



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/JIG/article/view/jig1185>

PENGARUH RASIO TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG TEMPE TERHADAP KARAKTERISTIK BROWNIES KUKUS

Herry Dwipayanti¹, Ni Putu Agustini², A.A. Nanak Antarini²

¹Alumni Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Denpasar

²Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Denpasar

email Penulis Korespondensi (K): herrydwipayanti27@gmail.com

ABSTRACT

The mocaf flour substitution research with tempe flour aims to identify organoleptic characteristics, analyze protein and crude fiber levels, and determine the exact ratio of mocaf flour and tempe flour to making steamed brownies. An experimental research design with a randomized block design with 5 levels of treatment and 3 replications. The treatments consisted of P1 (mocaf flour ratio 95%, tempe flour 5%), P2 (mocaf flour ratio 90%, tempe flour 10%), P3 (mocaf flour ratio 85%, tempe flour 15%), P4 (mocaf flour ratio 80%, tempe flour 20%), P5 (mocaf flour ratio 75%, tempe flour 25%). The results showed that the difference in mocaf flour substitution with tempe flour significantly affected organoleptic quality including color, aroma, texture, taste, overall acceptance, aroma quality, texture quality, crude fiber content and protein content. The best treatment of this study was P2 with (90% mocaf flour: 10% tempe flour) with color quality characteristics of 4.13 (likes), aroma 3.92 (likes), texture 4.12 (like), taste 4.14 (like), with aroma quality 2.80 (not unpleasant), texture quality 2.37 (somewhat soft), overall reception of 4.06 (like) with protein content 9, 70% bb and 9.22% crude fiber content.

Keywords : Tepung Mocaf, Tepung Tempe, Organoleptik, Kandungan Nilai Gizi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Brownies merupakan jenis *family cake* yang berwarna coklat dan tidak mengembang, namun mempunyai tekstur dalam yang *moist* (lembab), bagian atas brownies bertekstur kering, memiliki rasa yang manis dan aroma khas coklat (Mulyati, 2015). Bahan dasar dari brownies adalah terigu dengan protein sedang. Jumlah import gandum negara Indonesia sebagai bahan baku terigu terbilang cukup tinggi. Kebutuhan Indonesia untuk komoditas gandum mencapai 10,53 juta ton, meningkat 42% dari tahun sebelumnya yang hanya 7,4 juta ton (BPS, 2016).

Untuk mengurangi jumlah import gandum maka alternatif yang dapat digunakan yaitu mengganti penggunaan terigu dengan jenis tepung lain yang berbahan dasar pangan lokal. Salah satu pangan lokal yang jumlahnya melimpah di Indonesia yaitu ubi kayu atau lebih dikenal dengan singkong. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok karena kandungan karbohidratnya yang tinggi (Salim, 2011). Ubi kayu juga merupakan sumber bahan makanan terbesar ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Produksi ubi kayu atau singkong di Indonesia yaitu mencapai 21.801.415 ton. Sedangkan di Bali sendiri produksi ubi kayu atau singkong mencapai 86.070 ton (BPS, 2015). Mengingat jumlah ketersediaan singkong yang melimpah ini, maka singkong diolah menjadi bahan pangan setengah jadi berupa tepung Mocaf.

Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung yang terbuat dari singkong atau ubi kayu yang telah melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat untuk memodifikasi sel singkong, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih halus dan warna yang lebih putih dari tepung singkong biasa. Mocaf memiliki keuntungan dibandingkan tepung ubi kayu biasa yaitu warna tepung lebih putih, kemampuan gelasi, viskositas atau daya rekat lebih tinggi, daya rehidrasi lebih baik, mudah larut dan cita rasa ubi kayu dapat tertutupi (Salim, 2011). Karakteristik Mocaf yang hampir mirip dengan terigu ini dapat dimanfaatkan untuk mensubstitusi terigu dalam produksi makanan dan juga dapat dimanfaatkan bagi penderita autisme yang harus menghindari gluten (Tamam dkk, 2014).

Kelebihan tepung Mocaf jika dibandingkan dengan terigu yaitu pada kadar karbohidratnya, tepung Mocaf memiliki kadar karbohidrat 87,3% sedangkan terigu hanya 60-68%. Selain karbohidrat tepung Mocaf juga memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan terigu, tepung Mocaf memiliki kandungan serat 3,4% sedangkan terigu hanya 2-2,5%. Selain kelebihan tersebut, ternyata tepung Mocaf juga memiliki beberapa kelemahan jika dibandingkan dengan terigu seperti rendahnya kandungan protein dan tidak mengandung gluten. Pada tepung Mocaf kandungan proteinnya hanya 1,2%, sedangkan pada terigu mencapai 8-13% (Salim, 2011). Rendahnya kadar protein pada tepung Mocaf dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan makanan sumber protein seperti kacang-kacangan dan hasil olahannya. Salah satu hasil olahan kacang kedele yaitu tempe mempunyai kandungan protein yang tinggi jika diolah menjadi tepung.

Tempe merupakan salah satu produk fermentasi asli Indonesia yang paling dikenal. Umumnya bahan yang digunakan untuk pembuatan tempe di Indonesia berasal dari kedelai (*Glycine max L*). Fermentasi kedelai menjadi tempe tidak hanya melibatkan kapang *Rhizopus sp*, tetapi juga mikroorganisme lain seperti bakteri asam laktat dan ragi (Tamam, 2019). Tempe memiliki beberapa keunggulan dibandingkan kacang kedelai tanpa proses fermentasi. Pada tempe terdapat enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang selama proses fermentasi, sehingga protein, lemak, dan karbohidrat menjadi lebih mudah dicerna (Astawan, 2008). Agar tempe lebih digemari oleh masyarakat maka dapat dilakukan perubahan bentuk tempe menjadi tepung yang memiliki variasi pada warna, bentuk, aroma, dan rasa. Perubahan tempe dalam bentuk tepung tempe menjadikannya lebih awet karena terjadi proses pengeringan yang dapat menurunkan kadar air hingga 4-8%. Hal ini memungkinkan tepung tempe dapat disimpan di suhu kamar selama berbulan-bulan tanpa terjadinya perubahan warna dan cita rasa (Pramita, 2012).

Kandungan komposisi kimia dan nilai gizi tepung tempe, dimana tepung tempe kandungan proteinnya sebesar 48,0 g, kandungan lemak sebesar 24,7 g, kandungan karbohidrat sebesar 13,5 g, kandungan serat sebesar 2,5 g, dan kandungan abunya sebesar 2,3 g (Sutomo, 2008 dalam Rosyidah 2014). Mengingat tepung Mocaf memiliki kekurangan dari segi kandungan protein maka dalam pengolahannya menjadi brownies dapat ditambahkan dengan tepung tempe agar dapat meningkatkan nilai gizinya terutama protein. Hasil penelitian Prayitno dkk (2018) tentang Substitusi Tepung Mocaf dan Terigu Terhadap Brownies Kukus dengan menggunakan rasio A (20:80), B (40:60), C (60:40), D (80:20), E (100:0). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pembuatan brownies dengan menggunakan kombinasi tepung mocaf dan tepung tempe dapat menghasilkan karakteristik yang masih sesuai dengan brownies kukus yaitu sampai perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe (75% : 25%), namun tekstur sudah mulai agak keras.

Penggantian bahan dasar pembuatan brownies dari terigu menjadi tepung mocaf dan tepung tempe pasti juga akan mempengaruhi karakteristik mutu brownies itu sendiri. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji seberapa besar pengaruh rasio tepung mocaf dan tepung tempe terhadap karakteristik mutu brownies kukus.

Tujuan

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh rasio tepung mocaf dan tepung tempe terhadap karakteristik mutu organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, mutu aroma, mutu tekstur serta penerimaan secara keseluruhan dan mutu kimia yang meliputi kadar protein dan kadar serat kasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dan menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian dilakukan dengan 5 jenis perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga didapatkan 15 unit percobaan. Adapun perlakuan yang dilakukan seperti P1 (perlakuan rasio tepung mocaf 95% tepung tempe 5%), P2 (perlakuan rasio tepung mocaf 90%, tepung tempe 10%), P3 (perlakuan rasio tepung mocaf 85% tepung tempe 15%), P4 (perlakuan rasio tepung mocaf 80% tepung tempe 20%), P5 (perlakuan rasio tepung mocaf 75% tepung tempe 25%). Penelitian ini di laksanakan di laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Denpasar yang meliputi uji organoleptik, laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana Jl PB Sudirman yang meliputi uji kadar protein dengan metode Kjeldahl dan serat kasar dengan metode Penentuan Serat Kasar. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari-Maret 2020.

HASIL

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik dengan rentang skala 5 (Sangat tidak suka, Kurang suka, Netral, Suka, Sangat suka) terhadap tingkat kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan secara keseluruhan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1
Nilai Rata-Rata Hasil Uji Hedonik Terhadap Rasa, Warna, Tekstur, Aroma Dan Penerimaan Keseluruhan Pada Brownies Kukus

Perlakuan	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	Penerimaan Keseluruhan
P1	3,83 b	4,32a	3,89a	4,23a	3,69ab
P2	4,14 a	4,13a	4,12a	3,92b	4,06 a
P3	3,46 c	3,59b	3,52b	3,42c	3,46bc
P4	3,09 d	3,36c	3,02c	3,09d	3,12 c
P5	3,31cd	3,71b	2,81c	2,98d	3,37 c

Keterangan : Huruf yang berada di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan rasa diperoleh nilai F hitung (22,919) > F Tabel 5% (2,39), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa brownies kukus. Tingkat kesukaan rasa pada brownies kukus berkisar antara 3,09-4,14 (netral-suka) dengan tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan P2(rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dengan P1,P3,P4 dan P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian suka dan sangat suka sebanyak 70%.

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan warna diperoleh nilai F hitung (28,395) > F Tabel 5% (2,39), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap warna brownies kukus. Tingkat kesukaan warna pada brownies kukus berkisar antara 3,36-4,32 (netral-suka) dengan tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan P1(rasio 95% tepung mocaf dan 5% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2,P3,P4 dan P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian suka dan sangat suka sebanyak 74%.

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan tekstur diperoleh nilai F hitung (38,155) > F Tabel 5% (2,39), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap tektur brownies kukus. Tingkat kesukaan tekstur pada brownies kukus berkisar antara 2,81-4,12 (netral-suka) dengan tingkat

kesukaan tertinggi pada perlakuan P2(rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dengan P1,P3,P4 dan P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian suka dan sangat suka sebanyak 70%.

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan aroma diperoleh nilai F hitung (38,251) > F Tabel 5% (2,39), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap aroma brownies kukus. Tingkat kesukaan aroma pada brownies kukus berkisar antara 2,98-4,23 (netral-suka) dengan tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan P1(rasio 95% tepung mocaf dan 5% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2,P3,P4 dan P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian suka dan sangat suka sebanyak 68%.

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan diperoleh nilai F hitung (15,949) > F Tabel 5% (2,39), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan terhadap penerimaan keseluruhan brownies kukus. Tingkat kesukaan penerimaan keseluruhan pada brownies kukus berkisar antara 3,12-4,06 (netral-suka) dengan tingkat kesukaan tertinggi pada perlakuan P2(rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dengan P1,P3,P4 dan P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian suka dan sangat suka sebanyak 67%.

