



Characteristics of Biscuit Substituted with of Mocaf (*Modified Cassava*) and Soya Flour (*Glycine max*) With The Addition of Cinnamon (*Cinnamomum burmanii*)

Karakteristik Biskuit Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava) dan Tepung Kedelai (Glycine max) Dengan Penambahan Kayu Manis (Cinnamomum burmanii)

Indah Tri Hartati¹, Nanik Suhartatik^{1*}, Irvia Resti Puyanda¹

¹Prodi Teknologi Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Corresponding author: n_suhartatik@yahoo.com

Article info	Abstract
Keywords: <i>Biscuits, soybean flour, mocaf, cinnamon</i>	Biscuits are a dry food product made by baking dough made from wheat flour and additional food ingredients. The increasing consumption of wheat flour needs to be reduced gradually, namely by alternative use of other flours such as mocaf and soybean flour which can be used as an alternative and increase nutritional value as a source of protein. The aim of this research was to find out the biscuit formulations that consumers like the most and to determine the chemical and organoleptic characteristics of biscuits that are high in protein and antioxidants. This research begins with making cinnamon powder, namely sorting, grinding, and sieving. The process of making biscuits includes weighing, mixing, cutting off and baking. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the ratio of wheat flour, soy flour, and mocaf (2:1:17, 2:2:16, 2:3:15) and the percentage of cinnamon powder (5%, 10%, 15%). The data analysis collection techniques used descriptive analysis, ANOVA test and Duncan test. The parameters observed in this research include analysis of water, ash, fat, protein, carbohydrates, antioxidant activity, and organoleptic tests using the scoring test method. The research results showed that the biscuit formulation was high in protein and antioxidants and was also liked by the panelists found in the formulation, 2 part of wheat flour: 3 part of soybean flour: and 15 part of mocaf and 15% of cinnamon powder. The products have 6.65% for protein and antioxidant activity 85.96 % with the highest organoleptics score of biscuit brown color 3.65, cinnamon aroma 3.31, crisp texture 3.81 and cinnamon taste 3.17. Soy flour addition could increase the protein of biscuit.
Kata kunci: Biskuit, tepung kedelai, mocaf, kayu manis	Abstrak Biskuit adalah salah satu produk makanan kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dan bahan makanan tambahan. Meningkatnya konsumsi tepung terigu perlu dikurangi secara bertahap yaitu dengan alternatif penggunaan tepung lain seperti mocaf dan tepung kedelai yang dapat digunakan sebagai alternatif dan meningkatkan nilai gizi sebagai sumber protein. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui formulasi biskuit yang paling disukai konsumen serta mengetahui karakteristik dan organoleptik biskuit yang tinggi protein dan antioksidan. Penelitian ini diawali dengan pembuatan bubuk kayu manis yaitu penyortiran, penghalusan, dan pengayakan. Proses pembuatan biskuit meliputi penimbangan, pencampuran, pencetakan, dan pemanggangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu perbandingan tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:1:17, 2:2:16, 2:3:15) dengan presentase bubuk kayu manis (5%, 10%, 15%). Teknik pengumpulan data menggunakan analisis deskriptif, uji anova dan <i>duncan test</i> . Parameter yang diamati dari penelitian ini meliputi analisis air, abu, lemak, protein, karbohidrat, aktivitas antioksidan, dan uji organoleptik metode <i>scoring test</i> . Hasil penelitian menunjukkan formulasi biskuit yang tinggi protein dan antioksidan sekaligus disukai panelis terdapat pada formulasi 2 bagian tepung terigu, 3 bagian tepung kedelai : dan 15 bagian mocaf dan 15% bubuk kayu manis. Produk tersebut mempunyai kandungan protein sebesar 6,65% dan aktivitas antioksidan 85,96% dengan nilai organoleptik biskuit tertinggi yaitu warna coklat biskuit 3,65, aroma kayu manis 3,31, tekstur kerenyahan 3,81 dan rasa kayu manis 3,17. Penambahan tepung kedelai dapat meningkatkan kadar protein biskuit.

PENDAHULUAN

Biskuit adalah salah satu produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan berbahan dasar tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan (Wijaya, 2010). Konsumsi tepung terigu seiring dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun meningkat. Badan Pusat Statistik (2011) melaporkan bahwa



konsumsi terigu di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 4,3 juta ton dan meningkat menjadi 4,6 juta ton pada tahun 2011. Ketergantungan yang tinggi terhadap gandum perlu dikurangi secara bertahap karena dapat mengancam ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu memerlukan bahan pengganti tepung terigu yang bisa diproduksi dengan menggunakan bahan baku lokal. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan sebagai substitusi tepung terigu adalah tepung MOCAF (*Modified cassava flour*).

MOCAF merupakan produk tepung hasil fermentasi dari tepung singkong yang memiliki karakteristik mirip seperti tepung terigu (Trisnawati & Nisa, 2015). Penambahan MOCAF juga dapat menjadi sumber karbohidrat dalam pembuatan kue kering. MOCAF juga memiliki kelebihan yaitu mengandung karbohidrat yang cukup tinggi namun memiliki kandungan protein yang sangat rendah karena tidak mempunyai kandungan gluten seperti tepung terigu. Berdasarkan penelitian Arsyad (2016), formulasi tepung terigu 0% dan MOCAF 100% menghasilkan biskuit dengan kadar protein paling rendah. Solusi yang dapat diberikan yaitu dengan penambahan tepung kedelai. Penambahan tepung kedelai dimaksudkan untuk menambah nilai protein pada biskuit.

Tepung kedelai memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 34,5% (USDA, 2008). Tepung kedelai dapat digunakan sebagai pengental dan produk panggang. Di sisi lain, kadar air pada tepung kedelai cukup tinggi, yaitu 6,85% (Gozalli, 2015) sehingga dalam penerapannya pada produk biskuit perlu adanya modifikasi. Pada penelitian yang dilakukan Susilowati & Prabowo (2021), pembuatan biskuit dengan penambahan tepung kedelai dapat berpengaruh nyata terhadap kandungan protein yang diperoleh yaitu berkisar 6,45-10,99%. Hasil kadar protein tersebut memenuhi standar SNI 01-2973:2011 yaitu di atas 5%. Kadar protein tersebut meningkat seiring dengan tepung kedelai yang ditambahkan.

Pembuatan biskuit biasanya ditambahkan flavor untuk menambah cita rasa. Komponen aroma yang bisa ditambahkan adalah bubuk kayu manis. Selain digunakan sebagai bumbu dapur maupun obat-obatan (Herawati et al., 2018), kayu manis juga berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh karena mengandung antioksidan yang tinggi, mengandung minyak atsiri (sinamaldehid, eugenol, terpen), pati, kalsium oksalat, dan lemak (Purseglove, 1977). Penelitian terkait tepung kedelai telah dilakukan oleh Rahmawati et al., (2020) menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kedelai yang ditambahkan menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap nilai sensoris pada aroma *cookies*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan biskuit dari tepung mocaf dan tepung kedelai dengan penambahan kayu manis. Biskuit yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi suatu produk yang disenangi konsumen baik dari segi penampilan, warna, rasa, aroma dan tentunya kandungan gizi yang terkandung di dalamnya sehingga dapat menambah nilai gizi pada biskuit yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu penambahan bubuk kayu manis (5%, 10%, 15%), sedangkan faktor kedua yaitu perbandingan tepung terigu, mocaf, dan tepung kedelai (2:1:17, 2:2:16, 2:3:15). Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova, jika terdapat perbedaan dilanjutkan



dengan Uji DMRT pada taraf signifikansi 5%, sedangkan data yang diperoleh dari uji organoleptik metode *Scoring test* dianalisis dengan uji *Duncan* pada taraf signifikansi 5%.

Alat

Peralatan yang digunakan yaitu timbangan analitik, baskom, loyang, *hand mixer*, oven pemanggang, cetakan biskuit, *rolling pin*, saringan, *baking paper*, sendok, erlenmeyer, desikator, tanur/ *muffle*, timbangan analitik, kompor listrik, kurs porselen, mortar, spatula, oven (Memmert), penjepit, *beaker glass*, bunsen, tanur, gelas ukur, labu kjedhal, labu destilasi, labu takar, pipet volumetri, kertas saring, batang pengaduk, gelas kimia, tabung reaksi, vortex, soxhlet, kuvet, batang pengaduk, spektrofotometer, *moisture analyzer*.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung mocaf (berhasil) diperoleh dari toko kue 88 Serengan, tepung kedelai merk Moinga didapatkan dari toko online (*shopee*), kayu manis batangan dari pasar Nusukan, margarin (blue band), telur, susu bubuk (*bakers pride*), gula (edna gula halus), garam baking powder, vanili, (cap kopoe) dari pasar Nusukan.

Pembuatan Bubuk Kayu Manis

Pembuatan bubuk kayu manis diawali dengan penyiapan bahan, kemudian disortasi untuk memilih bahan layak pakai, setelah itu dihaluskan menggunakan *Dry Food Grinder*, dan diayak menggunakan 80 mesh dan pengecekan kadar air. Proses pembuatan bubuk kayu manis mengacu pada penelitian Kadir (2016) yang telah dimodifikasi.

