

Kadar Protein pada Produk Substitusi Tepung Mocaf (*Cookies*, *Mi*, *Brownies*, *Nugget Ayam*)

Febi Nurhanifah^{a,1,*}, Najib Tuisina Naenum^{b,2}, Silviwanda^{b,3}, Zahra Azkia^{b,4}

^a Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kota Bandung, 40154, Indonesia

^b Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Isola, Kota Bandung, 40154, Indonesia
¹ febinurhanifah@upi.edu*; ² najibtuisinan@upi.edu; ³ silviw@upi.edu ⁴ zahraazkia@upi.edu

*penulis korepondensi

ABSTRACT

Mocaf flour (Modified Cassava Flour) is a modified cassava flour using Lactic Acid Bacteria (LAB) through a fermentation process. The protein content of food products based on mocaf flour can be increased by adding other ingredients with high protein content. This study aims to determine and compare the best alternatives in increasing protein content in these products. The methodology used in this study is a literature review with a descriptive type of analysis. The protein content produced in mocaf processed products included mocaf cookies with tempeh flour of $9.09 \pm 0.22\%$, mocaf noodle products with catfish flour of $14.65 \pm 0.19\%$, and brownie products with koro flour of 8.73% , and the chicken nuggets product with the addition of cartilage flour of 18.70% .

Keywords: brownies, chicken nugget, cookies, mocaf, noodle, substitution

ABSTRAK

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan hasil modifikasi tepung ubi kayu menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) melalui proses fermentasi. Kandungan protein pada produk pangan berbasis tepung mocaf dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan lain yang berkadar protein tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan alternatif terbaik dalam meningkatkan kadar protein pada produk tersebut. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *literature review* dengan jenis analisis deskriptif. Kadar protein yang dihasilkan pada produk olahan mocaf di antaranya yaitu produk *cookies* mocaf dengan tepung tempe sebesar $9,09 \pm 0,22\%$, pada produk mi mocaf dengan tepung lele sebesar $14,65 \pm 0,19\%$, pada produk *brownies* dengan tepung koro sebesar $8,73\%$, dan pada produk *nugget* ayam dengan penambahan tepung tulang rawan sebesar $18,70\%$.

Kata Kunci: brownies, cookies, mi, mocaf, nugget ayam, substitusi

1. Pendahuluan

Dewasa ini, kebutuhan terhadap tepung terigu di Indonesia semakin meningkat. Menurut Hersoelistyorini *et al.* (2015), peningkatan kebutuhan terigu Indonesia ini lama kelamaan akan memberatkan devisa negara. Tepung terigu banyak dimanfaatkan untuk membuat aneka kudapan, beberapa di antaranya yaitu *cookies*, mie, *brownies*, dan lainnya. Dalam rangka mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap impor terigu, maka upaya optimalisasi pemanfaatan sumber pangan lokal perlu dilakukan.

Sebagai negara agraris, Indonesia kaya akan sumber pangan tinggi karbohidrat. Salah satu komoditi pangan sumber karbohidrat yang melimpah di Indonesia adalah ubi kayu. Produksi ubi kayu di Indonesia pada tahun 2018 adalah sebesar 19.341.233 ton. Provinsi

Lampung menjadi daerah penghasil singkong terbesar se-Indonesia dengan jumlah 6.683.758 ton (Badan Pusat Statistik, 2018).

Bagian daging ubi kayu dapat diolah menjadi beberapa jenis tepung, yaitu tepung gaplek, tepung tapioka/*cassava*, dan tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*). Menurut Subagio (2008), tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan hasil modifikasi tepung ubi kayu melalui proses fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) dan memiliki karakteristik yang lebih baik dibanding tepung ubi kayu, yaitu nilai viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kelarutan yang meningkat.

Proses pembuatan tepung mocaf menghasilkan tepung yang secara karakteristik dan kualitas hampir menyerupai tepung terigu (Subagio, 2007) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30% - 100% (Yuliyandjaja, 2020). Kandungan gizi pangan perlu dipertahankan dan difortifikasi agar bermanfaat bagi keseimbangan proses metabolisme dalam tubuh manusia. Salah satu kandungan gizi yang perlu diperhatikan dalam produk pangan adalah kadar proteinnya. Namun, kadar protein pada tepung mocaf sebagian besar hilang selama proses fermentasi sehingga kadar protein tepung mocaf hanya sebesar 1% (Subagio 2008).

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Syarief dan Anies, 1988). Namun, kadar protein pada tepung mocaf lebih rendah sehingga konsumsinya perlu didampingi oleh bahan pangan lain yang berprotein tinggi seperti telur dan tepung terigu (Winarno, 2009). Menurut Naurah (2013) di antara produk nabati lainnya, kacang-kacangan mempunyai peranan cukup besar dalam pemenuhan protein pada tubuh.