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik dengan rentang skala 3 (Langu, agak langu dan tidak langu) terhadap mutu aroma dan dengan rentang skala 3 (Padat, agak lembut, lembut) terhadap mutu tekstur dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2
Nilai Rata-Rata Hasil Uji Mutu Hedonik Terhadap Aroma
Dan Tekstur Pada Brownies Kukus

Perlakuan	Mutu Aroma	Mutu Tekstur
P1	2,72 a	2,22bc
P2	2,80 a	2,37 a
P3	2,40 b	1,97 c
P4	2,37 bc	1,73 d
P5	2,21 c	2,29ab

Berdasarkan hasil analisis ragam mutu hedonik terhadap mutu aroma diperoleh nilai F hitung (20,808) > F tabel (2,39) hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap mutu aroma brownies kukus. Tingkat mutu aroma pada brownies kukus berkisar antara 2,21-2,80 (agak langu-tidak langu) dengan tingkat agak langu dan tidak langu tertinggi pada perlakuan P2 (rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata dengan P1, P3, P4, P5. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian agak langu dan tidak langu sebanyak 91%

Berdasarkan hasil analisis ragam mutu hedonik terhadap mutu tekstur diperoleh nilai F hitung (21,425) > F tabel (2,39) hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap mutu tekstur brownies kukus. Tingkat mutu tekstur pada brownies kukus berkisar antara 1,73-2,37 (agak lembut-lembut) dengan tingkat agak lembut dan lembut tertinggi pada perlakuan P5 (rasio 75% tepung mocaf dan 25% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa P5 berbeda nyata dengan P1, P2, P3, P4. Setelah ditelusuri panelis yang memberikan penilaian agak lembut dan lembut sebanyak 82%

Tabel 3
Nilai Rata-Rata Uji Zat Gizi Protein Dan Serat Kasar

Perlakuan	Potein	Serat Kasar
P1	7,75b	8,25 b
P2	9,70a	9,22 b
P3	10,11 a	9,96 ab
P4	10,24 a	12,83 a
P5	9,43a	11,89 a

Berdasarkan hasil analisis ragam hasil uji analisis zat gizi terhadap kadar protein diperoleh nilai F Hitung (0,787) > F Tabel 5% (0,165), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Nilai rata – rata hasil uji zat gizi protein pada produk brownies kukus sesuai dengan perlakuan dapat dilihat pada gambar 7 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kandungan zat gizi protein antara 7,75-10,24. Produk yang paling tinggi kandungan proteinnya yaitu P4(rasio 80% tepung mocaf 20% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa P4 berbeda nyata dengan P1,P2, P3 dan P5 dengan kadar protein sebesar 10,24%bb.

Berdasarkan hasil analisis ragam hasil uji analisis zat gizi terhadap kadar serat kasar diperoleh nilai F Hitung (1,737) > F Tabel 5% (0,165), hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Nilai rata – rata hasil uji zat gizi serat kasar pada produk brownies kukus sesuai dengan perlakuan dapat dilihat pada gambar 8 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kandungan zat gizi serat kasar antara 8,25-12,83. Produk yang paling tinggi kandungan serat kasarnya yaitu P4(rasio 80% tepung mocaf 20% tepung tempe). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa P4 berbeda nyata dengan P1,P2, P3 dan P5 dengan kadar serat kasar sebesar 12,83%bb.

Hasil perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan P2 dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe karena memiliki rata-rata tingkat kesukaan pada rasa, aroma, tekstur, warna, penerimaan keseluruhan, mutu aroma, mutu tekstur yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya., dengan kadar protein 9,70% dan kadar serat kasar 9,22% .

PEMBAHASAN

Rasa adalah salah satu faktor terpenting dalam mempengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk makanan, yang mana rasa juga merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang di berikan oleh makanan itu sendiri. Pengindraan rasa terbagi menjadi 4 rasa utama yaitu manis, asam, asin dan pahit (Winarno, 2008). Walaupun suatu produk pangan memiliki aroma, warna, tekstur dan penampakan yang baik, bila rasa tidak enak maka produk tersebut tidak akan di terima oleh konsumen. Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan terhadap rasa brownies kukus dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang memperoleh nilai tertinggi oleh panelis yaitu brownies kukus dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan maka rasa *after taste* pahit akan semakin nyata dan tidak disukai panelis. *After taste* pahit dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard*, baik saat proses pembuatan tepung tempe maupun saat pemasakan brownies. Terdapat asam-asam amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin, dan valin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino penyebab rasa pahit lainnya (Dewi, 2006)

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu dan secara visual warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan nilai suatu produk sehingga warna dijadikan atribut organoleptik yang penting dalam suatu bahan pangan (Winarno, 2008). Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap warna brownies kukus dengan yang memperoleh nilai tertinggi yaitu pada rasio 95%tepung mocaf dan 5% tepung tempe. Hal ini dikarenakan warna yang terdapat pada brownies yaitu coklat cerah dan tidak terlalu pekat

dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semakin banyak penambahan tepung tempe maka akan semakin pekat pula warna coklat yang akan dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati (2012) mengenai substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, kadar β -karoten dan mutu organoleptik roti manis yang mengatakan bahwa di samping karena penggunaan tepung tempe, warna kecokelatan pada roti juga dihasilkan oleh reaksi Maillard. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi *browning* non enzimatis yang terjadi antara gula pereduksi dengan asam amino yang menghasilkan warna kecokelatan pada bahan makanan ketika mengalami proses pemanasan. Reaksi *Maillard* pada produk *bakery* dapat terjadi karena adanya proses pemanggangan atau pemasakan (Kurniawati 2012). Di samping itu, semakin banyak substitusi tepung tempe yang ditambahkan, warna roti manis akan semakin gelap. Hal ini dikarenakan kandungan asam amino lisin yang tinggi pada tepung tempe turut mempengaruhi warna roti yang dihasilkan. Lisin mengandung dua gugus amin sehingga lebih reaktif terhadap gula pereduksi dan menghasilkan warna kecokelatan yang lebih pekat, sedangkan asam amino yang mengandung sulfur seperti metionin dan sistein mengalami hal sebaliknya (Dewi, 2006)

Tekstur memiliki peranan penting pada daya terima makanan. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat di amati dengan mulut (pada saat di gigit, dikunyah dan di telan) ataupun perabaan dengan tangan (Winarno, 2008). Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur brownies kukus dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang memperoleh nilai tertinggi oleh panelis yaitu brownies kukus dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe. Semakin banyak penggunaan tepung tempe maka semakin keras tekstur yang didapatkan apalagi tidak ada penambahan terigu sebagai sumber gluten. Kandungan pati dalam tepung mocaf mencapai 87,3%. Pati memberikan kemampuan gelatinasi ketika pati mengalami proses pemasakan, pati mampu menyerap air beberapa kali lipat dari ukuran semula (Suhardjito, 2006). Pati terdiri dari dua fraksi, fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Winarno, 2008). Tepung ubi kayu memiliki kandungan amilopektin sebesar 87%. Fraksi amilopektin inilah yang menyebabkan adonan menjadi kental. Sedangkan amilosa memberi efek "keras" atau "pera", ini sama dengan komponen senyawa pada terigu yaitu amilosa memberi sifat keras (pera) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket (Mucthadi, 2010) sehingga tekstur yang dihasilkan dari brownies tepung mocaf dan tepung tempe akan cenderung lebih keras atau padat, tidak sama seperti brownies pada umumnya yang terbuat dari terigu yang mengandung gluten. Padahal gluten ini berfungsi sebagai pemerangkap udara. Akibatnya semakin sedikit jumlah rongga – rongga yang ada pada kue brownies, hal ini lah yang menyebabkan kue brownies semakin keras dan kurang diminati (Prayitno, 2018)

Aroma merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu makanan dapat di terima oleh konsumen, makanan yang tidak memiliki aroma kurang disukai konsumen, sedangkan makanan yang enak dapat dicirikan oleh aroma yang enak pula. (Winarno, 2008). Berdasarkan rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap aroma brownies kukus dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang mendapat nilai tertinggi yaitu brownies kukus dengan rasio tepung mocaf 95% dan tepung tempe 5%. Panelis lebih menyukai aroma brownies kukus dengan tepung tempe 5% karena tidak terlalu menunjukkan aroma langu. Aroma langu pada tepung tempe disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam kedelai. Enzim lipoksigenase dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton. Pada penelitian ini, sebelum dilakukan proses pengeringan, tempe yang digunakan di-*blanching* terlebih dahulu pada suhu 100°C selama 15 menit. Hal ini dilakukan untuk menginaktivasi enzim lipoksigenase yang terdapat dalam tempe. Dewi (2006) menyebutkan bahwa proses *steam blanching* dengan pengukusan pada suhu 70 – 100°C selama 10 atau 40 menit pada pembuatan tepung tempe telah mampu menginaktivasi enzim lipoksigenase dan memperbaiki aroma tepung yang dihasilkan.

Uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis secara keseluruhan dari brownies kukus dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang memperoleh nilai tertinggi yaitu brownies kukus dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe. Hal ini dikarenakan penerimaan secara keseluruhan dipengaruhi oleh uji organoleptik yang lainnya seperti rasa, aroma, tekstur, dan warna. Dari tingkat

penerimaan secara keseluruhan terhadap brownies kukus menunjukkan terdapat rasa manis dan pahit karena penambahan gula, coklat batang dan hasil reaksi Maillard, serta aroma yang khas dikarenakan penambahan tepung tempe. Penerimaan terhadap warna juga disebabkan oleh reaksi browning non enzimatis yang terjadi antara gula pereduksi dengan asam amino yang menghasilkan warna kecokelatan pada bahan makanan ketika mengalami proses pemanasan (Kurniawati 2012), dan juga tekstur yang tidak pera sehingga panelis sangat menyukai rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe.

Berdasarkan nilai rata-rata uji mutu hedonik pada tingkat mutu aroma dari brownies kukus yang memperoleh nilai paling tinggi yaitu brownies kukus dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe dan yang paling rendah yaitu brownies kukus dengan rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe. Mutu hedonik dalam uji organoleptik akan memberikan kesan lebih spesifik yaitu kesan baik atau buruk, tidak sekedar suka atau tidak suka seperti halnya uji tingkat kesukaan. Pada penelitian ini parameter yang digunakan yaitu tidak langu sampai langu pada brownies kukus dengan bahan tepung mocaf dan tepung tempe. Perbedaan sensasi yang terjadi di antara dua orang dapat disebabkan oleh adanya perbedaan sensasi yang diterima, karena perbedaan tingkat sensitivitas organ penginderaannya atau karena kurangnya pengetahuan terhadap rasa tertentu (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Berdasarkan nilai rata-rata uji mutu hedonik pada tingkat mutu tekstur dari brownies kukus yang memperoleh nilai paling tinggi yaitu brownies kukus dengan rasio 75% tepung mocaf dan 25% tepung tempe dan yang paling rendah yaitu brownies kukus dengan rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe. Mutu hedonik dalam uji organoleptik akan memberikan kesan lebih spesifik yaitu kesan baik atau buruk, tidak sekedar suka atau tidak suka seperti halnya uji tingkat kesukaan. Pada penelitian ini parameter yang digunakan yaitu bantat sampai lembut pada brownies kukus dengan bahan tepung mocaf dan tepung tempe. Tekstur merupakan segala hal yang berhubungan dengan mekanik, rasa, sentuhan, penglihatan dan pendengaran yang meliputi penilaian terhadap kebasahan, kering, keras, halus, kasar, dan berminyak. Penilaian tekstur makanan dapat dilakukan dengan menggunakan jari, gigi, dan langit-langit. Faktor tekstur diantaranya adalah rabaan oleh tangan, keempukandan mudah dikunyah (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil rata-rata kadar protein pada brownies kukus yang memperoleh kadar protein paling tinggi yaitu pada perlakuan rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe. Sedangkan yang memperoleh kadar protein paling rendah yaitu brownies kukus dengan rasio 95% tepung mocaf dan 5% tepung tempe. Menurut Sutomo, 2008 dalam Rosyidah 2014 hal ini dipengaruhi oleh penambahan tepung tempe yang mengandung tinggi protein mencapai 48,0g. Menurut pendapat Salim (2011) tepung mocaf juga memiliki kandungan protein sebesar 1,2%. Sehingga dengan penambahan tepung tempe yang kaya protein akan mencapai titik maksimalnya pada rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe.

Berdasarkan hasil rata-rata kadar serat kasar pada brownies kukus yang memperoleh kadar serat kasar paling tinggi yaitu pada perlakuan rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe. Sedangkan yang memperoleh kadar serat kasar paling rendah yaitu brownies kukus dengan rasio 95% tepung mocaf dan 5% tepung tempe. Semakin tinggi penambahan tepung mocaf maka semakin tinggi juga kandungan seratnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Subagio *et al* (2008) yang menyatakan bahwa kandungan serat kasar pada mocaf sekitar 1,9-3,4%, dari hasil pengamatan kue brownies kukus yang dilakukannya ditemukan bahwa kandungan serat kasar sebesar 2,27-6,93%. Perbedaan ini sangat nyata pada kue brownies kukus yang telah disubstitusikan dengan tepung mocaf. Jumlah serat kasar meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung mocaf. Namun dalam penelitian ini tepung mocaf ditambahkan dengan tepung tempe yang mana menurut Rosyidah (2014) menyatakan bahwa tepung tempe sendiri mengandung serat kasar sebesar 2,5%. Sehingga kandungan serat akan mencapai titik maksimal pada rasio 80% tepung mocaf dan 20% tepung tempe. Kenaikan serat kasar juga disebabkan adanya kenaikan tepung tempe yang juga mengandung serat. Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nursasminto (2012) yang menyebutkan bahwa pembuatan mie kering dengan mocaf disubstitusikan edamame menghasilkan kadar serat sebesar 3,85% hal ini hampir setara dengan proporsi mocaf dan terigu dalam pembuatan brownies kukus dengan proporsi 40:60. Hal ini dipengaruhi masing – masing serat dalam komposisi yang berbeda dan berasal dari bahan yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan secara subjektif dan objektif, karakteristik mutu terbaik brownies kukus adalah pada perlakuan dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe. Hal tersebut dipengaruhi juga oleh uji organoleptik yaitu rasa, aroma, tekstur dan warna. Menurut AKG, 2019 kecukupan protein pada orang dewasa usia 19-45 tahun sebesar 60gr dan serat kasar sebesar 30gr. Kebutuhan snack yaitu 15% dari kebutuhan sehari, sehingga orang dewasa memerlukan 9gr protein dan 4,5gr serat. Brownies kukus dengan perlakuan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe memiliki kadar protein sebesar 9,70%bb dan kadar serat kasar sebesar 9,22%bb, sedangkan dalam 1 porsi (75gram) brownies kukus mengandung protein sebesar 7,27gram dan serat sebesar 6,91gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam 1 porsi brownies kukus (75gr) dapat memenuhi 12,11% dari kebutuhan protein per hari dan 23,03% dari kebutuhan serat per hari untuk kebutuhan orang dewasa usia 19-45 tahun.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa : Brownies kukus dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap mutu organoleptik rasa, aroma, warna, tekstur, penerimaan secara keseluruhan, serta mutu kimia yaitu kadar protein dan kadar serat kasar. Kisaran penerimaan terhadap rasa 3,09-4,14 (netral-suka), aroma 2,98-4,23 (netral-suka), warna 3,36-4,32 (netral-suka), tekstur 2,81-4,12 (netral-suka), penerimaan keseluruhan 3,12-4,06 (netral-suka). Dari hasil analisis objektif terhadap brownies kukus yang dihasilkan yaitu kadar protein berkisar antara 7,75-10,24 %bb dan kadar serat kasar berkisar antara 8,25-12,83 %bb. Brownies kukus dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe menghasilkan brownies terbaik yang disukai oleh panelis baik dari segi aroma, warna, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan, mutu aroma, mutu tekstur dengan kadar protein sebesar 9,70 %bb dan serat kasar sebesar 9,22%bb.

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu : Disarankan jika ingin membuat brownies kukus dengan menggunakan tepung mocaf dan tepung tempe sebaiknya dengan perbandingan 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan mutu tekstur brownies kukus dengan campuran tepung mocaf dan tepung tempe dengan menggunakan BTM untuk membuat tekstur brownies lebih lembut.

DAFTAR PUSTAKA

1. AKG.2019. *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019.
2. Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Tempe*. Jakarta : PT.Dian Rakyat
3. Badan Pusat Statistik. 2015. *Data Produksi Ubi Kayu Provinsi Bali tahun 2015*. Berita Resmi Statistik. Bali
4. Badan Pusat Statistik. 2016. *Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama, 2010-2017*. Berita Resmi Statistik
5. Dewi, Paula Kartika . 2006. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Jumlah Asam Amino Lisin dan Karakter Fisiko Kimia Tepung Tempe*. Semarang: Fakultas Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata
6. Kurniawati & Ayustaningwarno, Fitriyono. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe Dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, B-Karoten, Dan Mutu Organoleptik Roti Manis*. Semarang : Universitas Diponegoro.
7. Muchtadi, Tien & Ayustaningwarno, F. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung : Alfabeta

8. Mulyati, A. (2015). *Pembuatan Brownies Panggang Dari Bahan Tepung Talas (Colocasia Gigantea Hook F.) Komposit Tepung Ubi Jalar Ungu Dengan Penambahan Lemak Yang Berbeda*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
9. Nursasminto, Rudi P. 2012. *Pengaruh Proporsi Penggunaan Tepung Komposit (Terigu, Mocaf, Edamame) Terhadap Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Mie Kering*. Malang : Universitas Brawijaya
10. Pramita, Andi Rina Indah. (2012). *Peningkatan Kestabilan Larutan Dan Penambahan Cocoa Bubuk Pada Pembuatan Formulasi Tepung Tempe*. Makassar : Universitas Hasanuddin
11. Prayitno, S. A. dkk (2018). *Sifat Kimia Dan Organoleptik Brownies Kukus Dari Proporsi Tepung Mocaf*. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia* : Universitas Syiah Kuala
12. Rosyidah, A. (2014). *Substitusi Tepung Tempe Untuk Pembuatan Kue Lumpur Coklat Dengan Penambahan Variasi Gula Pasir*. Semarang : Universitas Muhammadiyah
13. Salim, E. (2011). *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta: Lily Publisher
14. Setyaningsih, Dwi, et al. 2010. *Analisis Sensori Untuk industri Pangan Dan Agro*. Bogor : IPB
15. Subagio, A., Windrati, W. S., Witono, Y., & Fahmi, F. 2008. *Produksi Operasi Standar (POS) Produksi Mocaf Berbasis Klaster*. Jember : Universitas Jember
16. Tamam, Badrut. (2019). *Peptida Bioaktif Dari Tempe ; Telaah Bioinformatika dan Karakterisasi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
17. Tamam, Badrut., Agustini, Ni Putu., Antarini, AA Nanak. (2014). *Karakteristik Gizi dan Fisik Tepung Ubi Jalar dan Talas Termodifikasi Dengan Fermentasi Enzim Amilase*. *Jurnal Skala Husada*. Denpasar : Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Denpasar
18. Winarno, FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama