

**KARAKTERISTIK COOKIES DARI CAMPURAN TEPUNG UBIKAYU TERMODIFIKASI
(MOCAF), TEMPE, TELUR, KACANG HIJAU DAN IKAN LELE***CHARACTERISTIC OF COOKIES FROM MODIFIED CASSAVA FLOUR (MOCAF) ,
EGG, TEMPE, MUNG BEAN AND CATFISH FLOURS COMPOSITE***Muhamad Kurniadi¹, Mukhamad Angwar¹, Miftahkussolikah¹,
Dian Rachmawanti Affandi², Nila Khusnia²**¹ Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Gunung Kidul,
Yogyakarta²Jurusan Teknologi dan Ilmu Pangan Universitas Negeri Sebelas Maret, Surakarta
e-mail : hm_kur@yahoo.com

Diterima : 03 Agustus 2018; Direvisi : 03 Agustus - 26 Desember 2018; Disetujui : 25 Juli 2019

Abstrak

Saat ini, *stunting* menjadi salah satu permasalahan nasional yang harus segera dicari pemecahannya. Pemberian makanan tinggi kalori, protein dan zat gizi mikro dapat menurunkan resiko balita *stunting*. Permasalahannya, makanan selingan dengan spesifikasi tersebut biasanya mahal sehingga perlu dicari alternatif makanan yang murah dan mudah mendapatkannya. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan karakteristik kimia, fisika dan sensoris *cookies* dari campuran tepung mocaf, tempe, kacang hijau dan ikan lele. Formula bahan tepung campuran yaitu F1 (*mocaf* 68%, tepung tempe telur 5%, tepung kacang hijau 12%, tepung ikan lele 15%), F2 (*mocaf* 63%, tepung tempe telur 5%, tepung kacang hijau 12%, tepung ikan lele 20%), dan F3 (*mocaf* 58%, tepung tempe telur 5%, tepung kacang hijau 12%, tepung ikan lele 25%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* yang paling disukai panelis adalah formula F1 dan F2. Hasil analisis fisik menunjukkan bahwa ketiga formula *cookies* memiliki kisaran warna merah kekuningan, serta memiliki tingkat kekerasan yang tidak berbeda nyata. Formula terpilih sebagai *cookies* potensial menurunkan resiko *stunting* adalah *cookies* F2 yang dapat dikonsumsi 5-10 keping per hari, mempunyai komposisi gizi yaitu protein 12,06%, lemak 20,99% ,karbohidrat 59,17% dan energy 511,56 kkal/100 g.

Kata Kunci : *cookies, mocaf, stunting*, tepung ikan lele**Abstract**

Currently, *stunting* becomes one of the national issues that must be solved immediately. Intake of high calorie, high protein and high micronutrients food can reduce the risk of toddlers *stunting*. Its goals were to determine the chemical, physics and sensory characteristics of cookies were made from a mixture of mocaf, tempe, eggs, mung bean and catfish. The composition of cookies were F1, F2 and F3. The results show that the most preferred cookies was formulas F1 and F2. The results of physical analysis showed that the three formulas of cookies have a yellowish red color, and have a level hardness that is not significantly different. The formula chosen as potential cookies lowering the risk of *stunting* is the F2 (*mocaf* 63%, egg tempe flour 5%, mung bean flour 12%, fish flour catfish 20%) cookies that can be consumed 5-10 pieces per day, has a nutritional composition that is 12.06% protein, 20.99% fat, 59.17% carbohydrate and 511.56 kcal / 100 g energy.

Keywords: *cookies, mocaf, stunting, catfish flour***PENDAHULUAN**

Sekarang ini, *stunting* merupakan salah satu permasalahan yang perlu segera ditangani di Indonesia. Menurut Riskesdas pada tahun 2013, sekitar 37% (sekitar 9 juta) anak di Indonesia mengalami *stunting* di berbagai kelompok pendapatan, menempati urutan 5 besar dunia. (Badan Penelitian dan Pengembangan Kemenkes RI, 2013). Balita pendek (*stunted*) dan sangat pendek (*severely stunted*) adalah balita dengan panjang badan (PB/U)

atau tinggi badan (TB/U) menurut umurnya dibandingkan dengan standar baku WHO-MGRS (*Multicentre Growth Reference Study*) 2006. Sedangkan definisi *stunting* menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) adalah anak balita dengan nilai z-scorenya kurang dari 2SD/standar deviasi (*stunted*) dan kurang dari – 3SD (*severely stunted*)¹. Balita/Baduta (Bayi dibawah usia Dua Tahun) yang mengalami *stunting* akan memiliki tingkat kecerdasan tidak maksimal, menjadikan anak menjadi lebih rentan terhadap penyakit dan di

masa depan dapat beresiko pada menurunnya tingkat produktivitas. Pada akhirnya secara luas *stunting* akan dapat menghambat pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kemiskinan dan memperlebar ketimpangan (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017).

Salah satu penyebab *stunting* pada anak adalah kurangnya akses rumah tangga (calon orangtua, ibu hamil maupun balita) pada makanan bergizi. Intervensi gizi spesifik dengan sasaran ibu hamil, ibu menyusui dan anak usia 0-23 bulan merupakan salah satu upaya dalam penanganan *stunting*. Berlatar dari permasalahan tersebut, perlu dicari alternatif makanan dengan kalori tinggi serta memenuhi kebutuhan protein dan zat gizi mikro. Salah satu jenis makanan selingan yang dapat dijadikan sebagai alternatif pemenuhan energi dan protein adalah *cookies*. Menurut Manley (2001), *cookies* termasuk salah satu jenis biskuit berupa produk hasil pengovenan berukuran kecil berbahan baku tepung terigu dengan penambahan lemak, gula, dan bahan-bahan lain.

Pada penelitian ini dibuat *cookies* menggunakan tepung *mocaf* (*modified cassava flour*) dengan campuran tepung tepe telur, kacang hijau dan ikan lele. *Mocaf* merupakan salah satu sumber karbohidrat dengan kandungan karbohidrat cukup tinggi, yaitu sebesar 94,68% (Nurhikmat dan Kurniadi, 2013). Penggunaan *mocaf* dapat meminimalisir penggunaan terigu serta lebih mudah dicerna terutama bagi balita karena bebas gluten. Tepung tepe telur merupakan tepung yang terbuat dari campuran bahan tepe dan telur yang telah mengalami proses pengeringan dan penepungan. Tepung tepe telur mengandung protein sebesar 42,24% (Angwar *et al.*, 2007), sehingga penggunaannya disini dapat meningkatkan kadar protein dan zat gizi lain pada *cookies*. Tepung kacang hijau memiliki kandungan pati sebesar 61,77%, dan kadar protein sebesar 23,53% (Ladamay *et al.*, 2014). Ikan, termasuk lele selama ini sudah digunakan sebagai sumber protein termasuk dalam berbagai

industri makanan, pakan, farmasi, kosmetik dan pupuk (Halim *et al.*, 2016). Pemilihan ikan lele dalam penelitian ini karena mudah didapatkan dan harganya relatif murah. Ikan lele mempunyai kandungan protein relatif tinggi yaitu 16% menurut USDA (2018) sementara pada tepung ikan lele sebesar 63,83% (Mervina, 2009).

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui karakteristik kimia fisika dan sensoris *cookies* dari bahan baku tepung *mocaf*, tepung tepe telur, tepung kacang hijau, dan tepung ikan lele. Selanjutnya diharapkan *cookies* yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai makanan selingan tinggi kalori, protein dan zat gizi mikro bagi wanita usia subur dan balita sehingga dapat menurunkan resiko *stunting*.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *mocaf*, kacang hijau, ikan lele, tepe, telur dan bahan lain untuk pembuatan *cookies*. Bahan kimia pro analisis seperti : CuSO₄, H₂SO₄, HCl, Na₂CO₃, petroleum eter dan NaOH untuk analisis kimia diperoleh dari distributor bahan kimia di Yogyakarta.

Peralatan yang digunakan antara lain pengukus, kempa hidrolik, oven, alat kjeldahl, soxlet, muffle furnace, dan alat-alat gelas laboratorium.

B. Metode penelitian Pembuatan Tepung Campuran

Formulasi tepung campuran dilakukan dengan perhitungan nilai gizi makro masing-masing bahan pada setiap formula. Tepung-tepung yang telah dibuat, ditimbang sesuai dengan formula masing-masing. Formula perbandingan tepung campuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Tepung Campuran

Formula	M	Ttt	Tkh	Til
F1	68	5	12	15
F2	63	5	12	20
F3	58	5	12	25

Keterangan :

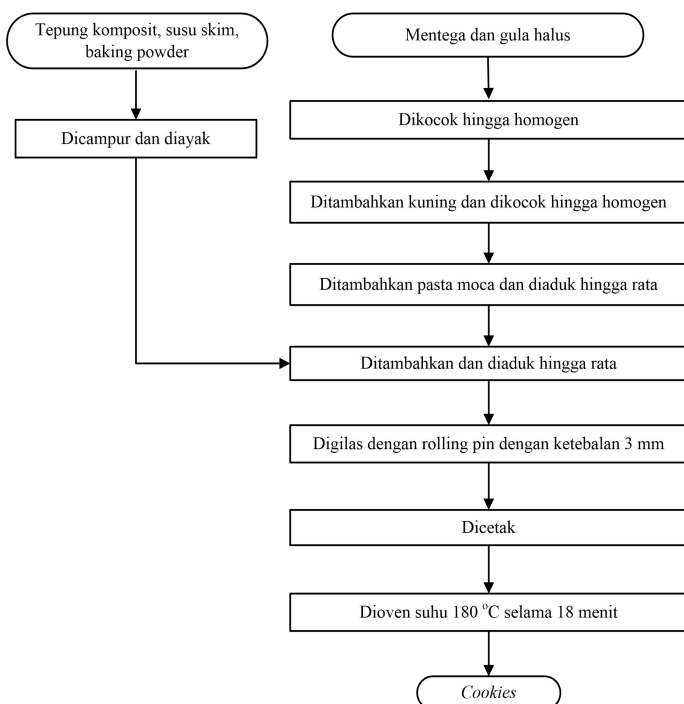
M : Mocaf
Ttt : Tepung temped an telur
Tkh : Tepung kacang hijau
Til : Tepung ikan lele

Kemudian dicampur menggunakan blender sampai homogen. Setelah itu dikeringkan pada suhu 45-55 °C selama 8 jam, bertujuan untuk mengurangi kadar air pada tepung campuran.

Pembuatan Cookies

Bahan dasar *cookies* terdiri dari tepung komposit 100 g, gula halus 60 g, mentega 50 g, kuning telur 32 g, susu skim 58 g, baking powder, 25 dan pasta moca 9 g. Proses pembuatan *cookies* dimulai dengan pembuatan adonan. Kocok mentega dan gula halus, ditambahkan kuning telur dan dicampur hingga homogen. Tambahkan pasta moca dan diaduk hingga rata. Kemudian ditambahkan bahan kering yaitu tepung komposit, susu skim, dan baking powder yang sebelumnya telah dicampur dan diayak terlebih dahulu. Diaduk menggunakan spatula hingga rata. Selanjutnya adonan digilas dengan *rolling pin* lalu dicetak. Terakhir dilakukan pemanggangan dengan oven pada suhu 180 °C selama 18 menit.

Diagram alir pembuatan *cookies* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *cookies*

Analisis Fisik Cookies

Warna

Pengukuran warna *cookies* dengan menggunakan *chromameter*. Chromameter menggunakan alat *Color Reader CR-400/410* dengan sistem warna berupa *Hunter's Lab Colorimetric System*.

Pada sistem warna ini terdapat tiga parameter yaitu L (*Lightness*), a* (*Redness*), dan b* (*Yellowness*). Notasi L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) dengan kisaran nilai dari 0-100 menunjukkan dari gelap ke terang. Nilai L yang semakin besar menunjukkan warna yang semakin terang dan sebaliknya semakin kecil nilai *lightness* menunjukkan warna semakin gelap. Notasi a (*Redness*) memiliki kisaran nilai dari (-80) sampai (+100) menunjukkan dari hijau ke merah. Notasi b (*yellowness*) dengan kisaran nilai dari (-70) sampai (+70) menunjukkan dari biru ke kuning, dimana b positif menunjukkan warna kuning dan nilai b negatif menunjukkan warna biru.

Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan secara obyektif menggunakan alat *Lloyd universal testing machine*. Kekerasan *cookies* dapat diukur sebagai respon bahan terhadap gaya yang diberikan. Pada pengukuran ini akan muncul kurva hubungan antara gaya dan waktu. Nilai *Fmaks* atau gaya maksimal menunjukkan tenaga maksimum pada alat yang diperlukan untuk menekan *cookies* sampai terjadi kerusakan pada *cookies* dengan satuan Newton (N). Semakin besar nilai *Fmaks* maka semakin tinggi tingkat kekerasan *cookies*

Pengujian Kesukaan Cookies

Pengujian kesukaan pada *cookies* untuk memprediksi tingkat kesukaan konsumen terhadap *cookies* meliputi aspek warna, tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan (*overall*) dengan metode skoring skala nilai 1= sangat tidak suka

sampai dengan 5= sangat suka dengan menggunakan 25 orang panelis semi terlatih. Pada pengujian ini panelis diminta untuk menilai sampel berdasarkan kesenangannya menurut skala nilai yang sudah disediakan (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Analisis Kimia

Analisis kimia dilakukan pada ketiga formula *cookies*, yaitu : kadar air (Thermogravimetri), kadar abu, kadar protein (Mikro Kjeldhal), kadar lemak (Soxhlet), karbohidrat (*by different*) dan total kalori, (Sudarmaji *et al.*, 2010).

Rancangan percobaan dan analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu formula tepung campuran *mocaf*, tepung tempe telur, tepung kacang hijau, dan tepung ikan lele. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikan (α) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik Cookies

Warna

Pengujian warna dilakukan untuk mengetahui warna suatu produk secara obyektif. Pengujian sifat fisik warna *cookies* dilakukan dengan alat *chromameter* menggunakan metode hunter (Sanchez *et al.*, 2014) dengan hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai L, a, b dan ⁰Hue pada *cookies* campuran tepung *mocaf*, tempe telur, kacang hijau, dan ikan lele

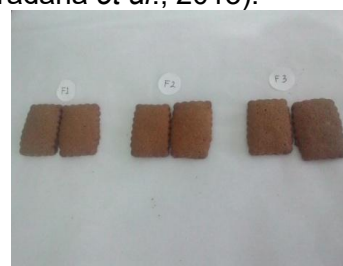
Cookies	L	a	B	⁰ Hue
F1	44,94±0,13 ^b	14,93±0,18 ^b	27,67±0,11 ^a	61,64±0,20 ^a
F2	45,50±0,22 ^b	14,44±0,12 ^a	27,02±0,14 ^a	61,88±0,09 ^a
F3	43,48±0,48 ^a	14,78±0,25 ^{ab}	26,84±1,06 ^a	61,14±0,71 ^a

Keterangan
Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada α 5%
F1=*moc*

Dari Tabel 2, diketahui bahwa nilai L (kecerahan) *cookies* F3 paling rendah

yaitu 43,48. Nilai L *cookies* F1 dan F2 berbeda nyata dengan nilai L *cookies* F3, sedangkan *cookies* F1 dan F2 tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%. *Cookies* F1 dan F2 memiliki nilai L sebesar 44,94 dan 45,50. Nilai (a) pada *cookies* F1 berbeda nyata dengan *cookies* F2, sedangkan *cookies* F3 tidak berbeda nyata dengan *cookies* F1 dan F2. Untuk nilai (b) tidak ada perbedaan nyata pada ketiga formula *cookies*.

Hasil pengukuran nilai a* dan b* pada sistem warna Hunter dapat dikonversikan kedalam satuan kromatik ⁰Hue (Pradana *et al.*, 2013).



Gambar 2. Cookies berbagai formula

Pemanasan karbohidrat pada suhu tinggi menyebabkan karamelisasi yang akan mempengaruhi warna dan aroma produk (Mendenhall dan Hartel, 2016). Reaksi antara gugus amino pada asam amino dari tepung kacang hijau, tepung tempe telur, tepung ikan lele, telur dan susu skim dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula mengakibatkan terjadi pembentukan polimer nitrogen yang berwarna coklat yang disebut sebagai reaksi maillard (Kocadagli & Gokmen, 2016).

Tekstur

Hasil pengukuran tekstur *cookies* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai F maks. *cookies*, tepung *mocaf*, kacang hijau, tempe telur dan tepung ikan lele

Cookies	F Maks. (N)
F1	24,25±0,87 ^a
F2	21,63±0,90 ^a
F3	21,91±1,08 ^a

Keterangan:
Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada α 5%

Dari nilai F ketiga formula *cookies* tersebut tidak menunjukkan perbedaan pada tingkat signifikansi sebesar 5%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung *mocaf* maka tingkat kekerasan *cookies* akan semakin besar. Singkong sebagai bahan baku *mocaf* mengandung kadar amilosa di kisaran 2,5-12% (Hernandez *et al.*, 2012). Sehingga, semakin banyak rasio *mocaf* pada *cookies* menghasilkan *cookies* yang semakin keras.

B. Karakteristik Sensori Cookies

Nilai kesukaan terhadap formula *cookies* campuran *mocaf*, tepung tempe telur, tepung kacang hijau dan tepung ikan lele disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Kesukaan terhadap Cookies

Formula Cookies	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
F1	3,64 ^a	3,64 ^a	3,80 ^a	3,84 ^a	3,92 ^b
F2	3,72 ^a	3,64 ^a	3,80 ^a	4,00 ^a	3,92 ^b
F3	3,32 ^a	3,28 ^a	3,36 ^a	3,56 ^a	3,40 ^a

Keterangan:

Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada α 5%

Dari Tabel 4 terlihat bahwa nilai kesukaan yang tidak berbeda secara nyata pada tingkat kesukaan warna *cookies*. Demikian juga tingkat kesukaan aroma *cookies* tidak berbeda nyata pada tiga formula. Nilai kesukaan aroma pada *cookies* F3 paling rendah. Hal ini dikarenakan penggunaan tepung ikan lele yang semakin banyak dan menghasilkan aroma amis yang relatif lebih tajam (Imandira, 2012). Pemberian bahan tambahan lain seperti pasta moka dan mentega akan berpengaruh pula pada aroma *cookies*. Tingkat kesukaan terhadap atribut rasa *cookies* tidak berbeda nyata pada F1, F2 dan F3. Namun, *cookies* dengan formula F3 mempunyai tingkat kesukaan terhadap rasa paling kecil dapat disebabkan penggunaan tepung ikan lele dengan rasio paling tinggi sehingga menghasilkan aroma dan rasa yang lebih amis dibanding formula lain.

Tingkat kesukaan tekstur ketiga formula *cookies* tidak berbeda nyata.

Tekstur *cookies* dipengaruhi oleh lemak yang terkandung didalamnya. Selain itu, perbedaan formula pada tepung *mocaf*, tepung tempe telur dan tepung ikan lele yang memberikan perbedaan pada sifat fisik kekerasan, tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies*.

Secara keseluruhan (*overall*), *cookies* yang paling disukai oleh panelis adalah *cookies* F1 dan F2 dengan tingkat nilai kesukaan yang sama yaitu 3,92. Tingkat kesukaan keseluruhan *cookies* F3 berbeda nyata dengan *cookies* F1 dan F2. *Cookies* F3 masih dalam *range* nilai kesukaan 3 yang berarti netral. Dari hasil tersebut, secara keseluruhan *cookies* formula 3 paling tidak disukai diantara kedua formula *cookies* yang lain.

Karakteristik Kimia

Analisis karakteristik kimia dilakukan pada ketiga formula *cookies* bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada *cookies*. Hasil analisis karakteristik kimia disajikan Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, kadar air *cookies* F3 lebih tinggi dibanding F2 dan F1 secara berurutan. *Cookies* F1 tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata dengan *cookies* F2. *Cookies* F3 memiliki kadar air paling tinggi yaitu sebesar 6,81 (%bb) dan berbeda nyata dengan kedua formula *cookies* yang lain. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan *mocaf* dan tepung ikan lele pada formula *cookies* akan berpengaruh pada kadar air *cookies*. Semakin banyak penambahan tepung ikan lele dan semakin sedikit tepung *mocaf* pada formula *cookies*, akan menyebabkan kenaikan kadar air pada *cookies*. Tepung ikan lele memiliki kadar air sebesar 10,93 %, sedangkan *mocaf* yang digunakan pada penelitian memiliki kadar air lebih rendah yaitu 4,29 % (Nurhikmat, 2013).

Tabel 5. Karakteristik kimia *cookies* dari campuran tepung *mocaf*, tempe telur, kacang hijau, dan lele

Parameter	Satuan	SNI	<i>Cookies</i> F1	<i>Cookies</i> F2	<i>Cookies</i> F3
Kadar air	% bb	Maks. 5*	5,59±0,07 ^a	6,01±0,60 ^a	6,81±0,11 ^b
Kadar abu	% bb	Maks. 1,6*	1,83±0,07 ^a	1,77±0,04 ^a	1,85±0,03 ^a
	% bk	-	1,94±0,07 ^a	1,88±0,05 ^a	1,99±0,04 ^a
Kadar Protein	% bb	Min. 5*	10,79±0,11 ^a	12,06±0,25 ^b	13,52±0,11 ^c
	% bk	-	11,43±0,11 ^a	12,83±0,34 ^b	14,47±0,12 ^c
Kadar Lemak	% bb	Min. 9,5*	20,49±0,65 ^a	20,99±0,29 ^a	21,37±0,50 ^a
	% bk	-	21,69±0,67 ^a	22,33±0,30 ^a	23,27±0,51 ^b
Kadar karbohidrat	% bb	-	61,31±0,69 ^a	59,17±0,77 ^b	56,45±0,47 ^c
	% bk	-	64,94±0,78 ^a	62,95±0,44 ^b	60,58±0,55 ^c
Kalori	Kkal/100g	Min. 400*	535,08±17,91 ^a	511,56±5,64 ^a	522,81±17,14 ^a

Keterangan:

Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata pada α 5%

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2973:2011, syarat mutu *cookies* berbahan baku tepung terigu harus memiliki kadar air maksimal 5% (BSN, 2011).

Pada Tabel 5 terlihat bahwa *cookies* F1, F2, F3 memiliki kadar abu lebih besar dari SNI *cookies* yaitu minimal sebesar 1,6 (%bb). Penggunaan tepung tempe telur, tepung kacang hijau dan tepung ikan lele akan meningkatkan kadar abu *cookies*. Ketiga bahan tersebut memiliki kadar abu yang jauh lebih tinggi dari tepung terigu. Tepung tempe memiliki kadar abu sebesar 2,33% (Bastian, 2013), tepung telur memiliki kadar abu sebesar 3,97% (Angwar, 2007). Tepung kacang hijau mengandung kadar abu sebesar 2,3% (Sidabutar *et al.*, 2013). Tepung ikan lele memiliki kadar abu yang paling tinggi diantara tepung yang lain yaitu sebesar 4,4% (Mervina, 2009).

Kadar abu pada ketiga formula *cookies* tidak berbeda nyata dengan tingkat signifikansi 5%. Kadar abu pada suatu bahan pangan berkaitan dengan kandungan mineralnya. *Cookies* F3 mempunyai kandungan abu paling tinggi disebabkan rasio penggunaan tepung lele lebih tinggi dibanding formula lain. Ikan lele mengandung mineral relatif tinggi dibanding *mocaf*, tempe telur dan kacang hijau serta mengandung kalium dan kalsium yang terikat pada protein ikan (Adawyah, 2011). Ketiga formula *cookies* memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan batas minimal kandungan protein *cookies* berbahan baku terigu yang ditetapkan oleh SNI

2973:2011 yaitu 5%. Tepung tempe telur, tepung kacang hijau, dan tepung ikan lele merupakan sumber protein yang dapat meningkatkan kadar protein *cookies*. Menurut Angwar *et al.* (2007), kandungan protein pada tepung tempe telur sebesar 42,24%. Tepung kacang hijau sebagai sumber protein nabati memiliki kadar protein sebesar 13,55% (Sidabutar dkk., 2013). Ikan lele merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein cukup tinggi, yaitu sebesar 63,83% (Mervina, 2009).

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kadar protein *cookies* F1, F2, dan F3 berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%. Semakin banyak kandungan tepung ikan lele dan semakin sedikit penambahan tepung *mocaf* pada formula *cookies*, maka semakin tinggi pula kadar protein pada *cookies*. Hal ini dikarenakan kandungan protein pada tepung ikan lele lebih besar dari pada protein pada *mocaf* (Mervina, 2007; Nurhikmat, 2013).

Angka Kecukupan Gizi (AKG) protein untuk balita per hari adalah 26-35 gram sementara bagi wanita usia subur adalah 56-57 gram (Kemenkes RI, 2013). Berat *cookies* per keping adalah 25 gram. Artinya dibutuhkan sekitar 8-12 keping *cookies* bagi balita atau 16-19 keping bagi wanita dewasa untuk mencukupi kebutuhan protein dalam sehari. Namun, keberagaman sumber pangan balita dan dewasa dengan kandungan proteinnya menyebabkan hanya dibutuhkan sekitar 5-10 keping *cookies* saja untuk mencukupi kebutuhan protein per hari.

Kadar lemak pada ketiga formula *cookies* lebih besar dari minimum *cookies* terigu yang disyaratkan oleh SNI 01-2973-2011 yaitu 9,5 (%bb). Sumber lemak yang digunakan pada ketiga formula *cookies* adalah mentega dan kuning telur. Mentega mengandung lemak sebesar 81,6%, sedangkan kuning telur mengandung lemak sebesar 30,31% (Kemenkes, 2017). Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung ikan lele serta semakin rendah penambahan *mocaf* pada formula *cookies*, maka semakin tinggi pula kadar lemak pada *cookies* yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan kadar lemak pada tepung ikan lele lebih besar jika dibanding kadar lemak pada tepung *mocaf*.

Kadar karbohidrat pada ketiga formula *cookies* berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%. Kadar karbohidrat paling tinggi pada *cookies* F1 yaitu sebesar 64,94 (%bk). Kadar karbohidrat paling rendah ada pada *cookies* F3 dengan kadar karbohidrat sebesar 60,58 (%bk), sedangkan *cookies* F2 memiliki kadar karbohidrat sebesar 62,95 (%bk). Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan *mocaf* semakin tinggi pula kadar karbohidrat pada *cookies*. Sumber karbohidrat utama pada *cookies* penelitian ini adalah *mocaf*. Tepung *mocaf* merupakan sumber karbohidrat karena memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Jika dibandingkan dengan tepung terigu, kandungan pati pada *mocaf* lebih besar. *Mocaf* mengandung pati sebesar 87,3%, sedangkan terigu hanya mengandung pati sebesar 60-63% (Sunarsi *et al.*, 2011).

Total kalori yang dihasilkan oleh tubuh berasal dari zat gizi makro yang dikonsumsi. Satu gram protein dan karbohidrat dapat menghasilkan lemak sebesar 4 kkal. Sedangkan setiap 1 gram lemak menghasilkan energi yang lebih besar yaitu 9 kkal (Winarno, 2008). Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa secara berurutan setiap 100 gram *cookies* F1, F2, dan F3 memiliki kalori sebesar 535,08 kkal, 511,56 kkal dan 522,81 kkal. Berdasarkan hasil perhitungan energy

menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada ketiga formula *cookies*. Ketiga formula *cookies* tersebut telah sesuai dengan syarat mutu total kalori minimal *cookies* terigu menurut SNI 01-2973-2011, yaitu minimal 400 kkal per 100 gram. Menurut Permenkes RI no 75 tahun 2013, AKG energi bagi balita sebesar 1125-1600 kkal sementara bagi wanita usia subur sebesar 2250-2150 kkal. Sehingga konsumsi 200-300 gram *cookies* (8-12 keping) dapat memenuhi kebutuhan seluruh energi yang dibutuhkan bagi balita selama sehari. Sementara bagi wanita usia subur, dibutuhkan sekitar 400 gram *cookies* (16 keping) untuk memenuhi seluruh kalori yang dibutuhkan selama sehari. Dalam sehari, balita ataupun wanita usia subur sudah mengkonsumsi makanan lain terutama makanan utama untuk mencukupi kebutuhan energi. *Cookies* biasanya dikonsumsi sebagai snack disela-sela waktu makan. Sehingga konsumsi *cookies* 5-10 keping sudah cukup untuk pemenuhan energi selama 1 hari.

KESIMPULAN

Cookies hasil formulasi menggunakan tepung *mocaf*, tepung tempe telur, tepung kacang hijau dan tepung ikan lele dapat digunakan sebagai alternatif makanan cemilan untuk menurunkan resiko *stunting* dengan jumlah 5-10 keping *cookies* per hari baik untuk balita dan wanita usia subur. Formula terpilih adalah *cookies* F2 mempunyai komposisi gizi yaitu protein 12,06%, lemak 20,99%, karbohidrat 59,17% dan energy 511,56 kkal/100 g.

SARAN

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memperkaya komposisi *cookies* menggunakan bahan pangan tinggi protein serta vitamin dan mineral seperti aneka kacang-kacangan dan produk hasil laut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih pada pimpinan BPTBA-LIPI. Penelitian ini dibiayai dari kegiatan Unggulan LIPI tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara: Jakarta
- Angwar, M. Ariani, D dan Khasanah, Y. 2007. Optimasi Pembuatan Tepung Tempe Telur Sebagai Salah Satu Bahan Penyusun Tepung BMC Tempe. *Jurnal Pangan*. ISBN 978-979-16456-0-7.
- Bastian, F. Ishak, E. Tawali, B dan Bilang, M. 2013. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2, No. 1.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Kementerian Kesehatan RI: Jakarta.
- BSN. 2011. *Mutu dan Cara Uji Biskuit*. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Halim, NRH. Yusof, HM. Sarbon, NM. 2016. Functional and bioactive properties of fish protein hydrolysates and peptides: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology* 51: 24-33.
- Hernandez, OH. Mateus, J. Tovar, J. 2012. Starch determination, amylose content and susceptibility to in vitro amylolysis in flours from the roots of 25 cassava varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
- Imandira, P. A. N. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Kandungan Zat Gizi dan Penerimaan Biskuit Balita Tinggi Protein dan Karoten. *Artikel Penelitian*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Semarang.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Data Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kocadagli, T., Gokmen, V. 2016. Multiresponse kinetic modelling of Maillard reaction and caramelisation in heated glucose/wheat flour system. *Food Chemistry*. Vol.211. 15 November 2016. Pp.892-902.
- Ladamay, Arfa, N dan Yuwono, SS. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau Dan Proporsi Cmc). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Vol. 2 No.1, Hal.67-78.
- Manley, D. 2001. *Biscuit, Cracker, and Cookie Recipes for the Food Industry*. Woodhead Publishing Limited: England.
- Mervina. 2009. Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine Max*) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang. *Skripsi*. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian: Bogor.
- Nurhimat, A. dan Kurniadi, M. 2013. Pengaruh Perendaman Chips Singkong menggunakan Starter Bakteri Asam Laktat pada Pembuatan Tepung Mocaf. *Prosiding Seminar Nasional PATPI Jember*.
- Sánchez, T. Ceballos, H. Dufour, D. Ortiz, D. Morante, N. Calle, F. Felde, TZ. Domínguez, M. Davrieux, F. 2014. Prediction of carotenoids, cyanide and dry matter contents in fresh cassava root using NIRS and Hunter color techniques. *Food Chemistry*. 151: 444–451
- Setyaningsih, D. Apriyantono, A. Puspitasari, M. 2010. *Sensory Analysis for Food Industry and Agro*. IPB Press: Bogor.
- Sidabutar, W. Rista, D. Nainggolan, RJ dan Ridwansyah. 2013. Kajian Penambahan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Cookies. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol.1, No.4.
- Sudarmadji, S. Haryono, B. dan Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Sunarsi, S. Sugeng AM. Wahyuni, S dan Ratnaningsih, W. 2011. Memanfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo. *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. ISBN 978-602-99172-5-3. Universitas Veteran Bangun Nusantara: Sukoharjo.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017, 100 Kabupaten/Kota Prioritas untuk Intervensi Anak Kerdil (*Stunting*):

Ringkasan. Sekretariat Wakil Presiden
Republik Indonesia: Jakarta.

USDA. 2018. *USDA Food Composition
Databases*.

<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. diakses
tanggal 24 Juli 2018.

Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*.
M-Brio Press. Bogor.