

**KARAKTERISTIK BROWNIES PANGGANG IKAN TERI (*Stolephorus spp.*) DENGAN
PENGUNAAN TEPUNG MANGROVE API-API (*Avicennia marina*) DAN TEPUNG MOCAF**

*Characteristics of Baked Anchovy Brownies (*Stolephorus spp.*) Using Api-Api Mangrove Flour (*Avicennia marina*) and Mocaf Flour*

Gheta Olivia Manik*, Tri Winarni Agustini, Romadhon

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah - 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email: ghetamanik22@gmail.com

ABSTRAK

Brownies merupakan makanan jajanan yang disukai anak-anak dan masyarakat. Penambahan tepung ikan teri bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi brownies terutama protein dan kalsium. Selain itu penggunaan tepung mangrove api-api dan tepung mocaf dapat dijadikan sebagai pengganti tepung terigu pada brownies karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan tepung mocaf merupakan produk bebas gluten. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) dan tepung mocaf terhadap karakteristik brownies ikan teri dan formulasi terbaik penggunaan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) dan tepung mocaf terhadap karakteristik brownies ikan teri. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan yaitu konsentrasi tepung buah mangrove api-api 0% (K), konsentrasi tepung buah mangrove api-api 10% (A), konsentrasi tepung buah mangrove api-api 15% (B), dan konsentrasi tepung buah mangrove api-api 20% (C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) dan tepung mocaf berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap karakteristik brownies ikan teri pada uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium. Perlakuan rasio 20%:80% merupakan formulasi terbaik pada substitusi tepung mangrove api-api (*Avicennia marina*) terhadap karakteristik brownies ikan teri dengan nilai hedonik sebesar $7,62 < \mu < 7,86$, kadar air 10,58%, kadar abu 3,22%, kadar lemak 26,18%, kadar protein 15,66%, kadar karbohidrat 54,91% dan kadar kalsium 301,81 mg/100 g.

Kata kunci: Tepung Ikan Teri, Tepung Mangrove Api-api, Tepung Mocaf, Brownies Ikan

ABSTRACT

*Brownies are favored snacks, and adding anchovy flour increases the nutritional value of brownies, especially protein and calcium. In addition, api-api mangrove flour and mocaf flour can be used as substitutes for wheat flour in brownies because they have high carbohydrate content, and mocaf flour is a gluten-free product. The purpose of this study was to determine the effect of the use of api-api mangrove flour (*Avicennia marina*) and mocaf flour on the characteristics of anchovy brownies and the best formulation of using api-api mangrove flour (*Avicennia marina*) and mocaf flour on the characteristics of anchovy brownies. The research method used was a laboratory experimental using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments: 0% of api-api mangrove fruit flour (K), 10% of api-api mangrove fruit flour (A), 15% of api-api mangrove fruit flour (B), and 20% of api-api mangrove fruit flour (C). The results showed that the use of api-api mangrove flour (*Avicennia marina*) and mocaf flour had a significant effect ($P < 0.05$) on the characteristics of anchovy brownies in the moisture, ash, fat, protein, carbohydrate, and calcium content. The treatment ratio of 20%:80% is the best formulation for the substitution of api-api mangrove flour (*Avicennia marina*) to the characteristics of anchovy brownies with hedonic value of $7.62 < \mu < 7.86$, 10.58% moisture, 3.22% ash, 26.18% fat, 15.66% protein, 54.91% carbohydrate and 301.81 mg/100 g calcium.*

Keywords: Anchovy Flour, Api-api Mangrove Flour, Mocaf Flour, Fish Brownies

PENDAHULUAN

Ikan teri (*Stolephorus spp.*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang mudah didapat dan memiliki harga relatif murah sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan teri memiliki jumlah yang cukup melimpah di perairan Indonesia. Menurut Satu Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), volume produksi ikan teri di

Indonesia secara nasional pada tahun 2018 adalah sebesar 170.842,63 ton.

Ikan teri memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, selain itu juga sebagai sumber kalsium karena ikan teri dikonsumsi utuh bersama tulangnya. Menurut Asmoro *et al.* (2013), kandungan gizi dalam 100 gram teri segar meliputi energi 77 kkal; protein 16 gr; lemak 1.0 gr; kalsium 500 mg;

phosfor 500 mg; besi 1.0 mg; Vitamin A 0.1 mg; dan Vitamin B 0.1 mg. Pengolahan ikan teri oleh masyarakat belum banyak dilakukan dan umumnya hanya dimanfaatkan sebagai lauk. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan ikan teri menjadi tepung ikan untuk ditambahkan pada produk pangan.

Avicennia marina tumbuh di daerah pesisir pantai utara Pulau Jawa dan umumnya dikenal dengan nama brayo atau api-api. Mangrove api-api merupakan salah satu mangrove yang sangat penting, banyak tersebar di seluruh Indonesia dan memberikan berbagai manfaat. Mangrove api-api berpotensi dijadikan sebagai sumber bahan pangan untuk kebutuhan masyarakat dan umumnya diolah menjadi keripik emping, jeli dan sirup. Buah mangrove api-api dapat diolah menjadi tepung sebagai bahan substitusi tepung terigu untuk berbagai jenis olahan makanan dan memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh. Menurut Chrissanty (2012), kandungan gizi yang terdapat dalam tepung mangrove api-api cukup tinggi yaitu karbohidrat sebesar 81,02% dan protein sebesar 5,27%.

Tepung mocaf (*modified cassava flour*) merupakan tepung berbahan baku singkong atau ubi kayu yang dimodifikasi dengan teknik fermentasi menggunakan mikroba. Tepung mocaf memiliki karakteristik yang cukup baik dan tidak mengandung protein gluten. Tepung mocaf dapat digunakan sebagai pengganti atau bahan substitusi pada produk berbahan baku tepung terigu. Substitusi mocaf antara 5-75% dan bahkan pada produk tertentu 100% dapat diganti dengan mocaf.

Brownies merupakan kue bertekstur lembut dan padat, berwarna coklat kehitaman dengan bahan utama tepung terigu, telur, gula dan coklat, selain itu brownies juga merupakan makanan jajanan yang disukai anak-anak. Brownies termasuk produk pangan yang mengandung karbohidrat cukup tinggi karena bahan utama pembuatan brownies adalah tepung terigu. Akan tetapi tepung terigu terbuat dari biji gandum yang sulit tumbuh di wilayah Indonesia yang beriklim tropis, sehingga diperlukan alternatif untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Selain itu tepung terigu juga mengandung protein gluten yang harus dihindari oleh orang-orang tertentu yang memiliki alergi terhadap gluten, anak autisme, dan penderita *celiac disease*. Jenis tepung yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu yaitu kombinasi tepung mangrove api-api dan tepung mocaf. Kandungan gizi pada brownies yang terdapat di pasaran umumnya belum mencukupi asupan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Oleh sebab itu dilakukan penambahan sumber gizi untuk meningkatkan kualitas pada brownies, yaitu seperti penambahan tepung ikan teri.

Pembuatan brownies panggang ikan teri dengan bahan utama tepung mangrove api-api dan tepung mocaf akan berpengaruh terhadap sifat fisiko-kimia brownies. Aplikasi tepung mangrove

api-api dan tepung mocaf bertujuan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu sedangkan tepung ikan teri yang mengandung protein dan kalsium bertujuan untuk menambah nilai gizi pada produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serta formulasi terbaik penggunaan tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) terhadap karakteristik brownies ikan teri.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung buah mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang diperoleh dari UKM Kebaya, Muara Gembong, Bekasi dan tepung mocaf dengan merk Ladang Lima. Bahan baku tambahan diantaranya adalah tepung ikan teri, gula, telur, margarin, *baking powder*, coklat bubuk dan *dark compound chocolate* (DCC). Bahan yang digunakan dalam analisis diantaranya adalah aquades, H₂SO₄, tablet kjeldahl, H₃BO₃, NaOH, HCl, indikator *methyl red*, *chloroform*, dan HNO₃.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, blender, cawan porselen, desikator, oven, tanur, kertas saring, selongsong lemak, pemanas Kjeldahl, labu Kjeldahl, alat destilasi, erlenmeyer, labu ukur, gelas beker, dan *Atomic absorption spectrophotometer* (AAS).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium. Penelitian terdiri dari 4 perlakuan yaitu konsentrasi tepung buah mangrove api-api 0% (K), konsentrasi tepung buah mangrove api-api 10% (A), konsentrasi tepung buah mangrove api-api 15% (B), dan konsentrasi tepung buah mangrove api-api 20% (C).

1) Pembuatan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* spp.)

Prosedur pembuatan tepung ikan teri merupakan modifikasi penelitian Rahmi *et al.* (2018). Pembuatan tepung ikan teri dilakukan dengan cara ikan teri dicuci hingga bersih, dikeringkan menggunakan oven bersuhu 80°C selama 5 jam. Ikan teri yang telah kering kemudian digiling dengan menggunakan blender sampai halus, kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh. Ikan teri yang sudah halus kemudian disangrai.

2) Pembuatan Tepung Mangrove Api-api

Prosedur pembuatan tepung mangrove api-api berdasarkan metode yang dilakukan oleh Permadi *et al.*, (2012), proses pembuatan tepung yaitu buah yang sudah dikupas dan dibersihkan kelopak bunganya direbus dengan air dan abu gosok selama 20 menit sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Langkah selanjutnya yaitu buah direndam dengan air sesuai dengan perlakuan yang diberikan dan dilakukan proses pengeringan dengan oven dengan suhu 60°C selama kurang lebih 12 jam. Buah yang sudah kering selanjutnya dilakukan proses

penepungan dengan cara dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

3) Pembuatan Brownies Panggang

Prosedur pembuatan brownies panggang mengacu pada metode yang dilakukan oleh Machmud *et al.*, (2012), adonan dibagi menjadi tiga, yaitu (1) telur, gula, dan ovalet; (2) tepung mangrove api-api, tepung mocaf, tepung ikan teri, vanili, dan coklat bubuk; (3) margarin dan coklat batang. Adonan (3) dicairkan dengan cara dikukus. Adonan

(1) dicampur dengan *mixer* sampai mengental, kurang lebih 30 menit. Adonan (1) yang telah tercampur ditambahkan adonan (2), diaduk hingga homogen. Setelah itu dimasukkan adonan (3) yang sudah dicairkan dan ditambahkan tepung sesuai perlakuan, diaduk hingga homogen. Cetakan brownies yang telah diolesi dengan mentega disiapkan. Adonan yang sudah jadi dimasukkan ke dalam cetakan brownies. Setelah itu dipanggang dengan suhu 150°C selama 30 menit.

Tabel 1. Formulasi Bahan Pembuatan Brownies Ikan Teri

Bahan	Perlakuan Penelitian							
	K		A		B		C	
	0%		10%		15%		20%	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Tepung mangrove api-api	0	0	10	1,28	15	1,92	20	2,56
Tepung mocaf	100	12,82	90	11,54	85	10,90	80	10,26
Tepung ikan teri	78	10	78	10	78	10	78	10
Gula pasir	200	25,64	200	25,64	200	25,64	200	25,64
Margarin	125	16,03	125	16,03	125	16,03	125	16,03
Coklat batang	85	10,90	85	10,90	85	10,90	85	10,90
Coklat bubuk	40	5,13	40	5,13	40	5,13	40	5,13
Telur	150	19,23	150	19,23	150	19,23	150	19,23
Vanili	1	0,13	1	0,13	1	0,13	1	0,13
Ovalet	1	0,13	1	0,13	1	0,13	1	0,13
Total	780	100	780	100	780	100	780	100

Keterangan :

K : Tepung mangrove api-api : tepung mocaf (0% : 100%)

A : Tepung mangrove api-api : tepung mocaf (10% : 90%)

B : Tepung mangrove api-api : tepung mocaf (15% : 85%)

C : Tepung mangrove api-api : tepung mocaf (20% : 80%)

Metode Pengujian dan Analisis Data

Uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein (BSN, 2006), uji kadar karbohidrat (Budiarti *et al.*, 2016), uji kadar kalsium (Apriyantono *et al.*, 1989 dalam Sumbodo *et al.*, 2019), dan uji hedonik (BSN, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda. Hasil nilai kadar air dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar air substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar air selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam ANOVA dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar air brownies panggang

ikan teri, sehingga dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 2. Hasil Kadar Air Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar Air (%)
K	13,65 ± 0,60 ^a
A	12,52 ± 0,05 ^b
B	11,73 ± 0,33 ^c
C	10,58 ± 0,15 ^d

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji kadar air, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar air brownies ikan teri akan menurun.

Penurunan kadar air pada brownies ikan teri disebabkan karena penggunaan tepung mocaf pada setiap perlakuan semakin sedikit diberikan. Hal ini berkaitan dengan adanya perbedaan kandungan kadar air yang terdapat di dalam kedua jenis tepung, dimana kadar air tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tepung mangrove. Kadar air tepung mocaf yaitu sebesar 14,11% (Fransiska *et al.*, 2019) dan kadar air tepung mangrove api-api sebesar 10,82% (Chrissy, 2012). Hal ini sesuai dengan penelitian Perkasa (2013), perbedaan kadar air pada biskuit disebabkan oleh perbedaan kadar air yang terdapat dalam jenis tepung, dimana kadar air tepung lindur lebih rendah dibandingkan dengan kadar air tepung terigu.

Penurunan kadar air brownies ikan teri juga dapat dipengaruhi oleh kandungan amilopektin yang terdapat pada tepung. Kandungan amilopektin pada tepung mocaf sebesar 81% (Fransiska *et al.*, 2019) dan tepung mangrove mengandung amilopektin sebesar 49,35% (Pertiwi *et al.*, 2018). Amilopektin merupakan suatu fraksi dalam pati yang memiliki struktur bercabang dan bersifat tidak larut dalam air. Amilopektin memiliki kemampuan dalam memerangkap air saat adonan dipanaskan, sehingga kadar air dalam suatu produk meningkat. Menurut Pertiwi *et al.*, (2018), kadar amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Ketika pati dipanaskan, amilopektin akan merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus lalu menyebabkan air terserap ke dalam granula sehingga kadar airnya meningkat.

Kadar air merupakan faktor yang sangat penting dan berpengaruh terhadap kualitas mutu produk. Kadar air yang tinggi di dalam suatu produk lebih cepat mengalami kerusakan dan memiliki daya awet yang rendah. Menurut Putri *et al.*, (2020), kadar air menentukan kualitas makanan. Semakin rendah kadar air, semakin baik kualitas makanan karena menghambat pertumbuhan mikroba.

Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar abu yang terkandung pada brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda. Hasil nilai kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar abu substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar abu selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam ANOVA dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar abu brownies panggang ikan teri, sehingga dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 3. Hasil Kadar Abu Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar Abu (%)	Kadar Abu (%)
	Berat Basah	Berat Kering
K	2,36 ± 0,01 ^d	2,73 ± 0,00 ^d
A	2,57 ± 0,03 ^c	2,93 ± 0,04 ^c
B	2,74 ± 0,02 ^b	3,10 ± 0,02 ^b
C	2,88 ± 0,03 ^a	3,22 ± 0,03 ^a

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji kadar abu, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar abu brownies ikan teri akan meningkat. Sesuai dengan penelitian Rahmatiah (2018), yang menyatakan bahwa kadar abu pada suatu bahan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya substitusi bahan tambahan.

Kadar abu merupakan jumlah mineral yang terkandung dalam suatu bahan. Peningkatan nilai kadar abu pada brownies ikan teri dapat disebabkan karena adanya tambahan mineral yang berasal dari tepung mangrove api-api. Nilai kadar abu yang terkandung dalam tepung mangrove api-api lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf yaitu sebesar 2,36% (Chrissy, 2012) sedangkan kadar abu yang terdapat dalam tepung mocaf sebesar 0,3% (Fransiska *et al.*, 2019). Menurut Pentury (2019), semakin banyak penambahan tepung mangrove yang disubstitusi dengan tepung wortel maka kadar abu produk nugget ikan cakalang semakin meningkat. Besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan. Diperkuat oleh Rahmaningsih *et al.*, (2016), bahwa peningkatan kadar abu biskuit ikan dikarenakan dengan semakin bertambahnya jumlah tepung buah lindur dalam formulasi biskuit. Penambahan jumlah kadar abu biskuit ini disebabkan oleh adanya tambahan mineral yang berada dalam tepung buah lindur yang ditambahkan pada formulasi biskuit tersebut.

Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya peningkatan pada nilai kadar abu yaitu adanya penggunaan margarin dan telur saat pengadonan. Diduga dalam margarin dan telur terdapat mineral yang dapat meningkatkan nilai kandungan kadar abu brownies ikan teri. Selain itu kandungan abu juga dapat berasal dari bahan lain dengan adanya penambahan tepung ikan teri di dalam adonan. Berdasarkan pengujian tepung ikan teri memiliki kandungan kadar abu sebesar 10,73%. Sesuai

dengan penelitian Nugroho *et al.*, (2016), kadar abu pada roti tawar mengalami peningkatan pada setiap perlakuannya. Semakin banyak penambahan tepung daging ikan lele dumbo pada roti tawar maka kadar abu semakin meningkat.

Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar lemak yang terkandung pada brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda. Hasil nilai kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kadar Lemak Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar Lemak (%) Berat Basah	Kadar Lemak (%) Berat Kering
K	20,85 ± 0,26 ^c	24,15 ± 0,24 ^c
A	21,83 ± 0,33 ^b	24,96 ± 0,35 ^{bc}
B	22,41 ± 0,01 ^b	25,38 ± 0,01 ^{ab}
C	23,41 ± 0,48 ^a	26,18 ± 0,55 ^a

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar lemak substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar lemak selanjutnya dilakukan dengan analisis sidik ragam ANOVA dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar lemak brownies panggang ikan teri, sehingga dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Berdasarkan hasil uji kadar lemak, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar lemak brownies ikan teri akan meningkat. Perbedaan kadar lemak brownies ikan teri yang dihasilkan disebabkan karena tepung mangrove api-api memiliki kadar lemak sebesar 0,53% (Chrissanty, 2012) dan tepung mocaf mengandung kadar lemak sebesar 0,02% (Fransiska *et al.*, 2019). Berdasarkan bahan yang digunakan, tepung mangrove api-api memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung mocaf. Tinggi rendahnya kandungan lemak pada bahan baku yang digunakan berpengaruh terhadap kadar

lemak brownies yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sumartini *et al.*, (2020), bahwa semakin banyak substitusi tepung pedada, kandungan lemak akan bertambah meskipun dalam jumlah yang sedikit.

Kandungan lemak pada brownies ikan teri juga dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan saat pengadonan. Bahan yang ditambahkan dapat meningkatkan kadar lemak pada brownies ikan teri, yaitu seperti adanya penggunaan margarin, telur, dan coklat. Menurut Wulandari *et al.*, (2016), kadar lemak cookies dipengaruhi oleh adanya penambahan margarin dan telur dalam pembuatan cookies. Margarin mengandung sejumlah lipid dan sebagian dari lipid itu terdapat bentuk terikat sebagai lipoprotein dan bila margarin ditambahkan pada adonan, maka adonan tersebut akan memiliki kadar lemak yang tinggi. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Putri *et al.*, (2015), lemak didapat dari makanan hewani dan nabati antara lain minyak goreng, mentega dan margarin. Lemak berfungsi sebagai sumber citarasa dan memberikan tekstur yang lembut pada produk. Kandungan lemak pada produk brownies yang dihasilkan diperoleh dari margarine dan kuning telur.

Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar protein pada brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda. Hasil nilai kadar protein dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kadar Protein Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar Protein (%) Berat Basah	Kadar Protein (%) Berat Kering
K	11,55 ± 0,18 ^d	13,38 ± 0,17 ^c
A	12,52 ± 0,08 ^c	14,32 ± 0,10 ^b
B	13,16 ± 0,06 ^b	14,91 ± 0,05 ^b
C	14,00 ± 0,37 ^a	15,66 ± 0,41 ^a

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar protein substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar protein selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam ANOVA

dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar protein brownies panggang ikan teri, sehingga dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Berdasarkan hasil uji kadar protein, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar protein brownies ikan teri akan meningkat. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis tepung yang digunakan, dimana tepung mocaf memiliki kandungan protein yang lebih rendah yaitu sebesar 0,19% (Fransiska *et al.*, 2019) dibandingkan dengan tepung mangrove api-api yang mengandung kadar protein sebesar 5,27% (Chrissanty, 2012). Sejalan dengan penelitian Putri *et al.*, (2015), kadar protein pada tepung mocaf lebih rendah, sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi.

Selain itu peningkatan kandungan protein pada brownies ikan juga dapat berasal dari bahan lain yaitu adanya penambahan tepung ikan teri di dalam adonan. Berdasarkan pengujian tepung ikan teri memiliki kandungan protein sebesar 65,19%. Menurut Ramadhan *et al.*, (2019), kandungan protein cookies semakin meningkat dengan semakin besarnya tepung ikan teri yang disubstitusikan. Substitusi tepung ikan teri dapat meningkatkan kandungan protein cookies sebesar 0,92-2,37 g pada setiap formulasi. Sejalan dengan penelitian Machmud *et al.*, (2012), semakin banyak jumlah penambahan surimi lele dumbo akan semakin meningkatkan kandungan protein pada brownies yang dihasilkan.

Kadar Karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar karbohidrat pada brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda. Hasil nilai kadar karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar karbohidrat substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar karbohidrat selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam ANOVA dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar karbohidrat brownies panggang ikan teri, sehingga dapat dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Berdasarkan hasil uji kadar karbohidrat, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar karbohidrat brownies ikan teri akan menurun. Hal ini disebabkan tepung mocaf mengandung karbohidrat lebih tinggi yaitu sebesar 88,6% (Fransiska *et al.*, 2019) sedangkan

karbohidrat pada tepung mangrove api-api sebesar 81,02% (Chrissanty, 2012). Menurut Pertiwi *et al.*, (2018), tepung buah pedada mengandung karbohidrat sebesar 82,09% dari perhitungan metode *by difference* sedangkan kadar karbohidrat tepung tapioka sebesar 84,2%. Oleh sebab itu, substitusi tepung buah pedada tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar karbohidrat bakso ikan parang-parang yang dihasilkan.

Tabel 6. Hasil Kadar Karbohidrat Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar	Kadar
	Karbohidrat (%) Berat Basah	Karbohidrat (%) Berat Kering
K	51,55 ± 0,12 ^a	59,70 ± 0,33 ^a
A	50,52 ± 0,21 ^b	57,76 ± 0,30 ^b
B	49,94 ± 0,03 ^c	56,58 ± 0,07 ^c
C	49,10 ± 0,21 ^d	54,91 ± 0,16 ^d

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Penurunan kandungan karbohidrat brownies ikan teri juga disebabkan karena perhitungan karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *by difference*, yang artinya karbohidrat dipengaruhi oleh peningkatan kadar air, abu, lemak dan protein pada brownies. Menurut Wulandari *et al.*, (2016), kadar karbohidrat dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain yaitu protein, lemak, air, dan abu. Semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat semakin rendah dan sebaliknya apabila komponen nutrisi lain semakin rendah maka kadar karbohidrat semakin tinggi.

Kadar Kalsium

Analisis kadar kalsium dimaksudkan untuk mengetahui perubahan kandungan kalsium di dalam brownies dengan penambahan tepung ikan teri. Hasil nilai kadar kalsium dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kadar kalsium substitusi tepung mangrove pada brownies diperoleh hasil ($P > 0,05$), menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan varian data dalam kelompok homogen. Nilai kadar kalsium selanjutnya dilakukan analisis sidik ragam ANOVA dan diperoleh ($P < 0,05$), menunjukkan substitusi tepung mangrove konsentrasi berbeda memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar kalsium brownies panggang ikan teri, sehingga dapat

dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 7. Hasil Kadar Kalsium Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Kadar Kalsium	Kadar Kalsium
	(mg/100 g) Berat Basah	(mg/100 g) Berat Kering
K	259,16 ± 0,04 ^d	300,14 ± 0,95 ^b
A	262,98 ± 0,02 ^c	300,64 ± 0,34 ^{ab}
B	265,97 ± 0,07 ^b	301,34 ± 0,28 ^{ab}
C	269,87 ± 0,02 ^a	301,81 ± 0,44 ^a

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji kadar kalsium, diketahui bahwa semakin tinggi substitusi konsentrasi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri maka nilai kadar kalsium brownies ikan teri akan meningkat. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan kalsium yang terdapat pada tepung mangrove, dimana menurut Jariyah *et al.*, (2014), tepung buah mangrove mengandung kalsium sebesar 90 mg/100 g dan menurut Fransiska *et al.*, (2019), tepung mocaf mengandung kalsium sebesar 20 mg/100 g. Sehingga dengan meningkatnya komposisi penggunaan tepung mangrove dalam pembuatan brownies ikan teri, kadar kalsium brownies akan semakin meningkat pula.

Kandungan kalsium yang terdapat dalam brownies pada penelitian yang dilakukan juga berasal dari tepung ikan teri yang ditambahkan di dalam adonan. Tepung ikan teri menurut hasil pengujian mengandung kadar kalsium sebesar 4189 mg/100 g. Menurut Ramadhan *et al.*, (2019), substitusi tepung ikan teri meningkatkan kandungan kalsium sebanyak 253-1181 mg pada masing-masing formulasi. Tepung ikan teri tersebut mempengaruhi kadar kalsium cookies dikarenakan kandungan kalsiumnya yang tinggi dan tidak berkurang oleh adanya proses pengolahan.

Kalsium sangat berperan penting dalam pembentukan tulang dan gigi untuk mencegah terjadinya pengeroposan tulang terutama pada orang dewasa. Menurut Asikin *et al.*, (2019), kalsium merupakan salah satu mineral makro yang sangat dibutuhkan dalam kesehatan tubuh. Kekurangan kalsium pada anak-anak dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan rakhitis sedangkan kekurangan kalsium pada orang dewasa dapat menyebabkan osteoporosis. Didukung oleh

Sumbodo *et al.*, (2019), peran kalsium bagi tubuh adalah sebagai pembentukan tulang dan gigi. Kebutuhan kalsium pada manusia dewasa adalah 1200 mg/hari. Sehingga diperlukan sekitar 395 gram brownies perlakuan C untuk memenuhi kebutuhan kalsium manusia dewasa.

Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan metode pengujian untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Jumlah tingkat kesukaan bervariasi tergantung dari rentangan mutu yang ditentukan. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil uji hedonik brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api tertinggi yaitu pada konsentrasi tepung mangrove api-api 20% (C) dengan selang kepercayaan $7,62 < \mu < 7,86$ kemudian diikuti konsentrasi 15% (B) dan 10% (A) dengan selang kepercayaan masing-masing $7,45 < \mu < 7,71$ dan $7,28 < \mu < 7,48$. Nilai hedonik terendah yaitu pada konsentrasi 0% (K) dengan selang kepercayaan $6,92 < \mu < 7,16$. Berdasarkan nilai selang kepercayaan dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan terhadap brownies panggang ikan teri disukai oleh panelis. Perlakuan konsentrasi tepung mangrove api-api yang berbeda pada brownies panggang ikan teri berpengaruh nyata terhadap kenampakan, bau dan tekstur.

Kenampakan

Kenampakan adalah parameter utama dalam uji hedonik untuk melihat kualitas produk. Kenampakan yang dihasilkan brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api memiliki nilai rata-rata berkisar antara $8,20 \pm 0,66$ sampai $6,96 \pm 0,71$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, serta perlakuan B terhadap perlakuan C menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Kenampakan warna brownies ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api yang dihasilkan pada penelitian ini secara umum berwarna coklat. Warna tersebut dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam pembuatan brownies, yaitu coklat bubuk dan coklat DCC (*Dark Compound Chocolate*) yang mendominasi warna saat pengadonan. Selain itu pemanggangan mempengaruhi timbulnya warna coklat pada brownies yaitu terjadinya reaksi pencoklatan (*maillard*) karena protein dan gula di dalam bahan pembuatan brownies. Menurut Putri (2017), warna coklat pada brownies kukus dalam penelitian ini diduga disebabkan adanya pemberian bahan tambahan yang berupa bubuk coklat dengan konsentrasi yang sama pada setiap formula pada produk pangan. Faktor-faktor yang mempengaruhi warna dari produk brownies adalah penggunaan gula, telur, coklat. Menurut Fatimah dan Dewi

(2016), pada proses pengolahan, adanya panas, gula dan asam amino dari protein bereaksi dengan gugus aldehida atau keton dari gula pereduksi dan menghasilkan warna coklat.

Timbulnya warna coklat pada brownies ikan teri juga berasal dari penggunaan tepung mangrove api-api yang ditambahkan dalam adonan. Tepung mangrove api-api memiliki warna alami coklat yang dipengaruhi oleh pigmen yang terkandung di dalamnya, berupa tanin. Berdasarkan pengujian tepung mangrove api-api mengandung tanin sebesar 1,17%. Sehingga semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan dalam pembuatan brownies ikan teri maka warna yang dihasilkan semakin coklat.

Menurut Sari *et al.*, (2020), tanin disebut juga asam tanat dan asam galotanat. Kandungan tanin pada tepung buah lindur dapat membentuk warna kuning atau coklat. Ditambahkan oleh Rahmaningsih *et al.*, (2016), meningkatnya parameter warna pada biskuit ikan dikarenakan adanya jumlah penambahan tepung buah lindur dengan konsentrasi yang berbeda. Semakin banyak tepung buah lindur yang ditambahkan maka warna biskuit ikan yang dihasilkan akan semakin berwarna kecoklatan. Warna kecoklatan pada biskuit ikan berasal dari tepung lindur itu sendiri yang memiliki warna coklat kemerah-merahan.

Tabel 8. Hasil Uji Hedonik Brownies Panggang Ikan Teri Substitusi Tepung Mangrove Api-Api

Perlakuan	Parameter				Selang Kepercayaan
	Kenampakan	Bau	Rasa	Tekstur	
K	6,96 ± 0,71 ^c	7,33 ± 0,60 ^c	6,90 ± 0,84 ^a	6,96 ± 0,88 ^b	6,92 < μ < 7,16
A	7,56 ± 0,50 ^b	7,60 ± 0,49 ^{bc}	7,13 ± 0,81 ^a	7,23 ± 0,77 ^{ab}	7,28 < μ < 7,48
B	7,90 ± 0,66 ^{ab}	7,96 ± 0,76 ^{ab}	7,00 ± 0,90 ^a	7,46 ± 0,73 ^a	7,45 < μ < 7,71
C	8,20 ± 0,66 ^a	8,13 ± 0,68 ^a	7,03 ± 0,88 ^a	7,60 ± 0,49 ^a	7,62 < μ < 7,86

Keterangan:

- K (konsentrasi tepung mangrove api-api 0%), A (konsentrasi tepung mangrove api-api 10%), B (konsentrasi tepung mangrove api-api 15%), C (konsentrasi tepung mangrove api-api 20%).
- Data merupakan hasil rata-rata 3 kali ulangan ± standar deviasi.
- *Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Bau

Bau merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen, karena bau merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Bau yang dihasilkan brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api memiliki nilai rata-rata berkisar antara 8,13 ± 0,68 sampai 7,33 ± 0,60. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, sedangkan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, serta perlakuan B terhadap perlakuan C menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Bau yang dihasilkan oleh brownies ikan teri pada penelitian ini dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan teri di dalam adonan. Brownies yang dihasilkan memiliki bau khas ikan teri sehingga menurunkan tingkat kesukaan pada panelis. Akan tetapi panelis masih menerima bau pada brownies disebabkan karena penambahan tepung ikan teri ke dalam brownies tidak terlalu tinggi yaitu sebesar 10%. Menurut Asyik *et al.*, (2018), tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit tersebut diduga dikarenakan penambahan tepung ikan teri yang tidak terlalu tinggi yakni hanya 10%, dimana produk tersebut kategori agak suka yaitu tidak berbau amis khas ikan. Menurut Putri (2017), proses pembentukan aroma terjadi pada saat pencampuran bahan (*mixing*), sampai menjadi adonan dan akan

berlangsung sampai proses pengukusan sehingga terbentuklah aroma yang khas.

Selain itu bau brownies ikan teri pada penelitian juga dipengaruhi oleh penggunaan tepung mocaf dan tepung mangrove. Brownies mengandung sedikit bau singkong, akan tetapi tidak mengurangi tingkat kesukaan panelis. Hal ini dikarenakan aroma coklat batang dan coklat bubuk yang ketika dilelehkan menimbulkan aroma coklat yang tajam dan dominan sehingga bau ikan teri dan bau singkong tertutup. Menurut Fatimah dan Dewi (2016), aroma pada brownies dipengaruhi oleh penggunaan bahan coklat batang dan coklat bubuk dengan jumlah yang sama pada setiap perlakuan. Coklat batang dan coklat bubuk ketika dipanaskan akan menimbulkan aroma coklat yang tajam sehingga aroma pada tepung tertutup. Menurut Prayitno *et al.*, (2018), semakin tinggi rasio tepung mocaf, intensitas aroma singkongnya pun semakin kuat dan sebaliknya semakin rendah rasio tepung mocaf terhadap tepung terigu, maka intensitas aroma tepung singkongnya pun semakin lemah. Diperkuat oleh Rahmatiah (2018), menyatakan bahwa selain itu, perbedaan pendapat setiap orang memiliki perbedaan penciuman, meskipun mereka dapat membedakan aroma namun setiap orang mempunyai kesukaan yang berlainan.

Rasa

Rasa merupakan faktor yang berpengaruh dalam penerimaan konsumen terhadap produk olahan pangan. Selain faktor tekstur, aroma dan

warna, seringkali rasa lebih dominan dipertimbangkan oleh konsumen dibandingkan sifat mutu lainnya. Rasa yang dihasilkan brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api memiliki nilai rata-rata berkisar antara $7,03 \pm 0,88$ sampai $6,90 \pm 0,84$.

Rasa yang terdapat pada brownies ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api pada penelitian memiliki nilai yang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena penggunaan bahan-bahan dalam pembuatan brownies, yaitu seperti coklat, gula, margarin dan telur. Menurut Rahmaningsih *et al.*, (2016), penambahan margarin, gula, garam dan telur sangat mempengaruhi biskuit. Formulasi margarin, gula, garam dan telur yang ditambahkan dalam setiap perlakuan biskuit lindur berjumlah sama sehingga tidak menjadi faktor yang membedakan tingkat kesukaan panelis.

Substitusi tepung mangrove api-api pada brownies ikan teri tidak memberikan rasa pahit, disebabkan konsentrasi penggunaan tepung mangrove api-api tidak terlalu tinggi. Selain itu kandungan kadar tanin pada tepung mangrove api-api berada dalam batas toleransi yaitu sebesar 1,17%. Menurut Muryati dan Nelfiyanti (2015), kadar tanin yang tinggi dalam bahan pangan menyebabkan rasa pahit dan sepat. Ditambahkan oleh Sari *et al.* (2020), kadar tanin maksimal dalam bahan pangan makanan yang ditetapkan ADI adalah 560 mg/kg berat badan/hari.

Tekstur

Tekstur merupakan sifat yang sangat penting, baik dalam makanan segar maupun hasil olahan. Tekstur yang dihasilkan brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api memiliki nilai rata-rata berkisar antara $7,60 \pm 0,49$ sampai $6,96 \pm 0,88$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan K tidak berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, serta perlakuan B terhadap perlakuan C menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Brownies ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api yang dihasilkan pada penelitian memiliki tekstur yang padat dan kurang mengembang. Hal ini dipengaruhi oleh penggunaan tepung mangrove api-api dan penambahan tepung ikan teri di dalam adonan. Tepung mangrove api-api dan tepung ikan teri mengandung protein yang tinggi, dimana protein dapat mengikat air yang terdapat di dalam adonan sehingga brownies yang dihasilkan memiliki tekstur yang padat. Menurut Machmud *et al.*, (2012), kandungan miosin pada protein mempengaruhi pembentukan gel yang akan menghasilkan produk yang elastis, jika ditambahkan pada adonan produk olahan umumnya membuat produk olahan menjadi lebih padat, sama halnya pada brownies. Semakin banyak penambahan surimi pada brownies, maka tekstur brownies akan semakin padat.

Bahan baku dalam pembuatan brownies pada penelitian ini yaitu tepung mocaf dan tepung mangrove api-api, dimana pada kedua jenis tepung tersebut tidak mengandung gluten yang berfungsi dalam pengembangan suatu produk. Sehingga brownies yang dihasilkan dalam penelitian memiliki tekstur yang padat dan kurang mengembang. Menurut Putri (2017), tekstur yang baik dari brownies adalah padat, moist, dan pori agak rapat serta kurang mengembang. Diperkuat oleh Putri *et al.*, (2015), brownies mempunyai tekstur lebih keras dari pada *cake*, karena brownies tidak membutuhkan pengembangan gluten.

Selain itu brownies ikan teri pada penelitian memiliki tekstur yang lebih kering di luar. Hal ini dipengaruhi oleh metode pengolahan brownies yaitu dengan cara dipanggang. Brownies panggang memiliki tekstur yang lebih padat dan kering dibandingkan dengan brownies kukus, dikarenakan proses pemanggangan mengakibatkan kandungan air lebih banyak yang menguap dibandingkan dengan cara dikukus. Menurut Fatimah dan Dewi (2016), brownies panggang mempunyai tekstur yang lebih kering di luar dan lembut di dalam karena proses pemanggangan yang lama sehingga kandungan air dalam adonan banyak yang menguap yang membuat masa simpan brownies panggang lebih lama.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa brownies panggang ikan teri dengan substitusi tepung mangrove api-api konsentrasi yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada hasil uji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar kalsium. Konsentrasi terbaik brownies panggang ikan teri substitusi tepung mangrove api-api yaitu dengan penambahan tepung mangrove api-api 20% (C) dimana memiliki karakteristik hedonik yang paling disukai oleh panelis dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya, didapatkan nilai selang kepercayaan sebesar $7,62 < \mu < 7,86$, kadar air 10,58%, kadar abu 3,22%, kadar lemak 26,18%, kadar protein 15,66%, kadar karbohidrat 54,91% dan kadar kalsium 301,81 mg/100 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, A, Kusumaningrum, N.I dan Hidayat, T. 2019. Effect of knife-fish bone powder addition on characteristics of starch and seaweed kerupuk as calcium and crude fiber sources. *Current Research in Nutrition and Food Science.*, 7(2): 584-591.
- Asmoro, L.C., Kumalaningsih, S., dan Mulyadi, A.F. 2013. Karakteristik organoleptik biskuit dengan penambahan tepung ikan teri nasi (*Stolephorus* spp.). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.

- Asyik, N., Ansharullah., dan Rusdin, H. 2018. Formulasi pembuatan biskuit berbasis tepung komposit sagu (*metroxylon* sp.) dan tepung ikan teri (*Stolephorus commersonii*). *Biowallacea*, 5(1): 696-707.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.1-2006: Penentuan Kadar Abu pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.2-2006: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.3-2006: Penentuan Kadar Lemak Total pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2354.4-2006: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2346:2011: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori pada Produk Perikanan.
- Budiarti, I.D.S., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. 2016. Pengaruh perbedaan lama perendaman dalam asap cair terhadap perubahan komposisi asam lemak dan kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1): 125-135.
- Chrissanty, P.A. 2012. Penurunan kadar tanin pada buah mangrove jenis *Brugueira gymnorrhiza*, *Rhizophora stylosa* dan *Avicennia marina* untuk diolah menjadi tepung mangrove. *Jurnal Industri*, 1(1): 31-39.
- Fatimah, S., dan Dewi, R. 2016. Pengaruh substitusi tepung buah bogem (*Sonneratia caseolaris*) dan teknik pemasakan terhadap sifat organoleptik brownies. *Jurnal Boga*, 5(1): 201-210.
- Fransiska, P.W.M., Damiati., dan Suriani, N.M. 2019. Studi eksperimen tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) menjadi brownies kukus. *Jurnal Bosaparis*, 10(1): 11-22.
- Jariyah, S.B. Widjanarko., Yunianta., Estiasih, T., dan Sopade, P.A. 2014. Pasting properties mixtures of mangrove fruit flour (*Sonneratia caseolaris*) and starches. *International Food Research Journal*, 21(6): 2161-2167.
- Machmud, N.F., Kurniawati, N., dan Haetami, K. 2012. Pengkayaan protein dari surimi lele dumbo pada brownies terhadap tingkat kesukaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 183-191.
- Meiyasa, F., dan Tarigan, N. 2020. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber kalsium dalam pembuatan stik rumput laut. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(1): 66-75.
- Muryati dan Nelfiyanti. 2015. Pemisahan tanin dan hcn secara ekstraksi dingin pada pengolahan tepung buah mangrove untuk substitusi industri pangan. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 6(1): 9-15.
- Nugroho, H.I., Dewi, E.N., dan Rianingsih, L. 2016. Pengaruh penambahan tepung daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap nilai gizi roti tawar. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(4): 11-19.
- Pentury, M.H. 2019. Pengaruh formulasi tepung mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) dan tepung wortel (*Daucus carota*) terhadap nilai gizi dan organoleptik nugget ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2): 350-359.
- Perkasa H.B. 2013. Pemanfaatan tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dalam pembuatan biskuit. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Permadi, Y.B., Sedjati, S., dan Supriyantini, E. 2012. Pengaruh konsentrasi abu gosok dan waktu perendaman air terhadap kandungan nutrisi tepung buah mangrove *Avicennia marina*. *Journal of Marine Research*, 1(1): 39-47.
- Pertiwi, M., Herpandi., dan Nopianti, R. 2018. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori bakso ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*) dengan substitusi tepung buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1): 1-13.
- Putri, S. 2017. Kajian aktivitas indeks glikemik brownies kukus substitusi tepung ubi jalar termodifikasi. *Jurnal Kesehatan*, 8(1): 18-29.
- Putri, A.E.V.T., Pratjojo, W., dan Susatyo, E.B. 2015. Uji proksimat dan organoleptik brownies dengan substitusi tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(3): 168-171.
- Putri, H.D., Elfidasari, D., Haninah., dan Sugoro, I. 2020. Nutritional content of bone flour made from plecos fish pterygoplichthys pardalis from the Ciliwung River, Indonesia. *Journal of Biology & Biology Education*, 12(3): 329-334.
- Prayitno, S.A., Tjiptaningdyah, R., dan Hartati, F.K. 2018. Sifat kimia dan organoleptik brownies kukus dari proporsi tepung mocaf dan terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1): 21-27.
- Rahmaningsih, A., Surti, T., dan Anggo, A.D. 2016. Pengaruh penambahan tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) terhadap kualitas biskuit ikan lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(3): 52-59.
- Rahmatiah. 2018. Studi pembuatan brownies kukus dengan substitusi tepung daun singkong (*Mannihot utilissima*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Rahmi, Y., Widya, N., Anugerah, P.N., dan Tanuwijaya, L.K. 2018. Tepung ikan teri nasi (*Stolephorus commersini* Lac.) sebagai sumber kalsium dan protein pada corn flakes alternatif sarapan anak usia sekolah. *Nutrire Diaita*, 10(1): 34-44.
- Ramadhan, R., Nuryanto., dan Wijayanti, H.S. 2019. Kandungan gizi dan daya terima cookies berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus* sp) sebagai PMT-P untuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4): 264-273.
- Sari, R., Fadilah, R., dan Sukainah, A. 2020. Pengaruh substitusi tepung buah mangrove jenis lindur (*Bruguiera gymorrhiza*) terhadap kualitas mie basah. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1): 65-78.
- Sumartini., Harahap, K.S., dan Mujiyanti, A. 2020. Brownies from mangrove fruit flour: the use of variation of flours as an alternative to high food nutrition. *Indonesian Food and Nutrition Progress*, 17(1): 16-22.
- Sumbodo, J., Amalia, U., dan Purnamayati, L. 2019. Peningkatan gizi dan karakteristik kerupuk pangsit dengan penambahan tepung tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(1): 30-36.
- Wulandari, F.K., Setiani, B.E., dan Susanti, S. 2016. Analisis kandungan gizi, nilai energi, dan uji organoleptik cookies tepung beras dengan substitusi tepung sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4): 107-112.