Pembuatan Biskuit

Pembuatan biskuit dimulai dari penimbangan bahan sesuai formulasi, dan dilanjutkan dengan pencampuran margarin, gula halus, dan kuning telur menggunakan mixer selama 2 menit. Pencampuran kedua ditambahkan susu bubuk, *baking powder*, vanili garam, lalu dimixer selama 2 menit dan dimasukkan tepung terigu, bubuk kayu manis, tepung mocaf, dan tepung kedelai yang telah disaring. Pencampuran menggunakan mixer dilanjutkan selama 5 menit. Adonan diuleni hingga kalis, kemudian dipipihkan menggunakan roller sampai ketebalan 1 cm dan dilakukan pencetakan adonan. Kemudian diakhiri dengan proses pemangangan dengan oven pada suhu 150°C selama 35 menit.

Parameter Penelitian

Pengujian parameter kimia meliputi analisis kadar air metode Moisture Analyzer (Lindani, 2021), kadar abu metode termogravimetri (Sudarmadji et.al., 2010), kadar lemak metode Soxhlet (Sudarmadji et.al., 2010), kadar protein metode mikro Kjeldahl (Sudarmadji et al., 1997), kadar karbohidrat *by difference* (Sudarmadji et.al., 2003), dan aktivitas antioksidan metode DPPH (Yen & Chen, 1995). Parameter organoleptik menggunakan metode *Scoring test* (Kartikasari et al., 2019) meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia Biskuit Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Kedelai dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis

Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi pada biskuit yaitu 5,64% diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 5% dengan perbandingan tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf 2:1:17. Kadar air terendah sebesar 3,22% diperoleh dari

perlakuan bubuk kayu manis 15% dengan rasio tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:3:15). Biskuit dengan kadar air yang memenuhi SNI (01-2973- 1992) yaitu tidak lebih dari nilai maksimal 5% dengan demikian kadar air biskuit pada penelitian ini yaitu berkisar antara 3,65 - 4,54% sudah memenuhi syarat mutu biskuit. Firgianti (2018) melaporkan bahwa kadar air dapat dipengaruhi oleh suhu pemanggangan, waktu, jumlah air yang digunakan dan proporsi kadar bahan lainnya. Menurut Widjanarko (2008), pemanasan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati di mana granula pati akan membengkak akibat adanya penyerapan air. Apabila pembengkakan granula pati telah mencapai batas, granula pati tersebut akan pecah sehingga terjadi proses penguapan air. Kayu manis juga dapat mempengaruhi kadar air, partikel pada bubuk kayu manis lebih kecil, sehingga hal ini memudahkan penyerapan air dari udara (higroskopis) yang terjadi selama proses pemurnian kulit kayu manis. Semakin cepat bubuk kayu manis menyerap air, semakin tinggi persentase air dalam bubuk yang diukur dengan timbangan. Kadar air kayu manis bubuk ialah 12,49% (Kaban, 2014). Kadar air kayu manis yang sudah diuji sebesar 9% yang berarti sudah memenuhi standar. Jika mengacu pada SNI nomor 01-3714-1995 dimana standar air pada kayu manis bubuk memiliki kadar air maksimal 12,00%.

Kadar Abu

Kadar abu tertinggi pada biskuit yaitu 3,07% diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 15% dengan perbandingan tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:3:15). Kadar abu terendah diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 5% dan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:1:17). Proporsi dari tepung kedelai dan kayu manis serta semakin rendahnya proporsi tepung mocaf maka kadar abu dari produk semakin tinggi. Kandungan kadar abu yang tinggi dapat disebabkan beberapa hal, salah satunya yaitu kandungan mineral yang cukup tinggi dalam bahan. Penambahan tepung kedelai juga berpotensi terhadap peningkatan kadar abu. Menurut Mahmud et al. (2018), tepung kedelai mempunyai kandungan mineral kalsium 195 mg, fosfor 544 mg, besi 8,4 mg, dan natrium 52 mg dalam 100 g bahan. Tidak hanya itu, kayu manis juga berpengaruh terhadap kadar abu. Hal ini juga didukung oleh penelitian Saputra (2008) yang menyatakan penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan. Semakin banyak tepung kedelai yang disubstitusi dan bubuk kayu manis yang ditambahkan maka nilai kadar abunya semakin tinggi. Tingginya kadar abu pada suatu produk pangan menandakan bahwa bahan dasar yang digunakan kaya akan kandungan mineral. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji et al. (2010) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar abu pada bahan baku dapat meningkatkan kadar abu produk akhir.