Dengan ditambahkan bahan lain untuk menunjang kadar protein pada pembuatan produk pangan mocaf, maka dapat dikatakan bahwa produk tersebut merupakan produk inovasi pangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bappenas (2007) bahwa penganeekaragaman pangan atau diversifikasi pangan adalah upaya peningkatan konsumsi aneka ragam pangan dengan prinsip gizi yang seimbang. Inovasi pangan akan terus berkembang di Indonesia sebagai salah satu usaha penganeekaragaman pangan.

Oleh karena itu, perlu adanya kajian mengenai kadar protein pada produk olahan berbasis tepung mocaf dengan substitusi bahan lain untuk mengetahui dan membandingkan alternatif terbaik dalam meningkatkan kadar protein pada produk tersebut sehingga dapat mengurangi penggunaan tepung terigu.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *literature review* atau tinjauan pustaka. *Literature review* merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dan sumber-sumber yang terkait dengan topik atau tema yang akan dibahas dalam suatu penulisan. Adapun sifat dari penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu penguraian data secara teratur yang telah diperoleh dan diberikan pemahaman serta penjelasan agar dapat dipahami dengan baik oleh pembaca.

2.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria Inklusi

- 1) Artikel penelitian terbitan tahun 2013-2020
- 2) Artikel yang memuat penelitian produk mocaf

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Artikel penelitian yang tidak bisa diakses dengan lengkap

2.3 Strategi Pencarian Literatur

Penelusuran artikel publikasi pada *google*, dan *google scholar* menggunakan kata kunci yang dipilih yaitu tepung mocaf, *cookies*, *mi*, *brownies*, *nugget* ayam, dan protein.

2.4 Analisis dan Sintesis

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi (Sugiyono, 2015: 335). Dalam hal penelitian, analisis adalah langkah yang di tempuh setelah data penelitian terkumpul. Sintesis merupakan paduan berbagai pengertian atau hal sehingga merupakan kesatuan yang selaras atau penentuan hukum yang umum berdasarkan hukum yang khusus (KBBI, 2003).

Hasil sintesis pada dasarnya berupa data atau informasi yang belum pernah ditulis. Metode yang digunakan pada beberapa artikel yang disintesis adalah naratif dengan cara dikelompokkan sesuai data yang telah diekstraksi sehingga jurnal dapat sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap isi jurnal yang memuat tujuan dan hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Tepung mocaf merupakan salah satu bentuk inovasi tepung dari ubi kayu yang telah banyak dimanfaatkan pada produk pangan. Saat ini penggunaan mocaf sudah mulai dijadikan alternatif pengganti tepung terigu dengan kandungan yang tidak berbeda jauh. Adapun produk pangan yang dapat disubstitusi dengan tepung mocaf di antaranya yaitu:

3.1 Cookies Tepung Mocaf

Cookies merupakan salah satu makanan ringan sejenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, bertekstur renyah dan apabila dipatahkan tampak tidak padat (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Menurut Widiantra (2018), hal yang harus diperhatikan dalam pengolahan *cookies* adalah kerenyahan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kerenyahan dan kualitas akhir *cookies* adalah jenis tepung. Umumnya tepung terigu merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *cookies*.

Tepung terigu yang merupakan bahan dasar pembuatan *cookies* memiliki keistimewaan, yaitu kemampuannya untuk membentuk gluten yang bersifat elastis pada saat dibasahi dengan air. Sifat elastis gluten pada adonan menyebabkan kue tidak mudah rusak ketika dicetak (Turisyawati, 2011). Dalam pembuatan *cookies*, tepung yang biasa digunakan adalah tepung terigu jenis *soft wheat*, yaitu tepung terigu yang mempunyai kandungan protein rendah 7,5-8%. Tepung terigu memiliki kandungan gluten yang rendah sehingga

jenis terigu *soft wheat* ini sangat cocok dalam pembuatan *cookies* yang tidak memerlukan proses kekenyalan atau pengembangan produk.

Apabila merujuk pada penelitian Oktaviana, Hersoelistyorini dan Nurhidajah (2017), semakin tinggi penggunaan tepung mocaf maka dapat menyebabkan penurunan daya kembang dan kandungan protein pada *cookies*. Menurut SNI 2973-2011, protein merupakan salah satu nilai gizi yang digunakan dalam penentuan syarat mutu *cookies*. Untuk melengkapi kandungan *cookies* mocaf maka perlu adanya substitusi lain sebagai penunjang.

