

SUBSTITUSI MOCAF (*Modified Cassava Flour*) SINGKONG GAJAH (*Manihot utilissima*) DAN PENAMBAHAN TEPUNG KEDELAI LOKAL TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE BASAH

*Substitution of Modified Cassava Flour of Singkong Gajah (*Manihot utilissima*) and Addition of Local Soybean Flour on Physicochemical Properties and Organoleptics of Wet Noodle*

Siti Masithah Fiqtinovri¹⁾, Woro Setiaboma²⁾

1)Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara, Tanjung Selor, Kab. Bulungan, Kalimantan Utara (+62115904321, vhie_naru@yahoo.com), 2) Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada, +6287842799288 Yogyakarta, wrboma@gmail.com

Received 2 Feb 2017 revised 9 Feb 2017 accepted 16 Feb 2017

ABSTRACT

Noodles (wet, dried and instant noodles) are widely sold in Asian markets and are made from wheat. The increase of the wheat used in the noodles industry can be overcome by distributing local materials which are abundant and have high carbohydrate. The objectives of substitution of *Manihot utilissima* are to reduce the flour used in wet noodles industry and to increase protein content in wet noodles. Based on the organoleptic test, wet noodles substituted by flour and modified cassava flour (mocaf) (70%: 30%) is accepted by panelists with score of 5.84 (very liked), while wet noodles containing 5% and 10% of soybean flour are received by panelists with score of 5. Addition of soybean flour in wet noodles substituted mocaf has the highest protein content in 50% wheat flour : 30% mocaf : 20% soybean flour (16.82%); the best color value in 60% wheat flour : 30% mocaf : 10% soybean flour (60.47); and the highest elongation in control (30.61%).

Keywords: wet noodle, Manihot utilissima, modified cassava flour; soybean flour

PENDAHULUAN

Pada negara-negara Asia di dunia, hampir setengah jumlah terigu dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan mie (Miskelly, 1993; Yeh dan Shian, 1999 dalam Widaningrum *et al.*, 2005). Mie yang banyak dijual dipasaran di seluruh negara Asia menggunakan terigu sebagai bahan utama dan mengolahnya menjadi berbagai macam mie seperti mie basah, mie kering, dan mie instan. Tingginya tingkat penggunaan terigu dalam industri mie dapat diatasi dengan cara substitusi menggunakan bahan pangan lokal yang ketersediaannya melimpah dan mengandung karbohidrat tinggi.

Ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang dapat diproduksi sepanjang tahun karena dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis. Seiring berkembangnya teknologi dalam bidang pertanian, kini teknik budidaya singkong sudah mengalami kemajuan dengan

di temukannya bibit singkong unggul di daerah Kalimantan Timur. Bibit unggul ini biasa disebut sebagai singkong gajah dengan ukuran umbi singkong mencapai 50 kg per pohon, lebih banyak 10 kali lipat dibandingkan hasil produksi singkong biasa (Ariyanto, 2013). Hingga saat ini, singkong gajah telah banyak diproduksi diberbagai daerah Kalimantan, termasuk Kalimantan Utara. Tingginya produksi singkong gajah merupakan potensi besar untuk dikembangkan menjadi komoditas industri pertanian berbasis karbohidrat. Hingga saat ini belum ada penelitian spesifik mengenai jumlah kandungan nutrisi pada singkong gajah dan pemanfaatannya masih rendah dalam pensubstitusi tepung terigu. Tingkat substitusi singkong pada pembuatan mie hanya sebesar 5% berupa tepung dan pati singkong serta pati modifikasi / mocaf (*Modified Cassava Flour*) (Subagio, 2006). Tepung singkong memiliki kekurangan bila dibandingkan dengan tepung terigu, yaitu

warna kecoklatan dan bau khas singkong yang masih melekat, serta tidak mengandung protein gluten, sehingga produk olahannya sulit untuk mengembang. Tepung singkong juga memiliki kandungan amilopektin yang tinggi yang menyebabkan produk olahan menjadi lengket dan keras setelah melalui proses gelatinisasi. Cara mengatasi hal ini adalah dengan melakukan fermentasi pada pati singkong dalam bentuk tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) untuk meningkatkan sifat fisik produk olahannya.

Mocaf bersifat lebih mudah larut dalam air, lebih mudah mengembang ketika dipanaskan, berwarna lebih cerah / putih, tidak lagi memiliki aroma khas singkong dan tekstur produk olahan lebih lunak bila dibandingkan tepung singkong biasa dan terigu (Rahmi *et al.*, 2011). Penggunaan mocaf sebagai bahan baku pangan cukup luas dan fleksibel karena dapat dicampur / dikomposit dengan tepung-tepungan lainnya, baik terigu, beras, ketan maupun kacang-kacangan (Noor, 2015). Proporsi mocaf sebagai bahan substitusi terigu bervariasi antara 30–40% pada produk roti, pastry dan mie, 50–100% pada produk kue basah (*cakes*), kue kering (*cookies*), aneka produk gorengan dan jajanan basah / pasar (Rahmi *et al.*, 2012). Kandungan protein mocaf masih relatif rendah (1,2%) bila dibandingkan dengan tepung terigu (Salim, 2007), karena itu perlu dilakukan fortifikasi dengan tepung kedelai yang memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan protein tepung mocaf dan tepung terigu. Produk olahan kedelai merupakan sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, dan memiliki kadar protein (*soy concentrate*) yang cukup tinggi yaitu 35% dan 40-44% pada varietas unggul (Koswara, 2009). Tepung kedelai memiliki beberapa sifat fungsional yang penting untuk memperbaiki karakteristik tekstur dan sifat fisik produk pangan seperti kapasitas penyerapan dan pengikatan air, emulsifikasi, adhesi-koheksi, dan stabilitas. Sifat fungsional ini didapatkan dari komponen protein dalam tepung kedelai sehingga substitusi tepung terigu menggunakan tepung mocaf singkong gajah dan penambahan tepung kedelai diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu pada produk mie tanpa mengurangi kandungan gizinya.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah singkong gajah yang diperoleh dari daerah Apung, Tanjung Selor (umur 9-10 bulan); kedelai varietas grobogan; ragi tape (yeast), terigu (merek cakra kembar); garam; minyak goreng; sodium tripoliphosphate (STTP); dan air.

Alat yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah pisau, loyang, baskom, *slicer*, *cabinet dryer*, ayakan 80 mesh, saringan, pencetak mie, sendok, tampah, steamer, timbangan, panci, kompor, ember.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian faktor tunggal (P, formulasi bahan, yaitu tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung kedelai) disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Formulasi bahan tersebut (tepung terigu:tepung mocaf:tepung kedelai) dengan masis 100 gram adalah:

$p_0 = 100$ g terigu

$p_1 = 70$ g terigu : 30 g mocaf

$p_2 = 65$ g terigu : 30 g mocaf : 5 g kedelai

$p_3 = 60$ g terigu : 30 g mocaf : 10 g kedelai

$p_4 = 55$ g terigu : 30 g mocaf : 15 g kedelai

$p_5 = 50$ g terigu : 30 g mocaf : 20 g kedelai

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Analisis kimia dilakukan secara duplo. Parameter yang diamati adalah analisa proksimat meliputi kadar air (AOAC,1995); kadar abu (AOAC,1995); kadar protein kasar (AOAC,1995); kadar lemak (AOAC,1995) dan karbohidrat (*by difference*). Analisa fisik yang dilakukan yaitu analisa warna menggunakan *Chromameter* (Konica Minolta), elongasi menggunakan UTM (*Tensile Stength Machine*). Sifat sensoris dianalisis secara deskriptif dengan panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang.

Data hasil pengamatan sifat fisik dan kimia dianalisis dengan analisis ragam (uji F). Perlakuan yang memberikan pengaruh nyata, analisisnya dilanjutkan dengan uji DMRT pada α 5 %.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam 2 (dua) tahap yaitu pembuatan tepung mocaf dan

tepung kedelai, kemudian pembuatan mie basah.

