

**Pengaruh Tepung Buah Api-api (*Avicennia marina*) sebagai Substitusi Tepung Terigu Terhadap Kualitas dan Peningkatan Serat *Crackers***

**The Effect of *Avicennia marina* Fruit Flour as a Wheat Flour Substitution on the Quality and Fiber Enhancement in Crackers**

Juni Triastuti<sup>1\*</sup>, Nanda Ghaluh Ary Nashir<sup>2</sup>, dan Dwitha Nirmala<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

**Article Info**

Received: 2022-05-12

Revised: 2022-06-27

Accepted: 2022-06-29

Online: 2022-06-29

**Koresponding:**

Juni Triastuti, Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

**E-mail:**

[Juni.triastuti@fpk.unair.ac.id](mailto:Juni.triastuti@fpk.unair.ac.id)

**Abstrak**

Api-api (*Avicennia marina*) merupakan tumbuhan yang biasa ditemui di daerah pinggiran pantai. Buah api-api diketahui memiliki kandungan karbohidrat dan serat kasar yang tinggi sehingga memiliki potensi yang besar sebagai bahan pangan alternatif yang mampu memenuhi kebutuhan gizi pada tubuh. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung buah api-api terhadap kualitas *crackers* dan pengaruhnya terhadap kadar serat kasar *crackers* serta mengetahui formulasi terbaik substitusi tepung buah api-api pada *crackers*. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan 5 perlakuan perbedaan substitusi tepung buah api-api (0, 25, 30, 35 dan 40%). Parameter yang diamati antara lain adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat kasar, kekerasan, organoleptik dan rendemen. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada substitusi tepung buah api-api 25% dengan kadar air 3,18%, abu 2,56%, protein 6,75%, serat kasar 3,39%, tekstur kekerasan 42,18 N dan rendemen 67,62%. Hasil organoleptik perlakuan terbaik menunjukkan nilai organoleptik yang meliputi tekstur, rasa, aroma dan warna yang dapat diterima oleh panelis.

**Kata kunci:** *Avicennia marina*, *crackers*, serat kasar, organoleptik

**Abstract**

*Avicennia marina* is a plant that is commonly found in coastal areas. *Avicennia marina* fruit is known to have high carbohydrate and crude fiber content so that it has great potential as an alternative food ingredient that is able to meet the nutritional needs of the body. The purpose of the study was to

of *Avicennia marina* fruit flour on the quality of crackers and its effect on the crude fiber content of crackers and to determine the best formulation for substitution of *Avicennia marina* fruit flour on crackers. The research uses experimental method with 5 different substitution treatments (0, 25, 30, 35 and 40%). Parameters observed were water content, ash content, protein content, crude fiber, hardness, organoleptic and yield content. The results showed that the best treatment was found in the substitution treatment of 25% *Avicennia marina* fruit flour with a moisture content, ash, protein, crude fiber, hardness of texture and yield are 3.18%, 2.56%, 6.75%, 3.39%, 42.18 N and 67.62%, respectively. The organoleptic results of the best treatment showed that organoleptic values included texture, taste, flavor and color are accepted by the panelists.

**Keywords:** *Avicennia marina*, crackers, crude fiber, organoleptic

## 1. Pendahuluan

World Health Organization (WHO) menetapkan penyakit pernapasan akut pada manusia yang diakibatkan oleh SARS-Cov2 (COVID-19) sebagai pandemi global pada 11 Maret 2020. Menanggapi hal tersebut, Indonesia memberlakukan upaya preventif melalui Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 terkait Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) (Permadi and Sudirga, 2020). Kebijakan ini berdampak perubahan gaya hidup salah satunya pola makan tinggi kalori, lemak dan karbohidrat namun rendah serat.

Api-api merupakan salah satu mangrove yang memiliki potensi sebagai bahan alternatif pangan. Buahnya tinggi akan kandungan karbohidrat dan serat. Pemanfaatan buah api-api umumnya dilakukan dengan cara penepungan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya. Chrissanty (2012) membuktikan bahwa kandungan serat kasar tepung buah api-api  $\pm 4,83\%$ . Salah satu alternatif untuk meningkatkan asupan serat dengan diversifikasi pangan seperti *crackers*.

## 2. Material dan Metode

### Material

Alat yang digunakan dalam pembuatan *crackers* adalah timbangan, baskom, talenan, *mixer*, pisau, *rolling pin*, penggaris, tusuk gigi, oven, dan termometer oven. Alat untuk menguji parameter *crackers* meliputi spatula, gelas ukur, Beaker glass, hot plate, desikator, Soxhlet, oven, neraca analitik 210 gram, gelas arloji, cawan porselen, tanur, corong Buchner, labu ukur, labu lemak, *texture analyzer* Brookfield CT3,

pompa vakum *Rocker*, labu Kjeldahl, Erlenmeyer, Erlenmeyer *Buchner*. Bahan utama penelitian adalah tepung buah api-api dari UMKM Kelompok Bahagia Berkarya, Bekasi, Jawa Barat dan tepung terigu protein rendah sebagai bahan utama. Bahan tambahan seperti margarin, soda kue, ragi, garam, gula dan air. Adapun bahan untuk pengujian meliputi tablet *Kjeldahl*,  $H_3BO_3$ ,  $H_2SO_4$ , NaOH, HCl, n-heksana, aseton, akuades dan kertas saring Whatmann 54.

### Metode

#### Pembuatan crackers

Pembuatan *crackers* mengikuti prosedur Mir *et al.* (2017) dengan beberapa modifikasi. Proses ini diawali dengan mempersiapkan campuran tepung terigu dan tepung buah api-api yaitu P0 (100:0); P1 (75:25); P2 (70:30); P3 (65:35); P4 (60:40). Bahan kering meliputi tepung terigu, tepung buah api-api, gula halus 10 g, soda kue 0,8 g, garam 3 g, margarin 30 g dan ragi 1,5 g dicampur menjadi satu menggunakan *mixer*, kemudian ditambahkan 40 ml air hingga terbentuk adonan yang kalis. Adonan dibungkus menggunakan plastik *wrap* dengan rapat dan didiamkan pada suhu kamar (27°C) selama 30 menit. Selanjutnya dipipihkan menggunakan *rolling pin* dengan ketebalan 3 mm dan dicetak dengan ukuran yang sama. Adonan dipanggang menggunakan oven pada suhu 100°C selama 45 menit.

#### Pengujian organoleptik

Parameter uji organoleptik meliputi: tekstur, rasa, aroma, dan warna. Pengujian menggunakan 30 panelis tidak

terlatih dengan metode uji skoring yang berkisar 1-5.

#### Analisis Proksimat

Analisis proksimat pada *crackers* substitusi tepung buah api-api dilakukan dua kali yaitu sebelum pemanggangan dan setelah pemanggangan adonan untuk menentukan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar serat kasar.

#### Kadar Air

Metode pengujian kadar air dengan metode thermogravimetri menggunakan *Moisture Analyzer* untuk mempersingkat waktu pengujian dan mendapatkan hasil yang optimal. Sampel sebanyak 2,5 gram dipanaskan selama 10-15 menit dengan suhu 110°C. Nilai kadar air akan tertera di

layar jika sampel telah mengering sempurna.

#### Kadar Abu

Kadar abu *crackers* ditentukan berdasarkan metode tanur (*Association of Official Analytical Chemist*, 2007). Cawan porselen terlebih dahulu dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dengan desikator selama 30 menit dan ditimbang menggunakan neraca analitik. Sampel *crackers* ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan kemudian dimasukkan kembali ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam. Cawan berisi *crackers* didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat abunya. Kadar abu dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{(\text{sampel akhir} + \text{cawan})}{(\text{sampel awal} + \text{cawan}) - \text{cawan}} \times 100\%$$

#### Kadar Protein

Penentuan kadar protein mengacu pada *Association of Official Analytical Chemist* (2007). Tahapan penentuan kadar protein terdiri dari 3 tahap yaitu, dekstruksi, destilasi dan titrasi. Pada proses dekstruksi, sampel sebanyak 1 g sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2,5 ml serta tablet Kjeldahl. Selanjutnya, campuran dipanaskan hingga larutan menjadi jernih kehijau-hijauan. Sampel hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu destilasi, selanjutnya dilakukan pencucian dan dibilas hingga 5-6 kali menggunakan

20 ml akuades. Air bilasan dipindahkan ke dalam alat destilasi. Larutan NaOH 30% sebanyak 75 ml dituang ke dalam tabung destilasi hingga campuran menjadi basa. Cairan dalam ujung kondensor ditampung dengan Erlenmeyer 125 ml yang berisi larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 15 ml dan 3 tetes indikator yang diletakkan di bawah kondensor. Destilasi dilakukan sampai diperoleh 150 ml destilat, dengan penampung destilat 50 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan indikator. Titrasi dari hasil destilasi menggunakan larutan HCl 0,01 N hingga larutan berwarna merah muda. Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Perhitungan N Total (\%)} = \frac{(V1 - V2) \times 100\% \times 14.008}{W \times 1000}$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = N \text{ total} \times FP$$

Keterangan :

V1 : Volume HCl 0,01 N untuk titrasi contoh (mL)

V2 : Volume HCl 0,01 N untuk titrasi blanko (mL)

N : normalitas larutan HCl

W : Bobot sampel

FP : factor protein (6,25)

#### Kadar Serat

Uji kadar serat kasar mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2891-1992). Sebanyak 1-2 gram sampel ditambahkan 50 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N dan dididihkan selama 30 menit menggunakan *hotplate*. Selanjutnya ditambahkan 50 ml NaOH 1,5 N kemudian dididihkan kembali selama 30 menit. Dalam keadaan panas larutan disaring

menggunakan corong Buchner dengan kertas saring Whatmann 54 yang telah diketahui bobotnya. Endapan yang tersisa di kertas saring diberi 50 ml akuades panas dan dihisap dengan pompa vakum, kemudian ditambahkan 50 ml HCl 0,3 N lalu dihisap kembali dengan pompa vakum. Kemudian dibilas kembali dengan 50 mL akuades panas sebanyak 5 kali

dan dihisap. Selanjutnya diberi 5 ml aseton dan dihisap kembali. Selanjutnya kertas saring diangkat lalu ditimbang dan dikeringkan pada suhu 105°C menggunakan oven. Kertas saring didinginkan dan diabukan. Setelah itu kertas saring ditimbang. Perhitungan serat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat} = \frac{D - E - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat sampel

B : Berat kertas saring

C : Berat cawan porselen

D : Berat cawan + residu dari oven

F : Berat cawan + residu dari tanur

Rendemen

Nilai rendemen *crackers* diperoleh dengan membandingkan berat *crackers* setelah dan sebelum pemangangan. Rumus perhitungan rendemen sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

#### Hardness Crackers

Analisis *hardness crackers* menggunakan alat *Texture Analyzer Brookfield CT 3*. Pengujian berdasarkan pada metode Batista *et al.* (2019) menggunakan *three point bending probe*. Sampel diletakkan di atas tatakan dan dikompresi dua kali dengan jarum penusuk sampel (*probe*) persegi dan posisi dipastikan sejajar mengarah ke titik tengah sampai mendekati sampel, kemudian *trigger* diformasi 5 mm dengan beban 5 kg dan kecepatan 3,0 mm/s.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Karakteristik Kimia Tepung Terigu dan Tepung Buah Api-api

Pengujian kimia pada tepung terigu dan tepung buah api-api ditujukan untuk mengetahui kandungan nutrisi yang meliputi karbohidrat, protein, lemak, air, abu dan serat kasar. Hasil pengujian tepung buah api-api kemudian dibandingkan dengan nilai proksimat dari tepung terigu (Tabel 1).

**Tabel 1.** Nilai proksimat tepung terigu dan tepung buah api-api

Parameter (%)	Tepung Terigu	Tepung Buah Api-api
Karbohidrat	73,54 ± 0,34	85,39 ± 1,05
Protein	11,68 ± 1,77	4,16 ± 1,16
Lemak	2,57 ± 0,3	0,39 ± 0,06
Air	11,66 ± 1,61	6,19 ± 0,39
Abu	0,55 ± 0,2	3,87 ± 0,62
Serat Kasar	0,67 ± 0,16	4,03 ± 0,13

Tepung terigu memiliki kadar karbohidrat sebesar 73,54%, sedangkan tepung buah api-api 85,39%. Menurut Chrissanty (2012) buah api-api memiliki potensi sebagai bahan pangan alternatif karena kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 85,1%, sementara beras hanya memiliki kadar karbohidrat 78,9% dan jagung dengan kadar karbohidrat 63,6%.

Selain karbohidrat, tepung buah api-api juga memiliki kadar abu dan kadar serat kasar yang tinggi yaitu 3,87% abu dan 4,03% serat kasar. Adapun tepung terigu hanya memiliki 0,25% abu dan 0,67% serat kasar.

**Organoleptik**

Pengujian organoleptik ditujukan untuk menilai mutu dan kualitas dari produk olahan pangan dengan

memanfaatkan panca indera manusia. Parameter pengujian organoleptik pada *crackers* meliputi tekstur, rasa, aroma dan warna (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil organoleptik *crackers* substitusi tepung buah api-api

Perlakuan	Tekstur	Rasa	Aroma	Warna
P0 (0%)	4,20 ± 0,71 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,31 <sup>c</sup>	4,37 ± 0,83 <sup>c</sup>	4,53 ± 0,51 <sup>d</sup>
P1 (25%)	4,37 ± 0,62 <sup>b</sup>	3,87 ± 0,63 <sup>b</sup>	3,77 ± 0,86 <sup>b</sup>	4,23 ± 0,63 <sup>d</sup>
P2 (30%)	4,30 ± 0,59 <sup>b</sup>	3,53 ± 0,51 <sup>a</sup>	3,20 ± 0,66 <sup>a</sup>	3,63 ± 0,49 <sup>c</sup>
P3 (35%)	3,63 ± 0,49 <sup>a</sup>	3,4 ± 0,49 <sup>a</sup>	2,93 ± 0,58 <sup>a</sup>	3,13 ± 0,43 <sup>b</sup>
P4 (40%)	3,40 ± 0,49 <sup>a</sup>	3,37 ± 0,49 <sup>a</sup>	2,93 ± 0,45 <sup>a</sup>	2,73 ± 0,45 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbandingan antar perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,05$ ).

**Analisis Kimia**

Analisis kimia *crackers* substitusi tepung buah api-api meliputi kadar air,

kadar abu, kadar protein dan serat kasar disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil analisis kimia *crackers* substitusi tepung buah api-api

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)
P0 (0%)	4,07 ± 0,85 <sup>b</sup>	3,8 ± 0,16 <sup>b</sup>	7,2 ± 0,24 <sup>c</sup>	1,23 ± 0,46 <sup>a</sup>
P1 (25%)	3,18 ± 0,86 <sup>ab</sup>	2,56 ± 0,08 <sup>a</sup>	6,75 ± 0,08 <sup>a</sup>	3,39 ± 1,3 <sup>b</sup>
P2 (30%)	3,12 ± 0,41 <sup>ab</sup>	3,98 ± 0,05 <sup>bc</sup>	6,72 ± 0,17 <sup>a</sup>	6,42 ± 0,61 <sup>c</sup>
P3 (35%)	2,5 ± 0,46 <sup>a</sup>	4,04 ± 0,05 <sup>c</sup>	6,88 ± 0,13 <sup>ab</sup>	7,96 ± 0,48 <sup>d</sup>
P4 (40%)	2,7 ± 0,46 <sup>a</sup>	4,08 ± 0,19 <sup>c</sup>	7,06 ± 0,16 <sup>bc</sup>	10,75 ± 0,21 <sup>e</sup>
SNI 2973:2011	Maks. 5	Maks. 2	Min. 5	Maks. 0,5

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbandingan antar perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis kadar air pada masing-masing perlakuan masih memenuhi standar SNI 2973:2011 yaitu maksimum 5%. Berdasarkan hasil penelitian, kadar air *crackers* semakin menurun seiring dengan peningkatan substitusi tepung buah api-api. Menurut Andarwulan *et al.* (2011), protein memiliki kemampuan untuk mengikat air karena adanya gugus yang bersifat hidrofobik, sehingga semakin banyak kandungan protein dalam tepung maka semakin banyak air yang diserap dan kadar air ikut meningkat.

Analisis kadar abu ditujukan untuk mengetahui kandungan mineral yang tersisa setelah proses pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu yang dihasilkan cenderung mengalami peningkatan mulai dari perlakuan kontrol (P0) sebesar 3,8% hingga perlakuan

substitusi tepung buah api-api 40% (P4) sebesar 4,08%. Menurut SNI 2973:2011 nilai kadar abu *crackers* maksimal 2%, sedangkan kadar abu pada masing-masing perlakuan memiliki nilai di atas standar mutu *crackers* SNI 2973:2011. Kadar abu yang tinggi disebabkan bahan-bahan penyusun *crackers* berupa NaCl, sodium bikarbonat dan ragi.

Nilai kadar protein tertinggi pada perlakuan tanpa substitusi tepung buah api-api (P0) sebesar 7,2%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *crackers* yang terbuat dari tepung terigu memiliki kadar protein lebih tinggi daripada *crackers* dengan substitusi tepung buah api-api. Tepung terigu memiliki kandungan gluten yang juga merupakan bagian dari protein dalam gandum sedangkan tepung buah api-api sendiri tidak mengandung gluten (Harahap and Mujianti, 2020).

Menurut SNI 2973:2011, kadar serat kasar maksimal pada produk *crackers* adalah 0,5%. Kadar serat kasar masing-masing perlakuan *crackers* tidak memenuhi standar SNI karena bahan baku tepung yang digunakan memiliki kandungan serat tinggi. Meskipun *crackers* yang dihasilkan tidak sesuai dengan aspek serat kasar pada SNI, diharapkan bahwa pengembangan pada produk dapat memenuhi kebutuhan serat kasar manusia. Kecukupan asupan serat yang dianjurkan kini semakin tinggi karena serat memiliki banyak manfaat yang menguntungkan bagi tubuh. Badan kesehatan internasional menganjurkan serat pangan yang dikonsumsi berkisar antara 25-30 g/hari sedangkan menurut

*American Diets* menganjurkan serat kasar yang dikonsumsi berkisar antara 5-8 g/100 g (Kusharto, 2006).

#### Hardness

*Hardness* merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan kualitas *crackers*. Konsumen sangat menghargai apabila *crackers* yang dimakan memiliki tingkat kekerasan yang pas dan tekstur yang renyah. Analisis tekstur kekerasan memiliki prinsip yaitu besarnya gaya yang diperlukan untuk memecah suatu produk. Hasil pengujian tekstur kekerasan (*hardness*) tercantum pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil uji *hardness* *crackers* substitusi tepung buah api-api

Perlakuan	Hardness (N)
P0 (0%)	24,063 ± 1,62 <sup>a</sup>
P1 (25%)	42,18 ± 0,59 <sup>e</sup>
P2 (30%)	38,243 ± 2,81 <sup>d</sup>
P3 (35%)	28,397 ± 1,88 <sup>b</sup>
P4 (40%)	33,903 ± 2,75 <sup>c</sup>

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbandingan antar perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,05$ ).

Pengukuran kekerasan (*hardness*) memiliki korelasi erat dengan tingkat kerenyahan *crackers* untuk menentukan mudah tidaknya *crackers* menjadi remuk. Nilai *hardness* tertinggi (42,18) pada *crackers* substitusi tepung buah api-api 25% (P1). Tingkat kekerasan dipengaruhi oleh derajat pengembangan adonan, derajat gelatinisasi pati, indeks penyerapan air dan indeks kelarutan air. Derajat gelatinisasi pati yang mengalami penurunan akan menyebabkan derajat pengembangan pada adonan semakin rendah, sehingga nilai kekerasan meningkat (Pitrawati, 2008). *Hardness* berkaitan dengan tekstur yang dihasilkan dimana gaya yang diperlukan untuk mematahkan semakin kecil maka *crackers* semakin renyah.

#### Rendemen

Perhitungan persentase rendemen bertujuan untuk mengetahui nilai ekonomis dari suatu produk. Hasil perhitungan rendemen *crackers* menunjukkan terjadinya penurunan dengan meningkatnya substitusi tepung buah api-api dalam pembuatan *crackers*. Nilai rendemen yang dihasilkan pada substitusi tepung buah api-api 0, 25, 30, 35 dan 40% berkisar antara 72,07-66,01 (Tabel 5). Menurut Mazidah *et al.* (2018), penurunan nilai rendemen dapat disebabkan oleh penurunan kadar air pada suatu produk. Tepung buah api-api yang dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *crackers* memiliki kadar air yang lebih rendah dari tepung terigu yaitu sebesar 6,19%.

**Tabel 5.** Hasil rendemen *crackers* substitusi tepung buah api-api

Perlakuan	Berat Adonan (gram)	Berat <i>Crackers</i> (gram)	Rendemen (%)
P0 (0%)	180,53	130,1	72,07
P1 (25%)	187,07	126,5	67,62
P2 (30%)	187,86	125,71	66,92
P3 (35%)	188,2	125,29	66,52
P4 (40%)	188,67	124,54	66,01

#### 4. Kesimpulan

Substitusi tepung buah api-api dalam pembuatan *crackers* berpengaruh terhadap kualitas *crackers* yang dihasilkan dan meningkatkan kadar serat kasar *crackers* tersebut. Substitusi tepung buah api-api 25% merupakan formulasi terbaik untuk membuat *crackers* berdasarkan kualitas *crackers* yaitu kandungan gizi dan daya terima konsumen terhadap *crackers*.

#### Daftar Pustaka

Andarwulan, N. F., Kusnandar, & Herawati. (2011). Analisis pangan. Jakarta: Dian Rakyat.

Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2007). Official method of analysis of the association of official analytical of chemist. Arlington, Virginia, USA: The Association of Analytical Chemist, Inc.

Batista, A. P., Niccolai, A., Bursic, I., Sousa, I., Raymundo, A., Rodolfi, L., & Tredici, M. R. (2019). Microalgae as functional ingredients in savory food products: application to wheat crackers. *Foods*, 8(12):1-22.

Chrissanty, P. A. (2012). Penurunan kadar tanin pada buah mangrove jenis *Brugueira gymnorrhiza*, *Rhizophora stylosa* dan *Avicennia marina* untuk diolah menjadi tepung mangrove. *Jurnal Industria*, 1(1):31-39.

Harahap, K. S., & Mujianti, A. (2020). Nutrisi brownies tepung buah mangrove (*Avicennia officinalis*) dan tepung kacang merah sebagai pangan fungsional. *Jurnal Airaha*, 9(02):191-201.

Kusharto, C. M. (2006). Serat makanan dan perannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 1(2):45-54.

Mazidah, Y. F., Kusumaningrum, I., & Safitri, D. E. (2018). Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 3(2):67-79.

Mir, S. A., Bosco, S. J. D., Shah, M. A., Santhalakshmy, S., & Mir, M. M. (2017). Effect of apple pomace on quality characteristics of brown rice based cracker. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16(1):25-32.

Permadhi, P. L. O., & Sudirga, I. M. (2020). Problematika penerapan sistem karantina wilayah dan PSBB dalam penanggulangan Covid-19. *Kertha Semaya: Journal Ilmu Hukum*, 8(9):1355-1365.

Pitrawati, R. (2008). Sifat fisik dan organoleptik *snack* ekstrusi berbahan baku grits jagung yang disubstitusi tepung putih telur. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor