

Formulasi Nori Berbasis Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Dengan Variasi Konsentrasi Tepung Tapioka Dan Penambahan Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.)

Vianthoni Aleksander¹, Dati Nawastuti², Marianus Ada Lein³

¹sandrolengari@gmail.com

²datinawastuti@iktl.ac.id

³leinmarianus@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia dan organoleptik nori berbasis rumput laut *Gracilaria* sp. dengan penambahan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) serta menentukan formulasi terbaik. Penelitian menggunakan empat (4) formulasi (F1, F2, F3, dan F4) dengan variasi *Gracilaria* sp., ikan kembung, dan tepung tapioka. Analisis kimia meliputi bahan kering, abu, bahan organik, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, BETN, pH dan kadar air. Kadar air dihitung berdasarkan nilai bahan kering menggunakan persamaan kadar air (%) = 100 - bahan kering (%). Uji organoleptik melibatkan 30 panelis tidak terlatih menggunakan skala hedonik 1-5 terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan, dan kesukaan keseluruhan. Data organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman dan Wilcoxon dengan koreksi Bonferroni. Hasil menunjukkan formulasi berpengaruh sangat nyata terhadap seluruh parameter organoleptik ($P < 0,001$). F3 memperoleh *Mean Rank* tertinggi pada seluruh parameter dan memiliki karakteristik kimia yang relatif seimbang. F3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik dengan komposisi 18 g *Gracilaria* sp., 4 g ikan kembung, 5 g tepung tapioka, minyak goreng 0,5 mL, air 50 mL dan jeruk nipis 0,5 mL.

Kata Kunci: *Gracilaria* sp., ikan kembung, nori, organoleptik, formulasi

Abstract

This study aimed to analyze the chemical and organoleptic characteristics of nori made from *Gracilaria* sp. seaweed with the addition of mackerel (*Rastrelliger* sp.) and to determine the best formulation. Four (4) formulations (F1, F2, F3 and F4) were prepared using different proportions of *Gracilaria* sp., Indian mackerel, and tapioca flour. Chemical analyses included dry matter, moisture, ash, organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber, carbohydrates, nitrogen-free extract (NFE), and pH. Organoleptic evaluation involved 30 untrained panelists using a 1-5 hedonic scale for color, aroma, taste, texture, appearance, and overall acceptability. Organoleptic data were analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon test with Bonferroni correction. The results showed that formulation significantly affected all organoleptic parameters ($P < 0.001$). F3 obtained the highest Mean Rank for all parameters and showed relatively balanced chemical characteristics. Therefore, F3 was determined as the best formulation, consisting of 18 g *Gracilaria* sp., 4 g mackerel, 5 g tapioca flour, 0,5 mL cooking oil, 50 mL water, 0,5 mL lime juice.

Keywords: *Gracilaria* sp., mackerel, nori, organoleptic, formulation

Corresponding Author:

Vianthoni Aleksander

sandrolengari@gmail.com

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya perikanan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan bernilai tambah. Salah satu jenis rumput laut yang banyak ditemukan dan dibudidayakan di Indonesia adalah *Gracilaria* sp.. Rumput laut ini termasuk kelompok Rhodophyta dan dikenal sebagai salah satu penghasil agar yang banyak dimanfaatkan dalam industri pangan. Selain sebagai bahan baku agar, *Gracilaria* sp. memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk pangan, termasuk produk nori-like sebagai alternatif pengganti nori berbahan baku *Porphyra* (Ghazaliet al. 2025; Sinurat et al. 2023).

Nori merupakan produk pangan berbentuk lembaran tipis yang umumnya dibuat dari rumput laut genus *Porphyra*. Produk ini banyak digunakan dalam berbagai makanan, terutama masakan Jepang dan Korea. Namun, *Porphyra* umumnya tumbuh di wilayah subtropis sehingga ketersediaannya di Indonesia terbatas. Kondisi tersebut mendorong pengembangan bahan baku alternatif dari rumput laut lokal, seperti *Gracilaria* sp., *Ulva* spp., dan *Caulerpa* spp. (Sinurat et al. 2023). Pemanfaatan rumput laut lokal sebagai bahan baku nori berpotensi meningkatkan nilai tambah komoditas perikanan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap produk nori impor.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Gracilaria* sp. dapat digunakan sebagai bahan baku nori-like product. Sinurat et al. (2024) melaporkan bahwa produk nori-like yang dibuat dari rumput laut lokal Indonesia, termasuk *Gracilaria verrucosa*, dapat menghasilkan karakteristik fisikokimia dan sensori yang baik. Penelitian Saputri et al. (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan tapioka sebagai penyalut dapat meningkatkan penerimaan sensori nori-like berbasis rumput laut lokal. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komposisi bahan tambahan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan mutu akhir produk.

Selain rumput laut, ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) merupakan bahan pangan lokal yang berpotensi digunakan sebagai sumber protein dan komponen pembentuk cita rasa. Penambahan bahan ikan pada produk berbasis rumput laut dapat meningkatkan keragaman karakteristik sensori dan nilai gizi produk. Penelitian oleh Amelia et al. (2025) menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan pada produk nori-like dapat memengaruhi karakteristik sensori dan tingkat kesukaan panelis. Penggunaan ikan kembung pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan nori dengan karakteristik rasa dan aroma yang lebih dapat diterima.

Tepung tapioka juga berperan penting dalam pembentukan struktur produk. Perbedaan konsentrasi tapioka dapat memengaruhi kekompakan, tekstur, dan karakteristik lembaran nori setelah proses pemasakan dan pengeringan. Penelitian oleh Saputri et al. (2024) menunjukkan bahwa variasi penyalut berbasis tapioka menghasilkan perbedaan pada karakteristik sensori nori-like produk.

Desa Watowara, Kabupaten Flores Timur, merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi sumber daya rumput laut. Pemanfaatan *Gracilaria* sp. lokal sebagai bahan baku nori dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan produk pangan berbasis sumber daya pesisir. Oleh karena itu, diperlukan formulasi yang mampu menghasilkan produk dengan karakteristik kimia dan penerimaan organoleptik yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kimia nori berbasis *Gracilaria* sp. dengan penambahan ikan kembung dan variasi tepung tapioka serta menentukan formulasi terbaik berdasarkan karakteristik kimia dan organoleptik.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan empat formulasi nori berbasis *Gracilaria* sp. yang berbeda pada proporsi rumput laut, ikan kembung, dan

tepung tapioka. Setiap formulasi dibuat dalam tiga ulangan untuk menghasilkan produk, sedangkan analisis kimia dilakukan pada satu sampel dari masing-masing formulasi dan hasilnya disajikan secara deskriptif. Rancangan formulasi disusun untuk memperoleh produk dengan karakteristik kimia dan organoleptik terbaik.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026. Rumput laut *Gracilaria* sp. diperoleh dari lokasi budidaya di Desa Watowara, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur. Proses pembuatan nori dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka (IKTL). Analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana (UNDANA).

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik (ketelitian 0,01 g), blender, baskom stainless steel, saringan 100 mesh, loyang berukuran 30 × 30 cm, oven pengering, termometer digital, mikrometer sekrup (ketelitian 0,01 mm), dan Texture Analyzer TA.XT2i. Pengujian organoleptik menggunakan lembar penilaian skala hedonik lima (5) tingkat, meja panelis, serta peralatan penyajian sampel yang mana sejalan dengan penelitian dari Sinurat *et al.* (2023).

Bahan utama yang digunakan adalah *Gracilaria* sp. segar dan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). Bahan pendukung terdiri atas tepung tapioka, garam, minyak goreng, air, dan jeruk nipis.

Formulasi Produk Nori

Tabel 1. Formulasi Produksi Nori

Bahan	F1	F2	F3	F4
<i>Gracilaria</i> sp. (g)	20	20	18	16
Ikan Kembung (g)	0	2	4	6
Tepung Tapioka (g)	3	4	5	6
Garam (g)	1	1	1	1
Minyak Goreng (mL)	0,5	0,5	0,5	0,5
Air (mL)	50	50	50	50
Jeruk Nipis (mL)	0,5	0,5	0,5	0,5

Formulasi pada Tabel 1. menunjukkan bahwa peningkatan ikan kembung dan tapioka dilakukan bersamaan dengan penurunan jumlah *Gracilaria* sp.

Preparasi dan Pembuatan Nori

Gracilaria sp. dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan pasir dan kotoran, kemudian dibilas dan direndam dalam air tawar selama 12–24 jam dengan penggantian air setiap 6 jam. Ikan kembung dibersihkan, dikukus hingga matang, dipisahkan dari tulang, kemudian dihaluskan.

Rumput laut, ikan kembung, tepung tapioka, garam, minyak goreng, dan air dicampurkan sesuai formulasi kemudian dihaluskan hingga homogen. Adonan dituangkan secara merata pada loyang berukuran 30 × 30 cm hingga membentuk lapisan tipis. Selanjutnya adonan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 45 menit atau hingga terbentuk lembaran nori kering. Setelah dingin, produk dipotong dan dikemas secara vakum untuk selanjutnya dianalisis.

Analisis Kimia

Analisis kimia meliputi kadar air, bahan kering, kadar abu, bahan organik, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), dan pH. Analisis proksimat dilakukan berdasarkan metode yang digunakan dalam penelitian dan mengacu pada prosedur standar analisis pangan (Andriani *et al.* 2020).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan menggunakan 30 panelis tidak terlatih dengan skala hedonik 1-5. Parameter yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan, dan kesukaan keseluruhan. Nilai yang semakin tinggi menunjukkan tingkat kesukaan yang semakin tinggi.

Data organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman karena data bersifat ordinal. Apabila terdapat perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Signed-Rank untuk membandingkan pasangan formulasi. Koreksi Bonferroni diterapkan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05/6 = 0,00833$ (Pharwati *et al.* 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pengambilan bahan baku dilakukan di Desa Watowara, Kecamatan Tanjung Bunga, Kabupaten Flores Timur, yang memiliki potensi sumber daya rumput laut *Gracilaria* sp. dan ikan kembung dari hasil tangkapan nelayan lokal. Ketersediaan bahan baku yang relatif melimpah mendukung pemanfaatannya sebagai bahan dasar pengembangan nori. Pemilihan lokasi ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah *Gracilaria* sp. yang selama ini lebih banyak dipasarkan sebagai bahan mentah serta mendukung pengembangan ekonomi masyarakat pesisir. Letak geografis Desa watowara dapat di lihat pada peta Gambar 1.



Gambar 1. Peta Desa Watowara

Karakteristik Bahan Baku *Gracilaria* sp.

Rumput laut *Gracilaria* sp. berpotensi digunakan sebagai bahan baku nori karena mengandung agar yang berperan sebagai pembentuk gel, sehingga mendukung pembentukan lembaran yang kompak dan tidak mudah rusak selama pencetakan dan pengeringan. Ketersediaannya yang melimpah juga menjadikannya alternatif bahan baku lokal yang potensial (Ghazaliet *al.* 2025). Secara kimia, *Gracilaria* sp. mengandung karbohidrat, protein, serat, mineral, vitamin, dan antioksidan dengan kadar lemak relatif rendah. Komposisi tersebut mendukung struktur dan nilai gizi nori, sehingga *Gracilaria* sp. dapat dikembangkan sebagai bahan baku nori melalui formulasi yang tepat. Bahan baku rumput laut *Gracilaria* sp. yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bahan Baku *Gracilaria* sp.

Karakteristik Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.)

Ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) berpotensi digunakan sebagai bahan baku tambahan produk nori karena kaya protein, asam amino esensial, omega-3, vitamin, dan mineral. Dagingnya yang lembut dan mudah dihaluskan serta cita rasa umami dapat meningkatkan nilai gizi, tekstur, dan penerimaan sensori produk. Pemanfaatan ikan kembung juga mendukung penggunaan sumber daya perikanan lokal dalam pengembangan produk pangan berbasis rumput laut



(Pharwati *et al.* 2023). Ikan kembung yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Ikan kembung (*Rastrelliger* sp.)

Karakteristik Kimia Nori

Karakteristik kimia merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengetahui komposisi dan mutu produk nori (Ihsan 2016). Analisis kimia pada penelitian ini meliputi bahan kering, kadar abu, bahan organik, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), pH dan kadar air. Analisis dilakukan pada empat formulasi, yaitu F1, F2, F3, dan F4, yang memiliki perbedaan proporsi rumput laut, ikan kembung, dan tepung tapioka.

Tabel 2. Hasil Analisis Laboratorium

K	BK (%)	Abu (%)	BO (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	CHO (%)	BETN (%)	Nilai pH	Air (%)
F1	83,909	22,261	77,739	15,510	3,080	12,744	59,149	46,405	6,83	16,091
F2	84,828	18,464	81,536	14,530	2,380	11,319	64,625	53,307	6,83	15,172
F3	84,351	15,369	84,631	13,854	2,245	10,050	68,533	58,483	5,93	15,649

F4	85,114	10,718	89,282	12,842	2,108	9,066	74,332	65,266	6,03	14,886
----	--------	--------	--------	--------	-------	-------	--------	--------	------	--------

Keterangan: K: Kode Sampel; BK: Bahan Kering; BO: Bahan Organik; PK: Protein Kasar; LK: Lemak Kasar; SK: Serat Kasar; CHO : Karbohidrat; BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; pH: Tingkat Keasaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi formulasi menunjukkan perbedaan karakteristik kimia secara deskriptif, sedangkan hasil uji Friedman menunjukkan bahwa formulasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik.

Secara umum, bahan kering meningkat dari F1 menuju F4, sedangkan kadar air menunjukkan kecenderungan menurun. F1 memiliki bahan kering 83,909% dan F4 mencapai 85,114%. Peningkatan bahan kering menunjukkan semakin besarnya proporsi komponen padat dalam produk.

Kadar abu menunjukkan kecenderungan menurun dari F1 sebesar 22,261% menjadi 10,718% pada F4. Sebaliknya, bahan organik meningkat dari 77,739% pada F1 menjadi 89,282% pada F4. Perubahan tersebut berkaitan dengan perubahan proporsi *Gracilaria* sp., ikan kembung, dan tepung tapioka dalam formulasi. *Gracilaria* sp. diketahui mengandung komponen mineral yang berkontribusi terhadap kadar abu, sehingga perubahan proporsinya dapat memengaruhi komposisi mineral produk (Ghazali *et al.* 2024).

Protein kasar menurun dari 15,510% pada F1 menjadi 12,842% pada F4. Lemak kasar juga menurun dari 3,080% menjadi 2,108%, sedangkan serat kasar menurun dari 12,744% menjadi 9,066%. Pola tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah ikan kembung tidak secara langsung menghasilkan peningkatan persentase protein dan lemak produk karena perubahan jumlah ikan dilakukan bersamaan dengan penurunan *Gracilaria* sp. dan peningkatan tepung tapioka. Komposisi bahan yang digunakan dalam formulasi menjadi faktor penting dalam menentukan kandungan proksimat produk ((Fransiska *et al.* 2022).

Sebaliknya, karbohidrat meningkat dari 59,149% pada F1 menjadi 74,332% pada F4. BETN juga meningkat dari 46,405% menjadi 65,266%. Peningkatan tersebut berkaitan dengan bertambahnya tepung tapioka pada F4. Tepung tapioka merupakan bahan yang kaya karbohidrat sehingga peningkatan penggunaannya dapat meningkatkan fraksi karbohidrat produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa F3 memiliki komposisi kimia yang relatif seimbang, yaitu bahan kering 84,351%, kadar air 15,649%, abu 15,369%, bahan organik 84,631%, protein kasar 13,854%, lemak kasar 2,245%, serat kasar 10,050%, karbohidrat 68,533%, BETN 58,483%, dan pH 5,93. Nilai tersebut berada di antara karakteristik F1 dan F4 pada sebagian besar parameter.

Karakteristik tersebut sejalan dengan penelitian Saputri *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa formulasi rumput laut lokal dapat menghasilkan perbedaan karakteristik proksimat, mineral, dan sensori pada produk nori-like. Sementara itu, Saputri *et al.* (2024) melaporkan bahwa variasi penyalut pada nori-like produk berbasis rumput laut lokal juga memengaruhi karakteristik sensori dan proksimat produk.

Karakteristik Organoleptik Nori

Uji organoleptik dilakukan terhadap empat formulasi nori (F1, F2, F3 dan F4) menggunakan 30 panelis tidak terlatih dengan enam parameter, yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan, dan kesukaan keseluruhan. Penilaian menggunakan skala hedonik 1-5. Data dianalisis menggunakan uji Friedman karena berskala ordinal,

kemudian dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Signed-Rank dengan koreksi Bonferroni apabila terdapat perbedaan nyata(Lilieik *et al.* 2023).

Uji Friedman

Tabel 3. Hasil Uji Friedman terhadap Karakteristik Organoleptik Nori

Parameter	N	Chi-Square	df	Sig.	Mean Rank F1	Mean Rank F2	Mean Rank F3	Mean Rank F4
Warna	30	45,477	3	<0,001	1,43	2,53	3,32	2,72
Aroma	30	54,825	3	<0,001	1,43	2,15	3,38	3,03
Rasa	30	52,242	3	<0,001	1,43	2,42	3,52	2,63
Tekstur	30	43,741	3	<0,001	1,55	2,57	3,40	2,48
Kenampakan	30	44,236	3	<0,001	1,60	2,13	3,30	2,97
Kesukaan keseluruhan	30	50,004	3	<0,001	1,38	2,40	3,38	2,83

Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa seluruh parameter organoleptik berbeda sangat nyata antarformulasi ($P < 0,001$). F3 memperoleh Mean Rank tertinggi pada warna (3,32), aroma (3,38), rasa (3,52), tekstur (3,40), kenampakan (3,30), dan kesukaan keseluruhan (3,38). Pada warna, F3 lebih disukai karena menghasilkan karakteristik visual yang lebih sesuai dengan preferensi panelis. Perbedaan warna diduga dipengaruhi oleh proporsi *Gracilaria* sp., ikan kembung, dan tepung tapioka serta proses pengolahan (Liviawaty *et al.* 2021).

Pada aroma, F3 menunjukkan keseimbangan aroma rumput laut dan ikan kembung yang paling disukai. Pada rasa, komposisi F3 diduga menghasilkan keseimbangan cita rasa yang lebih sesuai, karena ikan kembung memberikan karakter gurih pada produk. Pada tekstur, perbedaan formulasi terutama berkaitan dengan variasi tepung tapioka yang berperan dalam pembentukan struktur dan kekompakan lembaran nori. Hasil ini sejalan dengan Saputri *et al.*(2024) yang melaporkan bahwa variasi penyalut dapat memengaruhi karakteristik sensori nori-like produk.

Kenampakan F3 juga memperoleh peringkat tertinggi, menunjukkan bahwa kombinasi bahan menghasilkan bentuk, permukaan, dan karakter visual yang lebih disukai panelis. Sementara itu, tingginya nilai kesukaan keseluruhan F3 menunjukkan bahwa formulasi tersebut mampu menghasilkan kombinasi warna, aroma, rasa, tekstur, dan kenampakan yang paling dapat diterima. Hasil ini sejalan dengan (Sihonoet *al.* 2024) yang menunjukkan bahwa formulasi bahan merupakan faktor penting dalam menentukan penerimaan sensori produk nori-like. Dengan demikian, F3 merupakan formulasi yang paling disukai berdasarkan seluruh parameter organoleptik.

Uji Wilcoxon Berpasangan dengan Koreksi Bonferroni

Tabel 4. Hasil Uji Wilcoxon Berpasangan dengan Koreksi Bonferroni

Parameter	F1-F2	F1-F3	F1-F4	F2-F3	F2-F4	F3-F4
Warna	0,00045	<0,001	<0,001	0,00287	0,08956	0,05935
Aroma	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,51269
Rasa	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04550	<0,001
Tekstur	<0,001	<0,001	0,00166	0,00286	0,76303	0,00097
Kenampakan	0,00173	<0,001	<0,001	<0,001	0,08518	0,05983
Kesukaan keseluruhan	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,20633	0,00703

Hasil uji lanjut Wilcoxon Signed-Rank dengan koreksi Bonferroni, parameter warna menunjukkan bahwa sebagian besar pasangan formulasi memiliki perbedaan yang nyata. Perbedaan tersebut terlihat pada perbandingan F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, dan F3-F4, sedangkan F2-F4 tidak menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p \geq 0,00833$. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan pengaruh terhadap penerimaan warna nori, terutama pada formulasi F1, F2, F3, dan F4 yang memiliki karakteristik warna berbeda.

Pada parameter aroma, hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, dan F2-F4 menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p < 0,00833$, sedangkan F3-F4 tidak menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p \geq 0,00833$. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan perbedaan penerimaan aroma pada sebagian besar pasangan perlakuan, sementara aroma F3 dan F4 relatif tidak berbeda secara statistik.

Selanjutnya, pada parameter rasa, pasangan F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, dan F3-F4 menunjukkan perbedaan nyata dengan nilai $p < 0,00833$, sedangkan F2-F4 tidak menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p \geq 0,00833$. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan pengaruh terhadap penerimaan rasa, terutama pada perbedaan antara F3 dengan formulasi lainnya.

Pada parameter tekstur, hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa pasangan F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, dan F3-F4 memiliki nilai $p < 0,00833$ sehingga menunjukkan perbedaan nyata. Sebaliknya, pasangan F2-F4 memiliki nilai $p \geq 0,00833$ sehingga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan perbedaan terhadap penerimaan tekstur, sedangkan tekstur F2 dan F4 relatif sama berdasarkan hasil pengujian statistik.

Pada parameter kenampakan, pasangan F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, dan F2-F4 menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p < 0,00833$, sedangkan F3-F4 tidak menunjukkan perbedaan nyata karena nilai $p \geq 0,00833$. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan perbedaan terhadap penerimaan kenampakan nori pada sebagian besar pasangan perlakuan, sedangkan kenampakan F3 dan F4 relatif tidak berbeda.

Sementara itu, parameter kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa seluruh pasangan formulasi, yaitu F1-F2, F1-F3, F1-F4, F2-F3, F2-F4, dan F3-F4, memiliki nilai $p < 0,00833$. Dengan demikian, seluruh pasangan menunjukkan perbedaan nyata setelah koreksi Bonferroni. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan formulasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan, sehingga formulasi F1, F2, F3, dan F4 memiliki tingkat penerimaan yang berbeda.

Penentuan Formulasi Terbaik

Penentuan formulasi terbaik didasarkan pada karakteristik kimia dan organoleptik. F1 memiliki kadar abu, protein, lemak, dan serat kasar tertinggi, sedangkan F4 memiliki bahan kering, bahan organik, karbohidrat, dan BETN tertinggi. F3 menunjukkan karakteristik kimia yang relatif seimbang dan memperoleh *Mean Rank* tertinggi pada seluruh parameter organoleptik, yaitu warna 3,32, aroma 3,38, rasa 3,52, tekstur 3,40, kenampakan 3,30, dan kesukaan keseluruhan 3,38. Oleh karena itu, F3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik dengan komposisi 18 g *Gracilaria* sp., 4 g ikan kembung, dan 5 g tepung tapioka. Hasil ini menunjukkan potensi *Gracilaria* sp. dan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) sebagai bahan baku nori dengan penerimaan sensori yang baik (Sinurat *et al.* 2022; Sihono *et al.* 2023)

SIMPULAN

Variasi formulasi nori berbasis *Gracilaria* sp. dengan penambahan ikan kembung dan variasi tepung tapioka menunjukkan perbedaan karakteristik kimia secara deskriptif. Uji Friedman menunjukkan bahwa formulasi memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,001$) terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan, dan kesukaan keseluruhan. F3 memperoleh *Mean Rank* tertinggi pada seluruh parameter organoleptik dan ditetapkan sebagai formulasi terbaik dengan komposisi 18 g *Gracilaria* sp., 4 g ikan kembung, dan 5 g tepung tapioka.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Santi, Liviawaty Evi, Iis Rostini, and Rusky Intan Pratama. 2025. "Penambahan Tepung Ikan Teri Terhadap Tingkat Kesukaan Nori-like Berbahan Baku *Ulva Lactuca* Dan *Eucheuma Cottonii*." *Juvenil* 6(3):311–21.
- Andriani, R., A. Wulansari, E. K. Dewi, and A. H. Husen. 2020. "Physical Characteristics of Artificial Nori Made from *Ptilophora Pinnatifida* and *Moringa Oleifera* Leaves." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 584(1).
- Anggraeni Saputri, Sindi, Ellya Sinurat, Himawan Prasetyo, Agung Setyo Sasongko, Fateha Fateha, Ferry Dwi Cahyadi, Ahmad Beni Rouf, Yulda Yulda, Sihono Sihono, Rossy Choerun Nissa, and Hidayat Hidayat. 2024. "Karakterisasi Nori-like Product Berbasis Rumput Laut Lokal Indonesia Dengan Variasi Penyalut." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 27(5):407–16.
- Fransiska, Dina, Ellya Sinurat, Bagus Sediadi, Bandol Utomo, and Rinta Kusumawati. 2022. "Karakteristik Nori Campuran Rumput Laut *Ulva* Sp . dan Characteristics of Nori Prepared from *Ulva* Sp . and *Gracilaria* Sp . Using Casting Method." 99–110.
- Ihsan, Fikratul. 2016. "Pembuatan Nori Dengan Pemanfaatan Kolang-Kaling Sebagai Bahan Substitusi Rumput Laut Jenis *Eucheuma Cottoni*." *Skripsi* 1–76.
- Lilie Soeprijadi, Tina Fransiskha C. Panjaitan1, Tiara Shafa Ayu Prabhita. 2023. "Pengamatan Uji Sensori Nori Berbahan Dasar Rumput Laut (*Ulva Lactuca*) dan (*Gracilaria* Sp .) Observation of Nori Sensory Test Based on Seaweed (*Ulva Lactuca*) Negara Indonesia Adalah Negara Kepulauan Dengan Biota Yang Beragam , Komoditas Perikanan Yang." 06(02):124–34.
- Liviawaty, Evi, Sapinatun Namira, Subiyanto Subiyanto, and Eddy Afrianto. 2021. "Changes In Organoleptic Characteristics Of Nori From *Gracilaria* Sp. During Storage With Different Types Of Packaging." *International Journal of Research in Community Services* 1(4):35–40.
- Mursal Ghazali, Hendri Irman Saputra, Fitriani, Gina Auliatul Khair, Heni Soviani, Inan Muthmaina, Tri Wahyu Setyaningrum dan Aida Muspiah. 2025. "Kandungan Proksimat dan Profil Metabolit *Gracilaria* Sp Pantai Elak-Elak , Pulau Lombok." 4(1):16–22.
- Pharwati, Shophiyyah, Irene Andia Sasmita Ratri, and Andia Sasmita. 2023. "Pengaruh Penambahan Daging Ikan Kembung (*Rastrelliger Kanagurta*) Terhadap Karakteristik Sifat Fisik Dan Sensori Bonggolan." *The First National Conference On Innovative Agriculture* 1(1):12–21.
- Saputri, Sindi Anggraeni, Ellya Sinurat, Himawan Prasetyo, Agung Setyo Sasongko, Fateha Fateha, Ferry Dwi Cahyadi, Ahmad Beni Rouf, Yulda Yulda, Sihono Sihono, and Rossy Choerun Nissa. 2024. "Karakterisasi Nori-like Product Berbasis Rumput Laut Lokal Indonesia Dengan Variasi Penyalut." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 27(5):407–16.
- Sihono, Ellya Sinurat, Fateha, Agus Supriyanto, Theresia Dwi Suryaningrum,

- Nurhayati, Dina Fransiska, Bagus Sediadi Bandol Utomo, Subaryono, Bakti Berlyanto Sedayu, Waryanto, Nurjanah, Wahyu Ramadhan, Hafidz Maulana Fadillah, and Alief Laily Muzayyanah. 2023. "Optimization of Nori-Like Product Formulation from *Ulva Spp.*, *Gracilaria Sp.*, and Glycerol Using Mixture Design Method." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 26(3):433–47.
- Sinurat, Ellya, Dina Fransiska, Bagus Sediadi Bandol Utomo, Subaryono, Nurhayati, and Sihono. 2022. "Characteristics of Nori-Like Product Prepared from Seaweeds Growing in Indonesia." *Journal of Aquatic Food Product Technology* 31(6):525–35.
- Sinurat, Ellya, Himawan Prasetyo, Agung Setyo Sasongko, Fateha Fateha, Ferry Dwi Cahyadi, Ahmad Beni Rouf, Yulda Yulda, Sihono Sihono, Rossy Choerun Nissa, and Hidayat Hidayat. 2024. "Karakterisasi Nori-like Product Berbasis Rumput Laut Lokal Indonesia Dengan Variasi Penyalut." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 27(5):407–16.
- Sinurat, Ellya, Sihono Sihono, Fateha Fateha, Agus Supriyanto, Th Dwi Suryaningrum, Nurhayati Nurhayati, Dina Fransiska, Bagus S. B. Utomo, Bakti Berlyanto Sedayu, and Waryanto Waryanto. 2023. "Proximate Composition , Sensory Evaluation , Physical Properties , Mineral Content and Amino Acid Profile of Nori-like Product from *Ulva Lactuca* and *Gracilaria*." *Research Square* 1–28.