

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KERUPUK SAGU DENGAN SUBSTITUSI TAPIOKA DAN BUBUR RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)

*Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Sago Crackers with
The Substitution of Tapioca and Seaweed (*Eucheuma cottonii*)*

Endang Lestari^{1*}, Maherawati¹, Tri Rahayuni¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak
Email: endangseptember09@gmail.com

ABSTRACT

Sago is a source of carbohydrates that has the potential to be used as a raw material for processed foods such as crackers. Crackers are a food that people like because they crunchy and can be used as a snack or complementary to the main daily menu. Improving the quality of sago crackers can be done by substituting tapioca and seaweed pulp, which will provide more swelling power and higher protein levels. This research aims to determine the effect of substituting tapioca and seaweed slurry on the physicochemical and organoleptic characteristics of sago crackers and determine the formulation that produces the best sago crackers. The design used was a Randomized Block Design (RBD) with one factor (p), consisting of 6 treatment levels and four replications. The results showed that substituting tapioca and seaweed porridge affected the swelling power, water content, ash content, and protein content of sago crackers but did not affect the fat and carbohydrate content. The substitution of tapioca and seaweed slurry produced the best physicochemical and organoleptic properties in the formulation of sago starch: tapioca: seaweed slurry (70:5:25) with swelling power of 76.78%, water content of 7.06%, ash content of 2.86%, fat content 12.88%, protein content 0.56%, carbohydrate content 77.72%, color 3.47 (like-very like), aroma 2.97 (dislike-like), taste 3.57 (like -like very much), crispness 3.73 (like-very like) and overall likeability 3.67 (like-very like).

Keywords: seaweed, sago starch, tapioca, crackers

ABSTRAK

Sagu merupakan bahan sumber karbohidrat yang berpotensi sebagai bahan baku olahan pangan seperti kerupuk. Kerupuk merupakan makanan yang disukai masyarakat karena renyah dan dapat dijadikan makanan cemilan atau makanan pelengkap menu utama sehari-hari. Peningkatan kualitas kerupuk sagu dapat dilakukan dengan substitusi tapioka dan bubur rumput laut, yang akan memberikan daya kembang lebih dan kadar protein yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tapioka dan bubur rumput laut terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kerupuk sagu dan untuk mengetahui formulasi kerupuk sagu terbaik. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor (p) dengan 6 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut mempengaruhi daya kembang, kadar air, kadar abu dan kadar protein kerupuk sagu, namun tidak mempengaruhi kadar lemak dan kadar karbohidrat. Substitusi tapioka dan bubur rumput laut menghasilkan sifat fisikokimia dan organoleptik terbaik pada formulasi pati sagu:tapioka:bubur rumput laut (70:5:25) dengan daya kembang 76,78%, kadar air 7,06%, kadar abu 2,86%, kadar lemak 12,88%, kadar protein 0,56%, kadar karbohidrat 77,72%, warna 3,47 (suka-sangat suka), aroma 2,97 (tidak suka-suka), rasa 3,57 (suka-sangat suka), kerenyahan 3,73 (suka-sangat suka) dan kesukaan keseluruhan 3,67 (suka-sangat suka).

Kata Kunci : rumput laut, pati sagu, tapioka, kerupuk



Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

DOI: 10.20884/1.jgipas.2023.7.2.10615

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan jenis produk olahan tradisional berupa lempengan tipis yang bersifat kering dan ringan serta mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porous dengan densitas yang rendah selama proses penggorengan. Jenis makanan ini banyak disukai masyarakat karena rasanya yang renyah sehingga dijadikan makanan cemilan atau makanan pelengkap menu utama sehari-hari. Bahan baku utama pembuatan kerupuk umumnya terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi (Ginting et al., 2013). Salah satu bahan berpati yang dapat digunakan sebagai bahan baku adalah pati sagu. Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil karbohidrat. Direktorat Jenderal Perkebunan (2020) menyatakan pada tahun 2019 sagu di Kalimantan Barat tumbuh secara alamiah dan tidak teratur dengan luas tanaman sagu mencapai sekitar 1.742 ha, dengan jumlah produksi sebesar 308 ton.

Menurut Rahmiyati (2016) pati sagu mengandung 26,19% amilosa dan 73,81% amilopektin. Tingginya kadar amilopektin pada sagu dapat dijadikan sebagai bahan baku olahan kerupuk.

Kerupuk sagu umumnya berwarna kurang cerah. Salah satu sumber pati yang dapat digunakan untuk meningkatkan kecerahan warna dan volume pengembangan pada kerupuk adalah tapioka (Winarno, 2013).

Menurut Richana et al. (2014) kerupuk berbahan dasar sagu mengandung karbohidrat yang tinggi namun rendah kandungan proteinnya yaitu 0,62%. Protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh karena selain sebagai sumber energi, protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Berdasarkan sumbernya protein dibedakan atas protein nabati (tumbuhan) misalnya kacang-kacangan, protein hewani misalnya ikan, udang dan lain lain (Muchtadi, 2018).

Penganekaragaman dan peningkatan gizi kerupuk dapat dilakukan dengan penggunaan bahan rumput laut (*Euchueuma cottonii*). Secara kimia rumput laut terdiri kadar air (13,90%), protein (2,69%), karbohidrat (5,7%), abu (17,09%), serat kasar (0,95%) dan Karaginan (61,52%). Rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A, B, C, D, E dan K), Betakaroten, serta mineral (Yani, 2016).



Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan kerupuk berbahan baku sagu dengan substitusi bubur rumput laut dan tapioka. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tapioka dan bubur rumput laut terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kerupuk sagu dan juga untuk mengetahui formulasi substitusi bahan yang menghasilkan kerupuk sagu terbaik.

METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor, yaitu formulasi pati sagu, tapioka dan bubur rumput laut yang terdiri dari 6 taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 4 kali, Taraf perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

p0 = pati sagu kontrol = 100%

p1 = pati sagu : tapioka : bubur rumput laut = 70% : 0% : 30%

p2 = pati sagu : tapioka : bubur rumput laut = 70% : 5% : 25%

p3 = pati sagu : tapioka : bubur rumput laut = 70% : 10% : 20%

p4 = pati sagu : tapioka : bubur rumput laut = 70% : 15% : 15%.

p5 = pati sagu : tapioka : bubur rumput laut = 70% : 20% : 10%

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah pati sagu

merk Cap Gunung Arfak, tapioka merk Rose Brand, rumput laut (diperoleh dari Teluk Melano, Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat), telur, bawang putih, gula, garam, merica, air, baking soda, minyak goreng yang diperoleh dari toko setempat. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades, petroleum eter, reagen biuret dan bovin serum albumin (BSA) yang diperoleh dari Toko Online (Sains Laboratory Indonesia).

Alat yang digunakan untuk pembuatan kerupuk adalah timbangan, blender, sendok, mangkuk, baskom, panci pengukus, pengaduk, nampan, plastik PP, label, penjepit, tali, talenan, pisau, termometer, *cabinet dryer* (control egg (IL-80EN)) dan alat penggoreng. Alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik, oven, mortar, desikator, penjepit cawan, cawan porselin, tanur, erlenmeyer (IWAKI CTE33), spektrofotometer (UV-Vis), vortex mixer, gelas piala (IWAKI CTE33), pipet tetes, tabung reaksi, soxhlet dan kertas saring.

Pembuatan Bubur Rumput Laut

Pembuatan bubur rumput laut mengacu pada Ariyani dan Ayustaningwarno (2013) yang telah dimodifikasi. Rumput laut segar dicuci



bersih sampai kotoran-kotoran yang menempel hilang, kemudian ditiriskan, dipotong kecil-kecil ditimbang sebanyak 100 g dan ditambahkan air 100 mL, dihaluskan menggunakan blender selama 3 menit.

Pembuatan Kerupuk Sagu

Berdasarkan (Wijaraya et al., 2019) yang telah dimodifikasi

Pati sagu, tapioka, bubur rumput laut dan bahan pelengkap ditimbang sesuai perlakuan, pisahkan 1/2 bagian pati sagu dari setiap perlakuan, kemudian dimasak bersama tapioka, bubur rumput laut sesuai perlakuan dan bahan pelengkap yaitu garam 6 g, gula pasir 5 g, bawang putih yang sudah dihaluskan 6 g, baking soda 2 g, merica 1 g dan telur 20 g dengan penambahan air 200 mL.

Pemasakan dilakukan selama 2 menit hingga menjadi gel bening. Selanjutnya memindahkan gel ke dalam wadah dan sedikit demi sedikit dicampur dengan sisa pati sagu, diadon hingga tercampur dengan rata dan tidak lengket di tangan.

Adonan kemudian dibentuk menjadi silinder (dodolan) dengan panjang 14 cm dan diameter 3 cm, kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi lubang kecil. Adonan

dikukus pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam.

Adonan yang telah matang kemudian didinginkan pada suhu ruang selama 24 jam sehingga kerupuk mengeras dan mudah dipotong. Selanjutnya adonan diiris tipis dengan ketebalan $\pm 1\text{-}2\text{ mm}$ menggunakan alat pengiris.

Potongan kerupuk dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 8 jam. Setelah kering kerupuk digoreng didalam minyak panas dengan suhu $160^{\circ}\text{-}180^{\circ}\text{C}$ dalam keadaan terendam selama beberapa detik sambil dibalik-balik agar kematangannya merata.

Analisis Fisik, Kimia dan Sensori

Parameter yang diamati pada kerupuk sagu setelah digoreng berupa pengujian daya kembang (Zulviani, 1992), kadar air metode gravimetri (Sudarmadji et al., 1997), kadar abu metode gravimetri (Sudarmadji et al., 1997), kadar lemak metode soxhlet (Sudarmadji et al., 1997), kadar protein metode biuret (Jubaidah et al., 2016), kadar karbohidrat metode *by difference* (Winarno, 1989), dan uji sensoris menggunakan metode afektif (Setyaningsih et al., 2010).



Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis Of Variance*) dengan taraf uji 5%. Jika berpengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf uji 5% (Hanafiah, 2003). Hasil uji hedonik dianalisis dengan menggunakan uji Friedman (Luh, 2016). Selanjutnya untuk perlakuan yang terbaik ditentukan dengan uji indeks efektifitas (De Garmo et al., 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kembang

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata

terhadap daya kembang kerupuk sagu. Daya kembang kerupuk sagu mempunyai perbedaan antar perlakuan. Daya kembang kerupuk sagu berkisar antara 74,37% - 86,87% (Tabel 1). Perbedaan daya kembang kerupuk sagu antar perlakuan ini dipengaruhi oleh kandungan amilopektin pada bahan. Semakin banyak kandungan amilopektin maka tingkat pengembangan kerupuk semakin tinggi, sedangkan semakin besar kadar bubur rumput laut maka tingkat pengembangan kerupuk semakin rendah hal ini terjadi karena semakin banyaknya kadar bahan bukan pati menyebabkan daya kembang menurun pada kerupuk (Nur et al., 2017).

Tabel 1. Daya Kembang Kerupuk Sagu dengan Substitusi Tapioka dan Bubur Rumput Laut
Komposisi Pati sagu : Tapioka : Bubur Rumput Laut (%)

Komposisi Pati sagu : Tapioka : Bubur Rumput Laut (%)	Daya Kembang (%)
100 : 0 : 0	86,87 ^b ± 7,96
70 : 0 : 30	74,37 ^a ± 5,41
70 : 5 : 25	76,78 ^{ab} ± 5,05
70 : 10 : 20	77,49 ^{ab} ± 3,69
70 : 15 : 15	79,64 ^{ab} ± 5,38
70 : 20 : 10	81,25 ^{ab} ± 3,97

Amilopektin merupakan senyawa yang berperan besar dalam gelatinisasi pati (Kusumaningrum, 2014). Gelatinisasi pati menyebabkan molekul air masuk ke granula pati dan membentuk ikatan dengan amilopektin-amilosa membentuk gel pati.

Mekanisme pengembangan kerupuk diawali oleh lepasnya molekul

air yang terikat pada gel pati ketika penggorengan, yang mengakibatkan terjadinya pengosongan dan membentuk rongga udara pada kerupuk. Semakin banyak amilopektin, maka akan semakin banyak rongga yang terbentuk, sehingga menyebabkan kerupuk mempunyai daya kembang yang tinggi.



Karakteristik Kimia Kerupuk Sagu-Rumput laut

Kadar Air

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tapioka

dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk sagu.

Kadar air kerupuk sagu berkisar antara 5,57% - 7,37% (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Kimia Kerupuk Sagu dengan Substitusi Tapioka dan Bubur Rumput Laut

Komponen	Komposisi Sagu : Tapioka : Rumput Laut (%)					
	100:0:0	70:0:30	70:5:25	70:10:20	70:15:15	70:20:10
Air	5,57 ^a ±0,59	7,37 ^b ±0,52	7,06 ^{ab} ±0,88	6,62 ^{ab} ±0,76	6,21 ^{ab} ±0,45	6,11 ^{ab} ±0,63
Abu	1,16 ^a ±0,11	2,95 ^c ±0,13	2,86 ^{bc} ±0,14	2,77 ^{ab} ±0,44	2,62 ^{ab} ±0,53	2,50 ^{ab} ±0,24
Lemak	11,99±1,09	12,91±0,71	12,88±1,11	12,83±1,04	12,79±1,20	12,64±1,50
Protein	0,51 ^a ±0,01	0,57 ^{bc} ±0,01	0,56 ^b ±0,02	0,54 ^{ab} ±0,03	0,54 ^{ab} ±0,02	0,53 ^{ab} ±0,02
Karbohidrat	80,96±0,67	77,31±1,52	77,72±1,85	78,28±1,63	78,82±1,00	79,16±1,77

Peningkatan kadar air pada kerupuk sagu dipengaruhi oleh jumlah rumput laut yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Hartati (2012) yang menyatakan bahwa semakin besar persentase jumlah pemakaian rumput laut pada pembuatan nugget maka kadar air akan meningkat. Rumput laut memiliki kandungan air yang besar yaitu 60,53%, selain itu faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai kadar air adalah rumput laut mempunyai kemampuan mengikat air, sehingga pada saat pemasakan kadar air dapat dipertahankan. Menurut Siregar (2018) kemampuan rumput laut mengikat air disebabkan adanya senyawa hidrokoloid dalam karagenan.

Menurut Salamah et al. (2018) tinggi rendahnya kadar air kerupuk dipengaruhi beberapa hal diantaranya kelembaban udara disekitar bahan,

tingkat ketebalan serta tekstur bahan dan proses pengeringan. Menurut Pratama et al. (2014) pada proses pengeringan, kerupuk mengalami proses pemanasan. Selama proses pemanasan didalam oven air akan menguap dan terjadi kehilangan air pada produk yang tipis sehingga kadar air semakin berkurang.

Kadar air kerupuk sagu yang dihasilkan pada penelitian ini sesuai dengan syarat mutu SNI 01-4307-1996 (kerupuk beras), yaitu kadar air maksimal 8% pada kerupuk setelah digoreng.

Kadar Abu

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar abu kerupuk sagu (Tabel 2). Kadar abu berkisar antara 1,16% - 2,95%. Peningkatan kadar abu dipengaruhi oleh jumlah bubur rumput



laut yang ditambahkan. Semakin besar kandungan bubur rumput laut maka semakin tinggi kadar abu pada kerupuk.

Menurut Kusumaningrum dan Asikin (2016) kadar abu dalam suatu bahan pangan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pangan tersebut. Jika nilai kadar abu tinggi, maka jumlah mineral tersebut tinggi. Kadar abu bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rumput laut sebesar 5,31%, lebih tinggi dibandingkan kadar abu tapioka 0,58% dan pati sagu 0,20% (Rahmiyanti, 2016), sehingga peningkatan kadar rumput laut terbukti meningkatkan mineral dalam kerupuk sagu.

Menurut Agusman et al. (2014) nilai rata-rata kandungan abu semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah rumput laut yang ditambahkan. Hal ini disebabkan rumput laut banyak mengandung mineral. Rata-rata kadar abu yang dihasilkan sebesar 1,16%-2,95%, dalam SNI 01-4307-1996 (kerupuk beras) menyatakan bahwa kadar abu dalam kerupuk setelah digoreng yaitu maksimal 1%. Dengan demikian kadar abu kerupuk sagu hasil penelitian ini belum memenuhi syarat mutu SNI 01-4307-1996.

Kadar Lemak

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa formulasi substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak kerupuk sagu (Tabel 2). Hal ini karena kandungan kadar lemak bahan baku nilainya hampir sama. Kadar lemak rumput laut sebesar 1,15%, tapioka 0,3 %, dan sagu 0,51 %. Kadar lemak kerupuk sagu setelah digoreng berkisar antara 11,99% - 12,91%.

Kadar lemak kerupuk sagu setelah digoreng dipengaruhi proses penggorengan dan jumlah minyak goreng yang digunakan (Isnawaty et al., 2022; Dewandari et al., 2014).

Kadar Protein

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk sagu (Tabel 2). Kadar protein kerupuk sagu berkisar antara 0,51% - 0,57%. Terjadinya perbedaan nilai kadar protein antar perlakuan ini diduga jumlah bubur rumput laut yang ditambahkan.

Berdasarkan hasil analisis bahan baku diperoleh kadar protein rumput laut sebesar 1,98% berat basah, atau 1,29% berat kering, kadar protein bahan baku lebih tinggi dibandingkan kadar protein pada kerupuk. Hal ini disebabkan karena



pada tahap pengolahan pembuatan kerupuk terjadi proses pengukusan. Menurut Kamari et al. (2017) penggunaan panas pada proses pengukusan dapat mempengaruhi nilai gizi protein pada kerupuk. Pengukusan dapat menurunkan kadar protein kerupuk, karena penggunaan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya. Reaksi yang terjadi saat pemanasan dapat merusak kondisi protein, sehingga kadar protein dapat menurun (Sundari et al., 2015).

Kadar Karbohidrat

Hasil uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa formulasi substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap kadar karbohidrat kerupuk sagu (Tabel 2). Perlakuan peningkatan jumlah tapioka dan bubur rumput laut tidak mempengaruhi kadar karbohidrat kerupuk sagu yang dihasilkan. Hal ini karena bahan baku sumber karbohidrat berupa sagu dan tapioka mempunyai kadar karbohidrat yang tidak berbeda.

Rata-rata kadar karbohidrat kerupuk sagu berkisar antara 77,31% - 80,96%. Semakin besar peningkatan kadar tapioka, maka semakin meningkat

kadar karbohidrat pada kerupuk. Kadar karbohidrat kerupuk sagu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan kerupuk sagu komersial dalam penelitian Pakaya et al. (2014) yaitu 31,29%. Hal ini diduga karena tingginya kandungan karbohidrat pada tapioka.

Karakteristik Sensori Kerupuk Sagu

Karakteristik sensori kerupuk sagu diuji dengan metode afektif untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis, menggunakan lima skala tingkat kesukaan, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), 4, (sangat suka), 5 (amat sangat suka). Karakteristik sensoris yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan penampakan keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Warna

Warna merupakan ciri organoleptik awal dalam penyajian yang dapat meningkatkan daya tarik konsumen, sehingga memungkinkan konsumen menunjukkan kesan suka atau tidak suka terhadap sesuatu (Sari, 2017). Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap warna kerupuk sagu yang dihasilkan ($\text{sig} > 0,05$).



Kerupuk sagu pada umumnya berwarna kecokelatan, warna kerupuk ini dihasilkan oleh reaksi mailard. Mailard merupakan reaksi antara gula reduksi dengan gugus asama amino primer yang membentuk senyawa berwarna coklat. Selain itu peningkatan kadar bubur rumput laut kedalam adonan kerupuk menghasilkan warna kerupuk

yang semakin gelap. Semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka warna kerupuk semakin gelap. Menurut Muchsiri dan Ambiyah (2018) terbentuknya warna hijau berasal dari pigmen klorofil yang terkandung pada rumput laut. Warna hijau tersebut dapat mengurangi intensitas warna putih pada tapioka.

Tabel 3. Karakteristik Sensoris Kerupuk Sagu

Komposisi Pati Sagu : Tapioka : Bubur Rumput Laut (%)	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Keseluruhan
100 : 0 : 0	3,33	3,07	3,50	3,80	3,47
70 : 0 : 30	2,97	3,03	3,37	3,50	3,23
70 : 5 : 25	3,47	2,97	3,57	3,73	3,67
70 : 10 : 20	3,27	3,27	3,30	3,53	3,50
70 : 15 : 15	3,07	3,10	3,33	3,30	3,23
70 : 20 : 10	3,07	2,93	2,97	3,07	2,97
Friedman=a(0,05)	Sig=0,053	Sig=0,484	Sig=0,022	Sig=0,020	Sig=0,001

Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan kualitas produk pangan yang dapat dirasakan dengan indera penciuman. Aroma suatu produk pangan dapat dipengaruhi oleh bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan. Bahan tersebut akan menguap dan menghasilkan aroma yang diterima oleh penciuman indera manusia (Febriana et al., 2017). Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh tidak nyata terhadap aroma kerupuk sagu yang dihasilkan ($\text{sig} > 0,05$). Tidak terdapat perbedaan

pada semua sampel. Aroma kerupuk sagu yang dihasilkan lebih dominan aroma sagu. Walaupun dalam pembuatan kerupuk sagu juga ditambahkan bumbu-bumbu, namun panelis tidak merasakan perbedaan aroma kerupuk sagu antar perlakuan. Hal ini karena penambahan bumbu dilakukan dengan komposisi yang sama antar perlakuan.

Rasa

Rasa merupakan salah satu sifat sensori yang sangat penting dalam penerimaan suatu produk. Suatu penelitian yang menghasilkan produk untuk dikonsumsi seperti makanan,



penilaian rasa merupakan indikator penting yang perlu diperhatikan (Larasati et al., 2017). Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk sagu yang dihasilkan ($\text{sig} < 0,05$). Rasa kerupuk sagu yang dihasilkan mempunyai perbedaan dengan kerupuk sagu biasa karena ada tambahan rasa rumput laut.

Berdasarkan pernyataan Suryaningrum dan Samsudin (2017), asam aspartat dan asam glutamat adalah senyawa yang memberi rasa spesifik pada rumput laut, sehingga menyebabkan rasa umami/gurih. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rasa kerupuk sagu yang paling disukai adalah pada kadar bubur rumput laut sebanyak 25%.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan salah satu sifat khas yang menentukan mutu kerupuk. Kerenyahan berhubungan dengan rasa pada saat mengunyah, oleh sebab itu kerenyahan merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk kerupuk. Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk sagu yang dihasilkan ($\text{sig} < 0,05$).

Irmayanti et al. (2017)

menyatakan bahwa kerupuk yang mengalami pengembangan sempurna akan memiliki struktur seperti busa, apabila pengembangannya tidak merata maka sifat rapuh akan berkurang, karena bagian atas yang tidak mengalami pengembangan akan menjadi keras sehingga mempengaruhi kesukaan konsumen.

Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan uji sensori yang bertujuan untuk melihat tingkat kesukaan konsumen terhadap sampel secara keseluruhan. Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan bubur rumput laut berpengaruh nyata terhadap kesukaan keseluruhan kerupuk sagu ($\text{sig} < 0,05$). Kesukaan keseluruhan kerupuk dipengaruhi dari seluruh atribut yang diuji. Penilaian panelis menunjukkan bahwa secara keseluruhan kerupuk sagu yang paling disukai adalah kerupuk sagu dengan komposisi sagu:tapioka:bubur rumput laut = 70:5:25.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode indeks Efektivitas De Garmo (1984). Metode ini dilakukan dengan cara mengukur parameter yang mempengaruhi mutu



kerupuk sagu. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menentukam pembobotan parameter uji. Nilai sensoris (warna, aroma, rasa, kerenyahan dan penerimaan keseluruhan) diberi bobot 1, kemudian karakteristik kimia (kadar air, abu, protein) diberi bobot 0,9. Parameter

kadar lemak diberi bobot 0,8 dan karbohidrat diberi bobot 0,7. Parameter daya kembang diberi bobot 0,6. Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan nilai perlakuan (NP) tertinggi yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Perlakuan (NP) Kerupuk Sagu