Pembuatan Mocaf Singkong Gajah

Pembuatan tepung mocaf singkong gajah dilakukan dengan memodifikasi metode Misgiyarta *et al.* (2009). Tahapan pertama adalah dengan mengupas singkong gajah kemudian dicuci dan disikat hingga singkong bersih dari lendir dan kotoran yang menempel, kemudian ditiriskan. Singkong gajah yang telah bersih diiris tipis dengan ketebalan yang seragam (0,5 mm) dan direndam dengan campuran air : ragi (1 : 1). Ragi yang digunakan adalah ragi tape dan perendaman dilakukan selama 16 jam. Setelah 16 jam, chips singkong gajah ditiriskan hingga tidak ada tetesan air dan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering patah. Setelah kering, chips digiling dan diayak dengan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Kedelai

Tepung kedelai dibuat mengikuti metode Samahita (1980) yang telah digunakan oleh Widaningrum *et al.* (2005). Biji kedelai lokal disortasi, dipilih yang utuh dan tidak cacat atau tidak terlalu berwarna hitam lalu direndam selama 4-6 jam. Setelah itu, direbus selama 30 menit pada suhu 80°C. Selanjutnya dikupas kulitnya, kemudian kedelai dijemur sampai kering lalu ditepungkan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh sebanyak 2 kali sehingga diperoleh tepung kedelai yang halus.

Pembuatan Mie Basah

Tingkat substitusi tepung mocaf singkong gajah adalah 30%, mengacu pada penelitian sebelumnya yang telah dirangkum oleh Rahmi *et al.* (2012) untuk mocaf singkong, yaitu 30-40% pada produk roti, *pastry* dan mie. Tepung komposit yang telah diformulasikan dicampur dan ditambahkan air 18-25 %, garam 0,5 % dan STPP 0,25 % dari berat total campuran bahan. Adonan diulen hingga kalis selama 10-20 menit dan kemudian didiamkan selama 10 menit pada suhu ruang (20-40°C). Setelah itu adonan dibentuk lembaran dengan ketebalan kurang lebih 2 mm dan dipotong menggunakan alat pembuat mie. Mie mentah kemudian dioles minyak goreng dan dikukus hingga setengah matang (15 menit).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modified Cassava Starch (Mocaf) Singkong Gajah

Proses fermentasi pada singkong gajah menghasilkan rendemen chip mocaf singkong gajah berkisar 36,62% dan tepung mocaf sebesar 91,43% (dari rendemen chip mocaf). Hal ini tidak jauh berbeda dengan pernyataan Duryatmo (2009) bahwa rendemen mocaf dapat ditingkatkan menjadi 33% (berat awal umbi 3 kg menghasilkan mocaf 1 kg) apabila umbi dipanen pada umur optimalnya.

Table 1. Physico-chemical characteristics of material for noodle produced

Chemical characteristics	Mocaf (% db)	Soybean flour (% db)	Wheat flour*
Water	10.58% (wb)	7.5% (wb)	13.2 (wb)
Ash	1.26	4.7	0.4
Lipid	0.59	21.63	0.2
Protein	0.41	46.66	2.3
Carbohydrat (<i>by diff.</i>)	97.74	19.51	83.9

* Data taken from Widaningrum *et al.* (2005).

Hasil analisa yang dilakukan terhadap sampel tepung mocaf masih dalam kisaran Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk tepung tapioka (Tabel 1). Menurut standar SNI 01-2997-1996, kadar air maksimal tepung tapioka sebesar 12% dan kadar abu maksimal 1,5%. Sementara itu, standar untuk kadar HCN tepung tapioka maksimal 50 ppm

dan hasil dari pengujian kadar HCN yang dilakukan adalah sebesar 35,59 ppm, sehingga masih masuk dalam standar yang telah ditetapkan oleh SNI dan aman untuk dikonsumsi.

