

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN PENERIMAAN KONSUMEN KERUPUK RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*

Physicochemical Characteristics and Consumer Acceptance of Seaweed Crackers Kappaphycus alvarezii

Angga Pradana Putra, Ita Zuraida*, Andi Mismawati, Irman Irawan, Seftylia Diachanty

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Jalan Gn. Tabur, Kampus Gn. Kelua Samarinda 75123, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ita.zuraida@fpik.unmul.ac.id
(Diterima 03-02-2023; Direvisi 31-12-2023; Dipublikasi 30-05-2024)

ABSTRACT

Kappaphycus alvarezii is widely used because it contains agar, carrageenan, porpyran, furcellaran and phycobilin pigments (consisting of phycoerethrin and phycocyanin). Optimization of the utilization of *K. alvarezii* still needs to be improved in an effort to diversify processed products from seaweed. One of the processed seaweed products that can be developed is crackers. This research was conducted to determine the physicochemical characteristics and consumer acceptance of *K. alvarezii* seaweed crackers. The treatment used in this study included 3 main ingredients, namely *K.alvarezii* seaweed, wheat flour, and tapioca flour. Data were processed using a completely randomized design (CRD) and continued with Tukey test at 95% confidence level. The results showed that *K.alvarezii* seaweed crackers had a moisture content between 11.41-14.52%, protein content 6.03-9.58%, fat content 3.51-5.68, and ash content 2.58 -4.11%. The protein content of seaweed crackers meets SNI 0272-2000 standards, but the ash content and moisture content of the crackers do not meet SNI standards. The degree of whiteness of the seaweed crackers ranged from 50.69-61.30%, the swelling power of the crackers ranged from 41.10-92.27%. Based on consumer acceptance, treatment P2 with a concentration of 40% seaweed, 12% wheat flour, and 28% tapioca flour was the most preferred treatment by consumers with an overall preference range of 5.40-6.57 (rather like to like very much).

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, Physicochemical Characteristics, Crackers, Consumer Acceptance.

Kappaphycus alvarezii banyak dimanfaatkan karena mengandung agar, karaginan, porpiran, furcellaran maupun pigmen fikobilin (terdiri dari fikoeiretrin dan fikosianin). Optimalisasi pemanfaatan *K. alvarezii* masih perlu ditingkatkan dalam upaya diversifikasi produk olahan dari rumput laut. Salah satu olahan produk rumput laut yang bisa dikembangkan adalah kerupuk. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen kerupuk rumput laut *K. alvarezii*. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini meliputi 3 bahan utama yaitu rumput laut *K.alvarezii*, tepung terigu, dan tepung tapioka. Data diolah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerupuk rumput laut *K.alvarezii* memiliki kadar air antara 11,41-14,52%, kadar protein 6,03-9,58%, kadar lemak 3,51-5,68, dan kadar abu 2,58-4,11%. Kadar protein kerupuk rumput laut telah memenuhi standar SNI 0272-2000, namun kadar abu dan kadar air kerupuk belum memenuhi standar SNI. Derajat putih kerupuk rumput laut berkisar antara 50,69-61,30%, daya kembang kerupuk berkisar antara 41,10-92,27%. Berdasarkan penerimaan konsumen, perlakuan P2 dengan konsentrasi rumput laut 40%, tepung terigu 12%, dan tepung tapioka 28% merupakan perlakuan yang paling disukai konsumen dengan rentang kesukaan keseluruhan sebesar 5,40-6,57 (agak suka sampai sangat suka).

Kata kunci: *Kappaphycus alvarezii*, Karakteristik Fisikokimia, Kerupuk, Penerimaan Konsumen

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan sumber daya laut di Indonesia. Hasil produksi rumput laut nasional tercatat sebesar 10,18 juta ton pada tahun 2018. Merujuk pada data FAO (2019), Indonesia menguasai lebih dari 80% supply share untuk jenis *Kappaphycus alvarezii*, utamanya untuk tujuan ekspor ke China (KKP, 2019). Rumput laut *K.alvarezii* telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk-produk olahan seperti permen jelly, manisan, dodol, brownies, maupun sebagai sumber karaginan yang dimanfaatkan dalam industri farmasi dan kosmetik (Ardani *et al.*, 2018). Optimalisasi pemanfaatan rumput laut *K.alvarezii* masih perlu ditingkatkan dalam upaya diversifikasi produk olahan dari rumput laut. Salah satu olahan produk rumput laut yang bisa dikembangkan adalah kerupuk.

Kerupuk merupakan salah satu produk ekstrusi yang mengalami penambahan volume, membentuk produk yang porous (berpori), berdensitas rendah setelah mengalami pemanasan suhu tinggi. Produk ini sangat dikenal di negara-negara Asia Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Umumnya pembuatan kerupuk memerlukan bahan pengikat yang mengandung pati untuk membentuk tekstur yang renyah ketika digoreng. Bahan pengikat yang dapat digunakan berupa tepung terigu, tepung beras, tepung ketan, tepung tapioka, tepung jagung, tepung ubi jalar, serta tepung sagu (Dessryna *et al.*, 2013).

Ardani dan Buwono (2018) melaporkan bahwa karaginan dalam rumput laut berfungsi sebagai pengental, pembentuk gel, penstabil, dan pengemulsi. Sifat-sifat tersebut dapat meningkatkan kekenyalan produk dan merenyahkan. Beberapa peneliti telah melaporkan pemanfaatan rumput laut dalam pembuatan kerupuk diantaranya penelitian mengenai sifat kimia dan organoleptik. Kerupuk rumput laut berbahan dasar tepung tapioka dan rumput laut *Eucheuma spinosum* oleh Ardani dan Buwono (2018). Pengaruh jumlah penambahan rumput laut (*K.alvarezii*) dan variasi lama pengukusan terhadap sifat fisik dan organoleptik kerupuk oleh Dian Aristyowati (2013), dan kajian pembuatan kerupuk rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) : kondisi rumput laut dan penambahan tepung tapioka oleh Mawardi (2015).

Penelitian ini menggunakan kombinasi rumput laut *K.alvarezii*, tepung terigu, dan tepung tapioka dalam pembuatan kerupuk. Formulasi antara rumput laut *K.alvarezii*, tepung terigu, dan tepung tapioka untuk menghasilkan kerupuk yang bergizi dan disukai konsumen belum banyak dilakukan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen kerupuk rumput laut *K. alvarezii*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kappaphycus alvarezii* kering yang berasal dari Kelurahan Bontang Kuala Kota Bontang. Bahan pengisi dan bumbu yang digunakan berupa tepung terigu (segitiga biru), tepung tapioka (rose brand), telur, gula pasir (rose brand), bawang putih, garam, merica, serta penyedap rasa (Masako ajinomoto). Bahan kimia yang digunakan dalam analisis kimia seperti kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak adalah asam sulfat pekat (H₂SO₄), NaOH 30%, Na₂S₂O₃ 5%, HCl, aquadest, dan bahan-bahan lain (*analytical grade*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah talenan, timbangan digital, panci kukus, wajan penggorengan, spatula, kompor gas, blender, mangkuk, sendok, sendok kayu, loyang plastik, dan lemari pendingin, sedangkan peralatan untuk analisis, hot plate stirrer, cawan, purnase, penjepit cawan, kompor listrik, gelas ukur, loyang, plastik LLDE, labu kjeldahl, pipet volumetrik, labu erlenmeyer, selongsong lemak, desikator, dan *spectrophotometer color flex ez A60-1914-593*.

Preparasi Bahan Baku

Preparasi pembuatan rumput laut lumat *K. alvarezii* kering sebanyak 500 g dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada *K.alvarezii*, kemudian direndam air dengan perbandingan sebanyak 20 kali dari berat rumput laut selama 20 jam. Setelah itu *K.alvarezii* dibilas lagi menggunakan air bersih. Proses terakhir yaitu penghancuran *K.alvarezii* menggunakan *food processor* sampai terbentuk rumput laut lumat.

Proses Pembuatan Kerupuk Rumput Laut

Pembuatan kerupuk rumput laut mengacu pada metode Pakaya *et al.* (2014) dengan modifikasi. Menyiapkan bahan campuran berupa 1 siung bawang putih yang sudah dihaluskan, 1 sendok garam, 1 sendok merica, penyedap rasa secukupnya, 200gr gula pasir, dan 1 butir telur. Rumput laut lumat, tepung terigu dan tepung tapioka kemudian dicampur dengan masing-masing perlakuan bersama bahan tambahan hingga merata dan kalis. Masing-masing perlakuan tersebut yaitu :

1. P0: rumput laut 0% : tepung terigu 28% : tepung tapioka 52%
2. P1: rumput laut 20% : tepung terigu 20% : tepung tapioka 40%
3. P2: rumput laut 40% : tepung terigu 12% : tepung tapioka 28%
4. P3: rumput laut 60% : tepung terigu 4% : tepung tapioka 16%

Adonan kemudian dibungkus menggunakan plastik LLDPE dan diikat rapat.. Adonan yang telah dibungkus kemudian dikukus ke dalam panci dengan suhu air mendidih selama 15 menit, diangkat dan dinginkan di suhu ruang. Setelah itu adonan dimasukkan kedalam kulkas selama 24 jam agar adonan menjadi keras. Setelah adonan menjadi keras, bungkus plastik dibuka dan adonan dipotong menjadi tipis-tipis (1-2 mm). Kerupuk yang telah dipotong kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 1-2 hari sampai tekstur menjadi keras dan kering. Kerupuk yang telah dijemur di analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Kerupuk yang telah dijemur kemudian digoreng di dalam wajan dengan api kecil sampai kerupuk mengembang. Kerupuk yang telah digoreng dilakukan pengujian warna, tingkat pengembangan, higroskopisitas, dan hedonik.

Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini meliputi kadar air (SNI 01-2354.2-2006), kadar abu (SNI 01-2354.1-2006), kadar protein (SNI 01-2354.4-2006), kadar lemak (SNI 01-2354.3-2006), kadar karbohidrat (*by difference*), derajat putih (Gusdinar *et al.*, 2011), tingkat pengembangan (Kusumaningrum, 2009), uji hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Rangkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan (P0, P1, P2 dan P3) dan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan ANOVA, jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan program SPSS versi 24. Hasil uji hedonik dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*, jika terjadi beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air sangat mempengaruhi tekstur pada kerupuk (Rosiani *et al.*, 2015). Nilai kadar air kerupuk rumput laut pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Proksimat Kerupuk *K.alvarezii*

Perlakuan	Analisa Proksimat Kerupuk <i>K.alvarezii</i>				
	Kadar air (%)	Kadar Abu (%) (Berat Basah)	Protein (%) (Berat Basah)	Lemak (%) (Berat Basah)	Karbohidrat (%) (Berat Basah)
P0	14,52 ± 0,10 ^a	2,58 ± 0,09 ^d	6,03 ± 0,20 ^d	3,51 ± 0,005 ^d	73,34 ± 0,005 ^a
P1	13,39 ± 0,18 ^b	3,13 ± 0,02 ^c	7,49 ± 0,005 ^c	4,70 ± 0,005 ^c	71,27 ± 0,14 ^b
P2	12,50 ± 0,12 ^c	3,87 ± 0,15 ^b	8,95 ± 0,21 ^b	5,33 ± 0,01 ^b	69,33 ± 0,35 ^c
P3	11,41 ± 0,20 ^d	4,11 ± 0,08 ^a	9,58 ± 0,00 ^a	5,68 ± 0,86 ^a	69,23 ± 0,32 ^d

Ket: Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05). P0:rumpuk laut 0% :tepung terigu 28%:tepung tapioka 52% . P1:rumpuk laut 20%:tepung terigu 20%:tepung tapioka 40%. P2:rumpuk laut 40%:tepung terigu 12%:tepung tapioka 28% . P3:rumpuk laut 60%:tepung terigu 4% :tepung tapioka 16%

Kadar air kerupuk *K.alvarezii* pada penelitian ini berkisar antara 11,41-14,52%. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi rumput laut dan semakin rendah konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu, kadar air kerupuk mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh penggunaan air pada adonan, pada perlakuan kontrol tanpa adanya konsentrasi rumput laut adonan dapat terbentuk dengan adanya penambahan air. Sehingga semakin besar penggunaan konsentrasi rumput laut penambahan air juga semakin berkurang. Menurut Pradipta (2015) kadar air yang tinggi akan membentuk tekstur bahan pangan menjadi lunak, sehingga pencampuran air pada adonan kerupuk yang memiliki konsentrasi rumput laut tinggi menjadi sedikit. Menurut SNI 01-2713-1999, kadar air untuk kerupuk maksimal sebesar 11%, sehingga pada penelitian ini kadar air kerupuk rumput laut *K.alvarezii* belum memenuhi standar SNI 0272-2000.

Kadar Abu

Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan pangan. Nilai kadar abu kerupuk rumput laut pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Kadar abu kerupuk *K.alvarezii* pada penelitian ini berkisar antara 2,58-4,11%. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi rumput laut dan semakin rendah konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu, kadar abu kerupuk mengalami peningkatan. Rumput laut *K. alvarezii* mengandung kadar abu sekitar 4,62% (Adharini *et al.*, 2000), sehingga makin tinggi konsentrasi rumput laut maka kadar abu juga makin meningkat. SNI 0272-2000 mensyaratkan kadar abu kerupuk maksimal 2%, sehingga kadar abu kerupuk rumput laut pada penelitian ini belum memenuhi standar SNI 0272-2000.

Kadar Protein

Komposisi kadar protein didalam bahan makanan berbeda-beda tergantung dari bahan tersebut. Protein merupakan komponen yang banyak terdapat pada sel tanaman atau hewan dan memiliki variasi baik dalam jumlah maupun dalam jenisnya. Nilai kadar protein kerupuk rumput laut *K. alvarezii* (Tabel 1). Kadar protein kerupuk *K.alvarezii* pada penelitian ini berkisar antara 6,03-9,58% pada berat basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi rumput laut dan makin rendah konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu, maka kadar protein kerupuk mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada *K.alvarezii* sendiri cukup besar yaitu sekitar 1,94% (Adharini *et al.*, 2000), sehingga makin tinggi konsentrasi *K.alvarezii* maka kadar protein kerupuk juga mengalami peningkatan. Hal ini didukung oleh Septiana *et al.* (2015) yang melakukan penelitian tentang pemanfaatan rumput laut sebagai penambahan kerupuk ikan tenggiri, diperoleh kadar protein kerupuk mengalami peningkatan dengan semakin tingginya konsentrasi rumput laut yang digunakan sehingga menghasilkan kerenyahan kerupuk pun berkurang. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan standar mutu SNI 0272-2000 bahwa kadar protein minimum pada kerupuk adalah 5%, sehingga dikatakan bahwa berdasarkan kadar proteinnya, kerupuk rumput laut pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan kerupuk menurut SNI.

Kadar Lemak

Lemak dapat mengganggu pengembangan granula pati karena menghambat penetrasi air ke dalam granula pati sehingga daya ikat pati terhadap air terganggu, suhu gelatinisasi pati meningkat atau menghambat proses gelatinisasi pati (Septiana *et al.*, 2015). Kadar lemak pada penelitian kerupuk *K. alvarezii* dapat dilihat pada (Tabel 1). Kadar lemak kerupuk *K.alvarezii* pada penelitian ini berkisar antara 3,51-5,68% dalam berat basah. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi rumput laut dan semakin rendah konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu, kadar lemak kerupuk mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan *K.alvarezii* juga mengandung lemak sekitar 0,05-2,08% (Adharini *et al.*, 2000; Dewi *et al.*, 2018), sehingga makin tinggi konsentrasi rumput laut maka kadar lemak kerupuk mengalami peningkatan. Menurut Rizki *et al.* (2017) penambahan rumput laut pada kerupuk memiliki kandungan lemak lebih besar daripada kandungan lemak pada tepung tapioka dan tepung terigu. Menurut Dwi. (2016) bahwa kadar lemak yang terlalu tinggi dapat berpengaruh terhadap daya awet kerupuk mentah yang dihasilkan dikarenakan semakin tinggi lemak semakin sukar untuk mengembang.

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama dalam tubuh manusia. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, dan tekstur (Winata *et al.*, 2015). Nilai kadar karbohidrat kerupuk rumput laut pada (Tabel 1). Kadar karbohidrat kerupuk *K.alvarezii* berkisar antara 73,34-69,23%. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi rumput laut dan semakin rendah konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu, kadar karbohidrat kerupuk mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat pada tepung terigu dan tepung tapioka lebih besar daripada karbohidrat *K.alvarezii*. Semakin tinggi penggunaan konsentrasi *K. alvarezii* maka konsentrasi pada tepung terigu semakin sedikit, hal ini menyebabkan perlakuan kontrol P0 tanpa adanya konsentrasi *K. alvarezii* memiliki kadar karbohidrat tertinggi. Hal ini sesuai yang dilaporkan Winata *et al.* (2015) yang meneliti tentang mutu kimiawi kerupuk bahwa sumber karbohidrat yang paling utama bersumber dari tepung tapioka. Rosiani *et al.* (2015) juga

melaporkan tentang penelitiannya mengenai kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi diperoleh apabila rata-rata kandungan gizi air, abu, protein, dan lemak meningkat, maka akan mengakibatkan nilai karbohidrat menurun.

Pengujian Warna

Kerupuk yang telah digoreng diukur dengan menggunakan alat HunterLab ColorFlex Ez untuk memperoleh hasil analisis warna L* a* dan b*. Nilai L* menunjukkan beberapa tingkat kecerahan warna yaitu: a*; merah, dan b*; kuning. Semakin tinggi nilai L (Lightning) menunjukkan kerupuk semakin cerah, semakin tinggi nilai b* warna kerupuk semakin kuning, semakin tinggi nilai a* warna kerupuk semakin merah. Nilai analisis warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Analisis Warna

Perlakuan	Uji Warna			
	L*	a*	b*	Derajat Putih (%)
P0	64,95 ± 3,95a	2,19 ± 0,42a	16,24 ± 0,74a	61,30 ± 3,86a
P1	53,52 ± 1,70a	2,33 ± 0,45a	16,25 ± 1,87a	50,69 ± 2,24ab
P2	63,46 ± 2,17b	2,79 ± 1,49a	22,08 ± 2,40ab	57,00 ± 3,19ab
P3	57,72 ± 3,47ab	4,46 ± 2,16a	22,43 ± 3,53b	51,89 ± 4,90b

Ket: Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05)..
 P0:rumpaut laut 0% :tepung terigu 28%:tepung tapioka 52% . P1:rumpaut laut 20%:tepung terigu 20%:tepung tapioka 40%.
 P2:rumpaut laut 40%:tepung terigu 12%:tepung tapioka 28% . P3:rumpaut laut 60%:tepung terigu 4% :tepung tapioka 16%

Tabel 2 pengujian warna menunjukkan bahwa nilai dari warna Hunter L* (putih) berkisar antara 53,52-64,95%, perlakuan dengan tingkat kecerahan tertinggi yaitu sebesar 64,95% adalah perlakuan kontrol P0 yang tidak ada penambahan konsentrasi rumput laut *K.alvarezii*, sehingga tingkat kecerahan atau keputih-putihan berasal dari tepung terigu dan tepung tapioka. Hasil analisis warna a* (merah) berkisar antara 2,19-4,46% dan hasil analisis warna b* (kuning) berkisar antara 21,28-23.17%, diperoleh bahwa perlakuan P3 memiliki tingkat kemerahan dan kekuningan tertinggi, hal itu dikarenakan rumput laut *K.alvarezii* memiliki warna dasar merah kecoklatan. Sehingga semakin besar penambahan konsentrasi rumput laut *K.alvarezii*, semakin tinggi pula tingkat warna kemerahan dan kekuningannya. Derajat putih kerupuk rumput laut berkisar antara 50,69-61,30%. Makin tinggi konsentrasi rumpaut laut, derajat putih kerupuk mengalami penurunan. Hasil penggorengan serta temperatur minyak pada saat penggorengan juga berpengaruh pada hasil uji warna. Semakin tinggi temperatur minyak maka kerupuk menjadi kecoklatan.

Uji Daya Kembang dan Daya Serap

Daya kembang kerupuk sangat berkaitan dengan pati yang ada dalam produk. Pada dasarnya fenomena pengembangan kerupuk disebabkan oleh tekanan uap yang terbentuk dari pemanasan, sehingga kandungan air pada bahan mendesak struktur bahan yang menyebabkan produk mengembang. Rerata uji daya kembang dan daya serap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Uji Daya Kembang dan Daya Serap

Perlakuan	Rerata Daya Kembang (%)	Rerata Daya Serap (%)
P0	92,27 ± 50,37 ^b	26,02 ± 4,43 ^a
P1	58,63 ± 15,40 ^b	22,11 ± 3,93 ^a
P2	43,30 ± 16,70 ^a	19,93 ± 4,64 ^a
P3	41,10 ± 18,27 ^{ab}	16,14 ± 3,22 ^a

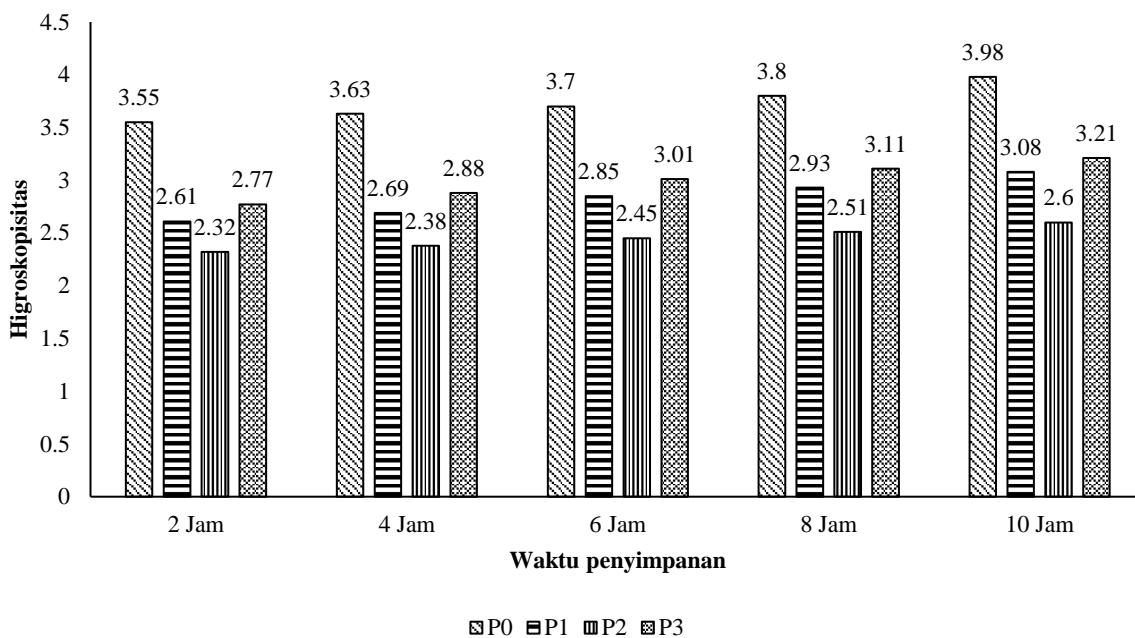
Ket: Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05)..
 P0:rumpaut laut 0% :tepung terigu 28%:tepung tapioka 52% . P1:rumpaut laut 20%:tepung terigu 20%:tepung tapioka 40%.
 P2:rumpaut laut 40%:tepung terigu 12%:tepung tapioka 28% . P3:rumpaut laut 60%:tepung terigu 4% :tepung tapioka 16%

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui rerata volume pengembangan kerupuk berkisar 41,10-92,27%. Sedangkan rerata volume daya serap kerupuk berkisar 16,14-26,02%. Menurut Linardi *et al.* (2013) daya serap minyak kerupuk semakin besar seiring dengan bertambahnya volume pengembangan

kerupuk. Pada penelitian ini juga diperoleh semakin tinggi konsentrasi rumput laut, konsentrasi tepung tapioka dan tepung terigu semakin sedikit, maka semakin rendah tingkat pengembangan dan tingkat serapnya. Hal ini didukung oleh Rosiani *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan rumput laut pada kerupuk mengakibatkan semakin rendahnya daya kembang kerupuk. Semakin tinggi penambahan rumput laut maka akan mempengaruhi proses gelatinisasi pati dari tapioka sehingga proses perpindahan air ke granula pati yang membentuk gel akan terhambat, hal tersebut dapat mempengaruhi pengembangan kerupuk. Pengembangan pada kerupuk juga dipengaruhi banyaknya rongga yang terbentuk karena molekul air yang terikat pada bahan terdesak keluar pada saat pemanggangan sehingga menghasilkan struktur kerupuk yang porous (Pratama *et al.*, 2021). Semakin sedikit konsentrasi rumput laut yang digunakan maka daya kembang dan daya serapnya semakin tinggi.

Uji Higroskopisitas

Higroskopis adalah kemampuan suatu produk dalam menyerap air. Hasil analisis higroskopis kerupuk dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Uji Higroskopisitas kerupuk rumput laut *K. alvarezii*

Gambar 1 menunjukkan bahwa setelah pengujian higroskopisitas selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam terdapat perbedaan yang nyata dari tiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3. Menurut Rosiani *et al.*, (2015) lingkungan yang memiliki RH tinggi mengakibatkan kerupuk cepat menyerap air dari lingkungan sebagai reaksi yang akan menyebabkan kerupuk menjadi melempem. Dimana higroskopisitas pada penelitian ini semakin tinggi penambahan kadar air dan konsentrasi rumput laut pada kerupuk, semakin tinggi pula nilai higroskopisitas kerupuk. Hal ini disebabkan air pada bahan pangan yang melarutkan protein mengakibatkan perubahan kekuatan mekanik termasuk kerenyahan kerupuk (Rosiani *et al.*, 2015). Nilai higroskopisitas ini akan berpengaruh pada lamanya kerupuk akan melempem atau tidak dapat dikonsumsi lagi. Semakin besar nilai higroskopisitas maka kerupuk akan semakin cepat melempem demikian juga sebaliknya. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan P0 yang memiliki daya kembang dan daya serap yang tinggi, maka semakin tinggi pula higroskopisitasnya.

Uji Hedonik

Rasa

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kerupuk rumput laut *K.alvarezii* memberi pengaruh nyata terhadap parameter rasa ($p < 0,05$) sehingga dilakukan uji lanjut Kruskal wallis diperoleh bahwa penambahan konsentrasi antara *K.alvarezii* dengan tepung tapioka dan terigu yang seimbang (*K.alvarezii* 40% : tepung tapioka+tepung terigu 40%) diperoleh uji hedonik pada parameter rasa kerupuk *K.alvarezii* semakin meningkat. Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa memberikan nilai mutu rata-rata yaitu 5,57-6,43 (Suka). Perlakuan terbaik yang terpilih oleh konsumen adalah perlakuan P2 dengan penambahan konsentrasi *K.alvarezii* sebesar 40% atau sebesar 500 gram. Rasa kerupuk rumput laut dipengaruhi oleh bahan gula, penyedap rasa, bawang putih, garam dan *Kappaphycus alvarezii* yang digunakan. Proses pengolahan dan penggunaan campuran dari gula, garam, penyedap rasa, merica, dan bawang putih dapat mempengaruhi cita rasa kerupuk rumput laut yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusuf dan Naiu (2015) bahwa rasa bahan pangan berasal dari bahan pangan itu sendiri dan apabila telah mendapat perlakuan atau pengolahan, maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan.

Aroma

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kerupuk rumput laut *K.alvarezii* memberi pengaruh nyata terhadap parameter aroma ($p < 0,05$) sehingga dilakukan uji lanjut Kruskal wallis diperoleh bahwa penambahan konsentrasi antara *K.alvarezii* dengan tepung tapioka dan terigu yang seimbang (*K.alvarezii* 40% : tepung tapioka+tepung terigu 40%) diperoleh uji hedonik pada parameter aroma kerupuk *K.alvarezii* semakin meningkat. Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma memberikan nilai mutu rata-rata yaitu 5,60-6,30 (Suka). Penambahan konsentrasi rumput laut sangat berpengaruh pada aroma ketika kerupuk digoreng hal ini sesuai dengan pernyataan Apriyani (2013) bahwa semakin tinggi waktu penggorengan semakin meningkat aroma yang dihasilkan.

Tekstur

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kerupuk rumput laut *K.alvarezii* memberi pengaruh nyata terhadap parameter tekstur ($p < 0,05$) sehingga dilakukan uji lanjut Kruskal wallis (Lampiran 5 bagian tekstur) diperoleh bahwa penambahan konsentrasi antara *K.alvarezii* dengan tepung tapioka dan terigu yang seimbang (*K.alvarezii* 40% : tepung tapioka+tepung terigu 40%) diperoleh uji hedonik pada parameter tekstur kerupuk *K.alvarezii* semakin meningkat. Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur memberikan nilai mutu rata-rata yaitu 5,20-6,47 (Agak Suka - Suka). Perlakuan terbaik penilaian konsumen terhadap tekstur kerupuk rumput laut *K.alvarezii* terdapat pada perlakuan P2 dengan penambahan konstentrasasi rumput laut *K.alvarezii* 40% yaitu sebesar 500 gram diperoleh P0 dan P3 memiliki parameter penilaian yang rendah, dikarenakan tingginya kadar air pada kerupuk. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wahyuni (2019) bahwa kerenyahan kerupuk sangat ditentukan oleh kadar airnya. Semakin banyak mengandung air, kerupuk akan semakin kurang renyah. Rumput laut sendiri memiliki kadar air yang tinggi, sehingga semakin banyaknya air yang terperangkap dalam adonan bahan kerupuk menyebabkan tekstur kerupuk sulit untuk mengembang.

Tabel 4. Rerata Uji Hedonik kerupuk rumput laut *K.alvarezii*.

Parameter Hedonik	Perlakuan*			
	P0	P1	P2	P3
Rasa	5,57 ^b	5,80 ^b	6,43 ^a	5,57 ^b
Aroma	5,73 ^b	5,70 ^b	6,30 ^a	5,60 ^b
Tekstur	5,2 ^{ab}	5,4 ^a	6,47 ^b	5,23 ^a
Warna	4,43 ^b	5,50 ^b	6,53 ^a	5,23 ^b
Kesukaan Keseluruhan	5,40 ^b	5,77 ^b	6,57 ^a	5,47 ^b

*Hasil uji hedonik kerupuk rumput laut *K.alvarezii* Angka yang diikuti oleh superskrip huruf yang sama menunjukkan data tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($p > 0,05$).

Warna

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kerupuk rumput laut *K.alvarezii* memberi pengaruh nyata terhadap parameter warna ($p < 0,05$) sehingga dilakukan uji lanjut Kruskal wallis diperoleh bahwa penambahan konsentrasi antara *K.alvarezii* dengan tepung tapioka dan terigu yang seimbang (*K.alvarezii* 40% : tepung tapioka+tepung terigu 40%) diperoleh uji hedonik pada parameter warna kerupuk *K.alvarezii* semakin meningkat. Hasil uji parameter warna menunjukkan nilai kesukaan konsumen terhadap kerupuk rumput laut berkisar antara 4,43-6,53 yang artinya konsumen agak suka terhadap warna yang dihasilkan. Kadar protein yang tinggi akan berpengaruh terhadap hasil kenampakan kerupuk, hal ini diduga karena adanya reaksi maillard yaitu reaksi antara protein dan gula pereduksi yang menyebabkan warna cokelat pada makanan. Pada reaksi ini, asam-asam amino terutama lisin berikatan (Dessryna *et al.*, 2013).

Kesukaan Keseluruhan

Hasil uji kesukaan keseluruhan adalah penilaian terhadap semua parameter meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap kerupuk rumput laut. adanya variasi formula antara tepung terigu, tepung tapioka dan rumput laut yang memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan kerupuk rumput laut secara keseluruhan. Kerupuk rumput laut secara keseluruhan yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan P2 dengan penilaian rerata 6,57 (sangat suka) sedangkan yang paling tidak disukai adalah perlakuan P0 dengan penilaian 5,40 (suka). Dengan demikian kerupuk rumput laut dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan yang terbaik dari uji kesukaan dari panelis adalah kerupuk rumput laut *K.alvarezii* perlakuan P2 dengan formulasi bahan tepung tapioka dan penambahan formulasi rumput laut yang seimbang.

KESIMPULAN

Karakteristik kerupuk yang ditambahkan *K.alvarezii* memiliki komposisi kimia dalam yaitu kadar protein 6,03-8,95%, kadar lemak 3,51—5,33%, kadar abu 2,58-4,11%, kadar karbohidrat 69,33-73,34%. Tingkat kecerahan kerupuk (L^*) berkisar antara 57,72-64,95; (a^*) 2,19-54,46; (b^*) 16,24-22,43 dan derajat putih 50,69-61,30%. Daya kembang kerupuk berkisar 41,10-92,27% dan daya serap berkisar 16,14-26,02%. Kadar protein kerupuk rumput laut telah memenuhi standar SNI 0272-2000, namun kadar abu dan kadar air kerupuk belum memenuhi standar SNI. Hasil uji hedonik untuk parameter rasa 3,56-4,83; aroma 3,60-4,70; tekstur 3,20-5,20; warna 4,03-4,43; dan kesukaan keseluruhan 4,40-5,57. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah P2 dengan konsentrasi rumput laut 40%, tepung terigu 12%, dan tepung tapioka 28% dengan rentang kesukaan keseluruhan sebesar 5,40-6,57 (agak suka sampai sangat suka) sehingga menghasilkan kerupuk rumput laut yang disukai konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, I.R, Setyawan, R.A, Suadi, Jayanti, D.A. (2020). Comparison of Nutritional Composition in Red and Green Strains of *Kappaphycus alvarezii* Cultivated in Gorontalo Province, Indonesia. *E3S Web of Conferences* 147, 03029.
- Apriyani, D. F. (2013). Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Pati Garut (*Maranta Arundinacea* L) Pada Daya Kembang Dan Daya Terima Donat (*Doctoral dissertation*). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ardani, I. S. D., & Buwono, Y. R. (2018). Studi Mutu Kerupuk Rumput Laut (*Eucheuma Spinosum*) Kaitannya Terhadap Sifat Kimiawi Dan Organoleptik. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(Vol 9 No 1 (2018): Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan), 18–22. <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI/article/view/221>.
- Aristyowati, D. (2010). Pengaruh jumlah penambahan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan variasi lama pengukusan Terhadap sifat fisik dan organoleptik Kerupuk. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Dewi, W, Kilawati, Y, Fadjar, M. (2018). Activity of Compounds on Seaweed *Eucheuma cottonii* Extract as Antioxidant Candidate to Prevent Effects of Free Radical in Water Pollution. *Research Journal of Life Science*, 5 (3):112-134.
- Dessryna, T., Indarto, T., Suseno, P., & Surjoseputro, S. (2013). Fisikokimia Dan Organoleptik Kerupuk Berseledri (Influence the proportion of tapioca and wheat flour on the physicochemical properties and organoleptic celery crackers). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 12(1), 17–28.
- Mawardi, A. (2015). Kajian Pembuatan Kerupuk Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) : Kondisi Rumput Laut Dan Penambahan Tepung Tapioka. *Skripsi*. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nirmalasari. (2018). Analisis Mutu Kerupuk Kelapa (*Cocos Nucifera* L.). *Skripsi*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

- Organization, F. A. (2019). *FIGIS-Time series query on Aquaculture*. <http://www.fao.org/figis/servlet/%0ASQservlet.htm>.
- Pakaya, S. T., Yusuf, N., & Mile, L. (2014). Karakteristik Kerupuk Berbahan Dasar Sagu dengan Substitusi dan Fortifikasi Rumput Laut. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(4), 174–179.
- Perikanan., K. K. dan. (2019). Peraturan Menteri Nomor 18 tahun 2010. <http://jdih.kkp.go.id/peraturan/per-18-men-2010-ttg-loog-book-penangkapan-ikan.pdf>.
- Linardi, G. F., Kuswardani, I., & Setijawati, E. (2013). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Kerupuk pada Berbagai Proporsi Tapioka dan Tepung Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 12(2), 101–106.
- Pradipta, I. B. Y. V., & Putri, W. D. R. (2015). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 793–802. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/201/207>.
- Pratama, A. P., Rosidah, U., & Syafutri, M. I. (2021). Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih dan MOCAF Terhadap Karakteristik Kerupuk Udang Microwaveable. *Jurnal Fishtech*, 9(2), 85–96. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v9i2.12672>.
- Rizki, D., Sumardianto, S., & Wijayanti, I. (2017). Perbandingan Penambahan Ikan Teri (*Stolephorus* Sp.) Dan Rumput Laut Caulerpa Racemosa Terhadap Kadar Kalsium, Serat Kasar, Dan Kesukaan Kerupuk Ikan. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 46–53.
- Rosiani, N., Basito, B., & Widowati, E. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris Fisik 53 Dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 84. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12896>.
- Septiana, A. T., Rukmini, H. S., & Sujiman. (2015). Pengaruh Penambahan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Pada Berbagai Proporsi Daging Ikan Tenggiri Terhadap Derajat Pengambungan Dan Kerenyahan Kerupuk Ikan Tenggiri. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(1), 23.
- Wahyuni, Y. (2019). Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Kualitas Kerupuk Singkong Dengan Bahan Dasar Tepung Casava. *AGRICA*, 1.
- Winata, A., Yualiati, K., & Hanggita, S. (2015). Analisis Korelasi Harga dan Mutu Kimiawi Kerupuk di Pasar Tradisional Cinde Palembang. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 179–183.
- Yusuf, N., & Naiu, A. S. (2015). Formulasi Produk Diversifikasi Roti Manis Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar (*Ipome batatas*) Dengan Penambahan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo.