

# SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK *COOKIES MOCAF* DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) HASIL ALKALISASI DENGAN KALIUM KARBONAT

Nur Annisa<sup>1)</sup>, Wahidah Mahanani Rahayu<sup>2)\*</sup>

<sup>1,2)</sup> Progam Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ahmad Yani Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191

\*Corresponding author: [wahidah.rahayu@tp.uad.ac.id](mailto:wahidah.rahayu@tp.uad.ac.id)

## Abstrak

Kulit biji kakao merupakan hasil samping pengolahan kakao dengan pemanfaatan dan nilai ekonomis yang rendah, padahal memiliki kadar serat yang tinggi. Kulit biji kakao yang sudah mengalami alkalisasi dan rasa masam yang berkurang berpotensi ditambahkan ke dalam produk pangan padat seperti *cookies*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia dan sensoris *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada empat formulasi dengan perbandingan tepung *mocaf*: bubuk kulit biji kakao sebesar 80:20 (F0), 80:20 (F1), 75:25 (F2), 70:30 (F3). Pengujian pada *cookies* meliputi sifat fisik warna menggunakan *chromameter*, sifat kimiawi meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein total, karbohidrat, dan serat kasar, serta uji *hedonic* pada parameter rasa, aroma, warna, tekstur. Data diolah menggunakan *One Way Anova* dan uji Duncan pada tingkat signifikansi 0,05%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies mocaf* kulit biji kakao hasil alkalisasi mengandung kadar air antara 1,02% - 2,32%, kadar abu antara 2,11% - 3,04%, kadar lemak antara 23,75% - 24,62%, protein total antara 4,77% - 5,19%, karbohidrat by difference antara 65,32% - 67,16%, serat kasar antara 5,50% - 6,73%. Hasil pengujian sifat fisik *cookies mocaf* pada uji warna diperoleh tingkat kecerahan berkisar antara 27,40% - 33,61%. Hasil pengujian sensoris secara umum panelis menyukai perbandingan *mocaf*: bubuk kulit biji kakao 70:30 beraroma coklat kuat, *cookies* berwarna coklat tua, dan tekstur yang renyah, sedangkan pada aspek rasa panelis lebih menyukai *cookies* dengan perbandingan 80:20.

**Kata kunci:** *cookies*, kulit biji kakao, *mocaf*, organoleptik

## Abstract

*Cocoa bean husk is a by-product of cocoa processing with low utilization and economic value, even though it has a high fiber content. Cocoa bean pods that have undergone alkalinization and a reduced sour taste have the potential to be added to solid food products such as cookies. This study aims to determine the physicochemical and sensory properties of mocaf cookies with the addition of alkalinized cocoa bean shell powder. The research method used a completely randomized design (CRD) in four formulations with a ratio of mocaf flour: cocoa bean husk powder of 80:20 (F0), 80:20 (F1), 75:25 (F2), 70:30 (F3). Tests on cookies include physical color properties using a chromameter, chemical properties include water content, ash content, fat content, total protein, carbohydrates, and crude fiber, as well as hedonic tests on the parameters of taste, aroma, color, texture. The data was processed using One Way Anova and Duncan's test at a significance level of 0.05%. The results showed that the alkalinized cocoa bean shell mocaf cookies contained water content between 1.02% - 2.32%, ash content between 2.11% - 3.04%, fat content between 23.75% - 24.62%, total protein between 4.77% - 5.19%, carbohydrates by difference between 65.32% - 67.16%, crude fiber between 5.50% - 6.73%. The results of testing the physical properties of mocaf cookies on the color test obtained brightness levels ranging from 27.40% - 33.61%. The results of the sensory test in general, the panelists liked the ratio of mocaf: cocoa bean hull powder 70:30 with a strong chocolate aroma, dark brown cookies, and a crunchy texture, while on the taste aspect the panelists preferred cookies with a ratio of 80:20.*

**Keywords:** *cookies*, cocoa bean shells, *mocaf*, organoleptic

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara produsen kakao terbesar ketiga di dunia setelah negara Pantai Gading dan Ghana dengan persentase masing-masing 42% dan 17%. Pada tahun 2020 produksi kakao di Indonesia mencapai 760.660 ton, sedangkan produksi biji kakao sekitar 128.620 ton atau 17,85 persen dari total produksi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2020). Berdasarkan data statistik tersebut diketahui bahwa Provinsi Sulawesi Tengah adalah daerah penghasil kakao terbesar di Indonesia, diperkirakan sebesar 278.258

hektar. Jumlah produksi tertinggi tahun 2020 adalah Provinsi Sulawesi Tengah sebanyak 128.617 ton, namun produktivitas tertinggi adalah Provinsi Sumatera Utara sebanyak 969 kg/ha (Badan Pusat Statistik, 2020).

Produksi kakao yang tinggi menghasilkan sejumlah limbah besar, karena hanya 10% dari total berat buah yang digunakan untuk komersial (Daniele *et al.*, 2014), sedangkan 90% sisanya dibuang sebagai limbah atau produk sampingan (Chandrasekaran, 2012). Salah satu produk sampingan dari kakao adalah kulit biji kakao

yang didapatkan melalui proses penyangraian biji kakao. Persentase kulit biji kakao berkisar 10% hingga 17% dari total berat biji kakao (Juliana *et al.*, 2018), namun beberapa penelitian mengungkapkan bahwa persentase ini cenderung bervariasi tergantung pada jenis fermentasi biji kakao (Jian, 2014).