Tepung Kedelai

Tepung kedelai menghasilkan randemen sebesar 77,52%, lebih tinggi bila

dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Hertini, *et al* (2013) yang melakukan perendaman biji kering selama 3 jam yaitu sebesar 72,80%. Tepung kedelai memiliki kadar abu cukup tinggi, sama seperti yang dilaporkan oleh Muhammad (2015) untuk kedelai jenis anjasmoro sebesar 4,53%. Hal ini menandakan bahwa kadar mineral tepung kedelai cukup tinggi karena kadar abu menandakan tinggi rendahnya kandungan mineral pada suatu bahan. Kadar protein kasar tepung kedelai mencapai 46,66%, yang sebagian besar (85-90%) merupakan globulin dan bila dibandingkan dengan kacang-kacangan lain, susunan asam amino kedelai lebih lengkap dan seimbang (Koswara, 2009). Kedelai memiliki kadar lemak yang cukup tinggi (Tabel 1) dan terdiri dari lemak tak jenuh yang baik untuk meningkatkan HDL (*High Densitas Lipoprotein*) dalam tubuh sehingga menyehatkan saat dikonsumsi.

Substitusi tepung mocaf singkong gajah dan penambahan tepung kedelai pada mie basah

Sifat Kimia Mie Basah

Sampel p₁ (70% terigu, 30% mocaf singkong gajah) menunjukkan penurunan kadar protein bila dibandingkan dengan kontrol p₀ (100% terigu) (Tabel 2). Hal ini dikarenakan pengurangan penggunaan terigu juga mengurangi protein yang terkandung pada terigu. Terigu yang digunakan memiliki kandungan protein sebesar 2,3%, sementara

kandungan protein mocaf singkong gajah sangat rendah yaitu 0,41% (Tabel 1). Kadar air telah memenuhi ketetapan SNI untuk mie basah (kadar air minimal 35%), begitu pula dengan kadar protein (kadar protein minimal 9%).

Penambahan tepung kedelai meningkatkan kandungan protein hingga mendekati kontrol. Penambahan 5-10% tidak berbeda nyata secara statistik dalam kandungan protein dan meningkat pada penambahan 15% namun tidak berbeda nyata secara statistik dengan penambahan 20%. Selain protein, penambahan tepung kedelai juga meningkatkan kandungan lemak mie basah meskipun tidak berbeda nyata secara statistik hingga penambahan 20%. Kedelai mengandung protein 35-38% dan lemak ± 20% (Afandi, 2001) yaitu mencapai 29,85% (Hartini *et al.*, 2013), yang menunjukkan bahwa peningkatan kadar gizi pada produk pangan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar gizi pada bahan pangan yang digunakan. Pernyataan ini didukung pula dengan penelitian Murdiati *et al.* (2015) yang melakukan penambahan tepung koro pedang (protein 32,13% ; lemak 4,46%) pada produk mie basah tapioka dan meningkatkan kadar lemak serta kadar protein pada mie seiring dengan banyaknya tepung koro pedang putih yang ditambahkan (protein mie mencapai 7,15% pada campuran 80% tepung tapioka : 20% tepung koro pedang putih).

Table 2. Chemical characteristics of material mixture formula

Wheat flour : mocaf : soybean flour	Moisture (%) wb	Ash (%) db	Crude protein (%) db	Lipid (%) db	Carbohydrate (%)
P0 = 100 : 0 : 0	36.20 ^{bc}	2.03 ^a	14.3 ^{bc}	1.80 ^a	42.75 ^{bc}
P1 = 70 : 30 : 0	36.78 ^c	2.39 ^a	6.67 ^a	1.78 ^a	52.23 ^d
P2 = 65 : 30 : 5	36.94 ^c	2.61 ^a	11.75 ^b	2.03 ^a	50.22 ^{cd}
P3 = 60 : 30 : 10	35.24 ^{bc}	2.44 ^a	11.61 ^b	1.76 ^a	46.42 ^{bc}
P4 = 55 : 30 : 15	32.82 ^a	2.60 ^a	15.66 ^c	4.06 ^a	42.45 ^{ab}
P5 = 50 : 30 : 20	34.15 ^{ab}	2.70 ^a	16.82 ^c	7.98 ^b	38.91 ^a

In each column, data followed by the same letter show significant difference ($p < 0.05$). Data were obtained from 3 repetitions.

Tingginya kadar protein dalam produk pangan sangat menguntungkan bagi penderita penyakit gula (DM). Konsumsi produk pangan tinggi protein dapat mengontrol glukosa darah dengan memperbaiki respon insulin (Mir, 2015 *dalam* Hidayatullah *et al.*, 2017). Selain itu, dengan menggunakan

mocaf sebagai bahan substitusi adonan mie dapat meningkatkan bakteri asam laktat dan bifidobakteria sehingga baik untuk kesehatan usus. Emil (2011) *dalam* Wardhani (2013) menyatakan bahwa proses fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat akan memecah polisakarida pada singkong menjadi

oligosakarida seperti rafinosa, yang dapat meningkatkan produksi asam laktat pada yoghurt dan mampu menstimulir penurunan pH dalam saluran pencernaan sehingga dapat menghambat pertumbuhan *E.coli*.

Sifat Fisik Mie Basah

Warna mie basah

Pengukuran warna secara fisik menggunakan alat *chromameter* dan diperoleh nilai warna secara kuatitatif. Nilai yang diperoleh ialah nilai L, nilai a dan nilai

b. Kenampakan warna dari mie basah ditampilkan pada Gambar 1 dan hasil analisa warna secara kuantitatif ditampilkan pada Tabel 3. Nilai L menunjukkan kecerahan (0-100), nilai a menunjukkan koordinat warna merah-hijau (- = hijau dan +=merah), dan nilai b menunjukkan koordinat biru-hijau (-= biru dan +=kuning) (Chandla *et al.*, 2017). Warna mie basah berdasarkan SNI 01-2997-1996 ialah normal yang artinya tidak gelap atau hitam.

Table 3. Effect of material mixture formulation on physical characteristics of wet noodles

Wheat flour : mocaf : soybean flour	L value	a value	b value	elongation
Wheat flour	92.94 ^b	+4.40 ^a	+5.23 ^a	-
Mocaf	93.23 ^b	+5.03 ^b	+2.43 ^b	-
Soybeans flour	84.73 ^a	+4.20 ^c	+18.80 ^c	-
P0 = 100 : 0 : 0	62.66 ^f	+3.75 ^a	+16.60 ^c	29.33 ^b
P1 = 70 : 30 : 0	59.92 ^d	+4.12 ^b	+13.90 ^a	30.61 ^b
P2 = 65 : 30 : 5	59.33 ^c	+5.05 ^c	+16.00 ^b	24.74 ^{ab}
P3 = 60 : 30 : 10	60.47 ^e	+5.66 ^d	+16.90 ^d	25.04 ^{ab}
P4 = 55 : 30 : 15	58.26 ^a	+6.15 ^e	+17.20 ^f	23.13 ^{ab}
P5 = 50 : 30 : 20	59.12 ^b	+6.21 ^f	+17.10 ^e	17.08 ^a

In each column, data followed by the same letter show significant difference ($p < 0.05$). Data were obtained from 3 repetitions.

Mie basah dengan substitusi tepung mocaf dan tepung kedelai diperoleh nilai L yang berbeda nyata dan mie basah kode p₃ menunjukkan intensitas nilai L yang lebih tinggi dibandingkan dengan substitusi P4 dan p₅. Nilai L dari p₃ (60,47) mendekati nilai L dari P0 (62,66) yang merupakan mie basah terigu 100%, hal ini disebabkan penambahan terigu dan tepung kedelai. Penambahan terigu akan meningkatkan kecerahan dan semakin sedikit terigu yang ditambahkan maka warna mie basah menjadi lebih gelap (Mualim *et. al.*, 2013).

Penambahan tepung kedelai yang semakin tinggi akan menyebabkan warna mie basah cenderung kuning gelap (Gambar 1) dan dibuktikan dengan semakin tinggi intensitas nilai b dan nilai a (Tabel 3). Tepung kedelai mempengaruhi warna mie karena adanya pigmen flavonoid pada kedelai. Pigmen flavonoid berpeluang membentuk warna kuning pada adonan ketika absorpsi air meningkat dan pH alkali (Oh *et al.*, 1985 dalam Mugiarti, 2000). Selain itu, tingginya kadar abu pada tepung kedelai juga mempengaruhi warna mie (Hou, 2010 dalam Murdiati *et al.*, 2015).

Elongasi Mie Basah

Nilai elongasi (pemanjangan) mie basah semakin meningkat (tidak berbeda nyata secara statistik) pada mie basah yang disubstitusi tepung mocaf, dan semakin menurun dengan semakin meningkatnya tepung kedelai yang ditambahkan (Tabel 3). Elongasi merupakan nilai pemanjangan maksimum pada mie pada saat menerima perlakuan khusus, dalam hal ini adalah perlakuan tarikan dan dinyatakan dalam persen. Penurunan nilai elongasi pada sampel p₂ hingga p₄ tidak berbeda nyata dan berbeda nyata pada sampel p₅ dengan penambahan tepung kedelai sebesar 20%. Hal ini dikarenakan semakin menurunnya rasio terigu dalam adonan mie basah setelah disubstitusi dengan tepung mocaf (30%) dan ditambahkan tepung kedelai (20%), sehingga ketersediaan protein gluten dalam adonan juga semakin berkurang dan menurunkan nilai elongasi. Semakin kecil kandungan protein gluten dalam mie maka kemampuan pemanjangannya pun menurun (Widaningrum *et al.*, 2005). Hal ini terjadi karena protein gluten berperan dalam tinggi rendahnya sifat elastis pada mie dan dengan rendahnya tingkat

elastisitas mie, maka mie bersifat rapuh dan lebih mudah patah. Sifat elongasi yang semakin menurun karena semakin berkurangnya protein gluten juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Rosmeri dan Monica (2013) yang menggunakan tepung mocaf sebagai bahan substitusi pada pembuatan mie basah, mie kering, dan mie instan.

Sifat Sensoris

Tekstur (kekenyalan dan kelengketan)

Penilaian panelis terhadap kekenyalan semakin menurun seiring banyaknya tepung kedelai yang ditambahkan. Skor pada sampel p₀ dan p₁ mendekati 6 yaitu sangat kenyal, p₂ dan p₄ tidak berbeda nyata yaitu netral, sementara p₄ dan p₅ tidak kenyal (Tabel 4). Mie dapat dikatakan baik apabila memiliki tekstur yang kenyal dan tidak mudah putus (Khotijah, 2016). Penambahan tepung kedelai

pada komposit adonan menyebabkan berkurangnya komposisi tepung terigu yang digunakan. Hal ini menyebabkan kurangnya protein gluten pada adonan dan mengurangi kekenyalan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nasution dan Zaidar (2005) yang menambahkan kacang kedelai pada pembuatan mie kering dan menunjukkan penurunan tingkat elastisitas seiring meningkatnya komposisi kacang kedelai yang ditambahkan pada adonan mie. Gluten bersifat elastis karena adanya komponen gliadin dan glutelin yang menghasilkan sifat viskoelastis, sehingga akan mempengaruhi sifat elastisitas dan tekstur mie yang dihasilkan (Nasution dan Zaidar, 2005; Widyaningsih dan Murtini, 2006). Sementara itu, panelis menilai netral untuk kekenyalan mie basah (skor 4) dan tidak berbeda nyata secara statistik antara kontrol dengan sampel.

Table 4. Effect of material mixture formulation on hedonic quality sensory of wet noodles

Wheat flour : mocaf : soybean flour	Parameters					
	Elasticity	Adhesiveness	Color	Taste	Aroma	Whole*
P0 = 100 : 0 : 0	5.88 ^c	3.12 ^a	4.24 ^a	2.60 ^a	2.84 ^a	5.92 ^d
P1 = 70 : 30 : 0	5.96 ^c	3.64 ^{ab}	3.88 ^a	2.44 ^a	2.96 ^a	5.84 ^d
P2 = 65 : 30 : 5	4.76 ^b	4.52 ^b	4.48 ^a	3.56 ^b	3.88 ^b	5.04 ^c
P3 = 60 : 30 : 10	4.12 ^b	4.24 ^b	4.64 ^a	4.40 ^{bc}	4.52 ^{bc}	4.76 ^c
P4 = 55 : 30 : 15	2.08 ^a	4.56 ^b	4.52 ^a	5.00 ^c	4.84 ^c	2.88 ^b
P5 = 50 : 30 : 20	2.20 ^a	4.32 ^b	4.68 ^a	4.80 ^c	5.04 ^c	2.28 ^a

In each column, data followed by the same letter show significant difference ($p < 0.05$). Data were obtained from 3 repetitions. Scale 1-7 for elasticity (not elastic very much to very elastic), scale 1-7 for adhesiveness (not sticky very much to sticky very much), scale 1-7 for color (not yellow to extremely yellow), scale 1-7 for taste (not fluory to extremely fluory), scale 1-7 for aroma (extremely not moldy to extremely moldy)

Warna

Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan tepung kedelai pada adonan mie yang telah disubstitusi tidak berpengaruh nyata terhadap warna setelah mie direbus. Perebusan selama 3 menit dilakukan sebelum mie dihidangkan kepada panelis. Hal ini dikarenakan mie masih setengah matang setelah dikukus.

Rasa dan aroma

Penambahan tepung kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap rasa dan aroma mie. Semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan, aroma dan rasa langu pada mie semakin tajam. Panelis memberikan skor 5 pada sampel p₄ dan p₅ (kedelai 15 dan 20%) yang berarti agak berbau apek/langu dan memiliki rasa tepung yang agak kuat. Hal ini

dikarenakan adanya enzim lipoksidase pada kedelai. Enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak kedelai menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu, yang tergolong pada kelompok heksanal (Koswara, 2009). Senyawa ini terbentuk sebagai hasil oksidasi asam lemak jenuh yang terdapat pada biji kedelai (terutama linoleat) (Ginting, 2010). Ketika proses penepungan dilakukan melalui tahapan pengupasan kulit dan penggilingan, biji kedelai pecah dan terkontak dengan udara (oksigen) kemudian mengaktifkan enzim lipoksidase.

Secara keseluruhan, sampel yang paling disukai panelis adalah p₀ dan p₁ (Tabel 4) karena skor mendekati 6 (sangat suka) yaitu kontrol (100% terigu) dan substitusi mocaf singkong gajah tanpa penambahan tepung

kedelai. Penambahan tepung kedelai mempengaruhi tingkat kesukaan panelis baik dari segi kekenyalan, kelengketan, warna, rasa dan aroma. Sampel p_2 dan p_3 yaitu penambahan tepung kedelai sebesar 5 dan 10% diterima dengan baik oleh panelis dengan skor 5 (agak suka), bila dibandingkan dengan sampel p_4 dan p_5 (skor mendekati 3 yang berarti agak tidak suka).

KESIMPULAN

Formulasi terbaik dilihat berdasarkan hasil uji proksimat dengan kandungan protein mendekati kontrol (p_0) dan kesukaan serta deskripsi panelis yaitu sampel p_2 dengan komposisi : 65% tepung terigu, 30% tepung mocaf singkong gajah dan 5% tepung kedelai. Penambahan tepung kedelai mempengaruhi kandungan proksimat mie terutama protein dan lemak. Selain itu juga mempengaruhi tekstur kekenyalan, rasa dan aroma mie basah. Kekenyalan mie semakin menurun dengan semakin banyaknya tepung kedelai yang ditambahkan dan rasa serta aroma mie semakin langu seiring meningkatnya komposisi tepung kedelai pada adonan mie. Mie mocaf (tanpa tepung kedelai) diterima dengan sangat baik oleh panelis dengan skor 5,84 (mendekati 6) yaitu sangat suka. Sementara mie mocaf yang ditambahkan tepung kedelai yang paling disukai adalah p_2 dengan skor 5,04 (suka).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada pihak PT. PKN Tanjung Selor yang telah membantu menyediakan singkong gajah dan kedelai sebagai bahan utama dalam penelitian. Terimakasih banyak kepada Anes, Wija, Metha, dan Lutfi yang telah memberikan tempat tinggal selama penelitian ini dilaksanakan. Terimakasih pula kepada Woro, Distia, Rahmat, Dewi, Nafi, dan Masrur yang telah membantu kelancaran penelitian serta Nia dan Dina yang telah meluangkan waktunya untuk menemani sewaktu di Jogja.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi S (2001) Mempelajari Pembuatan Tepung Kedelai (*Glycine max Merr*)

Amerika Serikat dan Analisa Mutu Tepung yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Hidayatullah A, Amukti R, Avicena RS, Kawitantri OH, Nugroho FA, Kurniasari FN (2017) Substitusi Tepung Ampas Kedelai pada Mie Basah sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. Indonesia Journal of Human Nutrition 4(1): 33-46.

Chandla NK, Saxena DC, Singh Sukhcham (2017) Processing and Evaluation of Heat Moisture Treated (HMT) amaranth Starch Noodle: An Inclusive Comparison with Corn Starch Noodle. Journal of Cereal Science 75:306-313.

Duryatmo S (2009) Mocaf: Inovasi dan Peluang Baru. Trubus Nomor 477, Agustus 2009/XL

Ginting E (2010) Petunjuk teknis produk olahan kedelai. Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH. November 2010.

Wardhani HS (2013) Daya Hambat Pertumbuhan E. Coli dan Uji Hedonik Yoghurt dengan Substitusi Tepung Mocaf. Artikel Penelitian. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

Koswara S (2009) Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori Dan Praktek). EbookPangan.com

Noor L (2015) Pemanfaatan tepung kedelai sebagai bahan substitusi sus kering tepung mocaf dengan variasi penambahan jahe. Skripsi. Fakultas Keguruan dan ilmu pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Misgiyarta, Suismono, Suyanti (2009) Tepung Kasava Bimo Kian Prospektif. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Jakarta.

Mualim, Agus, Lestari S, Hanggita S (2013) Kandungan Gizi dan Karakteristik Mie Basah dengan Substitusi Daging Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). Jurnal Perikanan:74-82.

- Mudiarti A, Sri Anggraini, Supriyanto, 'Alim A (2015) Peningkatan Kandungan Protein Mie Basah dari Tapioka dengan Substitusi Tepung Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis*, L). Agritech vol. 35, No.3, Agustus 2015.
- Nasution, Zaidar E (2005) Pembuatan Mie Kering dari Tepung Terigu dengan Tepung Rumput Laut yang Difortifikasi dengan Kacang Kedelai. Jurnal Sains Kimia 9(2): 89-91.
- Khotijah S (2016) Kadar Karbohidrat dan Organoleptik Mie Basah tepung Biji Nangka dengan Penambahan Kulit Buah Naga sbagai Pewarna Alami. Publikasi Ilmiah. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Subagio A (2006) Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-tepungan Food Review 1(3): 18-22.
- Rosmeri VI dan Monica BN (2013) Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung dan Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering dan Mie Instan. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri 2(2): 246-256.
- Widaningrum, Widowati S, Soekarto ST (2005) Pengayaan tepung kedelai pada pembuatan mie basah dengan bahan baku tepung terigu yang disubstitusi tepung garut. Jurnal Pascapanen 2(1): 41-48.
- Widyaningsih TB, Murtini ES (2006) Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Rahmi Y, Ginting E, Utomo JS (2012) Tepung Kasava Modifikasi Sebagai Bahan Substitusi Terigu Pendukung Diversifikasi Pangan. Buletin Palawija 23: 1-12.