Komposisi Pati Sagu : Tapioka : Bubur Rumput Laut (%)	Nilai Perlakuan (NP)
100 : 0 : 0	0,49
70 : 0 : 30	0,45
70 : 5 : 25	0,74
70 : 10 : 20	0,55
70 : 15 : 15	0,38
70 : 20 : 10	0,21

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan terbaik terdapat pada formulasi pati sagu : tapioka : bubur rumput laut (70:5:25) dengan nilai NP 0,74. Kerupuk sagu terbaik memiliki daya kembang 76,78% dan karakteristik fisikokimia meliputi kadar air 7,06%, kadar abu 2,86%, kadar lemak 12,88%, kadar protein 0,56%, dan kadar kabohidrat 77,72%. Karakteristik sensori yaitu warna 3,47 (suka-sangat suka), aroma 2,97 (tidak suka-suka), rasa 3,57 (suka-sangat suka), kerenyahan 3,73 (suka-sangat suka) dan kesukaan keseluruhan 3,67 (suka-sangat suka).

KESIMPULAN

Substitusi tapioka dan bubur rumput laut dapat mempengaruhi daya kembang, kadar air, kadar abu dan kadar protein kerupuk sagu yang dihasilkan,

namun tidak mempengaruhi kadar lemak dan kadar karbohidrat. Substitusi tapioka dan bubur rumput laut menghasilkan sifat fisikokimia dan organoleptik terbaik pada formulasi komposisi pati sagu:tapioka:bubur rumput laut (70:5:25) dengan daya kembang 76,78%, kadar air 7,06%, kadar abu 2,86%, kadar lemak 12,88%, kadar protein 0,56%, kadar kabohidrat 77,72%, warna 3,47 (suka-sangat suka), aroma 2,97 (tidak suka-suka), rasa 3,57 (suka-sangat suka), kerenyahan 3,73 (suka-sangat suka) dan kesukaan keseluruhan 3,67 (suka-sangat suka).

DAFTAR PUSTAKA

Agusman., Apriani, S. N. K., Murdinah. 2014. Penggunaan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)



- Pada Pembuatan Beras Analog dari Tepung Modified Cassava Flour (Mocaf). *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 9(1): 1-10.
- Ariyani. M., dan Ayustaningwarno. F. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Duri Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Bubur Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Kadar Kalsium, Kadar Serat, dan Kesukaan Kerupuk. *Journal of Nutrition College*. 2(1): 223-231.
- De Garmo, E. P., W.G Sulvian, dan J.R Canada. 1984. *Materials and Processes in Manufacture*. Edisi ke 7. PT Pradaya Paramita. Jakarta.
- Dewandari, D., Basito, dan Anam, C. 2014. Kajian Penggunaan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Terhadap Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia Pada Pembuatan Kerupuk. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(1): 35-52.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2020. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Febriana, T., Karimuna, L., dan Asyik, N. 2017. Pengaruh Formulasi Wortel (*Daucus carota* L.) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Nilai Gizi Nugget Ampas Tahu. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2(2) : 405-412.
- Ginting, P., Ginting, S. dan Limbong, N.L. 2013. Pengaruh Perbandingan Tepung Talas dengan Tepung Tempe dan Konsentrasi Baking Soda Terhadap Mutu Kerupuk Talas. *Jurnal Rekayasa Pangan Pertanian*. 1 (4) :29-38.
- Hanafiah, K. A.2003. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartati, M.E. 2011. Pengaruh Penggunaan Roti Tawar Pada Kualitas Nugget Rumput Laut. *Berita Litbang Industri*. 46(1): 56-63.
- Irmayanti, I., Syam, H., dan Jamaludin, J. 2017. Perubahan Tekstur Kerupuk Berpati Akibat Suhu dan Lama Penyangraian. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1): 165-174.
- Isnawaty, M., Herawati, N. dan Johan V. S. 2022. Analisis Mutu Kimia dan Organoleptik Sosis Analog Kacang Merah dan Rebung. *Jurnal Teknologi Pangan* 16(1): 1-13.



- Jubaidah, S., Nurhasnawati H. dan Wijaya H. 2016. Penetapan Kadar Protein Tempe Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Kombinasi Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(1): 111-119.
- Kamari, A. dan Candra, K. P. (2017). Pengaruh Substitusi Ikan Bulan-bulan (*Megalops cyprinoidis*) dan Lama Pengukusan Adonan Terhadap Kualitas Kerupuk Ikan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12(2): 39-44.
- Koswara, S. 2013. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. E-book Pangan.
- Kusumaningrum, I. 2014. Analisis Faktor Daya Kembang Dan Daya Serap Kerupuk Rumput Laut Pada Variasi Proporsi Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*). *Skripsi*. Jurusan Budidaya Perikanan FPIK Universitas Mulawarman. Samarinda
- Kusumaningrum, I., dan Asikin A. N. 2016. Karakteristik Kerupuk Ikan Fortifikasi Kasium Dari Tulang Ikan Belida. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 19(3): 17-28.
- Larasati, K., Patang dan Lahming. 2017. Analisis Kandungan Serat dan Karakteristik Sosis Tempe dengan Fortifikasi Karagenan Serta Penggunaan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(1): 67-77.
- Luh, P. S. 2016. *Statistika Non Parametrik*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Muchsiri, M., Idealistuti, dan Ambiyah, R. 2018. Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Pembuatan Kerupuk Ikan Sepat Siam. *EDIBLE*. 7(1): 49-63.
- Muchtadi, T.R., 2018. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Muliawan D. 1991. Pengaruh Berbagai Tingkat Kadar Air Terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng. *Skripsi*. Bogor. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Nifah, K. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Tapioka-Tempe) dan Metode Pembuatan Adonan Terhadap Sifat Organoleptik dan Sifat Kerupuk Tempe. *Jurnal Pangan*. 4(3): 12-16.
- Nur, A. A., Devi, M., dan Hidayati, L. 2017. Pengaruh Penambahan Pegagaan (*Centela asiatica* L. Urban) Terhadap Daya Terima dan



- Mutu Kerupuk. *Jurnal Aplikasi Pangan*. 6(3)
<https://doi.org/10.17728/jatp.238>.
- Pakaya, S.T., Hamzah F dan Herawati N. 2014. Karakteristik Kerupuk Berbahan Dasar Sagu dengan Substitusi dan Fortifikasi Rumpu Laut. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(4): 174-179.
- Pratama RI, Rostini I, Liviawaty E. 2014. Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istioporus Sp*). *Jurnal Aquatika*. 5(1): 30-39
- Rahmiyati. 2016. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Sagu dalam Pembuatan Mie Kering. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 38-47
- Richana, N., Lestari, P., Chilmijati, N., dan Widowati, S. 2000. Karakteristik Bahan Berpati (Tapioka, Garut dan Sagu) dan Pemanfaatnya Menjadi Glukosa Cair. *Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan*. 5(1): 396-406.
- Salamah, E. 2018. Diversifikasi Produk Kerupuk Opak Dengan Penambahan Daging Ikan Layur (*Trichirus sp*) Fakultas Ilmu Perikanan Dan Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari. 2017. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata L*) Terhadap Yoghurt Edamame (*glycine max L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8 (4): 387-389.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensoris Industri Pangan dan Agro*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Siregar, R.Y., Ilza, M., dan Sari, N.I. 2018. Pengaruh Penggunaan Rumpu Laut (*Eucheuma cottonii*) Sebagai Bahan Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Mutu Nugget Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Online Mahasiswa Unri*. 2(1): 120-128.
- Sudarmadji, S, B., Haryono dan Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sundari, D., Almasyhuri. dan Lamid, A. 2015. Pengaruh Prose Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Media Libangkes*. 25(4): 235-242
- Suryaningrum, L. H dan Samsudin, R. 2017. *Potensi Tepung Rumpu Laut Ulva Sebagai Bahan Pakan Ikan*. *Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan*. Balai Besar Riset Pengolahan Produk Dan



- Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 3(1): 43-49
- Wijaraya H. N., Caronge, M. W., dan Rais.M. 2019. Pengaruh Penambahan Bubur Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Terhadap Kandungan Gizi Kerupuk Sagu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5(1) : 30-40
- Winarno, F.G.2013. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G.1989. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yani, H.I. 2016. Karakteristik Fisik Kimia Permen Jelly dari Rumput laut (*Eucheuma spinosum*) dan (*Eucheuma cottonii*. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Zulviani, R. 1992. Mempelajari Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