Kulit biji kakao merupakan produk sampingan yang mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh, misalnya polifenol (sekitar 1-2%), alkaloid seperti theobromine (sekitar 1-2%), vitamin D, mineral seperti kalsium dan fosfor, amino asam, serta serat makanan larut dan tidak larut (ca. 25-30%). Dibandingkan dengan biji kakao, kulit biji kakao tidak mengandung banyak lemak, tetapi memiliki persentase serat yang jauh lebih tinggi (Martín *et al.*, 1994). Namun pemanfaatan kulit biji kakao masih rendah, dan belum digunakan secara maksimal. Karena hingga saat ini limbah kulit biji kakao hanya digunakan sebagai kompos dan juga pakan ternak.

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pemanfaatan limbah kulit biji kakao, seperti kertas kemasan bio-recyclable, pendukung biofiltrasi dan bahan untuk menghilangkan logam dari tanah yang terkontaminasi dan limbah industri (Meunier *et al.*, 2003) dan asap cair (Handojo *et al.*, 2019). Namun hanya sedikit literatur yang menyebutkan pemanfaatannya sebagai produk pangan. Penelitian yang dilakukan Lecumberri *et al.* (2006) yaitu kulit biji kakao yang ditambahkan ke dalam produk pangan *cookies* tinggi serat, namun terdapat kekurangan pada aspek penerimaan sensoris yang rendah. Hal ini dapat disebabkan proses fermentasi biji kakao yang menyebabkan pH biji kakao akan mengalami penurunan, dan rasanya menjadi masam, sehingga dapat diperbaiki melalui proses alkalisasi, karena alkalisasi dapat menjadi tahapan untuk memperbaiki profil sensoris kulit biji kakao.

Menurut penelitian Bernaert dan Ruysscher (2006), kulit biji kakao alkalisasi yang ditambahkan ke dalam minuman kakao dan keju hingga 30%, rasanya diklaim sangat unik dan mempunyai keunggulan gizi karena serat yang kulit biji kakao yang tinggi. Sehingga kulit biji kakao yang sudah dialkalisasi berpotensi untuk ditambahkan ke dalam produk pangan padat dibandingkan dengan produk pangan cair, karena tidak ada nilai mutu yang berkaitan dengan kelarutan, kadar air yang rendah sehingga lebih tahan lama dan mempermudah proses distribusi. Produk pangan *cookies* dapat menjadi alternatif penggunaan kulit biji kakao karena *cookies* banyak dikonsumsi dan menjadi favorit banyak orang.

Rata-rata konsumsi kue kering di Indonesia cukup tinggi, pada tahun 2011- 2015 rata-rata konsumsi *cookies* per tahun sebesar 24,22% lebih besar dari rata-rata konsumsi kue basah yaitu berkisar 17,78% (Setjen Pertanian, 2015). Terjadi peningkatan konsumsi *cookies* pada periode tahun 2014-2018 yaitu sekitar 33,314% yang juga lebih tinggi dari pada konsumsi kue basah

yaitu sebesar 23,375% (Setjen Pertanian, 2018). Sehingga dapat dikatakan bahwa konsumsi kue kering setiap tahunnya meningkat.

*Cookies* pada umumnya dibuat dengan bahan utama tepung terigu yang berasal dari gandum, namun tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Aptindo, 2012). Pemanfaatan tepung *mocaf* pada produk pangan dapat dijadikan alternatif sebagai pengganti tepung terigu, dikarenakan proses fermentasi tepung singkong dapat menghasilkan karakteristik tepung yang hampir sama dengan tepung terigu (Fadilah dan Andi, 2020). Sebagian penelitian menyatakan tepung *mocaf* dapat menjadi bahan pengganti tepung terigu sebagai bahan utama dalam pembuatan kue kering, kue basah dan brownis (Subagio, 2006).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat ke dalam *cookies mocaf*, serta untuk mengetahui karakteristik *cookies* yang dihasilkan terhadap sifat fisikokimia dan sensoris *cookies mocaf* berdasarkan parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur.

## 2. METODE

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2022 di Laboratorium Terpadu Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven merek Kirin, mixer merek Philips, loyang, baskom, nampan, mangkuk, sendok, ayakan tepung, dan timbangan digital. Alat yang digunakan analisis meliputi oven (Memmert), timbangan analitik (Ohaus), botol timbang, tanur, desikator, erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, labu ukur merek (alat gelas dari Iwaki), propipet merah dan hijau, pipet tetes, batang pengaduk, buret, statif, labu kjedahl merek Pyrex, seperangkat alat destilasi, dan kompor listrik (Maspion).

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mocaf* merek *Mocafine* dari PT. Rumah *Mocaf* Indonesia. Kulit biji kakao diperoleh dari petani kakao di Nglanggeran, Gunung Kidul, Yogyakarta. Margarin (Blue Band), gula pasir (Gulaku), baking powder (Koepoe-Koepoe), garam beriodium (Refina), telur, dan susu bubuk (Mixpro) diperoleh dari swalayan lokal. Bahan-bahan kimia yang digunakan meliputi  $K_2CO_3$  food grade, HCl 0.02 N,  $H_2SO_4$  pekat, katalisator N, Na-tiosulfat, asam borat, BCG-MR, Heksana,  $H_2SO_4$  1,25%, NaOH 1,25%, etanol 96%, serta bahan pendukung lainnya seperti aquadest, aluminium foil, kertas saring, dan label.

