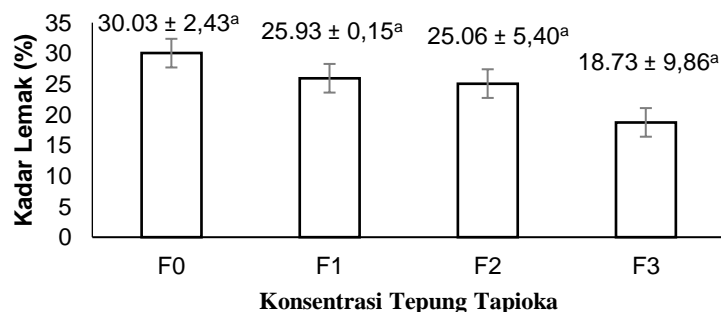
Gambar 1. Grafik nilai rata-rata uji kadar air nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Gambar 1. menunjukkan uji kadar air nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka pada setiap perlakuan menunjukkan variasi yang tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Nilai rata-rata kadar air berkisar antara 1,33%-2,74%. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (10%) sebesar 2,74% dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (15%) sebesar 1,4%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tapioka tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar air nori yang dihasilkan, meskipun secara numerik terjadi fluktuasi nilai antar perlakuan. Hasil pengujian kadar air dalam penelitian ini telah memenuhi standar SNI 9105:2002 dengan batas maksimum 5%.

Kadar air yang rendah pada bahan pangan menjadikan parameter penunjang untuk kehidupan mikroorganisme dan juga untuk berlangsungnya reaksi-reaksi fisikokimiawi, dengan demikian baik pertumbuhan mikroorganisme maupun reaksi fisikokimiawi keduanya akan terhambat, bahan pangan akan bisa bertahan lebih lama dari kerusakan (Arifin & Haspari 2021). Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan nori berbahan baku rumput laut, seperti rumput laut merah (*Hypnea saidana*) yaitu 8,20% - 8,81% (Lolapua *et al.* 2018) dan dan nori rumput laut hijau (*Ulva lactuca*) dengan substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) yaitu 16,13% - 13,38% (Setyobudi *et al.* 2022). Kadar air merupakan parameter penting dalam menentukan daya simpan dan kualitas produk pangan, khususnya produk kering seperti nori.

Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Stefanie *et al.* 2023). Selain itu, lemak juga dapat digunakan untuk memperkirakan tingkat oksidasi yang memiliki keterkaitan dengan ketinggian suatu bahan pangan (Pargiyanti 2019). Dalam bidang pangan, lemak berperan dalam meningkatkan cita rasa dengan memberikan sensasi gurih pada makanan (Ghassani *et al.* 2022). Grafik nilai rata-rata kadar lemak nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 2.



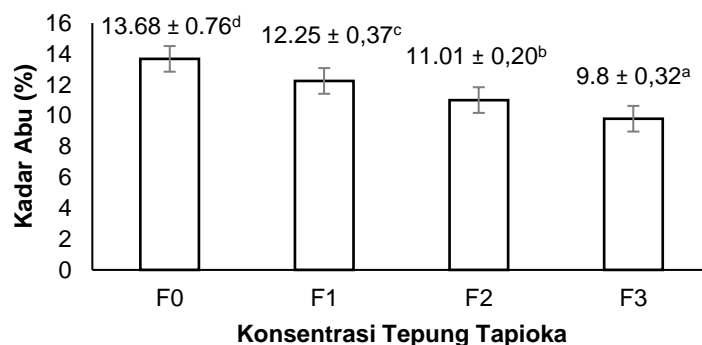
Gambar 2. Grafik nilai rata-rata uji kadar lemak nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Gambar 2. menunjukkan bahwa kadar lemak pada setiap perlakuan mengalami kecenderungan penurunan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung tapioka berkisar antara 30,03% - 18,73%. Nilai kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar 30,03% dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F3 (15%) sebesar 18,73%. Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan notasi huruf yang sama pada setiap perlakuan, bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

Penurunan kadar lemak pada penelitian ini diduga disebabkan oleh semakin tingginya proporsi tepung tapioka yang ditambahkan dalam formulasi. Tepung tapioka pada dasarnya memiliki kandungan lemak yang sangat rendah sebesar 0,2%. Sejalan dengan penelitian Sovyani *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa formulasi penambahan tepung tapioka 15% pada pembuatan biskuit ubi banggai menghasilkan kadar lemak sebesar 10,64%. Sementara itu, dalam penelitian Yuslinawati *et al.* (2016) melaporkan bahwa amplang kerang simpling dengan penambahan tepung tapioka 100% menghasilkan kadar lemak yang lebih tinggi yaitu sebesar 24,17%. Namun demikian, kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini masih relatif tinggi. Kadar lemak yang tinggi pada produk pangan juga akan berpengaruh pada pendeknya umur simpan, hal tersebut akan menyebabkan produk pangan lebih mudah berbau tengik (Muhammad *et al.* 2019).

Kadar Abu

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Ndumuye *et al.* 2022). Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan (Kahi *et al.*, 2021). Grafik nilai rata-rata kadar abu nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata uji abu nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

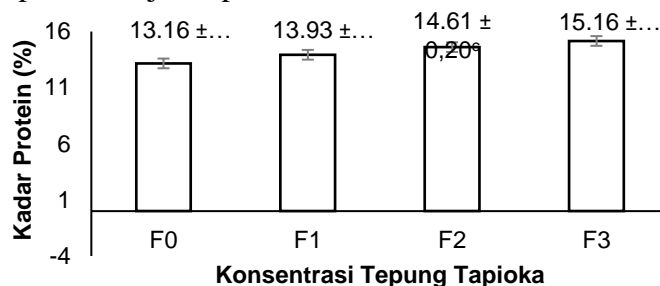
Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata kadar abu nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka berkisar antara 9,80% - 13,68%. Nilai kadar abu tertinggi adalah pada perlakuan F0 (0%) sebesar 13,68% dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F3 (15%) sebesar 9,80%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung tapioka secara signifikan mempengaruhi kadar abu pada nori daun jeruju ($p < 0,05$) untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan kadar abu akibat peningkatan konsentrasi tepung tapioka terjadi karena proporsi daun jeruju sebagai sumber mineral semakin berkurang. Sejalan dengan penelitian (Basyuni *et al.* 2019) menyatakan bahwa daun jeruju segar memiliki kadar abu sebesar 5,03%, sedangkan tepung tapioka memiliki kadar abu yang rendah, yaitu sekitar 0,5-0,6% karena didominasi oleh pati (Irawan *et al.* 2017). Penurunan tersebut menunjukkan bahwa proses perebusan menyebabkan hilangnya sebagian kandungan mineral dalam bahan baku (Aditia *et al.* 2025). Pada penelitian ini, nilai kadar abu

yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan penelitian Saputri *et al.* (2024) pada *nori-like product* berbasis rumput laut lokal Indonesia dengan variasi penyalut berkisar 12,43% - 15,54%.

Kadar Protein

Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak memiliki lemak atau karbohidrat (Umar 2023). Kandungan protein memiliki banyak manfaat penting dalam tubuh, termasuk pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh, produksi enzim dan hormon, serta berfungsi sebagai sumber energi cadangan ketika asupan karbohidrat tidak mencukupi (Elida *et al.* 2020). Grafik nilai rata-rata kadar protein nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata uji protein nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

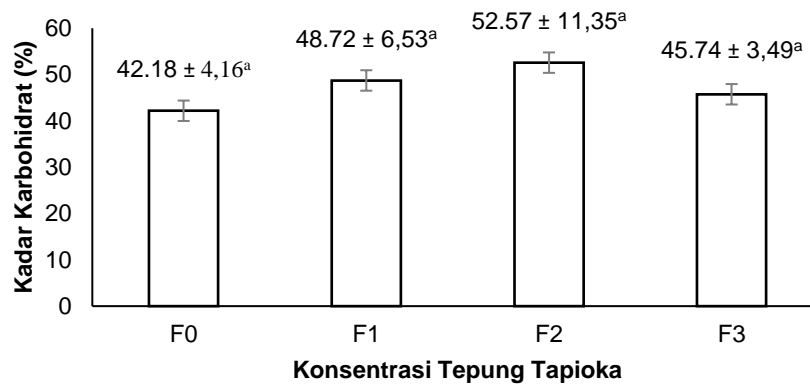
Gambar 4. menunjukkan nilai rata-rata kadar protein nori daun jeruju berkisar antara 13,16% - 15,16%. Nilai kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan F3 (15%) sebesar 15,16% dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar 13,16%. Grafik menunjukkan bahwa kadar protein mengalami peningkatan seiring bertambahnya konsentrasi tepung tapioka sehingga terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji lanjut *Duncan*.

Protein yang dihasilkan pada penelitian ini relatif tinggi, hal ini diduga berasal dari bahan baku utama yaitu daun jeruju. Menurut (Basyuni *et al.* 2019) daun jeruju memiliki kandungan protein sebesar 43,83%. Kadar protein nori daun jeruju memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan nori artificial lainnya seperti nori berbahan baku bayam yaitu sebesar 5,6% (Agusta *et al.* 2017) dan nori rumput laut *Ulva lactuca Linnaeus* dan *Euclima cottoni* sebesar 12,40% (Tianasari *et al.* 2018). Kandungan protein yang lebih besar dibandingkan dengan beberapa jenis nori artificial lainnya menunjukkan bahwa daun jeruju memiliki potensi sebagai sumber protein nabati.

Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa organik yang mengandung unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) dengan rumus empiris total $(CH_2O)_n$ (Kolo *et al.* 2025). Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh, selain sebagai sumber energi karbohidrat memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan (Senawi *et al.* 2020). Grafik nilai rata-rata kadar protein nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5. menunjukkan nilai rata-rata kadar karbohidrat nori daun jeruju berkisar antara 42,18% - 52,57%. Nilai kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (10%) sebesar 52,57% dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar 42,18%. Berdasarkan notasi huruf yang sama pada setiap perlakuan, menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

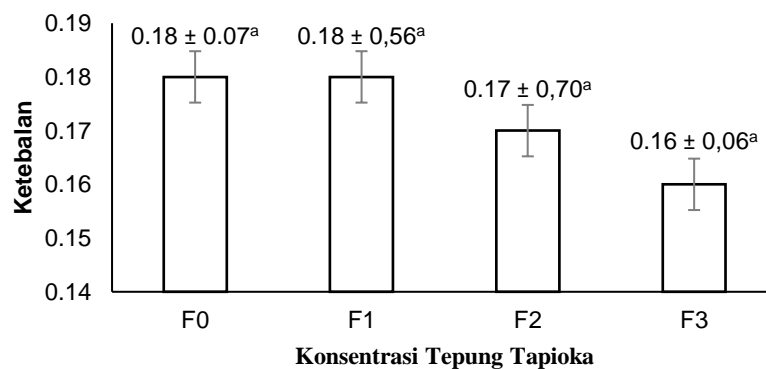


Gambar 5. Grafik nilai rata-rata uji karbohidrat nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Karbohidrat yang dihasilkan pada penelitian ini relatif tinggi, perbedaan kadar karbohidrat pada nori daun jeruju terjadi karena variasi jumlah konsentrasi bahan yang digunakan, terutama tingginya kandungan karbohidrat pada bahan tambahan seperti tepung tapioka. Semakin besar penambahan tepung tapioka pada setiap perlakuan, semakin besar pula pengaruhnya terhadap peningkatan kadar karbohidrat nori daun jeruju. Hal ini sejalan dengan pendapat Fajjah *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa tapioka merupakan pengikat organik dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hidayu & Ilhamdy (2024) yang menunjukkan nilai karbohidrat nori daun beruwes laut (*Scaevolla taccada*) berkisar antara 68,7% - 54,6% dan keripik nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka 50g yaitu sebesar 57,95% (Aditia *et al.* 2025).

Uji Ketebalan

Ketebalan adalah suatu volume dan daya kembang yang terjadi pada sebuah hasil produk makanan yang dibuat dan dapat diukur menggunakan mikrometer sekrup (Dewi & Fascal 2018). Pada penelitian ini, ketebalan nori yang dihasilkan berkisar antara 0,16-0,18 mm. Grafik nilai rata-rata ketebalan nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik nilai rata-rata uji ketebalan nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

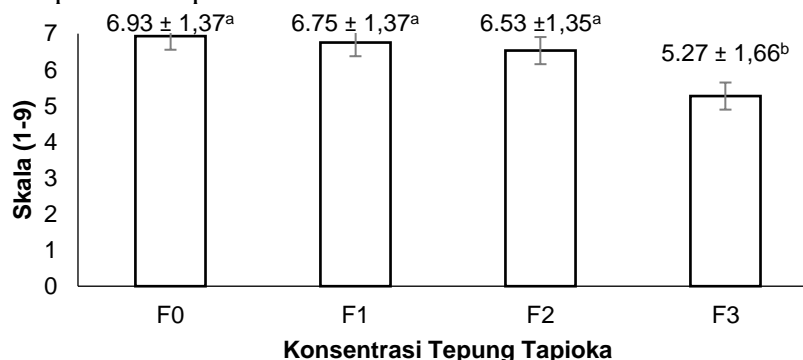
Gambar 6. menunjukkan bahwa ketebalan yang dihasilkan pada setiap perlakuan mengalami kecenderungan penurunan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung tapioka, nilai yang didapatkan berkisar antara 0,16-0,18 mm. Berdasarkan notasi huruf yang sama pada setiap perlakuan, menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Nilai ketebalan tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan penambahan tepung tapioka 5%, yaitu sebesar 0,18 mm. Nilai ketebalan terendah terdapat pada

perlakuan F3 dengan penambahan tepung tapioka 15% memiliki ketebalan 0,16 mm. Jika dibandingkan dengan ketebalan nori komersial yang umumnya mencapai sekitar 0,15 mm, nori daun jeruju yang dihasilkan pada penelitian ini cenderung memiliki ketebalan yang relatif lebih tinggi.

Tingginya nilai ketebalan nori daun jeruju diduga dipengaruhi oleh kandungan serat pada daun jeruju yang relatif lebih tinggi sekitar 44,72% (Siagian 2018). Daun jeruju yang memiliki kandungan serat alami tinggi lebih mendominasi pembentukan struktur matriks produk, sedangkan tepung tapioka berperan sebagai bahan pengikat melalui proses gelatinisasi pati dan tidak memberikan peningkatan ketebalan yang signifikan pada tingkat konsentrasi tersebut (Widyastuti *et al.* 2020). Hasil ketebalan nori pada penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan nori dari daun beruas laut dengan ketebalan mencapai 1,40 mm (Hidayu *et al.* 2024) dan nori rumput laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottinii* dengan penambahan ikan surimi dengan ketebalan mencapai 207,78 mm (Pamungkas *et al.* 2023).

Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter dalam menentukan penerimaan suatu produk oleh konsumen (Nisah *et al.* 2021). Kenampakan memiliki peran yang sangat penting karena kesan awal terhadap baik atau tidaknya tampilan produk akan memengaruhi minat panelis untuk melanjutkan penilaian terhadap parameter lainnya (Husen 2022). Grafik nilai rata-rata uji kenampakan dapat dilihat pada Gambar 7.

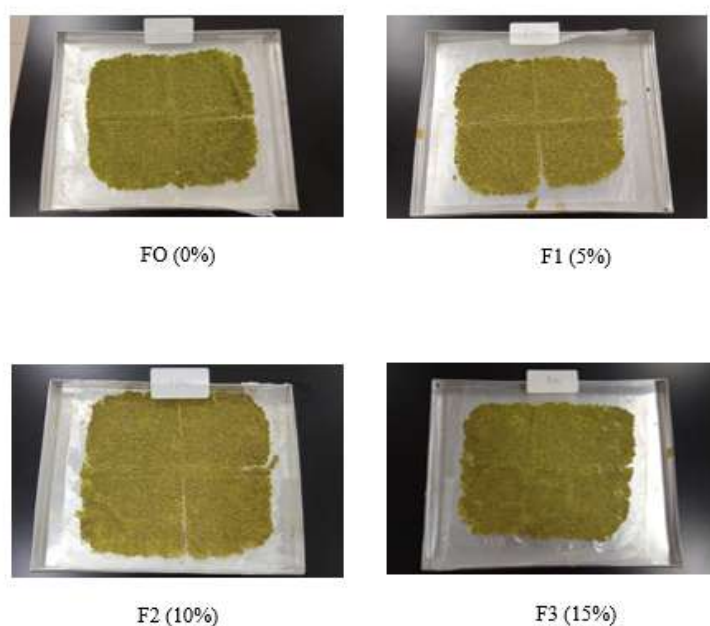


Gambar 7. Grafik nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap kenampakan nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Berdasarkan hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung tapioka secara signifikan mempengaruhi kenampakan pada nori daun jeruju ($p < 0,05$) untuk melihat perbedaan dari masing-masing perlakuan dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji lanjut *Mann Whitney*. Nilai rata-rata uji kenampakan nori daun jeruju berkisar antara $5,27 \pm 1,66$ - $6,93 \pm 1,37$. Nilai kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar $(6,93 \pm 1,37)$ dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F3 (15%) sebesar $(5,27 \pm 1,66)$. Hasil rata-rata kenampakan pada nori daun jeruju tersebut menunjukkan jika panelis suka dan netral terhadap kenampakan nori. Kenampakan nori daun jeruju dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada perlakuan F0 (0%), kenampakan nori cenderung lebih disukai oleh panelis karena warna dan tekstur yang dihasilkan lebih menyerupai nori pada umumnya, yaitu berwarna hijau gelap dan tampak homogen. Pada perlakuan F3 dengan penambahan tepung tapioka sebanyak 15% menghasilkan warna yang cenderung coklat. Hal ini diduga karena jumlah tepung tapioka yang ditambahkan semakin banyak serta adanya proses pemanggangan yang memicu terjadinya reaksi *maillard*. Menurut Rina *et al.* (2021) reaksi *maillard* merupakan reaksi antara asam

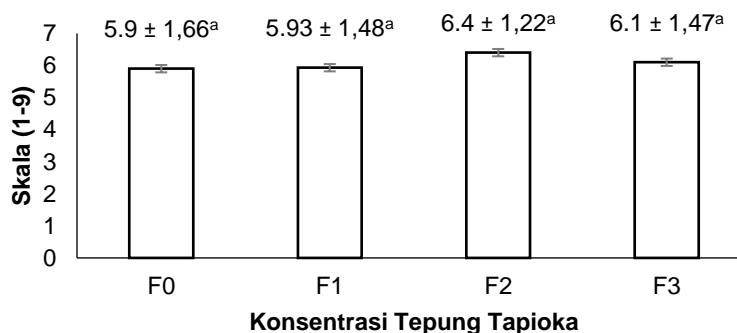
amino dengan senyawa gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa yang terjadi pada suhu tinggi.



Gambar 8. Kenampakan nori daun jeruju

Aroma

Aroma merupakan satu diantara parameter dalam menentukan tingkat kesukaan suatu produk makanan (Mulyanita *et al.* 2023). Aroma pada makanan muncul karena terbentuknya senyawa volatil (mudah menguap), yang dihasilkan baik melalui reaksi enzimatik maupun reaksi non-enzimatik (Arziyah *et al.* 2022). Grafik nilai rata-rata uji aroma dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap aroma nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

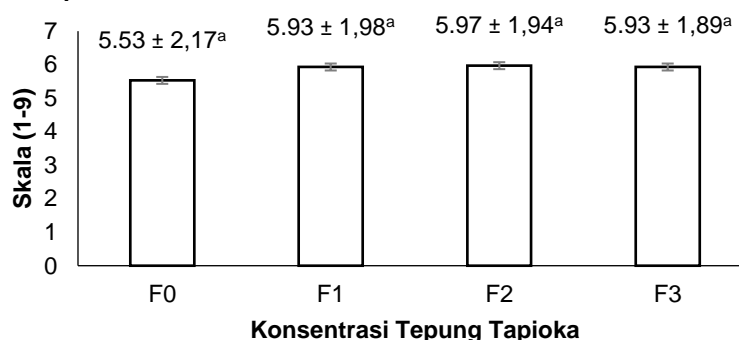
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji aroma nori daun jeruju berkisar antara $5,9 \pm 1,66$ - $6,4 \pm 1,22$. Nilai aroma tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (10%) sebesar $(6,4 \pm 1,22)$ dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar $(5,9 \pm 1,66)$. Berdasarkan notasi huruf yang sama pada setiap perlakuan, menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan F0 hingga F3 memiliki tingkat kesukaan aroma yang tidak jauh berbeda dengan nilai yang diberikan oleh panelis yaitu 6 dan termasuk dalam kategori agak suka.

Aroma yang dihasilkan dari olahan daun jeruju memiliki ciri khas tersendiri yang diduga berasal dari kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada daun jeruju. Sejalan dengan

penelitian Aditia *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa terdapat beberapa senyawa yang berkontribusi dalam pembentukan aroma khas antara lain phytol, 2-2-dimethoxybutane, dan hexadecenoic acid methyl ester. Pada proses pembuatan nori daun jeruju terdapat bahan tambahan seperti garam, gula, saus teriyaki dan minyak wijen yang bertujuan untuk memperbaiki rasa serta aroma nori (Zakaria *et al.* 2017).

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penting dari makanan karena penerimaan atau penolakan dari suatu makanan ditentukan oleh rasa (Nafsiyah *et al.* 2022). Cita rasa pada bahan pangan meliputi rasa manis, pahit, asam, dan asin (Kahi *et al.* 2021). Grafik nilai rata-rata uji hedonik rasa dapat dilihat pada Gambar 10.



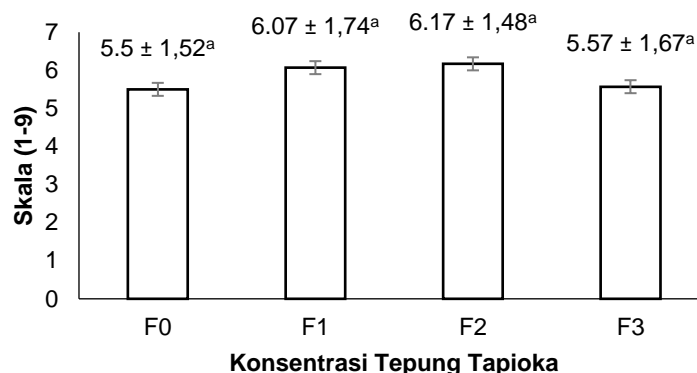
Gambar 10. Grafik nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap rasa nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Gambar 10. menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi penambahan tepung tapioka pada pembuatan nori daun jeruju tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa ($p > 0,05$). Nilai rata-rata uji kenampakan nori daun jeruju berkisar antara $5,53 \pm 2,17$ - $5,97 \pm 1,94$. Nilai rasa tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (10%) sebesar $(5,97 \pm 1,94)$ dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar $(5,53 \pm 2,17)$. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan F0 hingga F3 memiliki tingkat kesukaan rasa yang tidak jauh berbeda dengan nilai yang diberikan oleh panelis yaitu 6 dan termasuk dalam kategori agak suka.

Rasa yang dihasilkan pada nori daun jeruju umumnya gurih dan asin, namun pada perlakuan F0 tanpa adanya penambahan tepung tapioka panelis cenderung kurang menyukai rasanya karena terdapat rasa pahit dan rasa khas daun jeruju yang cukup kuat sebagai bahan baku utama. Munculnya rasa khas tersebut diduga disebabkan oleh proses penghalusan daun jeruju pada tahap pembuatan, sehingga cita rasa dan aroma dari daun jeruju menjadi lebih dominan pada produk akhir (Aditia *et al.* 2025). Pada proses pembuatan nori daun jeruju terdapat bahan tambahan seperti garam, gula, saus teriyaki dan minyak wijen yang bertujuan untuk memperbaiki rasa serta aroma nori (Zakaria *et al.* 2017).

Tekstur

Tekstur adalah hasil perpaduan antara bentuk, ukuran, jumlah, dan komponen pembentuk produk yang dapat terdeteksi oleh indera perasa, peraba, serta pengecap (Tarwendah 2017). Penilaian tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas, ataupun kerenyahan (Fida 2022). Grafik nilai rata-rata uji hedonik tekstur dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap tekstur nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka.

Gambar 11. menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji kenampakan nori daun jeruju berkisar antara 5,5 ± 1,52 - 6,17 ± 1,48. Nilai tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan F2 (10%) sebesar (6,17 ± 1,48) dan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan F0 (0%) sebesar (5,5 ± 1,52). Berdasarkan notasi huruf yang sama pada setiap perlakuan, menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan (p>0,05). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan F0 hingga F3 memiliki tingkat kesukaan aroma yang tidak jauh berbeda dengan nilai yang diberikan oleh panelis yaitu 6 dan termasuk dalam kategori agak suka.

Tekstur yang dihasilkan pada nori daun jeruju F0 dengan tanpa ditambahkan tepung tapioka memiliki tekstur cenderung lebih alot dibandingkan dengan F3 dengan penambahan konsentrasi tepung tapioka (15%) memiliki tekstur renyah dan kompak. Hal ini diduga karena meningkatnya proporsi tepung tapioka yang mampu memperbaiki kerenyahan produk. Sejalan dengan pernyataan Sovyani *et al.* (2020) bahwa tapung tapioka memiliki kadar amilopektim yang tinggi, sehingga produk yang dibuat dengan tepung tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah.

Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) adalah metode yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroba pada sampel makanan (Wati 2018). Pengujian TPC bertujuan untuk mengetahui tingkat cemaran mikrobiologis pada produk sehingga dapat dijadikan indikator keamanan dan kualitas pangan (Rizki *et al.* 2022). Hasil perhitungan Total Plate Count (TPC) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Total Plate Count (TPC) nori daun Jeruju (*Achanus ilicifolius*).

| Perlakuan | Pengenceran | Cawan 1 | Cawan 2 | Angka Kuman (Koloni/g) |
|-----------|------------------|---------|---------|------------------------------|
| F0 | 10 ⁻³ | 66 | 63 | 9,52 × 10 ⁴ CFU/g |
| | 10 ⁻⁴ | 41 | 20 | |
| | 10 ⁻⁵ | 30 | 21 | |
| F1 | 10 ⁻³ | 34 | 10 | 2,85 × 10 ⁴ CFU/g |
| | 10 ⁻⁴ | 74 | 38 | |
| | 10 ⁻⁵ | 102 | 95 | |
| F2 | 10 ⁻³ | 130 | 100 | 2,09 × 10 ⁴ CFU/g |
| | 10 ⁻⁴ | 84 | 58 | |
| | 10 ⁻⁵ | 28 | 61 | |
| F3 | 10 ⁻³ | 16 | 0 | 6,35 × 10 ⁴ CFU/g |
| | 10 ⁻⁴ | 27 | 48 | |
| | 10 ⁻⁵ | 1 | 52 | |

Berdasarkan hasil analisis, nilai rata-rata *Total Plate Count* (TPC) nori daun jeruju dengan penambahan tepung tapioka berkisar antara $2,09 \times 10^4 - 9,52 \times 10^4$, *Total Plate Count* (TPC) paling tinggi diperoleh pada perlakuan F0 (0%) yaitu sebesar $9,52 \times 10^4$ dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan F2 (10%) yaitu $2,09 \times 10^4$. Hal ini menandakan bahwa nori daun jeruju masih layak dikonsumsi karena tidak melewati batas pencemaran yang disyaratkan oleh SNI 9105:2002 dengan batas maksimum cemaran mikroba yaitu 10^5 . Koloni yang tumbuh menunjukkan jumlah seluruh mikroorganisme yang ada di dalam sampel, seperti bakteri, kapang, dan khamir (Basarang *et al.* 2017).

Pengujian TPC penting dilakukan karena bahan baku yang digunakan berasal dari lingkungan perairan yang rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme. Peningkatan nilai TPC pada perlakuan dengan penambahan tepung tapioka yang lebih tinggi diduga berkaitan dengan meningkatnya kadar air produk. Sifat higroskopis tepung tapioka menyebabkan kadar air produk akhir seiring bertambahnya konsentrasi yang digunakan (Pustika *et al.* 2023). Kondisi tersebut meningkatkan aktivitas air (AW) sehingga menciptakan lingkungan yang lebih mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian nori daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dengan penambahan tepung tapioka menunjukkan bahwa konsentrasi tepung tapioka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu, kadar protein, dan kenampakan, tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat, ketebalan, serta aroma, rasa, dan tekstur. Perlakuan terbaik diperoleh pada F2 dengan penambahan tepung tapioka 10%, yang menghasilkan kadar air 2,74%, kadar lemak 25,06%, kadar abu 11,01%, kadar protein 14,61%, kadar karbohidrat 52,57%, ketebalan 0,17 mm, serta nilai hedonik pada kisaran 6 dengan kategori agak suka. Nilai Total Plate Count (TPC) sebesar $2,09 \times 10^4 - 9,52 \times 10^4$ CFU/g masih memenuhi standar SNI 9105:2002 sehingga nori daun jeruju layak dikonsumsi. Penambahan tepung tapioka juga mampu memperbaiki karakteristik nori, terutama menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan kompak, sehingga daun jeruju berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan nori.

Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi interaksi antara berbagai variabel, seperti proporsi penambahan tepung tapioka, lama pengeringan, dan metode pengolahan yang dapat mempengaruhi kualitas nori daun jeruju. Kajian tersebut penting dilakukan guna mengoptimalkan proses produksi serta meningkatkan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik nori daun jeruju yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC Association of Official Analytical Chemist. (2005). Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aditia, R. P., Haryati, S., Khalifa, M.A., Saad, M., Alansar, T., Sulistyono, B., & Pratama, G. (2025). Nilai Gizi dan Tingkat Kesukaan Olahan Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dari Desa Ujungjaya, Kabupaten Pandeglang. *Leuit (Journal of Local Food Security)*, 6(1), 415-422.
- Agustin, A.R., Widanti, Y.A., & Karyantina, M. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Mochi Bit (*Beta vulgaris L.*) dengan Variasi Rasio Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*

- L.) Tepung Ketan. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 7(1), 40-48. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i1.6109>.
- Agusta, E.N., Amalis L., Hutami R. (2017). Formulasi Nori Artifisial Berbahan Baku Bayam (*Amaranthus hybridus* L.). *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(1), 019-027.
- Arifin, B., & Haspari, J.P. (2021). Kendali Sistem Pengabutan Berbasis Sprinkler Dengan Mikrokontroler Atmega-8. *Media ElektriKa*, 14(1), 32. <https://doi.org/10.26714/me.v14i1.6386>.
- Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(2), 105-109.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2006a. SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Basarang, M., Rauf, D., & Dantuma, Y. (2017). Uji Bakteriologis Kelayakan Pangan Kue Pia Gorontalo Tidak Bermerek Yang Diperjualbelikan Di Pasar Sentral Kota Gorontalo. *Jurnal Medika*, 2(1), 1-6.
- Basyuni, M., Siagian, Y.S, Slamet, B., Sulistiyono, N., Putri L.A.P, Yusraini, E., Lesmana, I. (2019). Leaf Nutrition Content and Organoleptic Of Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L) and Processed Products In Lubuk Kertang Village, North Sumatera. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 374(1).
- Dewi, Z., & Fascal, A. (2018). Penambahan Starter Terhadap Ketebalan dan Kadar Serat Kasar Pada Nata De Cassava. *Jurnal Riset Pangan dan Gizi*, 1(1).
- Dewi, N.P.M., Cahyaningsih, E., Dewi, N.L.K.A.A., Rahadi, I.W.S., Yuda, P.E.S.K., & Santoso, P. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Rebusan dan Infusa Daun Jeruju (*Achantus illicifoliosus*) Terhadap Bakteri Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Usadha*, 3(1), 27-32. <http://dx.doi.org/10.36733/usadha.v3i1.7222>.
- Elida, S., Kurniati, S.A., Vaulina, S., & Darus. (2020). Penyuluhan Manajemen dan Pengembangan Usaha Agroindustri Pengolahan Sagu di Desa Gogok Darussalam. *Buletin Pembangunan Berkelanjutan*, 4(1), 32-36. <https://doi.org/10.25299/bpb.2020.5034>.
- Fajjah, F., Fadilah, R., & Nurmila, N. (2020). Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu Pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 6(2), 1-9.
- Fida, R. (2022). Uji Hedonik Produk Hard Biscuit Pada Tepung Pisang Dengan Metode Annealing Dan Retrogradasi. *KaliAgri Journal*, 3(2), 43-50.
- Ghassani, A.M., & Agustini, R. (2022). Formulation Of Flavor Enhancer From Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes*) With The Addition Of Mackerel Fish 32 (*Scomberomorus commerson*) and Dregs Tofu Hydrolysates. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(3), 222-232.
- Hidayu, P.M., & Ilhamdy, A.F. (2024). Karakteristik Artificial Nori Dari Daun Beruwat Laut (*Scaevolla taccada*). *Marinade*, 7(01), 26-35.
- Husen, A. (2022). Pengaruh Ekstra Buah Pala pada Mutu Ikan LayangAsap. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(6), 907-914.
- Irawan, C., Astuti, R., & Sari, D.P. (2017). Komposisi Kimia Tepung Tapioka dan Pengaruhnya Terhadap Produk Pangan Berbasis Pati. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(1), 67-75. <https://doi.org/10.12345/jtip.2017.28.01.067>.
- Johannes, E., & Suhadiyah, S. (2016). Analisis Kimia dan Kandungan Antioksidan dari Ekstrak Daun Jeruju *Acanthus ilicifolius*. *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 2(2), 116-120.

- Kahi, E.R., Ngginak, J., & Nitsae, M. (2021). Karakteristik Fisiko Kimia Nori Berbahan Dasar Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan daun kelor *Moringa oleifer* L. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 6(1), 39-46.
- Kolo, Y., Henggu, K.U., Luik, R., Benu, M.J., & Manteu, S.H. (2025). Modifikasi Nori Rumput Laut *Ulva Lactuca* Dengan Konsentrasi Carboxymethyl Cellulose (CMC) Yang Berbeda. *Jambura Fish Processing Journal*, 7(2), 65-75.
- Lolapua, V.M. (2018). Karakteristik Fisika Kimia Nori Rumput Laut Merah *Hypnea saidana* Menggunakan Metode Pembuatan Berbeda Dengan Penjemuran Matahari. *Majalah Biam*, 14(1), 28-36.
- Mustaqimah, M., Saputri, R., & Hakim A.R. (2024). Profil Fitokimia, Antibakteri, Antiinflamasi, dan Aktivitas Antioksidan Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*). *Sains Medisina*, 2(6), 214-216.
- Muhammad M, Dewi E.N, Kurniasih R.A. (2019). Oksidasi Lemak Pada Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) Asin Dengan Konsentrasi Garam Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2): 67-75.
- Mulyanita, M., Rafiony, A., Trihardiani, I., Ginting, M., & Agusanty, S. F. (2023). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Formulasi Flakes Tepung Umbi Kribo, Kacang Hijau dan Kulit Pisang. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 6(2).
- Ndumuye, E., Langi, T.M., & Taroreh, M.I. (2022). Karakteristik Kimia Tepung Muate (*Pteridophyta Filicinae*) Sebagai Pangan Tradisional Masyarakat Pulau Kimaam. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 3(2), 261-268.
- Nisah S.A., Liviawaty E., Rostini I., Afrianto E., Pratama R. I. (2021). Karakteristik Organoleptik Peda Kembang dengan Menggunakan Berbagai Media Fermentasi. *Jurnal Akuatek*, 2(2), 130-139.
- Nafsiyah, I., Diachanty, S., Sar, S. R., Rizki, R. R., Lestari, S., & Syukerti, N. (2022). Profil Hedonik Kemplang Panggang Khas Palembang. *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 3(1), 1-5.
- Pargiyanti, 2019. Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2): 29-35.
- Pamungkas, R.A.P., Swastawati, F., & Purnamayati, L. (2023). Karakteristik Fisika dan Kimia Nori Rumput Laut dengan Penambahan Surimi Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(2), 111-120.
- Pustika, D.C., Mustofa, A., & Suhartatik, N. (2023). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Mie Dengan Penambahan Bubur Buah Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dan Bubur Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 8(1), 85-92.
- Ramadhan, M.H., & Utami, N.H. (2023). Studi Etnobotani Tumbuhan Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) Pada Masyarakat Banjar Desa Pagatan Besar, Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.33059/jj.v10i1.7319>.
- Rahmazsanti, A., Wardhani, M.K. & Rahman, A. (2023). Ekstraksi Pada Daun Jeruju *Acanthus ilicifolius*. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 4(2), 67-74.
- Reyza F.F.Z (2021). Pengaruh Formula Pada Nori Daun Mangrove Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) dan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Terhadap Daya Terima Konsumen. *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang*.
- Rina, O., Dharma, A., & Afrizal, A. (2021). Potensi Keberadaan Senyawa Akrilamida Dalam Makanan. *Jurnal Analisis Farmasi*, 6(2), 109-113.

- Rizki, Z., Fitriana, F., & Jumadewi, A. (2022). Identifikasi Jumlah Angka Kuman Pada Dispenser Metode TPC (Total Plate Count). *Jurnal SAGO gizi dan kesehatan*, 4(1), 38-43.
- Saputri, A., Sindi, E. S., Prasetyo, H., Sasongko, A. S., Fateha, F., Cahyadi, F. D., & Rouf, A. B. (2024). Karakterisasi nori-like Product Berbasis Rumput Laut Lokal Indonesia Dengan Variasi Penyalut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(5), 407-16.
- Siagian, Y.S. (2018). Konten Nutrisi Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L) dan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Serta Produk Olahannya di Desa Lubuk Kertang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Seftiono, H., Syahidah, S., & Taufik, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengental Terhadap Karakteristik Nori Analog Dari Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(4), 866-873.
- Setyobudi, D.A.W., Suhartatik, N., & Mustofa, A. (2022). Aktivitas Antioksidan Nori Rumput Laut Hijau (*Ulva Lactuca*) dengan Substitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Variasi Suhu Pengeringan. *Titipari (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan Unisri)*, 7(2), 181-188.
- Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). Preparation and Characterization Of Edible Films From Polunlend Pati Sukun-Kitosan. *Journal of Valence Chemistry*, 3(2), 100-109.
- Senawi, B.L., Asdari, R., & Bodrul, M. (2020). Efek Karbohidrat Berbasis Sagu (*Metroxylon Sagu*) Tentang Kinerja Pertumbuhan Dan Komposisi Plasma Darah Ikan Nila, *Oreochromis Niloticus* (LINNAEUS , 1758) JUVENIL. *Jurnal Ilmu Dan Manajemen Keberlanjutan*, 15(7), 56–73
- Sofyani, S., Kandou, J. E. A., & Sumual, M. F. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2).
- Stefanie, S.Y., Condro, N., & Mano, N. (2023). Analisis Kadar Lemak Pada Produk Coklat Di Rumah Coklat Kenambai Umbai Kabupaten Jayapura. *Jurnal Pertanian Terpadu Santo Thomas Aquinas*, 2(1), 19-25.
- Tianasaria, E., Junaidi, M.A.S., & Distantina, S. (2018). Nori Berbasis Rumput Laut *Ulva lactuca* Linnaeus dan *Eucheuma cottonii*: Pengaruh Komposisi. *Prosiding SNTK Eco-SMART*, 1(1).
- Tarwendah, I.P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensori dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Umar, C.B.P. (2021). Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein dan Asam Amino Bagi Tubuh di Desa Negeri Lima. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 1(3), 52-56.
- Valentine, G., & Wijayanti, I. (2020). Karakteristik Nori dari Campuran Rumput Laut *Ulva lactuca* dan *Gelidium* sp. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 295-302.
- Wati, R.Y. (2018). Pengaruh Pemanasan Media Plate Count Agar (PCA) Berulang Terhadap Uji Total Plate Count (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal Temapela*, 1(2), 44–47.
- Widyastuti, S., Rahayu, P., & Setiawan, B. (2020). Gelatinisasi Tepung Tapioka Dalam Matriks Serat Daun dan Pengaruhnya Terhadap Struktur Produk Nori Tiruan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(2), 78–85. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v4i2.7728>. *Pertanian*, 13(2), 78–8.
- Yuslinawati, Y., & Novitasari, R. (2016). Studi Perbandingan Tepung Tapioka Dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Amplang Kerang Simpling (*Placuna placenta*) Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 15-22.

Zakaria, F.R., Priosoeryanto, B.P., Erniati, E., & Sajida, S. (2017). Karakteristik Nori Dari Campuran Rumput Laut *Ulva Lactuca* Dan *Euclima Cottonii*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v12i1.336>.