



Dried noodles substitute with tempeh flour and mocaf flour (modified cassava flour) with different percentages of cow's milk

Mi kering substitusi tepung tempe dan mocaf (modified cassava flour) dengan perbedaan persentase susu sapi

Dwi Tunggal Pawoko¹, Vivi Nuraini¹, Yannie Asrie Widanti^{1*}

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Corresponding Author: zeppora.yannie@gmail.com

Article info	Abstract
Keywords: <i>Dried noodles, tempeh, mocaf flour, cow's milk</i>	Dried noodles are noodles that are marketed in dry form. This noodle, which is also called egg noodle, has a low water content, only about 13%. Made from eggs and wheat flour, Dried noodles are processed by drying in an oven or the sun before being packaged and marketed. Tempeh can potentially be used as raw material for noodles because it has a high protein content. Tempeh is first processed into flour so that it becomes tempeh flour, which will be used for making dry noodles. In addition, local raw materials such as mocaf flour and cow's milk are rich in nutrients such as protein content which can meet the protein needs in the body. This study aimed to determine the chemical and organoleptic characteristics of dry noodles from tempeh and mocaf flour with the addition of cow's milk and to determine which noodle formulations produced high protein content. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with the first factor being the ratio of tempeh flour and mocaf flour (70:30, 60:40 and 50:50) with the addition of cow's milk (50%, 75% and 100%). The results of this study indicate that the dry noodle formulation with the addition of cow's milk is the best based on chemical and organoleptic values is comparison tempeh flour 50 and mocaf 50 with a percentage of 100% cow's milk. The results obtained were a moisture content of 4.76%, an ash content of 2.63%, a protein content of 21.79%, a carbohydrate content of 70.81%, a fat content of 14.63%, and a crude fiber content of 19.14%. Based on the organoleptic value, the ratio of tempeh flour is 70 and mocaf 30 with a percentage of 75% cow's milk. The results obtained were 2.80% color, 2.80% aroma, and 2.99% elasticity. This research achieved the desired goal, namely to produce high protein noodles.
Kata kunci: <i>Mi Kering, tempe, tepung mocaf, susu sapi</i>	Abstrak Mi yang dijual dalam bentuk kering dikenal dengan nama mi kering. Kandungan air dalam mi kering ini hanya sekitar 13%. Mi kering diolah dengan cara dioven atau mi dijemur hingga kering sebelum dikemas dan dijual, bahan bakunya adalah telur dan tepung terigu. Tempe memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku mi karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Tempe diolah terlebih dahulu menjadi tepung sehingga menjadi tepung tempe yang akan digunakan untuk pembuatan mie kering. Selain itu, bahan baku lokal seperti tepung mocaf, dan susu sapi yang kaya akan gizi seperti kandungan protein yang dapat memenuhi kebutuhan protein dalam tubuh. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik pada mie kering tepung tempe dan mocaf dengan penambahan susu sapi serta menentukan formulasi mi yang menghasilkan kadar protein tinggi. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama perbandingan tepung tempe dan tepung mocaf (70:30, 60:40 dan 50:50) dengan penambahan susu sapi (50%, 75% dan 100%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi mie kering dengan penambahan susu sapi terbaik berdasarkan nilai kimia dan organoleptik adalah perbandingan tepung tempe 50 dan mocaf 50 dengan persentase susu sapi 100%. Penelitian menunjukkan hasil kadar air sebesar 4,76%, kadar abu sebesar 2,63%, kadar protein sebesar 21,79%, kadar karbohidrat sebesar 70,81%, kadar lemak sebesar 14,63% serta kadar serat kasar sebesar 19,14%. Pengujian berdasarkan nilai organoleptik adalah perbandingan tepung tempe 70 dan mocaf 30 dengan persentase susu sapi 75% didapatkan hasil warna sebesar 2,80%, aroma sebesar 2,80%, dan kekenyalan sebesar 2,99%. Penelitian ini mencapai tujuan yang diinginkan yaitu menghasilkan mi yang tinggi protein.



PENDAHULUAN

Mie merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia mulai dari anak – anak hingga orang dewasa. Indonesia merupakan negara dengan konsumsi mie instan sebesar 12,6 miliar porsi selama 2015-2020 (BPS, 2020). Mie umumnya terbuat dari tepung terigu dengan tambahan telur, minyak nabati, air dan sedikit garam. Berbagai jenis mie banyak dijual di pasaran mulai dari mie instan, mie telur, dan mie basah. Masyarakat pada umumnya mengkonsumsi mie sebagai makanan pokok pengganti nasi. Mie adalah produk makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat mulai dari sarapan hingga makanan selingan. Mie yang sering dikonsumsi adalah mie kering karena mie kering cenderung memiliki daya simpan yang lama (Mariyani, 2008).

Mie merupakan makanan olahan yang biasa dibuat dari bahan baku tepung terigu. Pada penelitian ini tempe yang diolah menjadi tepung akan menjadi bahan baku dalam pembuatan mie.

Komposisi kimia dan nilai gizi tepung tempe adalah protein 48%, lemak 24,7%, karbohidrat 13,5%, serat 2,5%, dan abu 2,3% (Bakara, 1996). Tempe memiliki umur simpan yang tidak terlalu lama, dalam penelitian ini tempe yang diolah menjadi tepung akan memperpanjang umur simpan (Dhevina, 2010). Produk ini berupa tepung tempe yang akan digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam proses pembuatan mie. Saat membuat mie, campuran tepung tempe dapat digunakan untuk membantu meningkatkan nilai gizinya (Astawan, 2013). Karena kandungan gizi tempe yang tinggi, penggunaan tepung tempe juga dapat digunakan untuk memberikan pilihan makanan yang lebih beragam kepada masyarakat luas dan menghasilkan mie

dengan nilai tambah sebagai makanan fungsional.

Bahan tambahan lainnya dalam pembuatan mie modifikasi adalah tepung mocaf. Mocaf adalah produk tepung yang terbuat dari singkong yang difermentasi yang diproses dengan mengubah sel singkong melalui fermentasi aerobik, sehingga terjadi perubahan karakteristiknya, terutama peningkatan daya rekat, gelatinisasi, dan kemampuan melarut. Kandungan amilosa tepung mocaf 19% dan amilopektin 81%. Karakteristik produk sangat dipengaruhi oleh kandungan amilosa. Tepung singkong yang digunakan untuk membuat mocaf memiliki sedikit protein, sedangkan tepung terigu yang terbuat dari gandum memiliki banyak protein. Dibandingkan dengan tepung terigu, tepung mocaf lebih rendah gelasi dan mengandung lebih banyak karbohidrat (Indrianti et al., 2014).

Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi kandungan gizi mie modifikasi yaitu penambahan susu sebagai pengganti sebagian air. Susu sapi adalah cairan yang diperoleh melalui pemerahan yang tepat dari ambing sapi yang bersih dan sehat. Susu sapi dipilih sebagai pengganti sebagian air karena di dalam susu sapi mengandung protein yang berupa kasein dan protein *whey*. Kasein merupakan protein yang terdapat di dalam susu sapi, kandungan ini berperan penting untuk mendukung kemampuan tubuh dalam menurunkan kadar kolesterol darah, melindungi tubuh dari kanker di kemudian hari, dan melindungi gigi dari risiko gigi berlubang, sedangkan protein *whey* yang terdapat didalam susu sapi dapat memberi manfaat untuk menstabilkan tekanan darah. Penambahan susu dalam pembuatan mie modifikasi akan mempengaruhi nilai gizi pada mie.



Penggunaan tepung mocaf sebagai bahan baku pembuatan mi kering telah digunakan oleh Gumelar (2019) dan ditetapkan hasil perlakuan terbaik terdapat pada perbandingan 40% mocaf : 60% tepung terigu. Penggunaan tepung mocaf juga digunakan dalam penelitian mi basah yang dilakukan oleh Rosmeri, (2013) dan ditetapkan mie basah dari tepung mocaf : tepung gandum terbaik terdapat pada formulasi 20% tepung mocaf dan 80% tepung gandum.

Pembuatan Mi dengan tepung tempe dan mocaf juga dengan penambahan susu sapi ini bertujuan untuk memanfaatkan ketiga bahan tersebut sebagai tambahan nilai gizi pada mie kering sehingga dihasilkan produk mie kering berkualitas baik.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan mi kering substitusi tepung tempe dan mocaf yaitu baskom, piring, talenan, sendok, timbangan, thermometer, gelas ukur, saringan, blender, kompor, cabinet drayer, loyang/tray, dan pisau. Alat yang digunakan pada pengujian kimia (timbangan analitik, gelas beker, mortar, kurs perselin, waterbath, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung, botol timbang, vortex, spektrofotometer, aluminium foil).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan mi kering adalah tepung terigu protein tinggi merek Cakra, tepung mocaf merek Mocafine, tepung tempe, susu sapi, garam, air, minyak nabati, dan telur.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial, faktor pertama yaitu persentase perbandingan tepung tempe dan mocaf yaitu 70:30 ; 60:40 ; 50:50. Faktor kedua adalah persentase susu sapi yaitu

50%, 75%, 100%. Variabel terikatnya adalah kualitas yang terdiri dari warna, aroma tempe, dan kekenyalan. Jumlah total perlakuan adalah 9 kombinasi dengan masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 2 kali, dengan beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%, jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji duncan menggunakan SPSS 25.

Tahap Penelitian Pembuatan Tepung Tempe

Potong tempe dengan ketebalan 0,5 cm, lalu pengukusan dengan uap air panas suhu 100°C selama 10 menit dan tiriskan. Selanjutnya, pengeringan dalam oven dengan suhu 55°C selama 9 jam, lalu lakukan penggilingan menggunakan blender. Selanjutnya dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh. Tepung tempe sudah halus dan siap digunakan.

Pembuatan Mi Kering Substitusi Tepung Tempe dan Mocaf Dengan Penambahan Susu Sapi

Tepung tempe, mocaf dan semua bahan ditimbang sesuai perlakuan, campurkan semua bahan sesuai formulasi dan lakukan pengadonan hingga kalis. Setelah kalis, diamkan adonan selama ± 10 menit lalu dipipihkan dan dipotong menggunakan *noodle maker*, selanjutnya dikukus mi selama 5 menit dengan suhu 100°C dan dinginkan hingga suhu ruang. Tahap berikutnya adalah pengeringan menggunakan *cabinet dryer* selama ± 4 jam dengan suhu 50°C.

Pengumpulan Data

Analisis yang dilakukan meliputi Analisis kadar air dengan metode *Moisture analyzer* (Lindani, 2016), analisis kadar abu dengan metode Termogravimetri (Sudarmadji, 2008), analisis kadar serat Metode Gravimetri (Sudarmadji, 2008), analisis kadar lemak dengan metode soxhlet



(Sudarmadji, 2008), analisis kadar protein metode Mikro Kjeldahl (Sudarmadji, 2008), analisis karbohidrat *by difference* (Winarno, 2007), analisis organoleptik

menggunakan metode *scoring test* (Kartika et al, 1998) dengan panelis semi terlatih meliputi warna, aroma tempe, dan kekenyalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Analisis Kimia

Tepung Tempe : Mocaf	Persentase Susu Sapi	Analisis Kimia					
		Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Serat Kasar (%)
70 : 30 Gram	50%	4,56±0,04 ^a	2,49±0,06 ^{ab}	19,55±0,08 ^b	73,40±0,10 ^f	12,88 ± 1,11 ^c	19,17±0,07 ^b
	75%	4,78±0,06 ^{ab}	2,46±0,14 ^a	19,93±0,05 ^c	72,83±0,10 ^{de}	12,25±0,33 ^{bc}	18,50±0,20 ^a
	100%	5,28±0,35 ^d	2,64±0,03 ^b	20,30±0,08 ^d	71,78±0,24 ^c	12,58±0,54 ^{bc}	19,14±0,05 ^b
60 : 40 gram	50%	5,33±0,04 ^d	2,73±0,12 ^{cd}	20,75±0,10 ^e	71,19±0,17 ^d	10,17±0,16 ^a	21,49±0,15 ^c
	75%	5,16±0,01 ^{cd}	2,65±0,01 ^{cd}	19,04±0,04 ^a	73,14±0,04 ^{ef}	9,75±0,11 ^a	20,73±0,22 ^d
	100%	5,08±0,03 ^{cd}	2,49±0,08 ^{ab}	20,40±0,04 ^d	72,03 ± 0,08 ^c	11,65±0,41 ^b	20,40±0,09 ^c
50 : 50 gram	50%	4,89±0,03 ^{bc}	2,78±0,04 ^c	19,76±0,02 ^c	72,58±0,10 ^d	15,93±0,53 ^c	19,17±0,07 ^b
	75%	5,29±0,03 ^d	2,60±0,06 ^{bc}	20,3±0,22 ^d	71,75±0,25 ^c	15,43±0,23 ^{de}	18,05±0,20 ^a
	100%	4,76±0,05 ^{ab}	2,63±0,01 ^{cd}	21,79±0,04 ^f	70,81±0,02 ^a	14,63±0,29 ^d	19,14±0,04 ^b

Kadar Air

Berdasarkan hasil uji kadar air mi kering menunjukkan bahwa tepung tempe : mocaf dan persentase susu sapi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air mi kering. Kadar air tertinggi adalah 5,33% pada formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan penambahan persentase susu sapi 50%. Kadar air yang paling rendah adalah 4,56% pada formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan penambahan persentase susu sapi 50%.

Tinggi rendahnya kadar air mi kering tepung tempe disebabkan penggunaan perbandingan tepung tempe dan mocaf yang tidak sama. Menurut Dhevina (2010) Kadar air tepung tempe yaitu 5,34%. Kadar air tepung tidak akan berpengaruh signifikan terhadap kadar air produk, karena sudah melewati proses pengeolahan.

Menurut (Mustika, 2018) Kadar air terukur menurun karena semakin sedikit protein, amilosa, dan serat pada tepung

maka semakin sedikit juga air yang dapat terikat mi. Kadar air tepung mocaf adalah 11,9%. Ketiga komponen pangan seperti protein, serat dan amilosa memiliki kemampuan yang kuat untuk mengikat air. Kandungan protein 1% tepung mocaf berperan penting dalam proses pengikatan kadar air. Kandungan serat berkisar antara 1,9% hingga 3,4%, dan kandungan amilosa adalah 23%. Gugus hidrofilik molekul pati juga berpengaruh pada bagaimana tepung berikatan dengan air tergantung pada kelembaban udara di sekitarnya.

Badan Standarisasi Nasional (1996) menyatakan bahwa syarat mutu mi kering maksimal memiliki kadar air 8% sedangkan kadar air tertinggi mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi tepung tempe 60% : 40% tepung mocaf dengan persentase susu 50% sebesar 5,53%. Dengan demikian kadar air mi kering tepung tempe memenuhi syarat mutu mi kering.



Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji kadar abu mi kering menunjukkan bahwa Kadar abu tertinggi terdapat pada mi dengan formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan penambahan persentase susu sapi 50% didapatkan kadar abu sebesar 2,78%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan penambahan persentase susu sapi 75% didapatkan kadar abu 2,46%.

Kenaikan dan penurunan yang hampir sama tetapi tidak stabil ini dikarenakan perbandingan tepung tempe dan mocaf yang tidak sama dan juga penambahan persentase susu sapi yang berbeda. Menurut Rahma et al., (2018) tingginya kadar abu dalam penelitiannya yaitu nugget kelinci disebabkan menggunakan bahan pengisi yang berbeda dari biasanya yaitu menggunakan tepung tapioka.

Menurut Dhevina, (2010) dalam penelitiannya yaitu nugget kelinci dengan menggunakan bahan pengisi tepung tempe. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh komposisi kimia lainnya seperti kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya. Kadar abu dalam tepung tempe rendah yaitu 2,3%. Semakin banyak level penambahan tepung tempe pada sampel mengakibatkan penurunan kadar abu. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Menurut Rosmeri, (2013) kandungan abu pada tepung Mocaf sebesar 1,4%, Mineral pada singkong yang digunakan sebagai bahan baku mocaf cukup tinggi dan jenisnya beragam, yang menjadi penyebab tingginya kandungan abu pada mocaf. Mulai dari kalsium (0,033 g) yang merupakan mineral paling

melimpah pada singkong, fosfor (0,04 g), dan vitamin C (0,03%), masih ada vitamin B1, zat besi, dan mineral lainnya. Sehingga penambahan tepung mocaf pada sampel mengakibatkan kadar abu naik turun tidak stabil dan mengalami perbedaan nyata.

Badan Standarisasi Nasional, (1996) menyatakan bahwa syarat mutu mi kering maksimal memiliki kadar abu 3% sedangkan kadar abu tertinggi mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi tepung tempe 50% : tepung mocaf 50% dengan persentase susu 100% sebesar 2,78%. Dengan demikian kadar abu mi kering tepung tempe memenuhi syarat mutu mi kering.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji kadar protein mi kering kadar protein tertinggi terdapat pada mi dengan formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan penambahan persentase susu sapi 100% didapatkan kadar protein sebesar 21,79%, sedangkan kadar protein terendah terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan penambahan persentase susu sapi 75% didapatkan kadar protein 19,04%..

Kadar protein yang terdapat di tepung tempe cukup tinggi yaitu 48% (Bakara, 1996). Susu juga merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kadar protein cukup tinggi yaitu mencapai 3,2% (Departemen Kesehatan, 2005). Kadar protein pada tepung mocaf adalah 2,81% (Tandrianto, 2014). Kenaikan dan penurunan yang tidak stabil pada mi kering kombinasi tepung tempe dan tepung mocaf dengan penambahan persentase susu sapi yang berbeda dikarenakan perbedaan kandungan protein yang terkandung pada bahan sangat berbeda dan tujuan penelitian ini tercapai dikarenakan semua sampel mi memiliki kadar protein yang cukup tinggi.



Hal ini sejalan dengan penelitian Gumelar, (2019) dalam penelitiannya yang berjudul uji karakteristik mi kering berbahan baku tepung terigu dengan substitusi tepung mocaf.

Badan Standarisasi Nasional, (1996) menyatakan bahwa syarat mutu 1 mi kering minimal memiliki kadar protein 11% sedangkan kadar protein terendah mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe dan mocaf 60% : 40% dengan penambahan persentase susu sapi 75% yaitu sebesar 19,04%. Dengan demikian kadar protein mi kering tepung tempe memenuhi syarat mutu mi kering dan tujuan penelitian ini. %.

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil uji kadar karbohidrat menunjukkan bahwa Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada mi dengan formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan penambahan persentase susu sapi 50% didapatkan kadar karbohidrat sebesar 73,40%, sedangkan kadar karbohidrat terendah terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan penambahan persentase susu sapi 100% didapatkan kadar karbohidrat 70,81%.

