

**EFEK PENAMBAHAN *BIO-CALCIUM POWDER* TULANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
DENGAN KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK *COOKIES* BERBAHAN
DASAR TEPUNG *MOCAF***

*The Effect of Bio-Calcium Powder of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Bones with Different Concentration on the Characteristics of Cookies made with Mocaf Powder*

Riant Adam Gusmawan^{*}, Tri Winarni Agustini, Akhmad Suhaeli Fahmi

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

ABSTRAK

Cookies merupakan produk olahan kering yang dibuat dengan proses pemanasan dan pencetakan adonan. Umumnya tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *cookies*. Sampai saat ini gandum masih sulit tumbuh di Indonesia sehingga tepung terigu masih harus diimpor dari negara lain. Sehingga diperlukan bahan yang dapat mengurangi penggunaan tepung terigu namun memiliki fungsi sebagai bahan dasar pembuatan *cookies*, salah satu bahan tersebut yaitu tepung *mocaf*. Salah satu kegunaan tepung *mocaf* yaitu bebas gluten yang baik untuk dikonsumsi oleh kalangan khusus seperti anak autisme yang tidak dapat mengonsumsi gluten. *Cookies* dari tepung *mocaf* dapat difortifikasi dengan *Bio-Calcium* untuk meningkatkan nutrisi pada *cookies*. *Bio-Calcium* merupakan produk yang berasal dari sumber kalsium yang telah melalui proses hidrolisis dan proses pemucatan sehingga diperoleh produk berupa serbuk yang memiliki ukuran mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Bio-Calcium* dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap karakteristik *cookies*. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda (25%, 30% dan 35%) dalam adonan *cookies* dan dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa dengan penambahan *Bio-Calcium* yang berbeda mempunyai pengaruh nyata ($P < 5\%$) terhadap parameter uji kekerasan, hedonik, kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar kalsium dan SEM. Berdasarkan hasil penelitian, *cookies* terbaik yaitu penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* 30% dengan nilai kekerasan $771,51 \pm 0,31$ gf, kadar air $3,04 \pm 0,02\%$, kadar protein $4,47 \pm 0,03\%$, kadar abu $18,19 \pm 0,27\%$, kadar kalsium $13,23 \pm 0,02\%$, kerapatan tertinggi pada konsentrasi *Bio-Calcium* 30%.

Kata kunci: *Bio-calcium*, *cookies*, ikan nila

ABSTRACT

Cookies are dry-processed products made by heating and kneading. Wheat flour is generally used as a basic ingredient in making cookies. Wheat is difficult to grow in Indonesia by now that it needs to be imported from other countries to use it. Mocaf flour has a similar function as wheat for making cookies. It is gluten-free, which is great for consumption by special groups such as autistic children who cannot consume gluten. Cookies made from mocaf flour could be fortified with Bio-Calcium to increase the nutrition in cookies. Bio-Calcium is a micro-size powder derived from a calcium source that has been processed by hydrolysis and bleaching process. This study aimed to determine the effect of Bio-Calcium made from tilapia (*Oreochromis niloticus*) bones on the characteristics of cookies. This research method used was a Completely Randomized Design with different treatments of Bio-Calcium concentrations (25%, 30%, and 35%) into the dough with three replications. The results of the data analysis showed that the addition of different Bio-Calcium had a significant effect ($P < 5\%$) on the hardness test parameters, hedonics, moisture content, protein content, ash content, calcium content, and SEM. Based on the results of the study, the best cookie product was the addition of a 30% Bio-Calcium concentration with a hardness value of 771.51 ± 0.31 gf, moisture content of $3.04 \pm 0.02\%$, the protein content of $4.47 \pm 0.03\%$, a content of ash $18.19 \pm 0.27\%$, calcium content $13.23 \pm 0.02\%$, highest density at 30% Bio-Calcium concentration.

Keywords: *Bio-calcium*, *cookies*, tilapia

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) termasuk salah satu komoditi yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Ikan nila memiliki sifat cepat tumbuh, mudah berkembang biak, serta rasa

daging yang enak. Selain itu, kandungan protein ikan nila terbilang lebih tinggi daripada komoditas perikanan lainnya. Sektor budidaya kini diperlukan untuk memenuhi permintaan pasar baik dalam maupun luar negeri yang tinggi. Berdasarkan data

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat tahun 2017 ekspor ikan nila Indonesia mencapai 9.179 ton dengan nilai mencapai 57,43 juta USD. Banyaknya permintaan daging ikan menyebabkan limbah berupa kepala, kulit, jeroan dan tulang ikan nila yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal terdapat kandungan kalsium yang tinggi di dalam tulang ikan nila sehingga dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. *Bio-Calcium* merupakan salah satu pemanfaatan dari limbah tulang ikan nila.

Bio-Calcium adalah produk berupa serbuk warna putih dengan ukuran mikron. *Bio-Calcium* berasal dari sumber kalsium yang banyak terdapat pada makhluk hidup yang telah melalui proses hidrolisa, pemucatan. Menurut Sari *et al.*, (2013), bagian tubuh ikan yang jarang dikonsumsi adalah pada kepala ikan sebesar 18%, kulit ikan sebesar 4%, tulang ikan sebesar 8%. Padahal, limbah yang terdapat pada ikan seperti tulang, kepala dan ekor dapat diolah kembali dan memiliki nilai gizi tambah pada produk olahan makanan yaitu kalsium. *Bio-Calcium* dapat diaplikasikan sebagai bahan fortifikasi untuk meningkatkan nutrisi pada pangan. Pemanfaatan *Bio-Calcium* sebagai bahan fortifikasi perlu dilakukan untuk pengembangan produk kue salah satunya adalah *cookies*.

Umumnya tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *cookies*. Sampai saat ini gandum masih sulit tumbuh di Indonesia sehingga tepung terigu masih harus diimpor dari negara lain. Menurut Nurbaya dan Estiasih, (2013), tepung *mocaf* dapat menjadi salah satu alternatif bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan *cookies* sehingga dapat menurunkan jumlah tepung terigu yang diimpor. Bahan-bahan pembuatan *cookies* dibagi menjadi dua menurut fungsinya yaitu bahan pembentuk struktur dan bahan pendukung kerenyahan. Bahan pembentuk struktur meliputi gula, *shortening*, bahan pengembang, dan kuning telur. Telur yang ditambahkan berperan menghasilkan produk yang lebih baik, dapat memperbaiki proses *creaming*, pemberi *flavor* yang khas serta kenaikan nilai gizi. Berdasarkan penelitian pendahuluan, kelemahan adonan *cookies* berbahan dasar tepung *mocaf* dengan penambahan *Bio-Calcium* adalah adonan lebih sulit menjadi kompak. Semakin tinggi persentase margarin, adonan lebih mudah menjadi kompak. Penambahan pati jagung juga dapat membantu melembutkan dan membuat adonan menjadi lebih kompak.

Tepung *mocaf* memiliki karakteristik yang berbeda jika dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Winarti *et al.*, (2019), tepung *mocaf* memiliki sifat fisik yang paling mendekati tepung terigu yaitu berwarna putih sehingga dapat digunakan untuk membuat *cookies* bebas gluten. Tepung *mocaf* memiliki kadar pati tinggi sekitar 87,3%, sedangkan kadar pati tepung terigu sekitar 77,3%. Tepung *mocaf* memiliki warna yang lebih

putih dibandingkan dengan tepung terigu dilihat dari tingkat kecerahannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *Bio-Calcium powder* dengan konsentrasi yang berbeda terhadap karakteristik *cookies* yang terbuat dari tepung *mocaf* terhadap kualitas kimia (air, protein, abu, kalsium) dan fisik (kekerasan, hedonik, SEM).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *Bio-Calcium* adalah tulang ikan nila yang diperoleh dari PT. Aquafarm Nusantara, Semarang, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah tepung *mocaf*, tepung maizena, mentega, gula halus, telur, *baking powder*, vanili yang diperoleh dari pasar Kapling Semarang.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, mixer, oven, roll, sendok, kuas, loyang, cetakan. Alat yang digunakan dalam analisis diantaranya adalah desikator, labu destruksi, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beaker, pipet tetes, tanur, AAS, *texture analyzer* merk TA 1 LLOYD dari Jepang (Jeol JSM0LA, dari Jepang).

Pembuatan *Bio-Calcium*

Prosedur pembuatan *Bio-Calcium* berdasarkan Benjakul dan Supatra, (2018), adalah sebagai berikut: Perebusan tulang ikan nila selama 30 menit untuk memisahkan daging yang masih menempel pada tulang. Lalu tulang diekstraksi dengan larutan alkali NaOH (2 M) dengan rasio tulang/larutan 1:10 (b/v) pada 50° C selama 30 menit. Kemudian dikeringkan menggunakan *vacuum dryer* 50° C selama 2 jam lalu hancurkan hingga berukuran 3–4 mm. Tulang direndam dalam pelarut heksan dengan rasio sampel/pelarut 1:10 (b/v) pada 25° C dan terus diaduk selama 60 menit. Sampel direndam dalam 10 ml natrium hipoklorit 2,5% (v/v) selama 30 menit, diikuti perendaman dalam 10 ml hidrogen peroksida 2,5% (v/v) selama 60 menit. *Netralisasi* dengan air mengalir selama 5 menit. Sampel dikeringkan pada *vacuum dryer* 50° C selama 5 jam dan digiling menjadi partikel halus dengan *Ball Mill* berukuran kurang dari 75 µm.

Pembuatan *Cookies*

Prosedur pembuatan *cookies* berdasarkan Taufik *et al.*, (2019), adalah sebagai berikut: Pencampuran bahan adonan (tepung maizena, margarin, gula, telur, *baking powder* dan vanili) penyusun kue kering menggunakan *mixer* selama 5 menit. Setelah adonan bahan penyusun tercampur dengan rata, kemudian tepung *mocaf* dan *Bio-Calcium* tulang ikan nila dicampurkan pada masing-masing konsentrasi yang telah ditentukan. Perlakuan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* tulang ikan yang diberikan yaitu 0% (A), 25% (B),

30% (C), dan 35% (D). Pengadukan selama 5 menit sampai berbentuk adonan. Permukaan adonan diratakan menggunakan roll penggiling kue. Pencetakan kue kering menggunakan cetakan lingkaran. Pemanggangan dalam oven selama 30 menit dengan suhu 150°C.

Metode Pengujian dan Analisis Data

Uji kadar air (AOAC, 2005), uji kadar protein (AOAC, 2005), uji kadar abu (AOAC, 2005), uji kadar kalsium (AOAC, 2005), uji kekerasan menggunakan *texture analyzer* merk TA 1 LLOYD dari Jepang (Yuliati *et al.*, 2020), uji hedonik (SNI 01-2346-2006), uji SEM dengan alat *scanning electron microscope* merk Jeol JSM0LA, dari Jepang (Sujatno *et al.*, 2015).

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam pengujian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi *Bio-Calcium* (0%, 25%, 30%, 35%) dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dari pengujian kadar air, protein, abu, kalsium, kekrasan/kerenyahan dilakukan uji statistik yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam atau ANOVA. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Data hasil uji hedonik dianalisa menggunakan metode *Kruskal-Wallis*. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Cookies

Hasil pengujian kadar air *Cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kadar Air Cookies

Perlakuan	Kadar air (%)
A	3,85 ± 0,03 ^d
B	3,67 ± 0,03 ^c
C	3,04 ± 0,02 ^b
D	2,63 ± 0,03 ^a

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, perlakuan penambahan *Bio-Calcium* dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap kadar air *cookies*.

Kandungan kadar air akan semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium*. Hasil rata-rata uji kadar air *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* diperoleh nilai kadar air terendah pada *cookies*

dengan konsentrasi 35%, hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi *Bio-Calcium* yang ditambahkan maka semakin kecil kadar air karena penambahan *Bio-Calcium* mengakibatkan pengurangan penggunaan tepung *mocaf* dalam adonan sehingga akan mengurangi daya mengikat air. Menurut Fatkurahman *et al.*, (2012), tanpa adanya gluten dalam adonan menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan semakin mudah. *Cookies* dengan kandungan konsentrasi penambahan *Bio-Calcium powder* tertinggi memiliki kandungan kadar air lebih rendah daripada kontrol. Menurut Anam dan Handajani (2010), gluten yang tinggi pada suatu bahan mengakibatkan daya ikat air menjadi tinggi pula, karena gluten terbentuk dari tepung terigu dengan air. Maka dari itu tanpa adanya gluten pada adonan bahan akan menyebabkan daya ikat air menjadi rendah sehingga kadar air menurun.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya kadar air adalah pada saat proses pemanggangan. Selama proses pemanggangan, terjadi beberapa peristiwa penting yaitu pengembangan adonan, koagulasi protein, gelatinisasi pati dan penguapan air. Penggunaan tepung *mocaf* menyebabkan penurunan jumlah gluten dalam adonan *cookies* karena tepung *mocaf* tidak mempunyai kandungan gluten seperti yang terkandung di dalam tepung terigu. Semakin rendahnya kandungan gluten dalam adonan menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan menjadi semakin mudah. Oleh karena itu, *cookies* dengan konsentrasi substitusi *Bio-Calcium* yang semakin tinggi mempunyai kadar air yang semakin rendah. Menurut Saputra *et al.*, (2014), faktor lain yang mempengaruhi kadar air *cookies* adalah kadar air pada bahan penyusun utamanya. Kadar air pada tepung koro benguk yaitu ±10% sedangkan kadar air pada tepung *mocaf* 6,9% dan tepung terigu 12%. Dengan demikian semakin banyak penambahan tepung *mocaf* dan tepung koro benguk maka kadar air *cookies* akan semakin rendah.

Kadar Protein Cookies

Hasil pengujian kadar protein *Cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda tersaji pada Tabel 2. Perlakuan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap kadar protein *cookies*.

Berdasarkan hasil analisa kadar protein *cookies* pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan *Bio-Calcium*, memiliki rata-rata kadar protein terendah sebesar 2,94%, sedangkan *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* memiliki rata-rata kadar protein tertinggi sebesar 4,46%. Pada perlakuan dengan penambahan *Bio-Calcium*, kadar protein meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Nilai kadar protein *cookies* yang telah diperoleh

menunjukkan bahwa seluruh perlakuan belum memenuhi persyaratan mutu *cookies* yang ditetapkan (Badan Standar Nasional, No. 2973-2011) yaitu minimal 5%. Sedangkan kadar protein terbesar pada penambahan *Bio-Calcium* dengan konsentrasi 30% hanya memiliki kadar protein sebesar 4,46% dimana hasil tersebut masih dibawah standar dan lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Benjakul *et al.*, (2018) dengan kadar protein yang dihasilkan dari *cookies* yang berbahan dasar tepung terigu dengan penambahan BC-30 adalah sebesar 13,59%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan perbedaan formulasi pada saat pembuatan adonan *cookies*. Perbedaan tersebut berada pada penggunaan bahan tambahan berupa selai kacang yang memiliki protein yang lebih tinggi daripada telur. Selain itu dapat terjadi dikarenakan penggunaan tepung *mocaf* sebagai bahan dasar dalam pembuatan *cookies*. Kandungan protein pada tepung *mocaf* relatif lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu namun juga rendah gluten.

Tabel 2. Nilai Kadar Protein *Cookies*

Perlakuan	Kadar protein (%BB)	Kadar protein (%BK)
A	2,84 ± 0,01 ^a	2,95 ± 0,01 ^a
B	3,44 ± 0,01 ^b	3,57 ± 0,01 ^b
C	4,33 ± 0,03 ^d	4,47 ± 0,03 ^d
D	4,03 ± 0,02 ^c	4,14 ± 0,02 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

Menurut Amanu (2014), karakteristik fisika kimia pada tepung *mocaf* adalah sebagai berikut, kadar pati 75,49%; kadar air 11,04%; kadar protein 1,45%; HCN 0 ppm; kadar lemak 0,73%; kadar abu 1,95%. Walaupun nilai kadar protein yang rendah, *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* dapat digunakan sebagai hidroksiapatit untuk membantu pembangunan tulang dikarenakan penyerapan yang kuat dibandingkan dengan kalsium dan dapat digunakan untuk membantu memperkuat tulang dan memperlambat kehilangan tulang serta dapat membantu meningkatkan *osseointegration*. Menurut Arsyad, (2016), tepung *mocaf* dapat mengakibatkan kandungan protein dalam adonan biskuit menjadi rendah, sehingga mempengaruhi penurunan kadar protein biskuit yang dihasilkan. Kandungan protein pada tepung *mocaf* sebesar 1,5% sedangkan tepung terigu sebesar 14,45%.

Hasil rata-rata uji kadar protein *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* diperoleh nilai kadar protein tertinggi pada *cookies* konsentrasi 30%, hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi *Bio-Calcium* yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar protein karena

penambahan *Bio-Calcium* mengakibatkan pengurangan penggunaan tepung *mocaf* dalam adonan sehingga kadar protein semakin meningkat. Menurut Benjakul *et al.*, (2017), kandungan protein pada *Bio-Calcium* yang terbuat dari tulang ikan tuna *skipjack* berada pada angka 24,26%. Tingginya kandungan protein ini berkaitan dengan tingginya kadar kalsium yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan kalsium yang dihasilkan maka kandungan protein semakin menurun. *Bio-Calcium* dari tulang ikan tuna *skipjack* adalah sumber kalsium dan fosfor yang baik, dan sebagai hidroksiapatit bersama dengan protein kolagen. Menurut Adawyah (2007), penurunan kadar air akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat. Semakin kering suatu bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya.

Kadar Abu *Cookies*

Hasil pengujian kadar abu *Cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kadar Abu *Cookies*

Perlakuan	Kadar abu (%BB)	Kadar abu (%BK)
A	8,36 ± 0,22 ^a	8,69 ± 0,23 ^a
B	15,58 ± 0,33 ^b	16,20 ± 0,34 ^b
C	17,50 ± 0,26 ^c	18,20 ± 0,27 ^c
D	18,71 ± 0,31 ^d	19,46 ± 0,33 ^d

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

Berdasarkan hasil analisa kadar abu *cookies* pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan *Bio-Calcium*, memiliki rata-rata kadar abu terendah sebesar 8,69%, sedangkan *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* memiliki nilai kadar abu tertinggi sebesar 19,45%. Pada perlakuan dengan penambahan *Bio-Calcium*, kadar abu meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Hasil rata-rata uji kadar abu *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* diperoleh nilai kadar abu tertinggi pada *cookies* dengan konsentrasi 35%, hal ini disebabkan oleh semakin besar tepung *mocaf* yang disubstitusi, maka semakin besar kadar abu *cookies*. Semakin besar *Bio-Calcium* yang ditambahkan maka semakin besar juga kadar abu dari *cookies* yang dihasilkan. Menurut Herawati *et al.*, (2018), kadar abu cenderung meningkat dengan meningkatnya penambahan tepung beras merah. Hal ini disebabkan karena tepung beras merah mengandung kadar abu sebesar

2% sedangkan tepung *mocaf* mengandung kadar abu sebesar 1,44%, sehingga semakin banyak penambahan tepung beras merah akan semakin tinggi kadar abu dalam *cookies*. Kadar abu juga cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi *Bio-Calcium*. Menurut Benjakul *et al.*, (2017), berdasarkan berat kering, kedua sampel memiliki kadar abu yang tinggi. Kandungan kadar kalsium dari tepung *Bio-Calcium* dan *Calcined-Bone* sebesar 72,20% dan 99,75%. Semakin tinggi kadar abu dari tepung *Calcined-Bone* maka semakin besar kandungan kadar kalsium dan fosfor dibandingkan dengan tepung *Bio-Calcium*. Pada keseluruhannya tulang ikan mengandung mineral yang sangat tinggi.

Faktor utama yang menyebabkan tingginya kadar abu pada *cookies* adalah dengan adanya penambahan tepung *Bio-Calcium*. Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu *cookies*, menunjukkan semakin tinggi mineral yang terkandung dalam *cookies* tersebut. Menurut Pratama *et al.*, (2014), bagian utama dalam tepung ikan adalah kadar abu yang ditemukan sebanyak 75% dan ada beberapa jenis ikan yang mencapai 40%. Kandungan abu yang lebih tinggi dari itu menunjukkan bahwa kemurnian yang tinggi didapat dari bagian-bagian tulang yang diuji.

Kadar Kalsium Cookies

Hasil pengujian kadar kalsium *Cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kadar Kalsium *Cookies*

Perlakuan	Kadar kalsium (%BB)	Kadar kalsium (%BK)
A	9,80 ± 0,04 ^a	10,19 ± 0,04 ^a
B	12,01 ± 0,04 ^b	12,47 ± 0,04 ^b
C	12,83 ± 0,02 ^d	13,24 ± 0,02 ^d
D	12,56 ± 0,06 ^c	12,89 ± 0,06 ^c

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P < 0,05)

Berdasarkan hasil analisa kadar kalsium *cookies* pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan *Bio-Calcium*, memiliki rata-rata kadar kalsium terendah sebesar 10,19%, sedangkan *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* memiliki nilai kadar kalsium tertinggi sebesar 13,23%. Pada perlakuan dengan penambahan *Bio-Calcium*, kadar kalsium meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Hasil rata-rata uji kadar kalsium *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* diperoleh nilai kadar abu tertinggi pada *cookies* dengan konsentrasi 30%, hal ini disebabkan

oleh semakin tinggi konsentrasi *Bio-Calcium* yang ditambahkan maka semakin besar kadar kalsium karena penambahan *Bio-Calcium* mengakibatkan pengurangan penggunaan tepung *mocaf* dalam adonan sehingga kandungan kalsium pada *Bio-Calcium* mampu meningkatkan kadar kalsium pada *cookies*. Menurut Syadeto *et al.* (2017), hasil uji kadar kalsium pada *cookies* dengan *fortifikasi* tepung tulang konsentrasi berbeda menunjukkan kenaikan karena adanya pengaruh *fortifikasi* tepung tulang. Kadar kalsium yang tinggi dalam tepung tulang ikan nila disebabkan karena dalam tulang terdapat matrik-matrik anorganik yang terdiri dari kristal-kristal kalsium. Kristal garam ini disimpan dalam matrik organik di antara serat-serat kolagen dalam tulang. Mineral utama didalam tulang adalah kalsium dan fosfor. Kalsium tulang atau gigi biasanya berupa kalsium fosfat atau dalam bentuk hidroksiapatit $\{(3Ca_3(PO_4)_2.Ca(OH)_2)\}$.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) pada *cookies* belum ada persyaratan tentang batasan minimal maupun maksimal yang ditetapkan untuk kadar kalsiumnya. Jumlah kalsium pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* dengan konsentrasi 30% adalah sebesar 13,23%. Hal ini terbilang sangat tinggi karena asupan kalsium yang dibutuhkan manusia adalah 600-1200 mg, sehingga dengan mengkonsumsi *cookies* ini hanya membutuhkan 1 keping dengan konversi 1 keping seberat 10g mengandung 1,3g kalsium maka asupan kalsium per hari sudah terpenuhi. Hal tersebut berkaitan dengan penelitian Agustini *et al.*, (2011), yang menyatakan bahwa kadar kalsium terbaik dari *cookies* formulasi dengan konsentrasi 7,5% yaitu 6,57%, lebih besar dari *cookies* komersial adalah sebesar 0,209%. Dengan mengkonsumsi 4-5 keping *cookies* formulasi sudah memenuhi asupan kalsium per hari antara 600-1200 mg.

Faktor yang menyebabkan tingginya kadar kalsium pada *cookies* adalah pada bahan yang digunakan saat pembuatan *cookies* yaitu *Bio-Calcium*. Pada *Bio-Calcium* yang digunakan terkandung kalsium sebesar 58% dan kadar abu sebesar 77%. Faktor lain yang menyebabkan tingginya kadar kalsium adalah menurunnya kadar protein pada *cookies* yang disebabkan rendahnya kadar protein pada bahan dasar berupa tepung *mocaf* sehingga dapat meningkatkan kadar kalsium. Pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* 30% memiliki nilai kadar kalsium sebesar 13,23%, namun pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* 35% memiliki nilai kadar kalsium sebesar 12,88%. Berarti nilai kadar kalsium tersebut tidak dapat naik lebih jauh lagi karena sudah berada pada nilai optimum pada penambahan *Bio-Calcium* 30%. Hal tersebut juga terjadi pada nilai kadar protein dimana nilai kadar protein sudah optimum pada penambahan *Bio-Calcium* 30%. Namun dengan menurunnya nilai kadar protein dan kalsium, pada nilai kadar abu tetap meningkat yang berarti belum

diketahui berapa nilai optimum kadar abu terhadap penambahan *Bio-Calcium*. Hal ini sebanding dengan hasil yang didapatkan pada gambar SEM yang menunjukkan bahwa tingkat kerapatan antar partikel semakin merenggang pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* sebesar 35%.

Berdasarkan hasil analisis diketahui semakin tinggi substitusi *Bio-Calcium powder* sebanyak 35% pada *cookies* mengakibatkan penurunan kadar kalsium. Seharusnya secara teoritis, semakin tinggi substitusi *Bio-Calcium powder* pada tepung moca akan meningkatkan kadar kalsium pada *cookies*. Pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium powder* 30% mempunyai kadar kalsium yang lebih tinggi dari *Bio-Calcium powder* 35%. Hal ini disebabkan kemungkinan *cookies* tersebut mengandung kadar air yang lebih rendah dibandingkan *cookies* yang lain karena air bebas yang terlepas semakin tinggi. Menurut Rahmawati (2013), *cookies* yang mengandung kadar air yang lebih rendah dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar kalsium. Hal ini dikarenakan air bebas yang terlepas akan semakin tinggi sehingga kadar kalsium *cookies* dengan substitusi tepung teri nasi 10% lebih rendah dari *cookies* dengan substitusi tepung teri nasi 5%.

Nilai Kekerasan Cookies

Hasil pengujian nilai kekerasan *Cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Kekerasan *Cookies*

Perlakuan	Kekerasan (gf)
A	433,82 ± 0,17 ^a
B	569,06 ± 0,16 ^b
C	771,51 ± 0,31 ^c
D	904,71 ± 0,26 ^d

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisa kekerasan *cookies* pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan *Bio-Calcium*, memiliki rata-rata tingkat kekerasan terendah sebesar 433,82 gf, sedangkan *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* memiliki rata-rata tingkat kekerasan tertinggi sebesar 904,70 gf. Pada perlakuan dengan penambahan *Bio-Calcium*, tingkat kekerasan meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Hasil rata-rata tingkat kekerasan *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* diperoleh tingkat kekerasan tertinggi pada *cookies* dengan konsentrasi 35%, hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi *Bio-Calcium* yang ditambahkan maka semakin besar tingkat kekerasan. Menurut Mahmudah (2013), perbedaan kekerasan biskuit disebabkan karena

pengaruh formulasi biskuit, kandungan protein pada tepung terigu dan kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan. Ketebalan biskuit juga berperan pada kekerasan biskuit, semakin tebal biskuit semakin besar gaya/daya untuk menghancurkan tekstur pada saat pengujian.

Tekstur berkaitan dengan kadar air yang dihasilkan. Kadar air yang dihasilkan dalam penelitian ini menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi *Bio-Calcium*. Pada saat proses pemanggangan bahan akan mengalami penguapan yang mengakibatkan kadar air rendah. Menurut Diniyah *et al.*, (2012), semakin lama waktu pemanggangan akan menyebabkan kenaikan viskositas. Hal ini disebabkan karena air yang menguap akan semakin banyak dan total padatan terlarut semakin meningkat sehingga viskositas akan meningkat. Selain itu, peningkatan viskositas juga dipengaruhi oleh konsentrasi atau berat molekulnya. Semakin meningkatnya viskositas mengakibatkan tekstur produk semakin keras.

Faktor lain yang menyebabkan meningkatnya nilai kekerasan adalah pada formulasi *cookies* yaitu margarin, gula, telur, *baking powder*. Pada adonan yang diperkaya dengan lemak dan gula strukturnya lebih renyah, terbuka dan tidak beraturan. Menurut Manley (2000), formulasi biskuit meliputi penambahan gula, garam, margarin, telur dan *baking soda*. Adanya lemak dan gula akan membentuk tekstur biskuit sehingga akan mempengaruhi kekerasan biskuit.

Uji Hedonik Cookies

Nilai yang diperoleh dari pengujian hedonik *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Kenampakan

Penambahan *Bio-Calcium* menyebabkan kenampakan *cookies* menjadi berwarna kuning kecoklatan, ukuran yang homogen, permukaan halus dan bergelombang pada setiap perlakuan sehingga penambahan *Bio-Calcium* pada *cookies* tidak terlalu mengalami perbedaan pada setiap perlakuan. Kenampakan merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat penerimaan dari panelis yang dinilai dengan penglihatan antara lain bentuk, ukuran, warna dan sifat-sifat permukaan (halus, kasar, suram, mengkilap, homogen, heterogen dan datar bergelombang). Menurut Ladamay dan Yuwono (2014), warna yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan cenderung bewarna coklat, hal ini juga dikarenakan proses pemanggangan adonan menyebabkan terjadinya reaksi *mailard*. Reaksi *mailard* merupakan reaksi antara karbohidrat khususnya gula dengan gugus amino primer. Hasil reaksi ini berupa produk berwarna coklat.

Tabel 6. Nilai Uji Hedonik *Cookies*

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Kenampakan	8,33±0,80 ^c	8,00±0,83 ^c	7,10±0,99 ^b	5,83±1,29 ^a
Aroma	8,03±0,85 ^b	7,67±1,03 ^b	7,27±1,01 ^b	6,03±1,13 ^a
Rasa	7,97±0,72 ^c	7,47±1,01 ^b	6,90±1,49 ^b	6,03±1,27 ^a
Tekstur	8,33±0,71 ^d	7,73±1,08 ^c	7,10±1,32 ^b	6,10±1,10 ^a
Rerata ± SD	8,17±0,77 ^c	7,71±0,99 ^b	7,09±1,20 ^b	6,10±1,20 ^a

Keterangan :

- Data merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi
- *Superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Aroma

Cookies dengan penambahan *Bio-Calcium* memiliki aroma spesifik *cookies* dan memiliki sedikit aroma spesifik *Bio-Calcium*, pada setiap perlakuan tidak terdapat perbedaan aroma yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa aroma yang dihasilkan berasal dari formulasi *cookies* yang ditimbulkan lebih kuat daripada aroma dari *Bio-Calcium*. Menurut Hapsoro *et al.*, (2017), aroma menjadi daya tarik tersendiri untuk menentukan rasa enak dari produk makanan itu sendiri. Dalam industri pangan, uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya, apakah produknya disukai konsumen atau tidak.

Rasa

Nilai hedonik rasa *cookies* dari seluruh perlakuan dapat diterima oleh panelis, terdapat perbedaan yang nyata terhadap tiap perlakuan. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan bahan baku yang digunakan untuk pemberian rasa pada *cookies* seperti margarin, gula, telur dengan takaran yang sama. Rasa *cookies* yang dihasilkan pada seluruh perlakuan yaitu spesifik *cookies* pada umumnya dan tidak terdapat perbedaan nyata. Menurut Damayanti (2014), *mocaf* berasal dari singkong yang memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dari gandum sehingga rasanya sedikit lebih manis. Rasa memegang peranan penting dalam suatu produk karena rasa akan menjadi patokan seseorang untuk menyukai suatu produk makanan tertentu. Nilai hedonik rasa dinilai menggunakan indra perasa. Menurut Sukandar *et al.*, (2014), senyawa yang menyebabkan timbulnya rasa pahit atau getir adalah kandungan tanin pada buah sukun. Rasa pada *cookies* juga dipengaruhi oleh penambahan margarin dan telur. Kandungan lemak dan protein dalam adonan dapat membantu meningkatkan rasa produk yang dihasilkan. Perisa coklat sangat tepat digunakan untuk menutupi rasa dan warna menyimpang yang muncul.

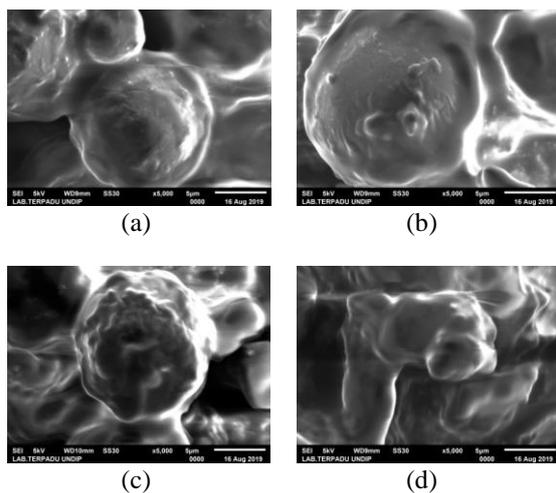
Tekstur

Nilai kekerasan yang semakin meningkat menggambarkan tekstur yang semakin padat dan

keras serta bersifat kurang renyah dibandingkan produk yang memiliki nilai kekerasan lebih rendah. Meningkatnya nilai kekerasan dipengaruhi dengan semakin tinggi konsentrasi *Bio-Calcium* yang diberikan untuk mensubstitusi tepung *mocaf*. Menurut Wulandari *et al.*, (2016), selain dipengaruhi oleh kandungan protein, tekstur *cookies* juga dipengaruhi oleh kandungan pati. Air dalam adonan menyebabkan pati mengalami penyerapan air sehingga granula pati akan menggelembung dan jika dipanaskan, pati akan tergelatinisasi kemudian gel pati akan mengalami proses dehidrasi sehingga gel membentuk kerangka yang kokoh. Perbedaan kandungan nutrisi yang mendasar adalah *mocaf* tidak mengandung zat gluten (zat yang ada pada terigu), yang menentukan kekenyalan pada makanan. *Mocaf* lebih kaya karbohidrat dan memiliki gelasi yang lebih rendah dibandingkan dengan terigu. Menurut Tanjung dan Kusnadi (2015), selain tepung terigu, biskuit dapat di buat dengan menggunakan tepung lain seperti tepung *mocaf* dan tepung kacang hijau yang tidak mengandung protein gluten.

Scanning Electron Microscope (SEM)

Hasil yang diperoleh dari pengujian *scanning electron microscope* (SEM) *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil analisa SEM dapat kita lihat bahwa tingkat kerapatan antar partikel semakin rapat seiring dengan meningkatnya jumlah konsentrasi *Bio-Calcium* yang ditambahkan ke dalam *cookies*. Semakin rapatnya partikel juga menunjukkan adanya peningkatan kadar kalsium pada *cookies*. Tingkat kerapatan terbaik adalah pada gambar (c) yaitu *cookies* dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* sebesar 30%. Hal ini dikarenakan pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* sebesar 30% memiliki komponen kalsium tertinggi dibandingkan dengan *cookies* lainnya. Menurut Benjakul dan Karnjanapratum (2018), distribusi elemen dari *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* dapat terlihat dari SEM.



Gambar 1. Hasil Analisa Scanning Electron Microscope (SEM) (a) Cookies A (b) Cookies B (c) Cookies C (d) Cookies D

Dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan bahwa kadar karbon dan kadar oksigen merupakan unsur yang melimpah pada kedua sampel. Jumlah yang lebih tinggi dengan intensitas elemen anorganik yang lebih tinggi, terutama Na dan P yang diperoleh dalam BC-30 dibandingkan dengan kontrol. Ca hanya terdeteksi pada gambar SEM sampel BC-30. Hal ini sesuai dengan kadar abu yang lebih tinggi dalam sampel BC-30 dibandingkan dengan kontrol. Menurut Parween *et al.*, (2016), teknik analitik SEM telah digunakan untuk pengukuran kualitatif unsur-unsur dalam produk makanan, seperti susu, dan dapat dibandingkan dengan Spektroskopi Penyerapan Atom.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas kimia (air, protein, abu, kalsium) dan fisik (kekerasan, hedonik, SEM) *cookies*. *Cookies* terbaik didapat dengan penambahan konsentrasi *Bio-Calcium* 30% yaitu dengan kadar air: $3,04 \pm 0,02\%$, kadar protein: $4,47 \pm 0,03\%$, kadar abu: $18,20 \pm 0,27\%$, kadar kalsium: $13,24 \pm 0,02\%$, nilai kekerasan: $771,51 \pm 0,31$ gf, dan tingkat kerapatan terbaik pada *cookies* dengan penambahan *Bio-Calcium* powder sebanyak 30% melalui hasil SEM.

DAFTAR PUSTAKA

Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan pengawetan ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
 Agustini, T. W., Fahmi, A. S., Widowati, I., dan Sarwono, A. 2011. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Simpang (*Amusium pleuronectes*) dalam Pembuatan *Cookies* Kaya Kalsium. *JPHPI*, 14(1): 8-13.

Amanu, F. N., dan Susanto, W. H. 2014. Pembuatan Tepung *Mocaf* di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) Terhadap Mutu dan Rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3): 161-169.
 Anam, C., dan Handajani, S. 2010. Mi Kering Waluh (*Cucurbita moschata*) Dengan Antioksidan dan Pewarna Alami. *Cakra Tani*, 25(1): 72-78.
 Arsyad, M. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Produk Biskuit. *Jurnal Agropolitan*, 3(3): 52-61.
 Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
 Benjakul, S., Ali, S. M., Senphan, T dan Sookchoo, P. 2017. Biocalcium Powder from Precooked Skipjack Tuna Bone: Production and its Characteristics. *Journal of Food Biochemistry*, 1-8.
 Benjakul, S., dan Karnjanapratum, S. 2018. Characteristics and Nutritional Value of Whole Wheat Cracker Fortified with Tuna Bone Bio-Calcium Powder. *Food Chemistry*, (295): 181-187.
 Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 01-2973-2011. Biskuit.
 Damayanti, D. A., Wahyuni, W., dan Wena, M. 2014. Kajian Kadar Serat, Kalsium, Protein, dan Sifat Organoleptik *Chiffon Cake* Berbahan *Mocaf* Sebagai Alternatif Pengganti Terigu. *Teknologi dan Kejuruan*, 37(1): 73-82.
 Diniyah, N., Wijanarko, S. B., dan Purnomo, H. 2012. Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1): 53-57.
 Fatkurahman, R., Atmaka, W., dan Basito. 2012. Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia *Cookies* dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza Sativa L.*) dan Tepung Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1): 49-57.
 Hapsoro, M. T., Dewi, E. N., dan Amalia, U. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Dalam Pembuatan *Cookies* Kaya Kalsium. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*, 6(3): 20-27.
 Herawati, B. R. A., Suhartatik, N., Widanti, Y. A. 2018. *Cookies* Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) – *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*) dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomun burmanni*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(1): 33-40.
 Ladamay, N. A., dan Yuwono, S. S. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan *Foodbars* (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(1): 67-78.

- Mahmudah, S. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Terhadap Kadar Kalsium, Kekerasan dan Daya Terima Biskuit. *Jurnal Publikasi*, 1-12.
- Manley, D. 2000. *Technology of Biscuit, Crackers and Cookies*. CRC Press. Boca Raton Boston New York Washington, DC.
- Nurbaya, S. R., dan Estiasih, T. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) Dalam Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1): 46-55.
- Parween, R., Ara, D., Shahid, M., Kishwar, F., Anwar, A., dan Fahreen, R. 2016. Elemental Analysis of Cow's Milk Applying SEM-EDX Spectroscopy Technique. *J. Biol*, 6(2): 161-164.
- Pratama, R. I., Rostini, I., dan Liviawaty, E. 2014. Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Cookies Beras Hitam (*Oryza sativa* L. indica). *Jurnal Akuatika*, 5(1): 30-39.
- Rahmawati, H., dan Rustanti, N. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe dan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus* Sp.) Terhadap Kandungan Protein, Kalsium, dan Organoleptik Cookies. *Journal of Nutrition College*, 2(3): 382-390.
- Saputra, H. P., Basito., dan Nurhartadi, E. 2014. Pengaruh Penggunaan Tepung Koro Benguk (*Mucuna Pruriens*) dan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) sebagai Substitusi Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Cookies. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1): 115-123.
- Sari, F. K., Ishartani, D., Parnanto, N. H., dan Anam, C. 2013. Pengaruh Penambahan Tulang Ikan Lele (*Clarias* Sp.) dan Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) Terhadap Kandungan Kalsium dan Protein pada Susu Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1): 66-72.
- Sujatno, A., Salam, R., Bandriyana., dan Dimiyati, A. 2015. Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) Untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir*, 9(2): 44-50.
- Sukandar, D., Muawanah, A., Amelia, E. R., dan Basalamah, W. 2014. Karakteristik Cookies Berbahan Dasar Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Bagi Anak Penderita Autis. *Valensi*, 4(1): 13-19.
- Syadeto, H. S., Sumardianto., dan Purnamayati, L. 2017. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Serta Mutu Cookies. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 3(1): 17-21.
- Tanjung, Y. L. R., dan Kusnadi, J. 2015. Biskuit Bebas Gluten dan Bebas Kasein Bagi Penderita Autis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 11-22.
- Taufik, M., Seveline., Susnita, S., dan Aida, D. Q. 2019. Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe dengan Penambahan Tepung Pegagan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1): 9-16.
- Winarti, S., Murtiningsih., dan Listyawati, F. D. 2019. Karakteristik Mie Merah Gluten Free dari Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung Mocaf dengan Penambahan Gliserol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(2): 135-143.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., dan Susanti, S. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi dan Teknologi Pangan*, 5(4): 107-112.
- Yuliati, K., Syafutri, M. I., dan Madona, C. 2020. Karakteristik Kwetiau dari Tepung Beras Merah (*Oryza sativa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6(1): 568-580.