### 2.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan membuat bubuk kulit biji kakao yang di alkalisasi menggunakan larutan kalium karbonat 3% pada suhu kamar dengan perbandingan bubuk dan larutan 1:2 (b/v), dan dilakukan pengadukan selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Bubuk kakao alkalisasi kemudian ditambahkan ke dalam *cookies mocaf* dengan formulasi sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi Pembuatan *Cookies Mocaf*

| No    | Komposisi (g)          | Perlakuan |     |     |     |
|-------|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
|       |                        | F0        | F1  | F2  | F3  |
| 1     | Tepung <i>mocaf</i>    | 80        | 80  | 75  | 70  |
| 2     | Bubuk kulit biji kakao | 20        | 20  | 25  | 30  |
| 3     | Margarin               | 40        | 40  | 40  | 40  |
| 4     | Gula pasir             | 40        | 40  | 40  | 40  |
| 5     | <i>Baking powder</i>   | 1         | 1   | 1   | 1   |
| 6     | Garam                  | 1         | 1   | 1   | 1   |
| 7     | Kuning telur           | 20        | 20  | 20  | 20  |
| 8     | Susu bubuk             | 30        | 30  | 30  | 30  |
| Total |                        | 232       | 232 | 232 | 232 |

#### 2.4. Rancangan Percobaan

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Legkap (RAL) dengan variasi persentase bubuk kulit biji kakao dalam pembuatan *cookies*. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu formulasi tepung *mocaf* dan bubuk kulit biji kakao. Dengan variabel tetap yaitu penambahan bubuk kulit biji kakao, jenis tepung *mocaf*, telur, gula, margarin, garam, *baking powder*, dan waktu pemanggangan selama 30 menit. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini meliputi sifat fisik warna, sifat kimia meliputi air, abu, lemak, proein total, karbohidrat, dan serat kasar, serta sifat sensoris.

#### 2.5. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan MS. Excel 2019 dan Analisis statistika dengan uji *One Way Anova* dan uji lanjutan *Duncan* pada software IBM SPSS *Statistic* 25. Analisis statistika ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh penambahan bubuk kulit biji kakao pada *cookies mocaf* terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies mocaf*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Intensitas Warna

Pada penelitian ini dilaksanakan pengujian warna menggunakan *chromameter*. Prinsip dari pengukuran warna dengan *chromameter* adalah mengukur perbedaan warna yang diperoleh berdasarkan warna permukaan bahan yang di uji (Febriyana, 2019).

Tabel 2. Hasil Analisis Warna *Chromameter*

| Sampel | Analisis Warna <i>Chromameter</i> |                        |                         |
|--------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|
|        | L                                 | a                      | b                       |
| F0     | 33.61±0.19 <sup>d</sup>           | 4.91±0.17 <sup>d</sup> | 14.58±0.31 <sup>d</sup> |
| F1     | 31.74±0.27 <sup>c</sup>           | 3.63±0.03 <sup>c</sup> | 12.04±0.14 <sup>c</sup> |

|    |                         |                        |                         |
|----|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| F2 | 29.30±0.47 <sup>b</sup> | 3.37±0.15 <sup>b</sup> | 10.48±0.62 <sup>b</sup> |
| F3 | 27.40±0.69 <sup>a</sup> | 2.69±0.13 <sup>a</sup> | 8.79±0.68 <sup>a</sup>  |

Notasi huruf yang berbeda (a,b,c,d) pada baris yang sama menyatakan beda nyata dengan taraf signifikansi 0.05

Metode pengukuran mengacu pada system CIE

Keterangan:

F0 = 80% tepung *mocaf*: 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi

F1 = 80% tepung *mocaf*: 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

F2 = 75% tepung *mocaf*: 25% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

F3 = 70% tepung *mocaf*: 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

Hasil analisis statistik parameter L menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat memberikan pengaruh nyata dengan ditunjukkan notasi huruf abjad yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis tingkat kecerahan warna parameter L pada tabel 2 diketahui bahwa *cookies mocaf* dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi (F0) memiliki tingkat kecerahan parameter L tertinggi sebesar 33,61 dibandingkan dengan formulasi lainnya yang menggunakan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi. Hal ini disebabkan karena penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi. Dilanjutkan dengan formulasi 1 dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi memiliki tingkat kecerahan lebih kecil atau lebih gelap sebesar 31,74 dibandingkan dengan (F0). Selanjutnya *cookies mocaf* dengan penambahan 25% bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi memiliki tingkat kecerahan sebesar 29,30, dan penambahan 30% bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi 30% memiliki tingkat kecerahan terendah sebesar 27,40. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi yang semakin tinggi akan menyebabkan tingkat kecerahan semakin rendah atau semakin gelap. Perubahan warna bubuk kakao hasil alkalisasi dikaitkan dengan proses karamelisasi dan reaksi Maillard yang semakin intensif seiring kenaikan pH (Li *et al.*, 2014).

Hasil analisis statistik parameter a menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat memberikan pengaruh nyata dengan ditunjukkan notasi huruf abjad yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis tingkat kecerahan warna parameter a pada tabel 2 diketahui bahwa *cookies mocaf* dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi (F0) memiliki tingkat kecerahan parameter a tertinggi sebesar 4,91 dibandingkan dengan formulasi lainnya yang menggunakan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi. Hal ini dapat diduga karena menggunakan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi. Dilanjutkan pada formulasi 1 dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi memiliki nilai lebih tinggi sebesar 3,63 dibandingkan dengan formulasi 2 sebesar 3,37. Selanjutnya pada formulasi 3 dengan penambahan 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi memiliki nilai terendah sebesar 2,69. Nilai a menunjukkan tingkat kemerahan sampel, apabila menunjukkan angka positif maka sampel tersebut mendekati warna merah. Menurut penelitian yang dilakukan Purwanto (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi alkali maka semakin rendah nilai L\*, a\*, dan b\*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini, yaitu semakin tinggi konsentrasi penambahan

bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi maka semakin rendah nilai L\*, a\*, dan b\* yang didapatkan.

Hasil analisis statistik parameter b menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat memberikan pengaruh nyata dengan ditunjukkan notasi huruf abjad yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis tingkat kecerahan warna parameter b pada tabel 2 diketahui bahwa *cookies mocaf* dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi (F0) memiliki tingkat kecerahan parameter b tertinggi atau paling kuning sebesar 14,58 dibandingkan dengan

formulasi lainnya yang menggunakan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi. Dilanjutkan pada formulasi 1 dengan penambahan 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi memiliki nilai lebih tinggi sebesar 12,04 dibandingkan dengan formulasi 2 sebesar 10,48. Selanjutnya pada formulasi 3 dengan penambahan 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi memiliki nilai terendah sebesar 8,79. Nilai b menunjukkan tingkat kekuningan sampel, apabila menunjukkan angka positif maka sampel tersebut mendekati warna kuning.

### 3.2. Proksimat

Tabel 3. Hasil Analisis Proksimat

| Sampel | Proksimat (% wb)       |                        |                         |                        |                          |
|--------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
|        | Kadar Air              | Kadar Abu              | Kadar Lemak             | Protein Total          | Karbohidrat *)           |
| F0     | 2.19±0.01 <sup>c</sup> | 2.11±0.08 <sup>a</sup> | 23.75±0.12 <sup>a</sup> | 4.77±0.27 <sup>a</sup> | 67.16±0.05 <sup>d</sup>  |
| F1     | 1.52±0.04 <sup>b</sup> | 2.61±0.07 <sup>b</sup> | 24.08±0.03 <sup>b</sup> | 5.00±0.24 <sup>a</sup> | 66.78±0.22 <sup>bc</sup> |
| F2     | 1.02±0.10 <sup>a</sup> | 2.75±0.05 <sup>c</sup> | 24.40±0.06 <sup>c</sup> | 5.06±0.40 <sup>a</sup> | 66.41±0.34 <sup>b</sup>  |
| F3     | 2.32±0.03 <sup>d</sup> | 3.04±0.06 <sup>d</sup> | 24.62±0.21 <sup>c</sup> | 5.19±0.21 <sup>a</sup> | 65.32±0.33 <sup>a</sup>  |

Notasi huruf yang berbeda (a,b,c,d) pada baris yang sama menyatakan beda nyata dengan taraf signifikansi 0.05

\*) wb (wet basis), dihitung dengan metode *by difference*

Keterangan:

F0 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi

F1 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

F2 = 75% tepung mocaf: 25% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

F3 = 70% tepung mocaf: 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

#### 3.2.1 Kadar Air

Sumber utama pembentukan struktur bahan pangan dipengaruhi oleh air, sehingga kadar air termasuk komponen penting karena sangat berpengaruh terhadap cita rasa, tekstur, dan perubahan makanan atau minuman (Sobari, 2018). Berdasarkan hasil analisis kadar air pada tabel 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar air tertinggi yaitu 2,32%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 25% memiliki kadar air terendah yaitu 1,02%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan. Tetapi pada sampel F2 mengalami penurunan, namun hal ini tidak diketahui penyebab lebih jelas. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan Langkong (2019) yang menyatakan kadar air *cookies* coklat berkisar 2,39% - 4,85%, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ini dikarenakan perbedaan bubuk kulit biji kakao yang tidak dialkalisasi dan penggunaan bahan baku tepung yang digunakan. Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973-2011 bahwa kadar air *cookies* maksimumnya adalah 5%, sehingga menurut syarat mutu kadar air *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao sudah memenuhi syarat SNI.

#### 3.2.2 Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik yang dihasilkan dari sisa oksidasi sempurna yang dimiliki oleh bahan pangan, sehingga 96% terdiri dari bahan organik dan air (Sobari, 2018). Berdasarkan hasil analisis kadar abu pada tabel 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil analisis kadar abu *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar abu tertinggi sebesar 3,04%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak 20% memiliki kadar abu terendah yaitu 2,11%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Tingginya kadar mineral yang terkandung dalam *cookies* akan menyebabkan warna *cookies* semakin gelap (Wenny, 2015), hal ini sesuai dengan hasil pengujian warna dengan *chromameter* yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan ke dalam *cookies* maka akan menghasilkan warna yang lebih gelap. Salah satu bahan yang berkontribusi pada kadar abu yang dihasilkan adalah kuning telur (Oktavia, 2008). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Langkong (2019) yang menyatakan kadar abu *cookies* coklat berkisar 0,72% - 2,02%, hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini. Menurut Minifie (1984), biji kakao mengandung kadar abu sebesar 2,7%, sedangkan kulit biji kakao mengandung kadar abu yang lebih tinggi yaitu 8,1%. Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973-2011 bahwa kadar abu *cookies* maksimumnya adalah 2%, sehingga

menurut syarat mutu kadar abu *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak memenuhi syarat, karena melebihi batas maksimal yang sudah ditentukan SNI.

### 3.2.3 Kadar Lemak

Unsur lemak terdiri dari karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) yang merupakan sumber kedua dan diperlukan oleh tubuh manusia (Sobari, 2018). Berdasarkan hasil analisis kadar lemak pada tabel 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar lemak pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar lemak tertinggi yaitu 24,62%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak 20% memiliki kadar lemak terendah yaitu 1,02%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan Langkong (2019) yang menyatakan kadar lemak *cookies* coklat berkisar 7,57% - 8,64%, hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penelitian ini. Kandungan lemak yang diperoleh dalam penelitian ini sangat tinggi. Lemak dalam penelitian berasal dari bahan yang digunakan yaitu kulit biji kakao yang mengandung lemak sekitar 1,50% - 8,49% (Bonvehi, 1999), tepung *mocaf* yang mengandung lemak sebesar 2,72% (Mulyani, 2015), selain itu dimungkinkan penggunaan margarin dan kuning telur pada pembuatan *cookies*. Margarin mempunyai kandungan lemak yang cukup banyak, kandungan lemak margarin terikat dalam bentuk lipoprotein sehingga apabila ditambahkan pada adonan akan mempunyai kandungan lemak yang tinggi (Lingga, 2012). Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973-2011 bahwa kadar lemak *cookies* minimumnya adalah 9,5%, sehingga menurut syarat mutu kadar lemak *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao sudah memenuhi syarat SNI.

### 3.2.4 Kadar Protein Total

Setengah dari berat kering dan 20% dari berat total tubuh manusia dewasa berupa protein, nilai kandungan gizi protein dapat diartikan sebagai kemampuan protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh sebagai sumber nitrogen sintesis protein (Sobari, 2018). Berdasarkan hasil analisis kadar protein pada tabel 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau tidak berbeda nyata. Hasil analisis kadar protein *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar abu tertinggi sebesar 5,19%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak 20% memiliki kadar abu terendah yaitu 4,77%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan. Kandungan protein kulit biji kakao sangat tinggi sebesar 10,30% (Okuyama *et al.*, 2017) hingga 27,40% (Belščak, 2018), dan kandungan protein yang terkandung dalam tepung *mocaf*

sebesar 1,2% (Sunarsi *et al.*, 2011). Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973- 2011 bahwa kadar protein *cookies* minimumnya adalah 5%, sehingga menurut syarat mutu kadar protein *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao sudah memenuhi syarat SNI, tetapi pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak 20% tidak memenuhi syarat SNI.

### 3.2.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat *by difference* adalah pengukuran karbohidrat yang tidak diukur secara spesifik untuk mempermudah penentuan nilai karbohidrat. Menurut Mardhatillah (2016) karbohidrat *by difference* dihitung dengan cara menentukan jumlah komponen lain, dengan begitu semakin banyak komponen lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi atau sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat pada tabel 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil analisis kadar karbohidrat *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar karbohidrat terendah sebesar 65,32%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak 20% memiliki kadar karbohidrat tertinggi yaitu 67,16%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin rendah kadar karbohidrat yang dihasilkan. Pada penelitian ini sumber karbohidrat berasal dari tepung *mocaf* sebesar 83,13% (Aprilia *et al.*, 2019). Tepung *mocaf* memiliki kandungan pati yang tinggi, yaitu sekitar 87,3% (Salim, 2011). Menurut Lina (2012), penambahan tepung *mocaf* yang semakin banyak pada pembuatan *cookies* maka kandungan karbohidrat semakin tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian ini bahwa perbandingan 80% tepung *mocaf*: 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi memiliki kandungan karbohidrat tertinggi. Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI01-2973-2011 bahwa kadar karbohidrat *cookies* minimumnya adalah 70%, sehingga menurut syarat mutu kadar karbohidrat *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao belum memenuhi syarat SNI.

### 3.2.5 Energi

Energi atau kalori berasal dari konsumsi karbohidrat, protein dan lemak. Konsumsi yang tidak seimbang dari ketiga zat gizi makro tersebut dapat menimbulkan masalah kesehatan, seperti diabetes melitus dan dislipidemia (Septyaningrum, 2012). Hasil analisis diperoleh nilai energi pada sampel F0, F1, F2, F3 berturut-turut adalah 501,47 kkal/g, 503,84 kkal/g, 505,48 kkal/g, 503,62 kkal/g. Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973-2011 bahwa kandungan energi *cookies* minimumnya adalah 400 kkal energi per 100 g *cookies*, sehingga menurut syarat mutu kadar energi *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao belum memenuhi syarat SNI.

## 3.3. Serat Kasar

Tabel 4. Hasil Analisis Serat Kasar

| Sampel | Serat Kasar |
|--------|-------------|
|--------|-------------|

|    |                          |
|----|--------------------------|
| F0 | 5.50 ± 0.09 <sup>a</sup> |
| F1 | 6.73 ± 0.16 <sup>c</sup> |
| F2 | 5.83 ± 0.07 <sup>b</sup> |
| F3 | 6.82 ± 0.11 <sup>c</sup> |

Notasi huruf yang berbeda (a,b,c,d) pada baris yang sama menyatakan beda nyata dengan taraf signifikansi 0.05

Keterangan:

- F0 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi
- F1 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi
- F2 = 75% tepung mocaf: 25% bubuk kulit biji kakao alkalisasi
- F3 = 70% tepung mocaf: 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

Berdasarkan hasil analisis kadar serat kasar pada tabel 4 menunjukkan bahwa dengan penambahan variasi persentase bubuk kulit biji kakao hasil alkalisasi dengan kalium karbonat menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar serat pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao alkalisasi sebanyak 30% memiliki kadar serat tertinggi yaitu 6,82%, sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi sebanyak

20% memiliki kadar serat terendah yaitu 5,50%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao maka semakin tinggi kadar serat yang dihasilkan. Tetapi pada sampel F2 mengalami penurunan, namun hal ini tidak diketahui penyebab lebih jelas. Pada penelitian ini sumber serat berasal dari tepung *mocaf* yaitu sebesar 2,38% (Aprilia *et al.*, 2019), yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tepung terigu yang hanya mengandung serat kasar sebesar 1,91% (Utama *et al.*, 2019). Selain itu, sumber serat berasal dari kulit biji kakao. Menurut Redgwell (2003) menemukan bahwa serat yang ditentukan secara gravimetri pada kulit biji kakao menghasilkan nilai 63,6% dari berat kering kulit biji kakao, sedangkan serat yang ditentukan sebagai polisakarida total hanya 38,2%. Syarat mutu *cookies* berdasarkan SNI-01-2973-2011 bahwa kadar serat *cookies* maksimumnya adalah 0,5%, sehingga menurut syarat mutu kadar serat, *cookies mocaf* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao melebihi syarat yang ditentukan SNI.

### 3.4. Penerimaan Sensoris

Tabel 5. Skor Hedonik Hasil Pengujian Sensoris

| Sampel  | Rasa                   | Aroma                  | Warna                  | Tekstur                |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| F0      | 3.53±0.83 <sup>a</sup> | 3.57±0.92 <sup>a</sup> | 3.67±0.72 <sup>a</sup> | 3.67±0.72 <sup>a</sup> |
| F1      | 3.75±0.51 <sup>a</sup> | 3.57±0.92 <sup>a</sup> | 3.50±0.63 <sup>a</sup> | 3.82±0.54 <sup>a</sup> |
| F2      | 3.46±0.88 <sup>a</sup> | 3.67±0.66 <sup>a</sup> | 3.35±0.73 <sup>a</sup> | 3.64±0.67 <sup>a</sup> |
| F3      | 3.71±0.85 <sup>a</sup> | 3.78±0.49 <sup>a</sup> | 3.67±0.66 <sup>a</sup> | 3.89±0.62 <sup>a</sup> |
| Kontrol | 3.39±1.06 <sup>a</sup> | 3.42±0.83 <sup>a</sup> | 3.32±0.94 <sup>a</sup> | 3.75±0.51 <sup>a</sup> |

Notasi huruf yang berbeda (a,b,c,d) pada baris yang sama menyatakan beda nyata dengan taraf signifikansi 0.05

Keterangan:

- F0 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao non alkalisasi
- F1 = 80% tepung mocaf: 20% bubuk kulit biji kakao alkalisasi
- F2 = 75% tepung mocaf: 25% bubuk kulit biji kakao alkalisasi
- F3 = 70% tepung mocaf: 30% bubuk kulit biji kakao alkalisasi

Parameter rasa terhadap pengujian organoleptik merupakan rangsangan kimiawi yang diterima panelis melalui indera lidah atau pengecap mereka (Rakhmah, 2012). Berdasarkan hasil penilaian parameter rasa memperoleh skor yang berkisar 3,39 hingga 3,75 yang artinya netral atau agak disukai panelis. Nilai skor rasa yang paling tinggi yang disukai panelis adalah sampel F1 atau penambahan bubuk kulit biji kakao dengan konsentrasi 20%. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan penambahan bubuk cokelat komersil (kontrol) yaitu 3,39. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi bubuk kulit biji kakao yang paling rendah lebih disukai oleh panelis dari pada konsentrasi yang tinggi, dikarenakan semakin tinggi konsentrasi bubuk kulit biji kakao maka akan menyebabkan *cookies* rasanya lebih pahit saat dikonsumsi. Rasa pahit ini dipengaruhi oleh proses fermentasi yang mengakibatkan rasa, warna, serta flavour mengalami perubahan. Pada proses fermentasi terjadi pembentukan rasa, warna dan degradasi parsial komponen yang menyebabkan munculnya rasa pahit dan juga kelat (Ide, 2008).

Parameter aroma berhubungan dengan indera penciuman dan merupakan faktor penting dalam organoleptik, karena dapat menghasilkan kelezatan dan tingkat penerimaan terhadap suatu produk (Rakhmah, 2012). Hasil uji sensoris pada parameter aroma menunjukkan skor yang berkisar 3,42 hingga 3,78 yang artinya netral atau agak disukai panelis. Nilai skor tertinggi yang disukai panelis adalah sampel F3 atau penambahan bubuk kulit biji kakao dengan konsentrasi 30%, sedangkan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan penambahan bubuk cokelat komersil (kontrol) yaitu 3,42. Hal tersebut memperlihatkan jika panelis lebih menyukai *cookies* dengan konsentrasi yang tinggi karena *cookies* yang dihasilkan beraroma coklat yang lebih kuat. Aroma pada *cookies* disebabkan karena munculnya senyawa volatile yang dihasilkan dari reaksi *maillard*. Selama proses pemanggangan akan terjadi reaksi pencoklatan melalui reaksi gula reduksi dan asam amino menghasilkan senyawa melanoidin yang berwarna coklat dan berbagai senyawa volatil sehingga *cookies* yang dihasilkan memiliki aroma yang khas. Semakin tinggi kandungan protein bahan yang digunakan maka semakin tajam aroma *cookies* yang dikeluarkan dari

reaksi maillard. Sedangkan bahan yang dipakai pembuatan *cookies* pada penelitian ini adalah tepung *mocaf* yang memiliki protein rendah yaitu 1,2% dibandingkan dengan tepung terigu memiliki kandungan protein sebesar 8,9% (Sunarsi *et al*, 2011). Selain itu, aroma yang dihasilkan pada *cookies* juga dipengaruhi karena penggunaan margarin di dalam adonan, karena penggunaan lemak adalah salah satu komponen penting pada pembuatan *cookies* yang berperan untuk meningkatkan aroma (Sri, 2008).

Parameter warna merupakan penilaian pertama kali yang dilihat dan dinilai oleh panelis. Hasil pengujian parameter warna memperoleh skor yang berkisar 3,32 hingga 3,67 yang artinya netral atau disukai panelis. Nilai skor paling tinggi yang disukai panelis adalah sampel F3 atau penambahan bubuk kulit biji kakao dengan konsentrasi 30% dan sampel F0 (penambahan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi). Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan penambahan bubuk cokelat komersil (kontrol) yaitu 3,32. Hal tersebut memperlihatkan jika panelis lebih menyukai *cookies* dengan konsentrasi yang tinggi karena warna *cookies* yang dihasilkan akan semakin coklat tua atau gelap. Panelis juga menyukai warna *cookies* yang menggunakan bubuk kulit biji kakao non alkalisasi karena mempunyai warna yang lebih terang atau coklat agak tua. Penambahan bubuk kulit biji kakao yang semakin banyak akan menghasilkan *cookies* yang lebih gelap. Warna pada *cookies* dipengaruhi oleh bahan yang dipakai di dalam adonan *cookies*. Selain itu warna yang dihasilkan pada *cookies* juga dapat diakibatkan karena reaksi maillard dan proses karamelisasi gula. Kadar abu dapat mempengaruhi warna pada makanan, semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka warna produk makanan akan semakin coklat (Marunis, 2012). Hal tersebut sesuai dengan kadar abu yang didapatkan pada penelitian ini, semakin tinggi hasilnya maka *cookies* yang dihasilkan semakin coklat.

Berasarkan hasil penilaian parameter tekstur memperoleh skor yang berkisar 3,64 hingga 3,89 yang mendekati disukai oleh panelis. Nilai skor tekstur yang paling tinggi yang disukai panelis adalah sampel F3 atau penambahan bubuk kulit biji kakao dengan konsentrasi 30%, sedangkan nilai terendah terdapat pada sampel F2 atau penambahan kulit biji kakao dengan konsentrasi 25% yaitu 3,64 yang berarti agak disukai (Tabel 5). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur sampel F3 lebih disukai karena memiliki kadar air sebesar 2,32%, sehingga memberikan tekstur yang renyah. Hal ini sesuai dengan faktor yang mempengaruhi kerenyahan *cookies* adalah jumlah kadar air yang terkandung dalam *cookies* tersebut (Farida *et al*, 2008). Hasil penelitian Nuraini (2013) menjelaskan jika semakin rendah kadar air pada bahan makanan akan membuat produk lebih mudah dihancurkan, faktor lainnya karena kandungan pati dan amilosa yang rendah. Bahan yang mempunyai kandungan pati dan amilosa yang rendah akan

mempengaruhi kemampuan untuk mengikat air yang rendah sehingga kadar air yang didapatkan semakin tinggi. Sedangkan bahan yang digunakan pada pembuatan *cookies* pada penelitian ini adalah tepung *mocaf* yang mempunyai kandungan pati tinggi yakni sebesar 87,3% (Salim, 2011). Sehingga penambahan tepung *mocaf* yang semakin banyak dalam pembuatan *cookies* akan menghasilkan *cookies* dengan kadar karbohidrat yang tinggi (Lina, 2012). Hal tersebut sesuai dengan kadar karbohidrat yang dihasilkan pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi tepung *mocaf* maka kadar karbohidrat yang dihasilkan semakin tinggi.

#### 4. SIMPULAN

Peningkatan konsentrasi kulit biji kakao berpengaruh nyata dalam meningkatkan warna, kadar air, kadar abu, serta kadar lemak, dan menurunkan kadar karbohidrat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein total pada tingkat signifikansi 0,05 dan tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensoris pada parameter rasa, aroma, warna, dan tekstur.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Statistik Kakao Indonesia. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2011. Mutu Dan Cara Uji Biskuit. SNI-01-2973-2011:Jakarta.
- Battegazzore D., Bocchini S., Alongi J., Frache A. (2014). Plasticizers, antioxidants and reinforcement fillers from hazelnut skin and cocoa by-products: Extraction and use in PLA and PP. *Polym. Degrad. Stab.* 108:297–306. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2014.03.003.
- Bernaert H, Ruyscher ID (2016b) Process of producing cocoa shell powder. US Patent 9,375,024B2, fled Jun. 26, 2013, and issued Jun. 28, 2016
- Bonvehı J.S., Coll F.V. 1999. Protein quality assessment in cocoa husk. *Food Res. Int.* 32:201–208. doi: 10.1016/S0963-9969(99)00088-5.
- Chandrasekaran M. (2012). *Valorization of Food Processing by-Products*. CRC Press; Boca Raton, FL, USA.
- Elena L., Raquel M., Maria I., Pilar R., Luis G., Laura B. 2006. Dietary fibre composition, antioxidant capacity and physico-chemical properties of a fibre-rich product from cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Food Chemistry* 104 (2007) 948–954.
- Farida.A. (2008). *Patiseri Jilid 1-3*. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

- Febriyana, I. (2019). Pengaruh Maltodekstrin Sebagai Bahan Penyalut Dalam Proses Enkapsulasi Minyak Jahe (*Zingiber Officinale*).
- González J., Pérez D., Gutiérrez Y.I., Scull R. 2018. Pharmacognostic and Physicochemical Studies of Theobroma cacao bean husk in Cuba. *Int. Invent.Sci. J.* 2:262–267.
- Ide Pangkalan, (2008). *Dark Chocolate Healing*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.
- I Dewa Gede D.A.U., Ni Wayan W., I Wayan R.I. 2019. Pengaruh Perbandingan Terigu Dengan Tepung Kecambah Jagung (*Zea mays L.*) Terhadap Karakteristik Flakes. *Jurnal dan Ilmu Teknologi Pangan*, 8 (2), 140-149.
- Jumriah L., Meta M., Mulyati M., Nurlaila A., Marina R. 2019. Pemanfaatan Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao L*) Menjadi Produk *Cookies* Coklat. *Canrea Journal*, 2 (1), 44-50.
- Lienda Handoyo, Harry T, Antonius I. (2019). Cocoa bean shell waste as potential raw material for dietary fiber powder. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. (Suppl 1):S485–S491.
- Lina, I. (2012). Pembuatan *Mocaf* (Modified Cassava Flour) dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus plantarum*, *saccharomyces cerevisiae* dan *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Pangan*, 1 (1): 1-6.
- Li Y, Zhu S, Feng Y, Xu F, Ma J, Zhong F. (2014). Influence of alkalization treatment on the color quality and the total phenolic and anthocyanin contents in cocoa powder. *Food Science and Biotechnology* 23(1): 59–63.
- Martín-Cabrejas M.A., Valiente C., Esteban R.M., Mollá E., Waldron K. (1994). Cocoa hull: a potential source of dietary fibre. *J. Sci. Food Agric.* 66:307-311. doi: 10.1002/jsfa.2740660307.
- Marunis. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi dan Industri*, 4 (3): 26-30.
- Meunier N, Laroulandie J, Blais JF, Tyagi RD (2003) Cocoa shells for heavy metal removal from acidic solutions. *Bioresour Technol* 90:255–263.
- Minifie, B., W, (1984), *Chocolate, Cocoa and Confectionary*. Science and Technology, 2nd edition. VA Churcil 104, London
- Ni Putu R.D.A., Ni Made Y., I Desak P.K.P. 2019. Perbandingan Modified Cassava Flour (*Mocaf*) Dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate. L*) Terhadap Karakteristik Sponge Cake. *Jurnal dan Ilmu Teknologi Pangan*, 8 (2), 171-180.
- Okiyama D.C.G., Navarro S.L.B., Rodrigues C.E.C. 2017. Cocoa shell and its compounds: Applications in the food industry. *Trends Food Sci. Technol.* 63:103–112. doi: 10.1016/j.tifs.2017.03.007
- Oktavia, Dwi R. (2008). *Evaluasi Produk Good Time Cookies di PT. Amott's Indonesia Sebagai Dasar Penentuan Nilai Tambah Produk*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Purwanto EH, Iflah T, Aunillah A. 2020. The effect of cocoa nib alkalization on chemical content and color of cocoa powder. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020*. pp. 253-260.
- Rakhmah, Y. 2012. *Studi Pembuatan Bolu Gulung Dari Tepung Ubi Jalar (Ipomea Batatas)*. Program Sarjana. Universitas Hasanuddin Makasar. Makasar.
- Ratnawaty F., Andi S. 2020. Pengaruh Substitusi Tepung *Mocaf* Dalam Pembuatan Kasippi Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Makanan Tradisional Khas Mandar. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. vol 6 no 2: 187-199.
- Redgwell R., Trovato V., Merinat S., Curti D., Hediger S., Manes A. Dietary fibre in cocoa shell: characterisation of component polysaccharides. *Food Chem.* 2003;81:103–112.
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sekretariat Jenderal Pertanian. 2015. *Statistik Konsumsi Pangan 2015*. Diakses dari: [epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2015/files.html](http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2015/files.html) (tanggal 10 Juni 2022).
- Subagio, A. 2006. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jember.
- Sunarsi, S., A. M. Sugeng., S. Wahyuni., dan W. Ratnaningsih. 2011. *Memfaatkan singkong menjadi tepung mocaf untuk pemberdayaan masyarakat sumberejo*. *Prosiding*. 5(3): 306-310.
- Sobari, E. (2018). *Teknologi Pengolahan Pangan Prinsip dan Praktik*. Lily Publisher.
- Tri Mulyani. (2015). *Pembuatan Cookies Bekatul Kajian Proporsi Tepung Bekatul dan Tepung MOCAF Dengan Penambahan Margarine*. *Jurnal Reka Pangan*, 9 (2): 1-8.

- Wenny, A., & Fitri. (2015). Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur Pada Pembuatan *Cookies*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3 (3): 1050-1061.
- Zhao J., Fleet G. 2014. Yeasts are essential for cocoa bean fermentation. Int. J. Food Microbiol. 174:72–87.