Metode yang digunakan dalam pengujian karbohidrat ini adalah metode *by difference* yang dimana hasil karbohidrat dipengaruhi oleh komponen gizi lain seperti air, abu, lemak, dan protein. Apabila komponen gizi air, abu, lemak, dan protein berfluktuasi maka hasil karbohidrat juga akan berfluktuasi. Menurut Gumelar, (2019) perbedaan kadar karbohidrat terjadi karena perbandingan jumlah tepung mocaf yang digunakan. Kadar karbohidrat berkorelasi dengan kadar pati tepung. Apabila kadar pati tinggi, maka kadar karbohidrat pada tepung juga tinggi. Seperti yang telah

disebutkan sebelumnya, kandungan pati bahan makanan atau produk berkorelasi dengan kandungan karbohidrat. Pati yang mengandung amilosa-amilopektin berpengaruh terhadap pembentukan tekstur yang berhubungan dengan kekerasan. Karena pengikatannya dengan molekul air, molekul pati akan mengalami gelatinisasi, atau pembengkakan granula, selama pemrosesan. Akibatnya, kadar air suatu produk pangan yang telah diolah pada suhu tinggi akan berkurang jika kadar karbohidratnya meningkat.

Heslina (2020) menyatakan bahwa Kadar karbohidrat mempunyai korelasi dengan kadar gizi lain. Kadar karbohidrat sangat dipengaruhi besarnya nilai kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan Kandungan karbohidrat bahan makanan juga terkait dengan pemrosesan suhu tinggi seperti perebusan, pengukusan, dan pemanasan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka kandungan karbohidrat akan menurun.

Direktorat jendral kesehatan masyarakat (2017) menyatakan bahwa syarat mutu mi kering minimal memiliki kadar karbohidrat 6,3%. Penelitian yang dilakukan Gumelar (2019) tentang uji karakteristik mi kering berbahan baku tepung terigu dengan substitusi tepung mocaf memiliki kadar karbohidrat berkisar antara 83,08% - 88,33%, sedangkan kadar karbohidrat terendah mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi tepung tempe 50% : 50% tepung mocaf dengan persentase susu 100% yaitu sebesar 70,81%. Dengan demikian kadar karbohidrat mi kering tepung tempe terbilang cukup tinggi dan memenuhi syarat mutu mi kering.

Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada



mi dengan formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan penambahan persentase susu sapi 50% didapatkan kadar lemak sebesar 15,93%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan penambahan persentase susu sapi 75% didapatkan kadar lemak 9,75%.

Kenaikan dan penurunan yang tidak stabil pada setiap perlakuan dikarenakan penggunaan perbandingan tepung tempe dan mocaf yang tidak sama dan penambahan persentase susu sapi yang berbeda. Gumelar, (2019) menyatakan bahwa kandungan lemak pada tepung mocaf sebesar 0,4% - 0,8%. Ketika tepung mocaf digunakan untuk membuat mi kering, hasilnya adalah mi kering yang memiliki kualitas protein, lemak, dan tekstur yang cukup tinggi. Jenis adonan yang digunakan untuk membuat mi kering baik atau buruk berdasarkan kandungan air dan lemaknya. Kekuatan putus mi kering ditentukan oleh ikatan air dan lemak, dan teksturnya ditentukan oleh protein dan air.

Menurut (Bakara, 1996) kadar lemak tepung tempe sebesar 24,7%. Kandungan air pada mi kering kombinasi tepung tempe dan mocaf dengan penambahan susu sapi juga berpengaruh terhadap kadar lemak. Jumlah lemak akan bertambah dengan jumlah tepung tempe yang ditambahkan. dan menyebabkan kadar lemak yang berbeda nyata (Dhevina, 2010).

Direktorat jendral kesehatan masyarakat, (2017) menyatakan bahwa syarat mutu mi kering minimal memiliki kadar lemak 1,7%. Penelitian yang dilakukan Husna & Anggono, (2015) tentang mi kering tersubstitusi tepung bungkil kacang tanah dengan penambahan getah pepaya kering (*Carica Papaya L*) terhadap kualitas fisikokimia dan

organoleptik memiliki kadar lemak berkisar antara 3,61% - 7,08%, sedangkan kadar lemak terendah mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi tepung tempe 60% : 40% tepung mocaf dengan persentase susu 75% yaitu sebesar 9,75%. Dengan demikian kadar lemak mi kering tepung tempe ini terbilang cukup tinggi dan memenuhi syarat mutu mi kering.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil uji kadar serat menunjukkan bahwa kadar serat tertinggi terdapat pada mi dengan formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan penambahan persentase susu sapi 50% didapatkan kadar serat sebesar 21,49%, sedangkan kadar serat terendah terdapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan penambahan persentase susu sapi 75% didapatkan kadar serat 18,05%. Kenaikan dan penurunan yang tidak stabil pada kadar serat terjadi karena penggunaan perbandingan tepung terigu dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi yang berbeda.

Agustiana (2020) menyatakan bahwa penurunan kadar air akan diikuti kenaikan kadar serat pangan. Kadar air yang berkorelasi dengan kadar serat menyebabkan perbedaan nyata pada kadar serat kasar mi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Revy et al, (2018) bahwa kadar serat memiliki korelasi negatif dengan kadar air. Hal ini disebabkan serat dapat mengikat air dalam bahan pangan, dengan menurunnya kadar air maka kadar serat kasar akan meningkat. Apabila kadar air tidak berbeda nyata maka kadar serat kasar menunjukkan hasil yang sama hal ini disebabkan karena kadar air berpengaruh terhadap kadar serat.

Direktorat jendral kesehatan masyarakat, (2017) menyatakan bahwa



syarat mutu mi kering minimal memiliki kadar serat 0,4%. Penelitian yang dilakukan Revy et al, (2018) tentang kadar serat pangan, proksimat, dan energi pada mi kering substitusi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) memiliki kadar serat berkisar antara 12,63% - 14,37%, sedangkan kadar serat terendah mi kering tepung tempe terdapat pada formulasi tepung tempe 50% : 50% tepung mocaf dengan persentase susu 75% yaitu sebesar 18,05%. Dengan demikian kadar serat mi kering tepung tempe ini terbilang cukup tinggi dan memenuhi syarat mutu mi kering.

Uji Organoleptik

Tabel 2. Rangkuman Uji Organoleptik

Tepung Tempe : Mocaf	Persentase Susu Sapi	Uji Analisis Organoleptik		
		Warna	Aroma Temp e	Kekenyalan
70 : 30 Gram	50%	2,70± 1,06 ^{ab}	3,85± 5,05 ^a	2,37± 1,15 ^a
	75%	2,80± 0,91 ^c	2,80± 0,89 ^a	2,99± 1,09 ^b
	100%	2,99± 0,76 ^c	2,78± 0,76 ^a	3,20± 0,99 ^{bc}
60 : 40 gram	50%	2,64± 1,46 ^{bc}	3,17± 0,80 ^a	3,13± 0,82 ^{bc}
	75%	3,12± 1,27 ^c	2,92± 1,05 ^a	3,74± 0,81 ^c
	100%	2,76± 2,76 ^c	3,21± 0,79 ^a	3,07± 1,27 ^{bc}
50 : 50 gram	50%	2,53± 0,59 ^{bc}	3,10± 0,90 ^a	3,22± 0,99 ^{bc}
	75%	1,94± 0,82 ^b	3,32± 0,73 ^a	3,64± 0,77 ^{bc}
	100%	2,70± 0,75 ^{bc}	3,18± 1,13 ^a	3,43± 0,87 ^{bc}

Keterangan :

Semakin tinggi angka pada warna maka warna akan semakin gelap

Semakin tinggi angka pada aroma maka aroma tempe akan semakin kuat

Semakin tinggi angka pada kekenyalan maka mi akan semakin kenyal

Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik, menunjukkan bahwa warna mi menghasilkan warna tertinggi yaitu sebesar 3,12 pada formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan persentase susu sapi 75% dan angka 3,12 menunjukkan warna coklat netral, sedangkan nilai terendah yaitu sebesar 1,95

pada formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan persentase susu sapi 75%. Semakin tinggi angka maka warna mi akan semakin coklat pekat sedangkan semakin rendah angka maka warna mi akan semakin coklat muda.

Warna merupakan salah satu parameter fisik suatu bahan pangan yang penting. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan juga ditentukan oleh warna pangan tersebut. Warna suatu bahan pangan dipengaruhi oleh cahaya yang diserap dan dipantulkan dari bahan itu sendiri dan juga ditentukan oleh faktor dimensi yaitu warna produk, kecerahan, dan kejelasan warna produk (Taufik, 2019).

Pembuatan mi kering tepung tempe dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi menghasilkan warna coklat tetapi berubah coklat sedikit krem muda karena proses perebusan yang artinya intensitas warna semakin menurun ketika melewati proses perebusan. Perbedaan warna masing-masing perlakuan dipengaruhi oleh faktor penggunaan tepung tempe dan mocaf. Menurut Kurniadi, (2019) penyebab terjadinya beda nyata dikarenakan warna dasar dari bahan dasar tepung sudah berbeda, tepung tempe berwarna kuning kecoklatan sedangkan warna pada mocaf putih, tempe mempunyai karakteristik warna yang cenderung gelap, sedangkan mocaf mempunyai karakteristik warna yang cenderung terang, maka dari itu dengan bertambahnya tepung tempe maka warna akan semakin coklat tua dan dengan bertambahnya tepung mocaf warna akan terlihat sedikit lebih coklat muda atau semakin terang dan dengan penambahan susu sapi akan menghasilkan warna yang tidak cenderung gelap dan terang, sehingga semakin banyak penambahan susu sapi akan menghasilkan warna yang semakin netral yaitu kuning kecoklatan.



Aroma Tempe

Berdasarkan hasil uji organoleptik, menunjukkan bahwa aroma mi kering tepung tempe dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi menghasilkan aroma tertinggi yaitu sebesar 3,85 pada formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan persentase susu sapi 50%, sedangkan nilai terendah yaitu sebesar 2,78 pada formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan persentase susu sapi 100%. Semakin tinggi angka maka aroma akan semakin menyengat, sedangkan semakin rendah angka maka aroma cenderung kurang menyengat.

Menurut Rikhfan, (2016) Aroma merupakan suatu sensasi yang muncul dan disebabkan oleh komponen kimia yang volatil atau non-volatil, yang berasal dari alam ataupun sintesis, dan timbul pada saat makan atau minum. Komponen volatil merupakan suatu komponen yang memberikan kesan awal, menimbulkan sensasi bau, dan akan menguap dengan cepat. Komponen non volatil akan memberikan sensasi rasa seperti pahit, manis, asam, dan asin, tidak memberikan sensasi bau tapi akan menjadi media untuk komponen volatil, serta membantu menahan penguapan komponen non volatil.

Aroma merupakan senyawa volatil dari produk yang sampai ke indra penciuman konsumen. Semakin banyak senyawa volatil yang terkandung dalam produk, maka akan semakin besar intensitas aroma yang dicium oleh panelis (Taufik, 2019).

Kekenyalan

Berdasarkan hasil uji organoleptik, menunjukkan bahwa kekenyalan mi kering tepung tempe dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi menghasilkan kekenyalan tertinggi yaitu sebesar 3,74

pada formulasi perbandingan tepung tempe 60% dan mocaf 40% dengan persentase susu sapi 75%, sedangkan nilai terendah yaitu sebesar 2,37 pada formulasi perbandingan tepung tempe 70% dan mocaf 30% dengan persentase susu sapi 50%. Semakin tinggi angka maka akan menunjukkan mi akan semakin kenyal sedangkan semakin rendah angka maka mi cenderung kurang kenyal. Kekenyalan adalah parameter kualitas yang dapat ditunjukkan dengan cara mengunyah (Puspitasari, 2008). Menurut Kusrahayu, (2012) kekenyalan suatu produk erat kaitannya dengan kandungan air. Peningkatan kadar air berbanding terbalik dengan fleksibilitas dan menyiratkan bahwa semakin tinggi kadar air, kekenyalan suatu produk berkurang (Trisnawati, 2018).

Menurut Wibowo et al., (2014) perbedaan tingkat kekenyalan mi dapat disebabkan beberapa hal, yaitu kadar protein, kadar air dan kadar lemak dari masing-masing bahan penyusun. Tepung tempe, mocaf maupun susu sapi mempunyai kadar protein yang cukup berbeda, sehingga apabila pencampuran ketiga bahan kurang tepat dan kurang sesuai maka dihasilkan mi yang tingkat kekenyalannya berbeda. Gumelar, (2019) menyatakan bahwa denaturasi protein dan penurunan kapasitas pengikatan air dapat terjadi saat makanan dimasak pada suhu tinggi. Warna (*color*), tekstur (*texture*), dan elastisitas semuanya dapat dipengaruhi oleh besar kecilnya Daya Ikat Air (DIA).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mencapai tujuan yang diinginkan yaitu menghasilkan mi yang tinggi protein. Perbedaan perbandingan tepung tempe dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi berpengaruh nyata terhadap sifat kimia mi meliputi kadar air,



kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak dan kadar serat kasar. Semakin banyak tepung tempe dan penambahan persentase susu sapi yang ditambahkan maka akan meningkatkan nilai kadar protein dan kadar karbohidrat pada produk yang dihasilkan. Formulasi terbaik pada mi kering dengan perbandingan tepung tempe dan mocaf dengan perbedaan persentase susu sapi berdasarkan sifat kimia didapat pada formulasi perbandingan tepung tempe 50% dan mocaf 50% dengan persentase susu sapi 100%. Didapatkan hasil kadar air sebesar 4,76%, kadar abu sebesar 2.63%, kadar protein sebesar 21,79%, kadar karbohidrat sebesar 70,81%, kadar lemak sebesar 14,63% serta kadar serat kasar sebesar 19,14%. Proses pembuatan mi kering tempe ini perlu ditambahkan zat volatil seperti jahe atau daun jeruk pada proses pengadonan untuk mengurangi bau tempe pada mi dikarenakan mi sangat mempunyai bau tempe yang sangat menyengat.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pada penelitian ini tidak terjadi suatu konflik kepentingan, baik dari pihak keluarga, masyarakat umum, maupun dari pihak universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana. (2020). Sifat organoleptik dan kadar serat pangan mie basah dengan penambahan tepung okra hijau (*abelmuschus esculentum* L.). *Jurnal Gizi*, 9(1), 131.
<https://doi.org/10.26714/jg.9.1.2020.131-141>
- Astawan. (2013). Formulasi tepung tempe dan sari wortel pada pembuatan mie basah kaya gizi. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(1), 17.
<https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i1.954>
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *SNI 01-2974-1996 (Mi Kering)*. 7.
- Bakara. (1996). *Karakteristik fisik dan kandungan isoflavin cookers dengan substitusi tepung tempe*. Institut Pertanian Bogor.
<https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/40016>
- BPS. (2020). *Badan pusat statistik, 2020*.
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/18/indonesia-konsumsi-126-miliar-porsi-mi-instan-pada-2020>
- Dhevina. (2010). *Kualitas kimia dan organoleptik nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe*. 9(1), 76–99.
- Gumelar. (2019). *Uji karakteristik mie kering berbahan baku tepung terigu dengan substitusi tepung mocaf* (Vol. 45, Issue 45).
- Heslina. (2020). Analisis kadar karbohidrat dan lemak pada tempe berbahan dasar biji lamun (*Enhalus acoroides*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 6(2), 91–96.
<https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issue2page91-96>
- Husna, N., & Anggono, W. A. (2015). Karakteristik mie kering tersubstitusi tepung bungkil kacang tanah dengan penambahan getah pepaya kering (*Carica Papaya* L.) terhadap kualitas fisikokimia dan organoleptik. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 6(2), 2–9.
<https://doi.org/10.35891/tp.v6i2.468>
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., & Darmajana, D. A. (2014). Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *Agrotech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 33(4), 391–398.
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1998). *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kesehatan, D. (2005). *Daftar komposisi*



- bahan makanan (DKBM). http://perpus.poltekkestasikmalaya.ac.id/?p=show_detail&id=1012
- Kurniadi. (2019). *Karakteristik cookies dari campuran tepung ubi kayu termodifikasi mocaf, tempe, telur, kacang hijau dan ikan lele*. 1–9.
- Kusrahayu. (2012). *Kadar air, kekenyalan, kadar lemak dan cita rasa bakso daging sapi dengan penambahan ikan bandeng presto (Channos Channos Forsk).* 1(1), 567–583.
- Lindani. (2016). Perbandingan pengukuran kadar air metode moisture Analyzer dengan metode oven pada Produk biskuit sandwich cookies di PT mondelez Indonesia manufacturing. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2013–2015.
- Mariyani. (2008). Studi pembuatan mie kering berbahan baku tepung singkong dan mocaf. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1(1), 30–41. <https://core.ac.uk/download/pdf/270259758.pdf>
- Masyarakat, D. J. K. (2017). Tabel komposisi pangan Indonesia 2017. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–135.
- Mustika. (2018). *Penambahan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dalam Pembuatan Nugget Nabati*. 3(1).
- Puspitasari. (2008). *Kajian substitusi tepung mocaf dengan rumput laut (Eucheuma cottoni) pada pembuatan bakso*.
- Rahma, W., Inda, F., Br, V., & Safitri, R. W. (2018). *Analisa zat gizi, kadar asam lemak, serta komponen asam amino nugget daging kelinci new zealand white (oryctolagus cuniculus).* 4(3), 141–148.
- Revy. (2018). Kadar serat pangan, proksimat, dan energi pada mie kering substitusi tepung ubi jalar ungu (Ipomoea batatas L. Poir). *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(1), 01. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v2i1.82>
- Rikhfan. (2016). *Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa , Warna , Tekstur , Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda*. November, 0–4.
- Rosmeri. (2013). Pemanfaatan tepung umbi gadung (Dioscorea hispida Dennst) dan tepung mocaf (Modified Cassava Flour) sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mie basah, mie kering, dan mie instan. *Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(2), 246–256.
- Sudarmadji. (2008). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Liberty.
- Tandrianto. (2014). Pengaruh fermentasi pada pembuatan mocaf (Modified Cassava Flour) dengan menggunakan lactobacillus plantarum terhadap kandungan Protein. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 143–145.
- Taufik. (2019). *Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe dengan Penambahan Tepung Pegagan Formulation*. 5(April), 9–16.
- Trisnawati. (2018). *Total bakteri, kekenyalan dan sifat sensori tahu putih dengan perendaman larutan kitosan berdasarkan lama simpan pada suhu ruang*.
- Wibowo, A. D. I., Hamzah, F., Vonny, D. A. N., & Johan, S. (2014). *Pemanfaatan Wortel (Daucus carota L .) Dalam Meningkatkan Mutu Nugget Tempe [Utilization Of Carrot (Daucus carota L .) To Improve The Quality Tempe Nugget]*. 13(2), 27–34.
- Winarno. F G. (2007). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.