Tabel 3.1 Literatur tentang Persentase Kadar Protein pada *Cookies* dengan Berbagai Jenis Substitusi

Sumber	Jenis <i>Cookies</i>	Kadar Protein (%)
Kristanti, <i>et al.</i> (2015)	<i>Cookies</i> mocaf dengan tepung tempe	9,09±0,22
Khalil (2006)	<i>Cookies</i> mocaf dengan tepung kacang hijau	6,17
Alvionita, <i>et al.</i> (2017)	<i>Cookies</i> mocaf dengan tepung beras pecah kulit	5,2
Herawati, <i>et al.</i> (2018)	<i>Cookies</i> mocaf dengan tepung beras merah dan kayu manis	2,87

Apabila merujuk pada Tabel 3.1, terdapat beberapa jenis *cookies* mocaf dengan penambahan bahan lainnya. *Cookies* mocaf dengan penambahan tepung tempe memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan penambahan lainnya. Menurut Kristanti *et al.* (2015), *cookies* mocaf dengan tepung tempe memiliki kadar protein (9,09±0,22%) dengan perbandingan sebesar 75:25. Peningkatan rasio pemberian tepung tempe menyebabkan peningkatan kandungan protein dan lemak *cookies*. Kandungan protein tempe cukup tinggi, dimana *protein* pada tempe segar sebesar 18,3% sedangkan pada tepung tempe sebesar 48,75% (Rahayu *et al.*, 2015).

Sementara *cookies* mocaf dengan penambahan tepung kacang hijau memiliki kadar protein tertinggi kedua setelah *cookies* mocaf dengan tepung tempe. Hal ini sesuai yang dikemukakan Khalil (2006) bahwa komponen terbesar kedua yang terdapat pada kacang hijau setelah karbohidrat adalah protein dengan kualitas baik seperti jenis kacang-kacangan pada umumnya. Menurut penelitian Mahardika (2015), penambahan tepung kacang hijau pada proses pembuatan *cookies* mocaf dalam 1 porsi (5 keping: 35 gram) diperoleh kandungan protein tertinggi, yaitu 2,16 gram dengan takaran 60% tepung mocaf dan 40% tepung kacang hijau. Apabila diubah ke dalam satuan persentase maka kadar protein yang diperoleh adalah 6,17% .

Cookies mocaf dengan penambahan tepung beras pecah kulit juga tidak jauh berbeda kadar proteinnnya dengan *cookies* mocaf dengan tepung kacang hijau. Apabila merujuk penelitian Alvionita, *et al.* (2017) bahwa *cookies* yang terbuat dari 50% tepung mocaf dan 50% tepung beras pecah kulit yang paling disukai panelis diperoleh jumlah konsentrasi nilai hasil analisis protein sebesar 5,2%. Menurut Welli (2012), penggunaan tepung mocaf dan tepung beras pecah kulit dalam pembuatan *cookies* memiliki kadar protein lebih

rendah dibandingkan tepung terigu. Sama hal dengan tepung beras pecah kulit mengandung kadar protein yang lebih kecil dibandingkan kandungan pati karena pati merupakan penyusun utama beras (Haryadi, 2006).

Adapun jenis *cookies* mocaf dengan penambahan tepung beras merah dan kayu manis diperoleh kadar protein sebesar 2,87% dengan rasio tepung beras merah 3: tepung mocaf 1: konsentrasi kayu manis 0,5% yang disukai panelis (Herawati *et al.*, 2018). Kadar protein cenderung meningkat seiring dengan semakin meningkatnya penggunaan tepung beras merah. Hal tersebut disebabkan karena tepung beras merah mengandung protein sebesar 9,4% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2009), sedangkan tepung mocaf mengandung kadar protein sebesar 3,42% (Maulida, 2016) sehingga peningkatan jumlah tepung beras merah akan meningkatkan kadar protein *cookies*.

3.2 Mi Tepung Mocaf

Mi merupakan salah satu jenis makanan yang terbuat dari tepung. Umumnya tepung yang digunakan adalah tepung terigu. Menurut Ramadhan (2015), tepung mocaf dapat dijadikan bahan campuran pendamping tepung terigu pada pembuatan mi. Proses pembuatan tepung mocaf menghasilkan tepung yang secara karakteristik dan kualitas hampir menyerupai tepung terigu (Subagio, 2007) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30%-100% (Yuliyandjaja, 2020). Mi mocaf dapat mensubstitusi tepung terigu hingga tingkat substitusi 15% pada produk mi bermutu tinggi dan hingga 25% untuk mi bermutu rendah (Indrianti, 2013).

Mutu terigu yang dikehendaki dalam pembuatan mi kering adalah terigu yang memiliki kadar air 14%, kadar protein 8-12%, kadar abu 0,25-0,60%, dan gluten basah 24-36% (Suyanti, 2010). Sedangkan kadar protein tepung mocaf sebagian besar hilang selama proses fermentasi, sehingga kadar protein tepung mocaf hanya sebesar 1% menurut Subagio (2008). Oleh karena itu, perlu usaha untuk meningkatkan kandungannya, antara lain dengan penambahan tepung lele, tepung ubi jalar, tepung jagung, dan tepung ampas tahu.

Tabel 3.2 Literatur tentang Persentase Kadar Protein pada Mi dengan Berbagai Jenis Substitusi

Sumber	Jenis Mi	Kadar Protein (%)
Aliya (2016)	Mi mocaf dengan tepung lele	14,65±0,19
Nurjannah (2019)	Mi mocaf dengan tepung ubi jalar	9,77
Setiavani (2013)	Mi mocaf dengan tepung ampas tahu	3,81
Diniyah (2018)	Mi mocaf dengan tepung jagung	2,95±0,12

Apabila merujuk pada Tabel 3.2, menurut Aliya (2016), pengujian mi dengan penggunaan 25% terigu, 40% mocaf, 20% tapioka, dan 15% tepung lele menghasilkan kadar protein sebesar 14,65±0,19%. Hasil uji statistik One Way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan tepung mocaf dan tepung lele memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap kadar protein mi kering. Dari hasil pengujian ini mi kering yang dibuat sudah sesuai dengan kadar protein minimal

pada SNI 01-2974-1996, yaitu 11% sehingga kadar gizi meningkat dibanding mi mocaf standar.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurjannah (2019), pembuatan mi basah mocaf dengan tambahan tepung ubi jalar ungu menghasilkan mi yang mengandung kadar protein 9,77%. Kadar ini telah memenuhi syarat mutu kandungan protein mi basah menurut SNI 2987-2015 yaitu 6%. Kadar protein pada penelitian ini juga dipengaruhi kandungan telur yang ditambahkan pada saat proses pembuatan mi.

Berdasarkan penelitian Setiavani (2013), kadar protein tertinggi sebesar 3,81% didapat dari perlakuan kombinasi tepung terigu:tepung mocaf: tepung ampas tahu fermentasi dengan masing-masing sebesar 350 gr:50 gr:150 gr. Penambahan tepung ampas tahu fermentasi sedikit berpengaruh pada peningkatan kadar protein mie basah. Hal ini karena tepung ampas tahu fermentasi memiliki kadar protein sebesar 4,33% (Setiavani, 2013). Kadar protein mi basah ini telah memenuhi syarat mutu kandungan protein mi basah menurut SNI 2987-2015 yaitu 6%.

Berdasarkan penelitian Diniyah (2018), kadar protein mi mocaf dengan substitusi tepung jagung diperoleh $2,953 \pm 0,12\%$. Apabila kadar protein tersebut dibandingkan dengan mi kontrol yang komposisinya tepung terigu 100% terdapat perbedaan yang signifikan karena kadar protein pada mi kontrol lebih besar yaitu $10,288 \pm 0,01\%$. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein tepung terigu yang lebih besar dibandingkan mocaf maupun tepung jagung. Kandungan protein pada terigu sebesar 13% (Fitasari, 2009) sementara tepung jagung mengandung protein sebesar 8,0% (Muhandri, 2012). Mocaf memiliki kadar protein yang lebih rendah maksimal 1,0% (Subagio 2008). Kadar protein mi basah menurut SNI 2987-2015 yaitu 6% sedangkan kadar protein mi mocaf substitusi tepung jagung hanya sebesar 2,95% sehingga belum memenuhi syarat SNI.

Substitusi bahan lain dalam pembuatan mi mocaf terlihat signifikan perubahan proteinnya pada penambahan tepung lele. Penambahan tepung lele, tepung ubi jalar, dan tepung jagung menambah kadar protein tepung mocaf dan memenuhi standar SNI. Sedangkan penambahan tepung jagung pada pembuatan mi mocaf hanya memberi sedikit penambahan protein dan belum memenuhi standar SNI.

3.3 *Brownies* Tepung Mocaf

Brownies merupakan salah satu jenis cake yang berwarna coklat kehitaman. *Brownies* mempunyai tekstur lebih keras daripada cake karena *brownies* tidak membutuhkan pengembangan gluten (Cauvain dan Young, 2006). *Brownies* umumnya terbuat dari tepung terigu. Namun, sebagai upaya memanfaatkan komoditas pangan lokal maka tepung terigu disubstitusi dengan tepung mocaf. Mocaf adalah tepung dari ubi kayu (*Manihot esculenta*) yang diproses dengan cara fermentasi. Tepung di dalam adonan berfungsi sebagai pembentuk struktur dan tekstur *brownies*, pengikat bahan-bahan lain, dan pendistribusi bahan-bahan lain secara merata, serta pembentuk citarasa (Matz, 1992).

Tabel 3.3 Literatur tentang Persentase Kadar Protein pada *Brownies* dengan Berbagai Jenis Substitusi

Sumber	Jenis <i>Brownies</i>	Kadar Protein (%)
Putri, <i>et al.</i> (2015)	<i>Brownies</i> mocaf dengan tepung terigu	1,06
Fizriani, <i>et al.</i> (2019)	<i>Brownies</i> mocaf dengan tepung kedelai hitam dan tepung jagung	5,79
Nikawati, <i>et al.</i> (2019)	<i>Brownies</i> mocaf dengan tepung koro pedang	8,73
Massyiah, <i>et al.</i> (2019)	<i>Brownies</i> mocaf dengan tepung kacang merah	6,87

Merujuk pada Tabel 3.3, substitusi tepung mocaf pada *brownies* dengan bahan baku tepung terigu dapat mempengaruhi kadar protein dalam *brownies*. Hal tersebut terlihat pada hasil akhir penelitian yang dilakukan Putri, *et al.* (2015) menunjukkan kadar protein terendah terdapat pada sampel *brownies* yang terdiri dari komposisi 40% tepung mocaf : 60% tepung terigu. Sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada sampel *brownies* yang dibuat dari 100% tepung terigu. Perbedaan kadar protein pada *brownies* tersebut disebabkan karena kadar protein yang terdapat dalam tepung mocaf lebih rendah yaitu sebesar 1,06%, sedangkan kadar protein dalam tepung terigu sebesar 4%. Rendahnya kadar protein pada tepung mocaf dibandingkan tepung terigu menurut Subagio (2007), kadar protein dalam tepung mocaf lebih rendah yaitu 1,2%, sedangkan kadar protein pada tepung terigu lebih tinggi, yaitu sebesar 8-13%.

Campuran bahan dasar *brownies* tepung mocaf dengan tepung kedelai hitam dan tepung jagung dapat meningkatkan kadar protein dalam produk *brownies*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Fizriani, *et al.* (2019) bahwa kandungan protein tertinggi pada *brownies* dengan bahan dasar 50% tepung mocaf : 30% tepung kedelai hitam : 20% tepung jagung yakni (5,79±0,03) dan terendah yaitu pada *brownies* yang berbahan dasar 100% tepung mocaf (4,72±0,08). Semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan maka semakin tinggi kandungan protein pada produk *brownies*.

Lama pemanggangan dan penambahan tepung koro pedang dapat mempengaruhi kadar protein pada *brownies*. Menurut Nikawati, *et al.* (2019), kadar protein tertinggi pada *brownies* yaitu 8,73% diperoleh pada perlakuan prosentase tepung koro dan tepung mocaf 30:70 dan pada waktu 60 menit. Sedangkan kadar protein paling rendah yaitu 6,13% diperoleh dari perbandingan tepung koro dan tepung mocaf 50:50 dan waktu 45 dan 75 menit. Selain itu, suhu dapat mempengaruhi kadar protein pada *brownies*. Hal ini diperkuat oleh penelitian Dian (2015) bahwa penggunaan suhu yang terlalu tinggi dan lama pemanggangan dapat menyebabkan penurunan kadar protein.

Perbandingan bahan dasar *brownies* kukus *gluten free casein free* tepung mocaf dengan tepung kacang merah berpengaruh terhadap kadar protein. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Massyiah, *et al.* (2019) bahwa nilai tertinggi kadar protein pada *brownies* dengan perbandingan bahan dasar tepung mocaf dan tepung kacang merah 50:50, yaitu sebesar 6,87% dan terendah pada *brownies* dengan bahan dasar tepung mocaf 100%, yaitu sebesar 3,21%. Kandungan protein pada *brownies* kukus *gluten free casein free* tertinggi

pada penambahan tepung kacang merah terbanyak karena kadar protein tepung kacang merah mencapai 19,27% sedangkan kadar protein pada mocaf 4,07%.

3.4 Nugget Ayam Tepung Mocaf

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengisi dan bahan pengikat berupa tepung, kemudian dicetak, dikukus, dan dilumuri perekat tepung (*batter*) yaitu campuran yang terdiri dari air, tepung, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak, lalu diselimuti tepung roti (*breadcrumbing*) (Astawan, 2007). Penambahan bahan pengisi dan bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan saat pemasakan, meningkatkan karakteristik potongan, meningkatkan cita rasa, dan mengurangi biaya formulasi (Kusumaningrum, 2013).

Menurut Kusumanegara (2012), *nugget* komersial yang beredar di masyarakat diolah dengan menambahkan *filler* atau bahan pengisi. Umumnya, tepung terigu digunakan sebagai bahan pengisi *nugget*. Tepung mocaf merupakan salah satu alternatif pangan lokal yang dapat digunakan sebagai *filler* karena memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu berkisar 85% sampai 87% (Ariyani, 2010). Fitriadenti (2011), menyatakan bahwa sebanyak 80% tepung mocaf dapat mensubstitusi tepung terigu sebagai *filler* dalam pembuatan *nugget*.

Tabel 3.4 Literatur tentang Persentase Kadar Protein pada *Nugget* dengan Berbagai Jenis Substitusi

Sumber	Jenis <i>Nugget</i>	Kadar Protein (%)
Nugraha (2019)	<i>Filler</i> tepung mocaf 10%	14,17±0,20
Kusnia (2018)	<i>Filler</i> tepung mocaf 50% substitusi tepung tapioka	10,99
Hanifa (2014)	<i>Filler</i> tepung mocaf 10% substitusi tepung terigu	18,19
Hanifa (2014)	<i>Filler</i> tepung mocaf 10% substitusi tepung terigu dengan penambahan tepung tulang rawan 15%	18,70

Merujuk pada Tabel 3.4, berdasarkan penelitian Nugraha (2019), hasil analisis uji kadar protein pada *nugget* ayam dengan *filler* tepung mocaf 10% memiliki kadar protein sebesar 14.17±0,20%. Kadar protein paling tinggi diperoleh dari *filler* tepung mocaf jika dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu dengan *filler* tepung terigu, maizena, dan tapioka. Hal tersebut karena tepung mocaf memiliki karakteristik yang berbeda. Kandungan protein pada tepung terjadi proses gelatinisasi yang sempurna. Proses gelatinisasi yang sempurna melibatkan pengikatan air oleh jaringan yang dibentuk rantai molekul protein (Komariah *et al.*, 2005).

Menurut penelitian Kusnia (2018), hasil analisis uji kadar protein menunjukkan bahwa substitusi tepung mocaf 50% dengan tepung tapioka sebagai *filler* memiliki kadar protein sebesar 10,88%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi mocaf tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar protein *nugget* ayam dimana dengan penambahan mocaf

lebih cenderung naik karena semakin banyak mocaf yang disubstitusikan terhadap tepung tapioka.

Menurut penelitian Hanifa (2014) hasil analisis uji kadar protein menunjukkan bahwa penggunaan tepung mocaf (10%) sebagai substitusi tepung terigu memiliki kadar protein sebesar 18,19%. Kadar protein tersebut >12% sehingga telah sesuai standar kadar protein dalam *nugget* menurut SNI yaitu minimal 12% b/b (BSN, 2002). Hasil analisis uji kadar protein pada *nugget* ayam dengan penambahan tepung tulang rawan 15% menunjukkan hasil 18,70%. Penambahan 15% tepung tulang rawan pada *nugget* ayam dapat meningkatkan kadar protein sebesar 7,5%. Semakin tinggi tepung tulang rawan yang ditambahkan maka kadar protein pun semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan tepung tulang rawan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu 71,93% (Hardianto, 2002).

4. Kesimpulan

Pada pembuatan *cookies* mocaf dengan rasio perbandingan tepung mocaf dan tepung tepe sebesar 75:25 menghasilkan kadar protein paling tinggi yaitu sebesar $9,09 \pm 0,22\%$. Pada pembuatan mi mocaf dengan komposisi 25% terigu, 40% mocaf, 20% tapioka, dan 15% tepung lele menghasilkan kadar protein paling tinggi yaitu sebesar $14,65 \pm 0,19\%$. Pada pembuatan *brownies* mocaf dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung koro sebesar 70:30 menghasilkan kadar protein paling tinggi yaitu sebesar 8,73%. Pada pembuatan *nugget* ayam dengan tepung mocaf 10% mensubstitusi tepung terigu dan penambahan tepung tulang rawan 15% menghasilkan kadar protein paling tinggi yaitu sebesar 18,70%.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prodi Pendidikan Teknologi Agroindustri selaku fasilitator dan pihak-pihak terlibat yang senantiasa memberikan dukungan selama proses pembuatan artikel *review* ini.

Pustaka

- Aliya, L.S., Yosfi Rahmi, Setyawati Soeharto. 2016. "Mi "Mocafle" Peningkatan Kadar Gizi Mie Kering Berbasis Pangan Lokal Fungsional (Mocafle Noodle to Increase the Nutritional Level of Dry Noodles as Fuctional Local Food Based)", dalam *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Volume 3 (1), 2016, 32-41.
- Alvionita, V., Angkasa, D., dan Wijaya, H. 2017. "Pembuatan Cookies Bebas Gluten Berbahan Tepung Mocaf dan Tepung Beras Pecah Kulit dengan Tambahan Sari Kurma", dalam *Jurnal Pangan dan Gizi*. Volume 7 (2), 2017, 72-81.
- Ariyani, N. 2010. Formulasi tepung campuran siap pakai berbahan dasar tapioka-mocal dengan penambahan maltodekstrin serta aplikasinya sebagai tepung pelapis keripik bayam. Skripsi Sarjana Pertanian. Purwokerto: Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.
- Astawan, M. 2007. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Jakarta: Dian Rakyat

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2007. *Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi*. Jakarta: Bappenas.
- Badan Standardisasi Nasional. 1996. *SNI 01-2974-1996 Mi Kering*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cauvain, Stanley P dan Linda S Young. 2006. *Baked products: Science, Technology and Practice*. Garsington Road: Blackwell Publishing Ltd.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2009. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dian, S., Almasyhuri, dan Lamid, A. 2015. “Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein”, dalam *Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan*. Volume 25 (4), 2015, 235-242.
- Diniyah, N., Setiawati, D., Windrati, W. S., dan Subagio, A. 2018. “Karakterisasi Mie Mojang (Mocaf-jagung) dengan Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengikat”, dalam *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. Volume 14 (2), 2017, 98-107.
- Fitasari E. 2009. “Pengaruh Penambahan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan”, dalam *J. Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Volume 4 (2), 2009, 17-29.
- Fitriadenti, M. J. 2011. *Kualitas Fisik dan Sensoris Chicken Nugget dengan Substitusi Filler Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Fizriani, A., Putri, N. E., dan Triandita, N. 2019. “Sifat Kimia dan Sensori *Brownies* Berbahan Baku Tepung Mocaf, Jagung Dan Kedelai Hitam”, dalam *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*. Volume 2 (2), 2019, 24-34.
- Hanifa, R. 2014. “Kadar Protein, Kadar Kalsium, Dan Kesukaan Terhadap Cita Rasa Chicken Nugget Hasil Substitusi Terigu Dengan Mocaf Dan Penambahan Tepung Tulang Rawan”, dalam *Jurnal Pangan dan Gizi*. Volume 4(2), 2014.
- Hardianto, V. 2002. *Pembuatan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging Menggunakan Pengering Drum (Drum Dym) dengan Penambahan Bahan Pemutih (Bleaching Agent)*. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Herawati, et al. 2018. “Cookies Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) – Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomun burmanni*)”, dalam *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Volume 3 (1), 2018, 33-40.
- Hersoelistorini, W., Dewi, S. S., dan Kumoro, A. C. 2015. “Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis”, dalam *The 2nd University Research Coloquium*. 2015, 10–17.
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R. dan Darmajana, D.A. 2013. “Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong, Tapioka, dan Mocaf Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Sifat Fisik Mie Jagung Instan”, dalam *Agritech*. Volume 33 (4), 2013, 391-398.
- Khalil, A. 2006. “Nutritional Improvement of an Egyptian Breed Of Mung Bean by Probiotic Lactobacill”, dalam *African Journal of Biotechnology*. Volume 5.

- Komariah, N., Ulupi, dan E. N. Hedrarti. 2005. *Sifat Fisik Daging Ayam dan Jamur Tiram Putih sebagai Campuran Bahan Dasar*. Bogor: Fakultas Peternakan IPB.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., dan Herminati, A. 2020. “Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe (Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Mocaf Cookies with Tempeh Flour Additions)”, dalam *Biopropal Industri*. Volume 11 (1), 2020, 1-8.
- Kusnia, N. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka dengan Mocaf (Modified Cassava Flour) Terhadap Mutu Kadar Protein, Lemak, Abu, Karbohidrat pada Nugget Ayam. Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Kusumanegara, A.c.I., dan Erwanto, Y. 2012. “Kualitas Fisik, Sensoris dan Kadar Kolesterol Nugget Ampela dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf yang Berbeda”, dalam *Buletin Peternakan*. Volume 36 (1), 2012, 19-24.
- Kusumaningrum, M., Kusrahayu, K., dan Mulyani, S. 2013. “Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap kadar air, rendemen dan sifat organoleptik (warna) chicken nugget”, dalam *Animal Agriculture Journal*. Volume 2 (1), 2013, 370-376.
- Mahardika, F. 2015. Pengaruh Imbangan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Sifat Organoleptik Cookies Mocaf. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Massyiah, H. A., Ekawati, I. G. A., dan Wisaniyasa, N. W. 2019. “Perbandingan Mocaf Dengan Tepung Kacang Merah Dalam Pembuatan *Brownies* Kukus Gluten Free Casein Free (GFCF)”, dalam *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. Volume 8 (1), 2019, 1-7.
- Matz SA. 1992. *Bakery Technology and Engineering 3rd Ed*. Texas: Pan tech International Inc.
- Maulida, M. H. 2016. Pengaruh Penambahan Puree Daun Kelor Dan Bubuk Daun Kelor Terhadap Hasil Jadi Mie Kering Mocaf. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Muhandri, C., Zulkhaiar, H., Subarna, B., dan Nurtama. 2012. “Komposisi Kimia Tepung Jagung Varietas Unggul Lokal Dan Potensinya Untuk Pembuatan Mi Jagung Menggunakan Ekstruder Pencetak”, dalam *J. Sains Terapan*. Volume 2 (1), 2012, 16-31.
- Naurah. 2013. “Indeks Glisemik Kacang-Kacangan”, dalam *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Volume 13 (3), 2002, 51-56.
- Nikawati, T., Widanti, Y. A., dan Mustofa, A. 2019. “*Brownies* Bebas Gluten dari Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L) dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Variasi Lama Pemanggangan”, dalam *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Volume 12 (2), 2019, 99-106.
- Nugraha, B.D. dan Iswoyo, A.S. 2019. “Sifat Fisiokimia dan Oganoleptik Nugget Ayam dengan Penambahan Jenis Tepung yang Berbeda (The Nature Of Fisiokimia and Organoleptik with Other Types Of Flour The Chicken Nuggets Are Different)”. Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia.

- Oktaviana, A.S., Hersoelistyorini, W., dan Nurhidajah, N. 2017. "Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok", dalam *Jurnal Pangan dan Gizi*. Volume 7c (2), 2017, 72-81.
- Putri, A. E. V. T., Pratjojo, W., dan Susatyo, E. B. 2015. "Uji Proksimat dan Organoleptik *Brownies* dengan Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour), dalam *Indonesian Journal of Chemical Science*. Volume 4 (3), 2015.
- Rahayu, W.P., Pambayun, R., Santoso, U., Nuraida, L. dan Ardiansyah, A. 2015. "Tinjauan Ilmiah Teknologi Pengolahan Tempe Kedelai".
- Ramadhan, A., dan Sari, E.R.. 2015. "Variasi Perbandingan Tepung Terigu dan Mocaf (Modified Cassava Flour) dalam Pembuatan Mie Mocaf", dalam *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. Volume 2 (1), 2015.
- Setiavani, Gusti. 2013. "Studi Pembuatan Mie Mocaf dengan Penambahan Tepung Ampas Tahu Fermentasi Terhadap Nilai Gizi dan Tingkat Penerimaan Konsumen".
- Subagio, A. 2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAF) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diverifikasi Pangan Pokok Nasional*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Subagio, A., Windrati, W. S., Witono, Y., Fahmi. 2008. *Prosedur Operasi Standar (POS): Produksi MOCAF Berbasis Klaster*. Jakarta: Kementrian Negara Riset dan Teknologi.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanti. 2010. *Membuat Mie Sehat: Bergizi dan Bebas Pengawet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syarief, R., dan Anies I. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa*. Jakarta.
- Turisyawati R. 2011. Pemanfaatan Tepung Suweg (*Amorphopallus campanulatus*) Sebagai Tepung Terigu Pada Pembuatan Cookies. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Welli, Y. 2012. "Pemanfaatan Umbi Talas Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies yang Disuplementasi dengan Kacang Hijau", dalam *Jurnal Matematika*. Volume 13 (2), 2012, 94-106.
- Widiantara, T. 2018. "Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Dengan Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro", dalam *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*. Volume 5 (2), 2018, 146-153.
- Winarno, F.G. 2009. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gedia Pustaka Utama.
- Yuliyandjaja, J.P., Widayat, W., Hadiyanto, H., Suzery, M., dan Budianto, I.A. 2020. Diversifikasi Tepung Mocaf Menjadi Produk Mie Sehat di PT. Tepung Mocaf Solusindo", dalam *Indonesia Journal of Halal*. Volume 2 (2), 2020, 40-45.