**Tabel 1.** Karakteristik Kimia Biskuit Substitusi Tepung Mocaf

Karakteristik Kimia							
Perbandingan tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf	Bubuk Kayu Manis	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
2:1:17	5%	5,64±0,27 ^c	2,51±0,00 ^a	4,55±0,13 ^a	11,65±0,07 ^a	75,59±0,41 ^e	44,91±6,22 ^a
2:2:16	5%	5,35±0,07 ^c	2,6 ±0,16 ^b	4,04±0,05 ^b	11,61±0,14 ^a	75,87±0,03 ^e	62,10±9,75 ^{bc}
2:3:15	5%	5,25±0,14 ^c	2,83±0,02 ^c	6,40±0,00 ^d	11,61±0,04 ^a	75,65±0,35 ^e	72,62±5,11 ^{def}
2:1:17	10%	4,54±0,28 ^b	2,85±0,00 ^{cd}	4,59±0,06 ^a	12,76±0,14 ^{bc}	74,61±0,18 ^d	53,50±4,32 ^{ab}
2:2:16	10%	4,22±0,02 ^b	2,87±0,00 ^{cd}	5,04±0,05 ^b	12,65±0,28 ^b	75,21±0,31 ^{de}	70,90±4,28 ^{cd}
2:3:15	10%	4,20±0,07 ^b	2,89±0,00 ^{cde}	6,41±0,04 ^d	12,43±0,04 ^b	75,39±0,04 ^e	83,48±1,59 ^{ef}
2:1:17	15%	4,22±0,69 ^b	2,98±0,01 ^{def}	4,60±0,01 ^a	13,56±0,22 ^d	72,58±0,13 ^a	80,86±3,34 ^{def}
2:2:16	15%	3,53±0,30 ^a	3,02±0,03 ^{ef}	5,23±0,04 ^c	13,47±0,17 ^d	73,56±0,44 ^b	84,27±4,63 ^{ef}
2:3:15	15%	3,22±0,05 ^a	3,07±0,01 ^f	6,65±0,04 ^e	13,08±0,19 ^c	74,21±0,19 ^c	85,96±2,24 ^f

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%

Kadar Protein

Kadar protein paling tinggi berada pada perlakuan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:3:15) dengan konsentrasi bubuk kayu manis 15% sebesar 6,65%. Sampel dengan kadar protein terendah adalah perlakuan rasio tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:1:17) dengan konsentrasi bubuk kayu manis 5% sebesar 4,55%. Kadar protein biskuit meningkat seiring menurunnya proporsi dari tepung mocaf dan meningkatnya proporsi tepung kedelai serta bubuk kayu manis. Semakin tinggi proporsi tepung kedelai maka kadar protein biskuit semakin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan protein pada bahan baku tepung kedelai cukup tinggi yaitu sekitar 41,10% dibanding dengan tepung mocaf yang relatif rendah hanya sebesar 3,17%. Menurut Nizar (2010), tepung mocaf memang mempunyai kadar protein rendah, dibanding tepung terigu yang mempunyai kandungan gluten dan perlu ada penambahan protein dari bahan penunjang lain, seperti tepung kedelai. Selain itu, bahan penunjang lain seperti telur dan margarin juga memberi kontribusi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kanaka & Ayustaningwarno (2015) dalam inovasi pembuatan *cookies* kaya gizi dengan proporsi tepung bekatul dan tepung kedelai menghasilkan kadar protein sebesar 10,61%, dan penelitian yang dilakukan oleh Wardani et al. (2022) dalam karakteristik biskuit tepung mocaf dan tepung kedelai kuning dimana kadar protein yang dihasilkan mengalami peningkatan yaitu berkisar antara 5,59 - 7,45%.

Kadar Lemak

Kadar lemak untuk sampel tertinggi pada biskuit sebesar 13,08% diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 15% dan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:3:15), sedangkan kadar lemak terendah sebesar 11,65% diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 5% dan perlakuan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:1:17). Balitkabi (2016) menyatakan kadar lemak tepung kedelai adalah 17,2% lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu hanya 1,3%. Berdasarkan hasil analisa bahan baku diketahui bahwa pemberian kayu manis berpengaruh pada kadar lemak biskuit yang dihasilkan karena memiliki kadar



lemak sebesar 2,20% (Purseglove, 1977). Oleh karena itu, semakin tinggi proporsi tepung kedelai dan bubuk kayu manis dan semakin rendah proporsi tepung mocaf, akan meningkatkan kadar lemak biskuit. Hal ini membuktikan terdapat sinergi antara lemak tepung kedelai dan kayu manis dalam meningkatkan kandungan lemak biskuit. Hal ini selaras dengan penelitian Thomas (2014) yang menyatakan bahwa tepung kedelai memiliki lemak yang cukup tinggi, berdasarkan hasil penelitian tersebut biskuit tepung pisang goroho dengan penambahan tepung kedelai memiliki nilai rata-rata 8,8-15,3%. Penelitian Rachmawati et al. (2021) tentang pembuatan kue sus dengan pengaruh jumlah bubuk kayu manis yang digunakan menghasilkan kadar lemak sus kering kayu manis sebesar 6,08% apabila dibandingkan dengan sus kering substitusi tepung bekatul menghasilkan kadar lemak 3,86%. Berdasarkan perbandingan tersebut diketahui bahwa sus kering dengan penambahan kayu manis menghasilkan kandungan lemak yang lebih banyak dibandingkan dengan substitusi tepung bekatul yang relatif rendah.

Antioksidan

Aktivitas antioksidan tertinggi berada pada perbandingan tepung terigu, tepung kedelai, mocaf (2:3:15) dengan bubuk kayu manis 15% yaitu sebesar 85,96%. Hasil terendah pada perbandingan tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:1:17) dengan bubuk kayu manis 5% dan memiliki aktivitas paling rendah yaitu sebesar 44,91%.

Aktivitas antioksidan mengalami kenaikan seiring bertambahnya proporsi bubuk kayu manis dan tepung kedelai yang ditambahkan. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan antioksidan pada tepung kedelai yang tinggi yaitu isoflavon (Saptya, 2013). Antioksidan pada isoflavon sangat dibutuhkan tubuh untuk menghentikan reaksi pembentukan radikal bebas, sehingga dapat menghambat proses penuaan dini, mencegah penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, jantung koroner, diabetes militus, dan kanker. Kandungan fitokimia yang terkandung di dalam kayu manis juga berpotensi sebagai antioksidan. Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan mengisi elektron oksidan yang hilang sehingga stabil dan tidak berbahaya (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Menurut Emilda (2018), kayu manis asal Indonesia terdapat tiga senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antidiabetes antara lain *calcone polymer*, sinamaldehyd, dan *polimer procyanidin type- A polymers*. Senyawa antioksidan yang paling kuat adalah sinamaldehyda, senyawa khas dari kayu manis yang mempunyai kemampuan kuat untuk mengurangi efek stress oksidatif pada penderita penyakit Diabetes Mellitus dengan cara menangkal radikal bebas (Kusumaningtyas et al. 2014).

Sinamaldehyd adalah senyawa penyusun minyak atsiri utama dalam kayu manis yang memiliki wujud cair, berwarna kuning bening, dan memiliki sejumlah sifat fungsional (Daker et al., 2013). Menurut Purseglove et al. (1991), pada kayu manis terdapat eugenol dan kumarin dari golongan polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan. Kayu manis dapat berperan sebagai antioksidan karena mengandung senyawa tanin dan eugenol (King, 2000), Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh beberapa komponen di antaranya adalah senyawa fenol yang terdapat pada kayu manis dan merupakan kerangka dasar senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Salisbury dan Ross, 2000).

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat tertinggi pada biskuit yaitu sebesar 75,87% diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 5% dan perlakuan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:1:17)



sedangkan kadar lemak terendah sebesar 75,59 diperoleh dari perlakuan bubuk kayu manis 15% dan rasio tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:3:15). Hal ini sesuai dengan Nizar (2010) yang menyatakan bahwa kandungan karbohidrat yang terdapat pada tepung mocaf lebih tinggi jumlahnya daripada kandungan karbohidrat yang terdapat pada tepung terigu dimana kadar karbohidrat mocaf adalah 82,13%. Karbohidrat dengan persentase tepung mocaf yang lebih banyak dibandingkan dengan tepung kedelai akan berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat pada bahan bakunya dimana kadar karbohidrat pada tepung mocaf menurut Kusumaningrum & Rahayu (2018) mocaf mengandung karbohidrat 88,6 g. Menurut SNI (1992), kadar karbohidrat minimum biskuit adalah 70% sehingga pada penelitian ini sudah memenuhi syarat.

Analisis Organoleptik Biskuit Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Kedelai dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis

Warna

Nilai penerimaan panelis untuk warna (Tabel 2) tertinggi pada perlakuan biskuit tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:3:15) dengan konsentrasi bubuk kayu manis 15% yaitu sebesar 3,82. Sementara itu, nilai terendah ada pada perlakuan tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:3:15) dengan bubuk kayu manis 10%. Berdasarkan hasil tersebut panelis lebih menyukai biskuit dari segi parameter yang memiliki warna lebih kecoklatan dan gelap. Semakin tinggi bubuk kayu manis akan menghasilkan warna yang lebih gelap dan juga penambahan tepung kedelai membuat warna kecoklatan. Hal tersebut disebabkan karena proporsi tepung yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Warna yang dihasilkan biskuit menunjukkan bahwa semakin banyak tepung kedelai dan kayu manis yang ditambahkan maka warna biskuit semakin coklat. Hal tersebut dikarenakan warna tepung kedelai kuning dan bubuk kayu manis yang lebih coklat sehingga jika semakin banyak proporsi tepung kedelai yang ditambahkan maka biskuit menjadi lebih coklat. Warna coklat pada biskuit juga berasal dari proses pemanggangan. Menurut De Mann (1997), warna coklat yang dihasilkan biskuit setelah proses pemanggangan disebabkan oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis atau *Reaksi Maillard*.

Tabel 2. Karakteristik Organoleptik Biskuit Substitusi Tepung Mocaf

Perbandingan tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf	Bubuk Kayu Manis	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
2:1:17	5%	1,92±0,56 ^{ab}	2,68±1,08 ^a	2,95±0,82 ^a	2,45±0,80 ^a
2:2:16	5%	2,70±0,57 ^b	2,95±0,75 ^{ab}	3,00±0,95 ^a	3,05±0,99 ^b
2:3:15	5%	2,30±0,97 ^c	3,00±0,79 ^{ab}	3,05±0,82 ^a	3,12±0,72 ^b
2:1:17	10%	3,56±1,14 ^c	3,55±0,99 ^{ab}	3,20±0,61 ^{ab}	2,80±0,61 ^{ab}
2:2:16	10%	2,70±0,57 ^b	3,31±1,22 ^{ab}	3,27±1,06 ^{abc}	3,05±0,75 ^b
2:3:15	10%	2,30±0,97 ^{ab}	3,37±0,90 ^{ab}	3,30±0,80 ^{ab}	2,88±0,71 ^b
2:1:17	15%	3,65±1,18 ^c	3,30±0,97 ^{ab}	3,42±0,59 ^{abc}	3,10±0,91 ^c
2:2:16	15%	3,80±1,19 ^a	3,25±0,96 ^b	3,77±0,69 ^{bc}	3,30±0,57 ^b
2:3:15	15%	3,82±0,84 ^c	3,38±1,03 ^{ab}	3,81±1,09 ^c	3,17±0,78 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Mann-Whitney pada tingkat signifikansi 5%

Kriteria Penilaian: Sangat tidak suka (1), Tidak suka (2), Netral (3), Suka (4), Sangat suka (5)



Reaksi maillard dapat terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan komponen amino yang akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dan menurunnya kadar air. Hasil dari reaksi tersebut menyebabkan bahan pangan mengalami perubahan warna menjadi cokelat karena terbentuknya senyawa melanoidin sehingga warna biskuit semakin gelap.

Aroma

Aroma kayu manis biskuit (Tabel 2) tertinggi ada pada perlakuan biskuit dengan konsentrasi kayu manis 10% dan rasio tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:3:15) sebesar 3,38. Nilai terendah pada perlakuan biskuit dengan konsentrasi kayu manis 5% dan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:1:17) sebesar 2,68. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan bubuk kayu manis maka semakin terasa aroma kayu manis. Hal ini disebabkan aroma yang ditimbulkan dari kayu manis yang mengandung minyak atsiri pada kulit batang kayu manis. Pendapat tersebut didukung oleh Wang (2009) yang melaporkan bahwa kulit batang kayu manis memiliki kandungan minyak atsiri yang merupakan senyawa aromatik dan diperoleh dari komponen mayor minyak atsiri yakni sinamaldehyd (60,79%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%). Dilanjutkan oleh pendapat Mulyani (2013) yang melaporkan bahwa kayu manis memiliki senyawa aromatik, aromanya tergantung substansi dengan susunan yang berbeda. Substansi yang terkandung dalam kayu manis antara lain adalah sinamaldehyd, eugenol, kumarin, polifenol, dan saponin. Tetapi pada perlakuan tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:1:17) aroma kayu manis cenderung menurun. Hal ini dikarenakan proporsi tepung yang digunakan cukup banyak sehingga aroma kayu manis kurang mendominasi.

Tekstur

Hasil uji organoleptik parameter tekstur memiliki nilai terbesar pada perlakuan rasio tepung terigu, tepung kedelai dan mocaf (2:3:15) dengan konsentrasi kayu manis 15% sebesar 3,81. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada perlakuan tepung terigu, tepung kedelai, mocaf (2:1:17) dengan konsentrasi kayu manis 5% sebesar 2,95. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung kedelai dan bubuk kayu manis yang ditambahkan maka tekstur kerenyahan biskuit cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan protein pada tepung kedelai ikut berperan dalam pembentukan kerenyahan. Renyahnya tekstur disebabkan kadar protein yang tinggi pada tepung kedelai. Menurut Sabir (2020), protein bersifat hidrofilik sehingga protein yang terkandung dalam bahan menyebabkan kandungan air dalam bahan sukar dilepas ketika melewati proses pemanasan sehingga protein yang semakin tinggi dapat menurunkan kadar air dan menyebabkan tekstur renyah. Hal ini sesuai dengan pendapat Handayani (1987) yang menyatakan bahwa komponen utama dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur biskuit adalah protein.

Rasa

Hasil penilaian organoleptik uji skoring (Tabel 2) menunjukkan bahwa nilai rasa tertinggi adalah pada perlakuan biskuit dengan konsentrasi bubuk kayu manis 15%, tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:2:16) sebesar 3,30. Sementara itu, nilai terendah ada pada perlakuan biskuit dengan konsentrasi bubuk kayu manis 5%, tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:1:17) 85% sebesar 2,45%. Berdasarkan hasil ini diketahui bahwa penilaian panelis terhadap rasa biskuit diperoleh skor 2,45-3,30. Hal ini diduga bahwa pengaruh senyawa pada



kayu manis memberikan rasa khas pada biskuit, sehingga penambahan bubuk kayu manis penilaiannya meningkat dirasakan. Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, aroma wangi, serta hangat. (Hariana, 2008) menyebutkan bahwa kayu manis mengandung minyak atsiri eugenol, sinamalhide, tannin, kalsium oksalat, yang menyebabkan rasa manis pedas pada bubuk kayu manis.

KESIMPULAN

Formulasi biskuit substitusi tepung kedelai dan mocaf dengan penambahan kayu manis yang tinggi protein dan aktivitas antioksidan tinggi sekaligus formulasi paling disukai panelis dengan skor tertinggi berdasarkan sifat organoleptiknya terdapat pada formulasi perbandingan tepung terigu, tepung kedelai, dan mocaf (2:3:15) dengan bubuk kayu manis 15% yaitu sebesar 6,65% untuk protein dan antioksidan 85,96% dengan nilai skor tertinggi warna biskuit 3,65, aroma 3,31, tekstur 3,81 dan rasa 3,17.

DAFTAR PUSTAKA

- (BSN) Badan Standar Nasional. (2011). *Biskuit*, SNI 01-2973-2011. BSN, Jakarta.
- Arsyad, m. (2016). *Pengaruh penambahan tepung mocaf terhadap kualitas produk biskuit*. Gorontalo: Universitas Ichsan Gorontalo.
- Balitkabi. (2016). Karakteristik kimia dan organoleptik biskuit dengan penambahan tepung kacang kedelai (*glycine max*) dan tepung kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*). *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), 52–65. <https://doi.org/10.22219/fths.v4i1.15627>
- De Man JM. (1997). *Kimia makanan. Edisi kedua Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata*. Bandung : 20(1), Penerbit ITB.
- Emilda. (2018). Efek senyawa bioaktif kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap diabetes melitus. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 246–252.
- Firgianti. (2018). *Karakteristik fisik dan kimia ubi jalar ungu (ipomea batatas l) varietas biang untuk mendukung penyediaan bahan baku tepung ubi jalar ungu*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Pandjajaran.
- Gozalli. (2015). Karakteristik tepung kedelai dari jenis impor dan lokal. *Jurnal Agroteknologi*, 09(02), 191–200.
- Handayani, T. S. S. (1987). Pencarian metode tekstur cookies yang menggunakan campuran terigu dan maizena dengan penetrometer. In *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Hariana, A. (2008). Tumbuhan obat dan khasiatnya seri 2. Penebar Swadaya, Jakarta. In *Prosiding Penelitian SpeSIA* (pp. 9–15).
- Herawati, B. R. A., Suhartatik, N., & Widanti, Y. A. (2018). Cookies tepung beras merah (*Oryza nivara*) – MOCAF (modified cassava flour) dengan penambahan bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 33–40.
- Kanaka, D. A., & Ayustaningwarno, F. (2015). of Nutrition, Volume Nomor Tahun 2015 , Halaman 329-334 of Nutrition College , College Volume. *Journal of Nutrition Collage*, 4(2), 329–334.
- Kartikasari. (2019). *Pedoman uji inderawi bahan pangan*. 53(9), Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Gadjah Mada. [http://repository.wima.ac.id/12642/13/bab 12.pdf](http://repository.wima.ac.id/12642/13/bab%2012.pdf)
- King, R. A. (2000). *The role of polyphenol in human health*. Dalam. J.d. Brooker (ed). *Tannins in livestock and human nutrition*. ACIAR Proceedings No.92.
- Kusumaningrum, I., & Rahayu, N. S. (2018). Formulasi snack bar tinggi kalium dan tinggi



- serat berbahan dasar rumput laut, pisang kepok, dan mocaf sebagai snack alternatif bagi penderita hipertensi. *Argipa*, 3(2), 102–110.
- Kusumaningtyas, I. D., Fajariyah, S., & Utami, E. T. (2014). Pengaruh seduhan kayu manis (*cinnamomum burmanii*) terhadap struktur pankreas mencit (*Mus musculus*) strain balb-c diabetik the effect of cinnamon (*cinnamomum burmanii*) aqueous extract on pancreas structure of diabetic mice (*Mus musculus*) strain balb-c. *Jurnal ILMU DASAR*, 15(2), 69–73.
- Lindani. (2021). *Perbandingan pengukuran kadar air metode moisture analyzer dengan metode oven pada biskuit sandwich cookies di pt mondelez indonesia manufacturing*. Institut Pertanian Bogor. 2588–2593.
- Mulyani. (2013). *Penggunaan ekstrak batang kayu manis (cinnamomum burmannii) terhadap kualitas minuman nata de coco using extract of the cinnamon (cinnamomum burmanni) toward quality from nata de coco beverages*.
- Nizar, F. (2010). *Pengaruh rasio tepung mocaf dan tepung terigu dan penambahan baking powder terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik biskuit*. Universitas Brawijaya.
- Purseglove, J. W. (1977). *Tropical Crops : Dicotyledons*. Longman Group Limited.
- Rachmawati, F., Anna Nur Afifah, C., & Bahar, A. (2021). Pengaruh jumlah bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap sifat organoleptik sus kering. *Jurnal Tata Boga*, 10(3), 437–448.
- Rahmawati, L., Asmawati, A., & Saputrayadi, A. (2020). Inovasi pembuatan cookies kaya gizi dengan proporsi tepung bekatul dan tepung kedelai. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(1), 30. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v7i1.1906>
- Ross, S. dan. (2000). Aktivitas antioksidan, karakteristik kimia, dan sifat berdasarkan variasi waktu perkecambahan antioxidant activity, chemistry characteristic, and organoleptic properties of sprouts milk of black soybean (*Glycine soja*) according to variation of time. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 04(08), 1–8.
- Saptya. (2013). Pengaruh substitusi tepung kedelai (*Glycine max* L) terhadap aktivitas antioksidan roti tawar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(4), 684–691.
- Saputra, I. (2008). Evaluasi mutu gizi dan indeks glikemik cookies dan donat tepung terigu yang disubstitusi parsial dengan tepung bekatul dalam biskuit. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3).
- Sayuti, K, Y. R. (2015). *Antioksidan alami dan sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Sudarmadji, Slamet, Haryono, Bambang, S. (2003). *Anal. Analisa bahan makanan dan pertanian*, 1(1), Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji. (1996). Liberty Yogyakarta bekerja sama dengan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. *Analisis Bahan Makanan Dan Pertanian*, 5(1). <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2016.5.1.26>
- Susilowati, H., & Prabowo, A. (2021). Pengaruh substitusi tepung kedelai terhadap kualitas biskuit. *Media Wisata*, 16(2). <https://doi.org/10.36276/mws.v16i2.279>
- Thomas. (2014). *Pengaruh penambahan tepung kedelai (glycine max l) pada pembuatan biskuit bebas gluten bebas kasein berbahan baku tepung pisang goroho (Musa acuminata L.)*.
- Trisnawati, M. I., & Nisa, F. C. (2015). Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. *Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 237–247.
- Wang. (2009). Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 25(1), 52–56.
- Wardani, M. K., Anggreini, R. A., & Jariyah. (2022). Karakteristik biskuit tepung mocaf dan tepung kulit biji kedelai kuning (*Glycine max*). *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil*



Pertanian, 6(1),1–12. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v6i1.11934>

Widjanarko. (2008). Proses pembuatan kue kering. *Prosiding Seminar Nasional*, Bali.

Yen, G., & Chen, H. (1995). Antioxidant activity of various tea extract in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(1) 27-32.