

Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Nori Daun Pohpohan dengan Kombinasi Pati Uwi Putih dan Karagenan

Physicochemical and Sensory Characteristics of Pohpohan Leaf Nori with Combination of Yam Starch and Carrageenan

Zulfa Tiara Salsabila Rusmiadi*, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, Anang Mohamad Legowo

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Abstract. Analog nori is made from ingredients other than seaweed using alternative ingredients such as green plant leaves. The innovation of using pohpohan leaves can minimize the import of *Porphyra* as the main ingredient of nori by the addition of starch and carrageenan as hydrocolloids can improve the nori quality. This research aimed to optimize nori's physical, chemical, and sensory properties from pohpohan leaves by the difference in yam starch ratio and carrageenan concentrations. The research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with a ratio of pohpohan leaves and yam starch (90:10, 80:20, 70:30, w:w) and carrageenan concentrations (2% and 3%). The results showed that the addition of yam starch and carrageenan significantly affected ($p < 0.05$) the tensile strength, moisture content, and ash content and did not significantly affect ($p > 0.05$) the fibre content of nori. The physicochemical quality of nori showed a tensile strength increased between 1.18-7.43 Mpa; water content decreased between 8.43-10.24%, ash content decreased between 10.14-12.96%, and crude fibre decreased between 13.63-16.85%. The sensory evaluation showed that the panellists' preference for nori taste, colour, and texture had a significant effect ($p < 0.05$), with the highest preference value from taste 3.56, colour 4.28, and texture 4.24 on a scale of 1(dislike)-5(like). In contrast, the appearance and aroma of nori had no significant effect ($p > 0.05$).

Keywords: carrageenan, nori, pohpohan, starch, yam

Abstrak. Nori analog merupakan nori yang terbuat dari bahan selain rumput laut dengan memanfaatkan alternatif bahan lain seperti daun tumbuhan hijau. Inovasi penggunaan daun pohpohan dapat meminimalisir impor *Porphyra* sebagai bahan utama nori disertai penambahan pati dan karagenan sebagai hidrokoloid yang dapat meningkatkan kualitas nori. Penelitian bertujuan untuk mengoptimalkan karakteristik fisik, kimia, dan sensori dari nori daun pohpohan dengan rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan yang berbeda. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan rasio antara daun pohpohan dan pati uwi putih (90:10, 80:20, 70:30, b:b) serta konsentrasi karagenan (2% dan 3%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pati uwi putih dan karagenan memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kuat tarik, kadar air, dan kadar abu serta tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar serat dari nori daun pohpohan. Mutu fisikokimia nori terjadi peningkatan kuat tarik antara 1.18-7.43 Mpa, penurunan kadar air antara 8.43-10.24%, penurunan kadar abu antara 10.14-12.96%, dan penurunan serat kasar antara 13.63-16.85%. Evaluasi sensori menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa, warna, dan tekstur nori yang memberikan pengaruh nyata ($p < 0.05$) dengan nilai tertinggi kesukaan rasa 3.56; warna 4.28; dan tekstur 4.24 pada skala 1(tidak suka)-5(suka), sedangkan pada kenampakan dan aroma nori tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0.05$).

Kata kunci: karagenan, nori, pati, pohpohan, uwi

Aplikasi Praktis: Penelitian ini memberikan informasi tentang pengaruh penambahan pati dan karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori dari nori daun pohpohan. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk inovasi produk nori dari bahan selain rumput laut *Porphyra*. Hasil penelitian juga dapat menjadi pertimbangan dalam penggunaan bahan baku lokal yaitu daun pohpohan pada usaha pengolahan dan pengembangan produk baru.

PENDAHULUAN

Nori merupakan olahan rumput laut asal Jepang yang sudah ada sejak 300 tahun sebelum masehi (Mahadevan 2015) hingga kini dapat disajikan sebagai lauk pauk, penyedap rasa, dan cemilan. Nori termasuk produk pangan yang diminati oleh banyak kalangan di Indonesia

karena selain cita rasa umami dan tekstur renyah juga kaya berbagai gizi yang menyehatkan (Ramadhan *et al.* 2019). Nori umumnya berasal dari alga merah berjenis *Porphyra* yang hanya tumbuh di perairan subtropis (Loupatty 2015) sehingga ketersediaannya di Indonesia diperoleh secara impor. Nori analog merupakan nori yang terbuat dari bahan selain alga merah dengan meman-

faatkan bahan alternatif lain (Mahadevan 2015) yang salah satunya tersedia di wilayah tropis Indonesia. Karakteristik bahan yang dapat diolah menjadi nori analog berdasarkan karakteristik dan nilai gizi serupa salah satunya penggunaan daun tumbuhan hijau.

Daun pohpohan (*Pilea trinervia*) termasuk tumbuhan *indigenous* yang berpotensi sebagai bahan baku nori. Daun pohpohan mengandung pigmen klorofil, kaya serat, tinggi aktivitas antioksidan, serta sumber mineral kalsium dan magnesium (Cita dan Hasibuan 2019) yang dapat menyerupai karakteristik nori dari rumput laut, tetapi daun pohpohan dalam olahan nori tidak mengandung senyawa pembentuk gel sehingga sulit membentuk lembaran dan bertekstur rapuh juga cita rasa khas daun yang mempengaruhi perbedaan rasa dan aroma nori pada umumnya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penambahan pati dan karagenan dapat memperbaiki karakteristik nori, namun keduanya belum pernah dipadukan pada nori yang terbuat dari daun pohpohan. Salah satunya dari penelitian Seftiono dan Puspitasari (2019) menunjukkan adanya pengaruh penambahan pati terhadap kualitas serat kasar serta organoleptik pada nori daun kolesom. Pati umumnya dihasilkan dari umbi-umbian seperti uwi putih (*Dioscorea alata*) yang mengandung tinggi pati hingga lebih dari 70%, tersusun atas amilosa dan amilopektin (Nadia *et al.* 2014) dengan kemampuan mengikat air hingga membentuk struktur kokoh dan renyah (Mutmainah *et al.* 2021). Karagenan termasuk komponen *sulfated galactans* yang dapat membentuk gel dan mengikat serat bahan agar menghasilkan tekstur padat dan kompak (Ilhamdy *et al.* 2019). Karagenan berasal dari *Eucheuma sp.* dengan cita rasa yang hampir serupa dengan alga merah *Porphyra* (Herawati 2018).

Penelitian dilakukan untuk memperbaiki karakteristik fisikokimia dan sensori nori daun pohpohan dengan kombinasi pati uwi putih dan konsentrasi karagenan serta kebaharuan produk nori tiruan dari daun pohpohan, pati, dan karagenan yang dapat menyerupai nori dari rumput laut.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan antara lain seluruh bagian daun pohpohan diperoleh dari Pangandaran Jawa Barat, uwi putih diperoleh dari Tuban Jawa Timur, dan rumput laut kering hasil budidaya di Karimunjawa Jawa Tengah.

Pembuatan pati uwi putih (Mustafa 2015 dengan modifikasi)

Uwi putih dikupas dan disortasi hingga terpilih daging uwi putih berkualitas yang bertekstur keras, dan tidak berserabut. Daging uwi putih dibersihkan, dicuci bersih, dan direndam dalam air garam 3% selama 30 menit kemudian diparut dan direndam kembali dalam air kapur sirih 3% selama 30 menit. Bubur uwi putih disaring

lalu ditambahkan air dan diremas-remas agar banyak pati yang terlepas kemudian disaring kembali agar seluruh suspensi pati terpisah dan diendapkan hingga terbentuk pasta. Endapan uwi putih dikeringkan dalam *cabinet dryer* (Aneka Mesin, Indonesia) pada suhu 55°C selama 12 jam kemudian dihaluskan dan diayak pada ayakan 60 mesh menjadi pati uwi putih.

Pembuatan kappa-karagenan (Supriyantini *et al.* 2017 dengan modifikasi)

Kappaphycus alvarezii kering ditimbang, dipotong kecil, dan dicuci bersih kemudian direndam dalam air kapur sirih 3% selama 12 jam. Proses ekstraksi karagenan dengan cara dilarutkan dalam larutan KOH (Merck, Jerman) 8% dengan perbandingan 1:6 dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 2 jam lalu diendapkan dalam larutan KCl (Merck, Jerman) 2%. Karagenan dikeringkan dalam *cabinet dryer* (Aneka Mesin, Indonesia) pada suhu 55°C selama 12 jam, dihaluskan dan diayak pada ayakan 60 mesh menjadi tepung karagenan.

Pembuatan nori daun pohpohan (Seftiono dan Puspitasari 2019 dengan modifikasi)

Seluruh daun pohpohan yang sudah disortasi antara daun segar dan daun rusak kemudian ditimbang, dicuci bersih, dan diblansing pada suhu 80°C lalu dihaluskan. Bubur daun pohpohan dicampurkan pati uwi putih dan karagenan sesuai perlakuan. Rasio antara daun pohpohan dan pati uwi putih 90:10, 80:20, 70:30 (b/b) serta penambahan konsentrasi karagenan 2 dan 3% (b/b). Bahan lain yang ditambahkan yaitu bawang putih bubuk, gula, garam, lada, dan minyak wijen. Adonan nori dicetak pada loyang yang sebelumnya sudah dilapisi *baking paper silicon/fiber* kemudian dikeringkan dalam oven (Memmert, Jerman) pada suhu 80°C selama ±120 menit.

Kuat tarik (Pamungkas *et al.* 2019)

Sampel nori berukuran 1×0.5 cm diukur kekuatan tarik dengan *Universal Testing Machine* (Shimadzu, Jepang). Kuat tarik dihitung berdasarkan gaya regangan maksimal (N) dibagi luas permukaan (m²) dengan rumus berikut.

$$\text{Kuat Tarik} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Karakterisasi sifat kimia (AOAC 2019)

Karakterisasi sifat kimia daun pohpohan, pati uwi dan karagenan adalah kadar air, kadar abu, dan serat kasar.

Uji sensori (BSN 2006)

Sensori nori diuji dengan metode afektif uji mutu hedonik dan kesukaan. Sampel nori masing-masing perlakuan sebesar 2×1 cm dikemas plastik dan diberi label 3 kode angka acak untuk dinilai oleh 25 panelis semi-terlatih atau panelis dari kalangan terbatas yang telah diberi penjelasan untuk mengenali sifat tertentu. Kriteria penilaian sensori terdiri atas 1 (tidak suka), 2 (agak tidak suka), 3 (biasa), 4 (agak suka), dan 5 (suka).

Analisis statistik

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS Statistic 26.0* pada taraf 95%. Analisis fisiko-kimia melalui *Analysis of Variance* dan uji lanjut *Duncan* serta evaluasi sensori melalui uji *Kruskall Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney*. Keduanya dilanjutkan apabila diperoleh $p < 0.05$ pada variabel berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi daun pohpohan, pati uwi putih, dan karagenan

Daun pohpohan memiliki kadar air 39.20%, kadar abu 4.40%, dan serat kasar 25.66%. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa daun pohpohan memiliki kadar air 34.88%, kadar abu 4.89% (Menon dan Satria 2017), dan serat kasar 26.40% (Farida *et al.* 2018).

Pati uwi putih memiliki kadar air 7.72%, kadar abu 0.69%, serat kasar 0.20%, dan kekuatan gel 366.5 gf. Hasil penelitian menyatakan bahwa pati uwi putih memiliki kadar air 8.09%, kadar abu 0.55%, serat kasar 0.11% (Awolu dan Olofinlae 2016) serta kekuatan gel 396.30 gf (Mutmainah *et al.* 2021).

Karagenan memiliki kadar air 7.44%, kadar abu 22.81%, serat kasar 8.01%, dan viskositas 44.40 cP. Penelitian menunjukkan bahwa karagenan memiliki viskositas 52.53 cP, kadar air 8.96%, kadar abu 24.76% (Nosa *et al.* 2020), dan serat kasar 7.41% (Prajapati *et al.* 2014). Karakteristik bahan yang berbeda antara pengujian dan penelitian diduga dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya lokasi perolehan bahan, proses ekstraksi dan pengendapan, proses pengeringan, hingga alat dan proses pengujian.

Kuat tarik

Kekuatan tarik menunjukkan kualitas fisik produk dari besarnya ketahanan bahan terhadap kerusakan akibat tekanan dan regangan (Warkoyo *et al.* 2014). Penambahan pati uwi putih dan karagenan memberikan interaksi dan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kuat tarik nori daun pohpohan (Tabel 1). Nori daun pohpohan memiliki nilai kuat tarik yang meningkat dari 1.18 Mpa hingga 7.43 Mpa seiring dengan semakin tinggi rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan. Kekuatan tarik nori daun pohpohan tertinggi hampir menyerupai nori komersial

dengan nilai sebesar 8.30 Mpa, serta sesuai dengan pengujian kuat tarik nori oleh Pamungkas *et al.* (2019) dengan nilai hingga 11.40 Mpa.

Kuat tarik nori meningkat akibat penambahan pati uwi putih dapat meningkatkan komponen pati yang salah satunya tersusun atas amilosa sebanyak 23.6% (Nadia *et al.* 2014). Amilosa tidak bercabang dalam amorf pati (Ulyarti 2013) bersifat mudah menyerap air dapat membentuk gel hingga memperbanyak jumlah ikatan hidrogen yang sukar putus (Ilhamdy *et al.* 2019). Kadar amilosa semakin tinggi berpengaruh pada semakin banyak ikatan antar polimer yang terbentuk dalam matriks nori, sesuai dengan penelitian dari Warkoyo *et al.* (2014) bahwa film berbasis pati mengandung amilosa yang meningkatkan kekuatan tarik sebagai sifat mekanik film hingga membentuk struktur nori yang rapat dan kokoh.

Konsentrasi karagenan yang meningkat berpengaruh terhadap peningkatan kuat tarik nori daun pohpohan. Penambahan karagenan dapat meningkatkan komponen agarosa sebagai penyusun utama sebagian besar karagenan (Stevani *et al.* 2020) yang meningkatkan kekuatan gel. Mekanisme *gelling agent* dari karagenan (Lalopua 2018) melalui pengikatan silang dan penggabungan rantai polimer hingga terbentuk jala tiga dimensi yang bersambungan. Penambahan jumlah karagenan menjadikan ikatan antar molekul penyusun atau matriks film semakin kuat (Subeki *et al.* 2018) menyebabkan semakin besar gaya untuk memutus ikatan hingga tercapai tarikan maksimal nori.

Kadar air

Kadar air menunjukkan kualitas produk yang berkaitan dengan tekstur kering dan renyah, penguapan flavor dari senyawa aromatik, menghambat pertumbuhan mikroba, serta mencegah reaksi kimia (Zakaria *et al.* 2017). Perbedaan rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan saling berinteraksi dan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar air nori daun pohpohan (Tabel 1). Nori daun pohpohan memiliki kadar air yang menurun secara signifikan dari 10.70% hingga 8.27% dikarenakan penambahan pati uwi putih, tetapi disertai dengan penurunan karagenan. Nilai kadar air nori daun pohpohan yang rendah hampir menyerupai dengan kadar air nori komersial yang diuji sebesar 8.26%, dan pengujian sebelumnya antara 7-8.5% (Pamungkas *et al.* 2019 dan Riyanto *et al.* 2014).

Tabel 1. Kualitas fisikokimia nori daun pohpohan dengan penambahan pati uwi putih dan karagenan yang berbeda

Perlakuan (Pati Uwi Putih + Karagenan)	Parameter Fisikokimia			
	Kuat Tarik (Mpa)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Serat Kasar ^(ns) (%)
P(90:10) + K2%	1.18±0.24 ^a	10.24±0.07 ^e	12.36±0.11 ^e	16.85±0.09
P(90:10) + K3%	1.93±0.10 ^b	10.70±0.10 ^f	12.96±0.01 ^f	16.62±0.09
P(80:10) + K2%	3.30±0.26 ^c	9.09±0.06 ^c	11.57±0.21 ^c	15.27±0.04
P(80:10) + K3%	4.85±0.66 ^d	9.34±0.11 ^d	12.01±0.13 ^d	15.07±0.09
P(70:10) + K2%	6.83±0.30 ^e	8.27±0.06 ^a	10.14±0.22 ^a	13.92±0.02
P(70:10) + K3%	7.43±0.22 ^f	8.43±0.09 ^b	10.98±0.13 ^b	13.63±0.17

Keterangan: ^{ns}= non signifikan; *Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda nyata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Kadar air nori meningkat karena peningkatan pati uwi putih yang sebagian besar tersusun dari 76.4% amilopektin (Nadia *et al.* 2014) dapat membentuk struktur rantai bercabang di kristalin pati (Ulyarti 2013). Struktur kristalin sebagai daerah yang sulit pecah untuk mencapai titik gelatinisasi sehingga proses gelatinisasi dapat terganggu oleh kristalin (Shao *et al.* 2020) menyebabkan pembengkakan granula pati terus berlanjut pada suhu tinggi hingga lebih dari 77.70°C (Amoo *et al.* 2014). Suhu lebih tinggi membutuhkan waktu pemanasan lebih lama berpengaruh pada semakin banyak air yang teruapkan (Mutmainah *et al.* 2021).

Nori daun pohpohan dengan karagenan 2% memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan karagenan 3%. Penambahan konsentrasi karagenan dapat meningkatkan sedikit kadar air karena sifat hidrofilik karagenan oleh gugus hidroksil dan ester sulfat. Karagenan mengandung gugus hidroksil bebas yang membentuk ikatan hidrogen dengan air (Febianti *et al.* 2020), sedangkan karagenan berjenis *kappa* juga mengandung ester sulfat berupa sulfat yang berikatan dengan air (Faradina dan Yunianta 2018). Jumlah karagenan yang meningkat dapat menambah gugus hidroksil dan ester sulfat sehingga kemampuan mengikat air semakin banyak dan jumlah air yang teruapkan semakin sedikit (Sulistyo *et al.* 2018).

Kadar abu

Kadar abu sebagai indikator dari keamanan pangan sekaligus parameter dari nilai gizi pangan (Seftiono *et al.* 2019). Interaksi antara pati uwi putih dan karagenan mengalami perubahan dan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar abu nori daun pohpohan (Tabel 1). Nori daun pohpohan memiliki kadar abu tertinggi dan terendah sebesar 12.96% dan 10.14% yang semakin menurun seiring dengan semakin tinggi rasio pati uwi putih dan semakin rendah konsentrasi karagenan, yang dipengaruhi oleh sisa komponen anorganik dari setiap sumber dan jenis bahan baku (Kahi 2021). Kadar abu nori daun pohpohan dengan nilai terendah cukup mendekati kadar abu nori komersial yang diuji yaitu 9.46% serta pengujian sebelumnya antara 8.78-9.07% dan 9.57% (Pamungkas *et al.* 2019).

Rasio pati uwi putih yang meningkat seiring dengan komposisi daun pohpohan yang menurun berpengaruh terhadap penurunan kadar abu nori karena daun pohpohan memiliki kadar abu lebih tinggi dibandingkan pati uwi putih. Daun pohpohan memiliki kadar abu cukup tinggi yaitu 4.89% (Menon dan Satria 2017), sedangkan pati uwi putih memiliki kadar abu kurang dari 1 atau 0.55% (Awolu dan Olofinlae 2016). Pati uwi putih memiliki kadar abu rendah akibat proses pengolahan pati yang memisahkan beragam gizi uwi hingga menyisahkan sebagian besar komponen pati (Mustofa 2015).

Kadar abu dapat menurun dengan mengurangi konsentrasi karagenan sebagai sumber kadar abu yang tinggi. Karagenan memiliki kadar abu hingga lebih dari 30% (Nosa *et al.* 2020), sesuai dengan standar mutu karagenan yang ditetapkan BSN (2014) antara 15 sampai 40%. Hasil kadar abu juga berkaitan dengan banyaknya mineral yang

terkandung dalam suatu bahan (Kahi 2021), termasuk karagenan yang kaya akan mineral diantaranya makromineral kalsium sebanyak 186.00 ppm dan mikro-mineral zat besi sebanyak 2.12 ppm (Tuvikene 2021). Jumlah karagenan yang ditambahkan semakin rendah dapat mengikat lebih sedikit mineral dari bahan dan air sehingga menurunkan kadar abu.

Serat kasar

Serat kasar termasuk komponen non gizi yang berperan dalam pertumbuhan prebiotik untuk keseimbangan pencernaan (Kahi 2021). Serat kasar nori daun pohpohan dengan rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan tidak saling berinteraksi dan berpengaruh nyata ($p > 0.05$) (Tabel 1). Nilai serat kasar nori daun pohpohan tertinggi dan terendah dari 16.85% hingga 13.63% yang menurun seiring dengan semakin tinggi rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan. Serat kasar nori daun pohpohan tertinggi memiliki nilai lebih rendah dibandingkan serat kasar nori komersial yang diuji yaitu 22.84% diikuti dengan pengujian sebelumnya oleh Riyanto *et al.* (2014) yaitu 23.3%.

Serat kasar nori daun pohpohan mengalami penurunan akibat peningkatan rasio pati uwi putih yang menurunkan jumlah daun pohpohan. Serat kasar nori dipengaruhi oleh jumlah bahan yang mengandung serat kasar (Pade dan Bulotio 2019). Daun pohpohan memiliki serat kasar hingga 26.40% (Farida *et al.* 2018) lebih tinggi dibandingkan serat kasar pati uwi putih sebanyak 0.11% (Awolu dan Olofinlae 2016). Daun pohpohan yang mengandung tinggi serat kasar dapat menjadi penentu utama terhadap kandungan serat kasar nori.

Adanya penurunan serat kasar nori dengan meningkatnya konsentrasi karagenan disebabkan karagenan mengandung sebagian besar serat larut air daripada serat kasar. Serat kasar termasuk serat sukar larut air yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam dan basa (Nosa *et al.* 2020) sehingga berbeda dengan serat larut air yang sebagian besar terkandung dalam karagenan. Karakteristik karagenan mengandung tinggi serat larut air hingga 21.90%, sedangkan serat tidak larut air yaitu 7.41% (Prajapati *et al.* 2014). Sifat serat larut air dapat mengikat air dalam gel hingga menurunkan bobot kering sebagai komponen hitungan serat kasar (Pade dan Bulotio 2019) sehingga jumlah karagenan semakin tinggi menyebabkan serat kasar nori terus menurun.

Evaluasi sensori

Evaluasi sensori nori daun pohpohan dengan pati uwi putih dan karagenan yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 1. Hasil analisis menyatakan bahwa rasio pati uwi putih dengan konsentrasi karagenan pada kesukaan rasa, warna, dan tekstur memberikan interaksi dan pengaruh nyata ($p < 0.05$), tetapi dari kesukaan kenampakan dan aroma tidak mengalami perubahan dan interaksi nyata ($p > 0.05$). Adanya interaksi dan pengaruh nyata menunjukkan dampak signifikan perlakuan terhadap kualitas warna, rasa, dan tekstur nori.

Tabel 2. Mutu hedonik nori daun pohpohan dengan penambahan pati uwi putih dan karagenan yang berbeda

Perlakuan (Pati Uwi Putih + Karagenan)	Parameter Hedonik dan Kesukaan				
	Kenampakan ^(ns)	Aroma ^(ns)	Rasa	Warna	Tekstur
P(90:10) + K2%	3.56±1.04	3.28±0.74	2.24±0.88 ^c	4.08±0.70 ^c	2.08±0.76 ^a
P(90:10) + K3%	3.20±0.91	3.32±0.90	2.64±0.91 ^{ab}	4.28±0.68 ^c	2.28±0.79 ^a
P(80:10) + K2%	3.16±0.62	3.20±0.64	2.92±0.76 ^{bc}	3.24±0.52 ^b	3.08±0.64 ^b
P(80:10) + K3%	3.24±0.78	3.20±0.82	3.28±0.84 ^{cd}	3.40±0.71 ^b	3.32±0.69 ^b
P(70:10) + K2%	3.04±0.68	3.40±0.91	3.32±0.85 ^c	2.32±0.75 ^a	3.96±0.68 ^c
P(70:10) + K3%	3.08±0.81	3.60±0.76	3.56±1.04 ^d	2.28±0.89 ^a	4.24±0.72 ^c

Keterangan: *ns= non signifikan; *Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda nyata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%



241



367



129



538



755



884

Keterangan: 241= P(90:10)+K3%; 367= P(90:10)+K2%; 129= P(80:20)+K3%; 538= P(80:20)+K2%; 755= P(70:30)+K3%; 884= P(70:30)+K2%

Gambar 1. Uji hedonik nori daun pohpohan dengan penambahan pati uwi putih dan karagenan yang berbeda

Tingkat kesukaan terhadap kenampakan nori daun pohpohan berada pada rentang 3 yang menunjukkan seluruh panelis bersikap netral. Nori daun pohpohan memiliki kenampakan berbentuk lembaran utuh dan tipis umumnya hampir menyerupai lembaran nori komersial (Valentine *et al.* 2020). Nori daun pohpohan memiliki permukaan berpori, kasar, dan sedikit bergelombang yang cukup mirip nori komersial. Menurut Lalopua (2018) bahwa tampilan nori seperti film tipis yang memiliki permukaan kasar dengan ukuran pori kecil dan seragam. Permukaan nori yang berpori terbentuk selama pemanasan dari penguapan air dapat membentuk gelembung udara yang pecah hingga menghasilkan pori-pori pada permukaan produk (Zakaria *et al.* 2017).

Nori daun pohpohan memiliki aroma yang dinilai panelis pada tingkat kesukaan netral atau nilai rentang 3. Aroma nori daun pohpohan cukup segar dan tidak amis berbeda dengan nori komersial yang beraroma spesifik rumput laut dan cukup amis (Valentine *et al.* 2020). Daun pohpohan mengandung senyawa aromatik volatil berupa senyawa turunan benzena yaitu 1-Methylene-1H-indene (Jiang *et al.* 2017) yang membentuk aroma segar. Jumlah

daun pohpohan menurun seiring dengan meningkatnya rasio pati uwi putih yang mempengaruhi aroma khas nori. Karagenan dapat memberi aroma khas rumput laut, tetapi karagenan sudah melalui berbagai proses pengolahan sehingga aromanya tidak sekuat daripada rumput laut.

Peningkatan rasio pati uwi putih dan konsentrasi karagenan menyebabkan rasa nori daun pohpohan semakin disukai dari nilai sensori rasa yang meningkat. Rasa nori daun pohpohan yang gurih hampir serupa dengan rasa nori komersial, walaupun keduanya bersumber dari bahan berbeda. Rasa umami pada nori komersial berasal dari rumput laut yang mengandung tinggi asam amino glutamat (Milinovic *et al.* 2021), sedangkan rasa nori daun pohpohan terbentuk dari kombinasi antara daun pohpohan, pati, karagenan, dan bumbu. Daun pohpohan mengandung komponen flavonoid dengan gugus hidroksil yang memiliki cincin aromatik berperan dalam meningkatkan sensoris rasa dan flavor (Diniyah dan Lee 2020). Rasa daun pohpohan cukup segar dengan sensasi mentol (Cita dan Hasibuan 2019) umumnya berbeda dengan rasa daun yang langu dan getir. Keaslian rasa dari daun pohpohan dapat diminimalisir dengan menambah

kan pati uwi putih. Karagenan bersumber dari rumput laut mengandung asam glutamat dan aspartat dapat memicu terbentuknya rasa umami (Milinovic *et al.* 2021), terlebih adanya pembebasan glutamat yang terikat dengan protein selama pemanasan dapat menguatkan rasa gurih.

Warna nori daun pohpohan semakin disukai atau nilai sensori warna semakin meningkat seiring dengan penurunan rasio pati uwi putih, tetapi disertai peningkatan konsentrasi karagenan. Nori daun pohpohan berwarna hijau pekat cukup serupa dengan nori komersial yang berwarna hijau tua (Apriliani *et al.* 2020). Warna nori semakin pekat akibat penurunan rasio pati uwi putih yang meningkatkan jumlah daun pohpohan. Daun pohpohan sebagai pemberi warna hijau alami utama dengan kandungan total klorofil hingga 16.83 mg/l (Nurzaman *et al.* 2016). Daun pohpohan juga diblansing dahulu sebelum dihaluskan yang mempengaruhi kepekatan warna hijau nori setelah dikeringkan. Proses blansing berfungsi untuk menginaktivkan pigmen klorofil dan mengaktifkan pigmen karotenoid sehingga warna semakin pekat (Holdt dan Kraan 2011). Konsentrasi karagenan yang meningkat dapat menurunkan tingkat kecerahan warna nori menjadi lebih pekat. Sifat karagenan dapat mengimobilisasi air dan membentuk gel hingga mengentalkan tekstur (Mawarni dan Yuwono 2018) yang mempertajam warna produk menjadi gelap dan pekat.

Nori daun pohpohan memiliki tekstur kokoh dan renyah menunjukkan tingkat kesukaan nori semakin tinggi yang dipengaruhi oleh semakin tinggi interaksi antara pati uwi putih dan karagenan. Tekstur tersebut menyerupai nori komersial yang bertekstur kuat dan kompak (Apriliani *et al.* 2020). Tekstur semakin menyatu seiring dengan meningkatnya rasio pati uwi putih karena sifat pati dapat menyerap dan mengikat air dalam gel hingga membentuk tekstur (Herawati 2018). Komposisi pati pada kelompok *Dioscorea* tersusun atas 20-30% amilosa untuk meningkatkan kekerasan dan 70-80% amilopektin untuk meningkatkan kerenyahan (Nadia *et al.* 2014). Konsentrasi karagenan yang tinggi dapat membentuk struktur lebih terikat dan sulit terurai sehingga tekstur nori menjadi kompak. Karagenan dari *Eucheuma cottonii* termasuk kelompok *kappa* dengan daya rekat lebih dari 50% (Subeki *et al.* 2018) yang dapat menyatukan antar serat daun pohpohan hingga memperkuat tekstur dan membentuk lembaran nori (Stevani *et al.* 2018).

KESIMPULAN

Nori daun pohpohan memiliki kualitas fisikokimia dan sensori yang cukup menyerupai nori komersial dipengaruhi oleh perbedaan komposisi antara rasio daun pohpohan dan pati uwi putih serta konsentrasi karagenan. Kualitas fisikokimia terbaik pada nori memiliki kuat tarik hingga 7.43 Mpa, kadar air hingga 8.27%, kadar abu hingga 10.14%, dan serat kasar hingga 16.85%. Evaluasi sensori nori menunjukkan mutu rasa, warna, dan tekstur yang semakin disukai panelis dengan nilai tertinggi kesukaan rasa 3.56; warna 4.28; dan tekstur 4.24.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada seluruh pihak serta dukungan dana penelitian dari PT Indofood Sukses Makmur, Tbk. melalui Program Indofood Riset Nugraha (IRN) 2021-2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Amoo ARN, Dufie W-MF, Ibok O. 2014. Physicochemical and pasting properties of starch extracted from four yam varieties. *J Food Nutr Sci* 2(6): 262-269. DOI: 10.11648/j.jfns.20140206.14.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2019. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. AOAC International, Washington DC.
- Apriliani EP, Amrizal SN, Ramadhani D. 2020. Pengaruh penambahan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap kapasitas antioksidan dan sifat sensori nori rumput laut (*Eucheuma spinosum*). *Marinade* 3(2): 121-127. DOI: 10.31629/marinade.v3i02.3398.
- Awolu OO, Olofinlae SJ. 2016. Physico-chemical, functional and pasting properties of native and chemically modified water yam (*Dioscorea alata*) starch and production of water yam starch-based yoghurt. *Starch-Stärke* 68(7-8): 719-726. DOI: 10.1002/star.201500302.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia Hedonik. SNI 01-2346- 2006. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Cita KD, Hasibuan RS. 2019. Utilization of food plant by Sundanese ethnic, in Nyangkewok Hamlet, Sukabumi Regency. *Conservation Media* 24(3): 303-313. DOI: 10.29244/medkon.24.3.303-313.
- Diniyah N, Lee S-H. 2020. Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan: Review. *J Agroteknologi* 14(1): 91-102. DOI: 10.19184/j-agt.v14i01.17965.
- Farida WR, Widyastuti R, Sigit N, Khotijah L. 2018. Konsumsi dan kemampuan cerna pakan pada kuskus (*Spilococcus maculatus* dan *Phalanger* spp.). *Biologi Indonesia* 3(2): 139-149.
- Faradina DFH, Yuniarta Y. 2018. Studi pembuatan fruit leather pisang kepek merah (kajian konsentrasi karagenan dan sukrosa). *J Pangan Agroindustri* 6(4): 49-58.
- Febianti M, Ghozali AA, Redjeki S, Iriani. 2020. Edible film dari tepung kappa karagenan dan kitosan cangkang rajungan dengan gliserol. *ChemPro* 1(1): 16-21. DOI: 10.33005/chempro.v1i01.28.
- Herawati H. 2018. Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan nonpangan bermutu. *J Penelitian Pengembangan Pertanian* 37(1): 17-25. DOI: 10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25.

- Ilhamdy AF, Jumsurizal, Shabilla WK, Pratama G. 2019. Physico-chemical properties of semi refined carrageenan (SRC) *Kappaphycus alvarezii* from Karimun, Riau Islands, Indonesia. *J Perikanan Kelautan* 9(1): 125-136. DOI: 10.33512/jpk.v9i1.7079.
- Jiang Y, Zhao L, Yuan M, Fu A. 2017. Identification and changes of different volatile compounds in meat of crucian carp under short-term starvation by GC-MS coupled with HS-SPME. *Food Biochem* 41(3): 1-16. DOI: 10.1111/jfbc.12375.
- Lalopua VM. 2018. Karakteristik fisik kimia nori rumput laut merah *Hypnea saidana* menggunakan metode pembuatan berbeda dengan penjemuran matahari. *Majalah Biam* 14(1): 28-36. DOI: 10.29360/mb.v14i1.3890.
- Loupatty VD. 2015. Nori nutrient analysis from seaweed of *Porphyra marcosii* In Maluku Ocean. *Eksakta: J Sci Data Anal* 14(2): 34-48. DOI: 10.20885/eksakta.vol14.iss2.art4.
- Mahadevan K. 2015. Chapter 13-Seaweeds: A Sustainable Food Source in Seaweed Sustainability: Food and Nonfood Applications. 347-364. EDS Academic Press, London. DOI: 10.1016/B978-0-12-418697-2.00013-1.
- Mawarni SA, Yuwono SS. 2018. Pengaruh lama pemasakan dan konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik selai lembaran *mix fruit* (belimbing dan apel). *J Pangan Agroindustri* 6(2): 33-41. DOI: 10.21776/ub.jpa.2018.006.02.4.
- Menon S, Satria A. 2017. Mengkaji aktivitas antibakteri *Nasturtium officinale* dan ekstrak etanol *Pilea melastomoides* terhadap *Escherichia coli*. *Farmaka* 15(1): 63-69.
- Milinic J, Mata P, Diniz M, Noronha JP. 2021. Umami taste in edible seaweeds: The current comprehension and perception. *Int J Gastronom Food Sci* 23(1): 100301. DOI: 10.1016/j.ijgfs.2020.100301.
- Mustafa A. 2015. Analisis proses pembuatan pati ubi kayu (tapioka) berbasis neraca massa. *Agrointek* 9(2): 118-124. DOI: 10.21107/agrointek.v9i2.2143.
- Mutmainah M, Kusnandar F, Muhandri T. 2021. Karakteristik fisikokimia pati ubi banggai (*Dioscorea alata*). *Agritech* 41(3): 220-230. DOI: 10.22146/agritech.52535.
- Nadia L, Wirakartakusumah MA, Andarwulan N, Purnomo EH, Koaze H, Noda T. 2014. Characterization of physicochemical and functional properties of starch from five yam (*Dioscorea alata*) cultivars in Indonesia. *Int J Chem Eng Appl* 5(6): 489-496. DOI: 10.7763/IJCEA.2014.V5.434.
- Nosa SP, Karnila R, Diharmi A. 2020. Potensi kappa karaginan rumput laut (*Euclima cottonii*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase. *Berkala Perikanan Terubuk* 48(2): 1-10.
- Nurzaman M, Melininda P, Budiono R, Setiawati T, Mutaqin AZ. 2016. Kadar Klorofil pada Beberapa Tumbuhan Obat di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung. 66-71. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*.
- Pade SW, Bulotio NF. 2019. Nutrifikasi daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan varietas umur daun berbeda terhadap karakteristik mutu nori rumput laut (*Gracilaria spp*). *J Agritech Sci* 3(2): 128-133. DOI: 10.30869/jasc.v3i2.406.
- Pamungkas PP, Yuwono SS, Fibrianto K. 2019. Potensi rumput laut merah (*Gracilaria gigas*) dan penambahan daun kenikir (*Cosmos caudatus*) sebagai bahan baku pembuatan nori. *Teknologi Pertanian* 20(3): 171-180. DOI: 10.21776/ub.jtp.2019.020.03.4.
- Prajapati VD, Maheriya PM, Jani GK, Solanki HK. 2014. RETRACTED: Carrageenan: A natural seaweed polysaccharide and its applications. *Carbohydr Polym* 105(1): 97-112. DOI: 10.1016/j.carbpol.2014.01.067.
- Ramadhan YA, Afrianto E, Dhahiyat Y, Liviawaty E. 2019. Differences of the way of drying nori from raw seaweed *Gracilaria sp.* based on the level of preference. *World Scientific News* 133(1): 12-22.
- Riyanto B, Trilaksani W, Susyiana LE. 2014. Nori imitasi lembaran dengan konsep edible film berbasis protein *myofibrillar* ikan nila. *J Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17(3): 263-280. DOI: 10.17844/jphpi.v17i3.8915.
- Seftiono H, Puspitasari D. 2019. Analisis organoleptik dan kadar serat nori analog daun kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd). *Bioindustri* 2(1): 385-398. DOI: 10.31326/jbio.v2i1.494.
- Shao Y, Mao L, Guan W, Wei X, Yang Y, Xu F, Jiang Q. 2020. Physicochemical and structural properties of low-amylose chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb.) starches. *Int J Biol Macromol* 164(1): 427-433. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2020.07.054.
- Stevani N, Mustofa A, Wulandari YW. 2018. Pengaruh lama pengeringan dan penambahan karagenan terhadap karakteristik nori daun kangkung (*Ipomoea reptans* Poir). *JITIPARI UNISRI* 3(2): 84-94. DOI: 10.33061/jitipari.v3i2.2690.
- Subeki S, Asih IP, Setyani S, Nurainy F. 2018. Kajian Formulasi Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dan Rumput Laut (*Euclima cottonii*) terhadap Sifat Sensori dan Kimia Nori. 357-365. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung, 08 Oktober 2018. ISBN 978-602-5730-68-9.
- Sulistyo FT, Utomo AR, Setijawati E. 2018. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisiko-kimia *edible film* berbasis gelatin. *J Teknol Pangan Gizi* 17(2): 81-87.

- Supriyantini E, Santosa GW, Dermawan A. 2017. Kualitas ekstrak karaginan dari rumput laut "*Kappaphycus alvarezii*" hasil budidaya di Perairan Pantai Kartini dan Pulau Kemojan Karimunjawa Kabupaten Jepara. Buletin Oseanografi Marina 6(2): 88-93. DOI: 10.14710/buloma.v6i2.16556.
- Holdt SL, Kraan S. 2011. Bioactive compounds in seaweed: Functional food application and legislation. J Appl Phycol 23(3): 543-597. DOI: 10.1007/s10811-010-9632-5.
- Ulyarti U. 2013. Pengaruh amilosa dan amilopektin terhadap sifat pasta pati jagung. J Sainmatika 7(1): 1-5.
- Valentine G, Sumardianto, Wijayanti I. 2020. Karakteristik nori dari campuran rumput laut *Ulva lactuca* dan *Gelidium Spp.* J Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 23(2): 295-302. DOI: 10.17844/jphpi.v23i2.32340.
- Warkoyo, Rahardjo B, Marseno DW, Karyadi JNW. 2014. Sifat fisik, mekanik dan barrier *edible film* berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. Agritech 34(1): 72-81. DOI: 10.22146/agritech.9525.
- Zakaria FR, Priosoeryanto BP, Erniati, Sajida. 2017. Karakteristik nori dari campuran rumput laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottonii*. J Pascapanen Bioteknologi Kelautan Perikanan 12(1): 23-30. DOI: 10.15578/jpbkp.v12i1.336.

JMP-07-22-16-Naskah diterima untuk ditelaah pada 27 Juni 2022. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 13 September 2022. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>