

**FORMULASI KUKIS SUBSTITUSI TEPUNG UBI UNGU (*Ipomoea batatas* L.)
DENGAN JAHE MERAH DAN DAUN KELOR**

**FORMULATION OF PURPLE SWEET POTATO FLOUR SUBSTITUTE COOKIES
(*Ipomoea batatas* L.) WITH RED GINGER AND MORINGA LEAVES**

Vinca Asvelia, Seveline*

Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Sains, Teknik dan Desain
Universitas Trilogi Jl. TMP Kalibata No.1, Jakarta Selatan

*Korespondensi: seveline@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Kukis adalah jenis biskuit yang mengandung lemak tinggi dan tekstur renyah dan biasanya terbuat dari adonan lunak. Kukis dapat menjadi pangan fungsional jika di dalam proses pembuatan yang ditambahkan bahan yang memiliki aktivitas fisiologis yang dapat memberikan efek positif bagi kesehatan. Beberapa pangan lokal yang memiliki kandungan yang baik bagi kesehatan adalah ubi jalar ungu, jahe merah dan daun kelor. Kadar abu dan serat yang lebih tinggi kandungannya pada ubi jalar disertai juga dengan karbohidrat serta kalori yang hampir setara dengan tepung terigu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ubi ungu, bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor terhadap uji organoleptik dan karakteristik kimia. Berdasarkan hasil penelitian kukis formulasi terbaik dengan skor tertinggi adalah F3 yaitu kukis dengan tepung ubi ungu 35%, bubuk jahe merah 5%, dan bubuk daun kelor 10% dengan hasil kadar air 2.9%, kadar abu 3.01%, kadar protein 6.41%, dan rendemen 96.11%. Hasil pengujian tingkat kesukaan kukis dengan substitusi tepung ubi ungu, bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor terhadap warna, aroma, tekstur, aftertaste, dan keseluruhan yaitu netral.

Kata kunci: bubuk daun kelor; bubuk jahe merah; substitusi kukis; tepung ubi ungu

ABSTRACT

Cookies are a type of biscuit that high in fat, relatively crunch and made from soft dough. Cookies can be functional food if ingredients that have physiological activities are added in the manufacturing process that can have a positive effect on health. Some local foods that are good for health are purple sweet potato, red ginger and moringa leaves. ash and fiber content in sweet potato flour have higher levels beside that carbohydrates and calories are almost the same as wheat flour. The purpose of this study was to determine the effect of adding purple sweet potato flour, red ginger powder and moringa leaf powder to the organoleptic test and chemical characteristics. Based on the results of the research, the best formulation of cookies with the highest score was F3, namely cookies with 35% purple sweet potato flour, 5% red ginger powder, and 10% moringa leaf powder with 2.9% moisture content, 3.01% ash content, 6.41% protein content, and yield 96.11%. The test results of the level of preference for cookies with the substitution of purple sweet potato flour, red ginger powder and moringa leaf powder on color, aroma, texture, aftertaste, and overall were neutral

Keywords: cookies substitution, moringa leaf powder, purple sweet potato flour, red ginger powder

PENDAHULUAN

Kukis yang telah kita ketahui adalah makanan yang teksturnya renyah memiliki kandungan lemak yang tinggi serta terbuat dari adonan lunak (SNI, 2011). Kukis dapat bersifat fungsional jika di dalam proses pembuatan yang ditambahkan bahan yang memiliki aktivitas fisiologis yang dapat memberikan dampak positif bagi kesehatan. Kukis pada umumnya menggunakan bahan utama yaitu tepung terigu. Kebutuhan akan gandum sebagai bahan baku tepung terigu diprediksi akan semakin meningkat, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan di Indonesia. Di sisi lain, lahan di Indonesia sangat sulit untuk memproduksi gandum, mengingat tanaman ini hanya dapat tumbuh subur di kawasan subtropis. Sehingga perlu adanya inovasi dengan menggunakan bahan pangan lokal. Beberapa pangan lokal yang memiliki kandungan yang baik bagi kesehatan adalah ubi jalar ungu, jahe merah dan daun kelor. Ubi jalar ungu merupakan umbi-umbian yang sebagian besar seratnya merupakan serat larut, yang dapat berfungsi menurunkan kadar kolesterol jahat pada tubuh. Kandungan abu dan serat yang dimiliki oleh tepung ubi jalar ini cukup tinggi dan kandungan karbohidrat serta kalori juga yang berasal dari ubi jalar ini hampir menyamai tepung terigu (Hardoko *et al.*, 2010). Usaha-usaha ini sangat menyokong dalam mendayagunakan tepung ubi jalar ungu sebagai alternatif sumber karbohidrat, sehingga dapat disubstitusikan pada produk yang berbahan dasar tepung terigu dan turunannya yang dapat meningkatkan nilai tambah khususnya dalam bidang kesehatan.

Jahe merah merupakan salah satu jenis tanaman biofarmaka atau tanaman obat yang memiliki manfaat kesehatan karena dapat meningkatkan kekebalan tubuh. Jahe merah banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada olahan minuman seperti jamu dan susu jahe, dimana jahe merah memiliki aktivitas analgetik yaitu sebagai pereda nyeri. Penambahan jahe merah pada kukis dapat memberikan karakteristik renyah dan beraroma jahe yang gurih.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak sekali manfaat dan kegunaan yang dijuluki *The Miracle Tree*, dimana secara ilmiah daun ini memiliki kandungan yang luar biasa dan berpotensi mengakhiri kekurangan gizi, mencegah dan menyembuhkan berbagai penyakit (Krisnadi, 2010). Daun kelor merupakan bahan makanan segar sehingga mudah mengalami kerusakan. Salah satu cara yang dapat memperpanjang masa simpan yaitu dijadikan tepung. Bubuk daun kelor dapat dimanfaatkan untuk substitusi pembuatan kukis, yang dapat menaikkan kandungan gizi kukis dan menjadi nilai tambahnya. Kukis dengan penambahan jahe dan kelor diharapkan dapat memberikan peningkatan mutu pada produk, baik dari segi kesehatan maupun dari segi rasa yang dapat diterima oleh konsumen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung ubi ungu, bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor terhadap uji organoleptik dan karakteristik fisikokimia kukis.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September hingga Desember 2020 di Laboratorium Rekayasa Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Saraswanti Indo Genetech, Curugmekar, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pembuatan kukis adalah tepung ubi ungu, tepung terigu, margarin, gula halus, susu bubuk, kuning telur, tepung maizena, baking powder dan garam. Bahan kimia yang digunakan untuk dianalisis H_2SO_4 (Merck, Jerman), indikator PP (Merck, Jerman), NaOH (Merck, Jerman), air suling, metanol, aquadest, asam askorbat, H_3BO_3 (Merck, Jerman), dan HCl (Merck, Jerman). Alat yang digunakan pada pembuatan tepung ubi ungu, bubuk daun kelor, dan bubuk jahe adalah dehidrator (Excalibur, Ceko), saringan 80 mesh, timbangan, mesin penepung (Fomac ZT100), wadah, pisau dan timbangan digital. Alat yang digunakan pada pembuatan kukis adalah *mixer*, baskom, kuas, oven, loyang, dan neraca analitik (Kern, Jerman). Alat yang digunakan dalam pengamatan adalah gelas piala, kaca arloji, oven (Memmert, Jerman), desikator, labu kjeldahl, labu takar, saringan, pipet, vortex, mortar, cawan porselin, tanur, rak tabung, tabung *kjeltec* (Foss Kjeltech, Inggris), *kjeldigister* K-466 (Buchi, Itali), destilasi (Buchi, Itali), spektrofotometer (Hitachi, Jepang), dan alat titrasi (Duran, Jerman).

Metode Penelitian

Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Hardoko *et al.* 2010)

Bahan berupa ubi dicuci dan dikupas kulitnya lalu diiris tipis-tipis. Perendaman irisan ubi dilakukan dalam larutan metabisulfit 0.3 % selama 5 menit. Pengeringan dilakukan dengan dehidrator suhu 60 °C selama 10 jam (sampai kering). Didinginkan suhu ruang, digiling dan disaring dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Bubuk Jahe (Estiningtyas 2010 dengan modifikasi)

Pencucian jahe dengan air bersih dan mengalir. Setelah bersih dikupas kulitnya dan dipotong tipis-tipis. Jahe disusun dalam nampan untuk dikeringkan dengan dehidrator suhu 50 °C selama 4 jam (sampai kering). Didinginkan sampai suhu ruang, lalu digiling dan disaring dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Bubuk Daun Kelor (Gelora *et al.* 2017 dengan modifikasi)

Daun kelor segar disortasi dan dicuci. Daun kelor dikeringkan dalam dehidrator dengan suhu 50 °C selama 4 jam (sampai kering). Didinginkan, dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Kukis

Proses pembuatan kukis terdiri atas tahap pembuatan adonan, semua bahan dicampur dan diaduk kecuali tepung. Tepung ubi jalar ungu, tepung terigu dan tepung maizena dicampurkan secara perlahan hingga adonan homogen dan siap dicetak. Selanjutnya dipanggang dalam oven dengan suhu 120 °C selama 45 menit.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan parameter uji organoleptik yang meliputi (warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste*, dan keseluruhan), analisis kadar air, kadar abu, protein, dan rendemen. Penelitian ini terdiri atas 6 perlakuan dengan 2 kali pengulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Berikut tabel formulasi kukis untuk setiap 100 g tepung.

Tabel 1. Formulasi kukis untuk setiap 100 g tepung

Bahan (g)	Perlakuan					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung terigu	100	50	50	50	50	50
Tepung ubi jalar ungu	0	50	40	35	35	30
Tepung jahe	0	0	5	5	10	10
Tepung kelor	0	0	5	10	5	10
Margarin	75	75	75	75	75	75
Gula	30	30	30	30	30	30
Susu bubuk	20	20	20	20	20	20
Tepung maizena	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Kuning telur	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Baking Powder	1	1	1	1	1	1
Garam	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Sumber: Modifikasi Indah (2019)

Uji Organoleptik (SNI 01-2346-2006)

Uji organoleptik yang diikuti oleh 30 orang panelis semi terlatih dengan uji hedonik. Penilaian panelis pada aroma, tekstur, rasa, warna, *aftertaste*, dan keseluruhan dari produk tersebut dengan melakukan skala kesukaan penilaian 1 hingga 7, 1= sangat tidak suka hingga 7 =sangat suka.

Rendemen

Rendemen dihitung dengan presentasi berat produk akhir yang dihasilkan perberat bahan olahan, dapat dirumuskan sebagai berikut: Rendemen = $\frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$

Analisis Kadar Air (SNI 01-3775-2006)

Pengeringan sampel sebanyak 3 g, dengan suhu oven 105 °C selama 3 jam. Cawan yang berisi sampel dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator kemudian timbang. Persentase kadar air ditentukan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan: W = (Berat sampel setelah dikeringkan – bobot cawan kosong) (g)

W1 = Berat sampel sebelum dikeringkan (g)

Analisis Kadar Abu (SNI 01- 3775-2006)

Sampel ditimbang sebanyak 3 g dengan cawan porselin, lalu diarangkan, lanjut sampai diabukan dalam tanur suhu maksimum 550 °C selama 60 menit, kemudian dalam desikator didinginkan dan sampel ditimbang sampai konstan. Persentase kadar abu ditentukan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Berat sampel sebelum diabukan (g)

W1 = Berat sampel + cawan setelah diabukan (g)

W2 = Berat cawannkosong (g)

Analisis Kadar Protein (SNI 01-3775-2006)

Analisis kadar protein menggunakan metode Kjeldahl. Terdapat tiga tahap pengukuran: yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Sampel ditimbang sebanyak 1 g, ditambahkan 1 g selenium dan 12 mL H₂SO₄ pekat. Dinyalakan Kjel Digester K-446, rak tabung diangkat dan didinginkan. Sebanyak 3 tetes indikator PP 1%, 50 mL NaOH 40% dan 25 mL nair suling ditambahkan. Destilasi dengan Buchi Distillation unit K-355, hingga 3 kali volume penampung H₃BO₃ 4%. Destilasi dititrasi dengan larutan HCl 0.2 N hingga titik akhir (merah). Ditetapkan penetapan blanko. Presentase kadar protein ditentukan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_b - V_s) \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times F_k}{m} \times 100\%$$

Keterangan:

V_s = Volume sampel (L)

V_b = Volume blanko (L)

N = Normalitas (N)

m = Bobot sampel (g)

F_k = Faktor konversi untuk protein

Analisis Data

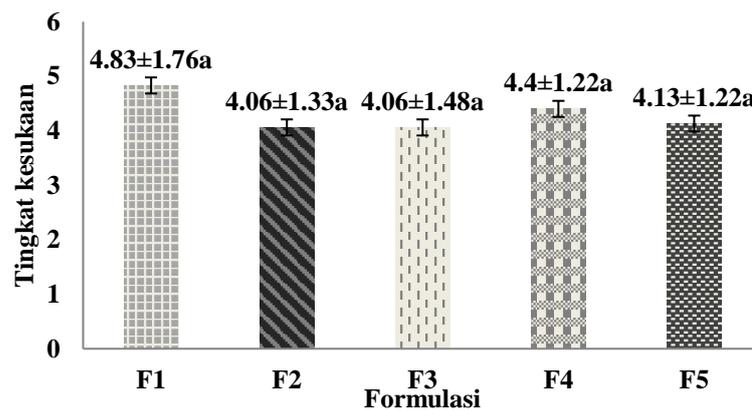
Penelitian ini diolah dengan program SPSS 24 terdiri atas 6 perlakuan dengan 2 kali pengulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan, dianalisis menggunakan uji ANOVA yang dilanjutkan dengan uji beda nyata pada $\alpha = 0.05$ untuk menentukan pengaruh perlakuan penelitian terhadap parameter uji dan jika berbeda nyata maka dilakukan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN (Font times new roman ukuran 12 spasi 1.5.)

Uji Organoleptik

Uji Hedonik Warna

Warna merupakan bagian dari penampakan produk dan parameter penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh panelis (Rauf *et al.*, 2017). Warna akan memberikan efek pertama ketika produk dilihat oleh konsumen.



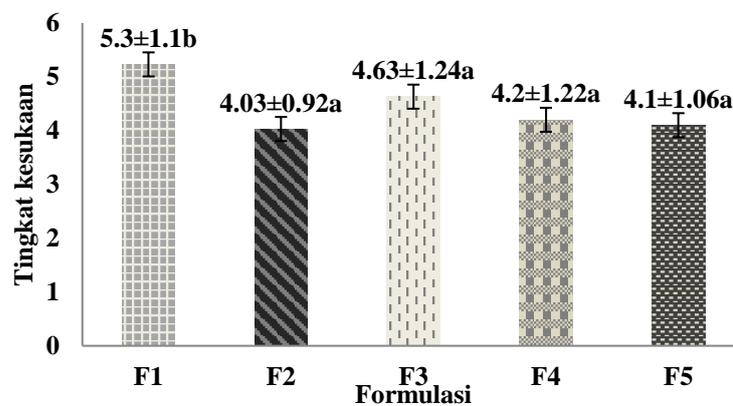
Gambar 1 Hasil uji hedonik terhadap atribut warna kukis

Gambar 1 memperlihatkan hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P > 0.05$) tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada atribut warna yang dihasilkan. Warna yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan F1 dengan kukis berwarna ungu, hal ini dikarenakan tepung substitusi yang digunakan adalah 50% tepung ubi ungu. Hasil tertinggi dengan perlakuan tepung variasi yaitu F4 dengan nilai 4.4. Warna kukis yang dihasilkan dari perlakuan F4 yaitu coklat, hal ini dikarenakan penambahan bubuk jahe merah yang lebih tinggi. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi yang memberikan warna coklat pada kukis juga disebabkan oleh proses pembakaran atau pemangganan. Senyawa-senyawa yang berpengaruh dalam reaksi *maillard* yaitu gugus NH_2 (protein, asam amino, dan peptida) dan terjadi apabila gula pereduksi bereaksi dengan

senyawa-senyawa tersebut. Ketika gula pereduksi bereaksi dengan gugus amina, maka akan membentuk suatu glukosamin. Komponen berwarna gelap melanoidin terbentuk yang menyebabkan warna pada bahan pangan sehingga menjadi lebih gelap (Cicilia *et al.*, 2018).

Uji Hedonik Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk pangan. Aroma dapat dicium karena adanya zat *volatil* (mudah menguap) yang terdapat pada bahan pangan. Semakin besar senyawa *volatil* yang terdapat pada produk, maka intensitas aroma yang tercium oleh panelis juga semakin besar (Taufik *et al.*, 2019).



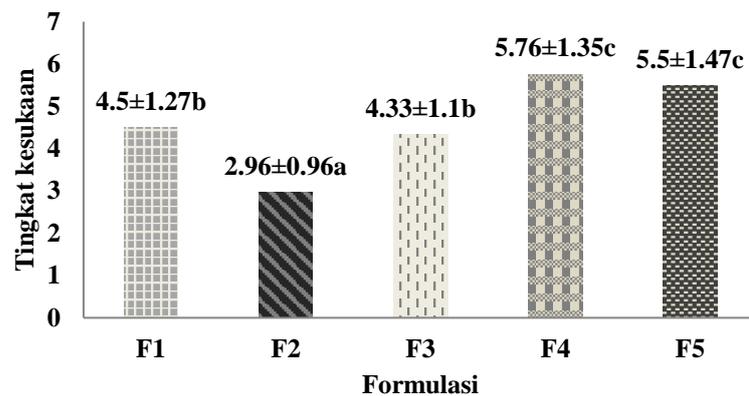
Gambar 2 Hasil uji hedonik terhadap atribut aroma

Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P < 0.05$) adanya pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada aroma kukis yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 2. Produk kukis formulasi F1 dengan nilai 5.3 merupakan aroma yang menyatakan agak suka dan tingkat kesukaan paling rendah dengan nilai 4.03 yang menyatakan netral. Dapat dilihat pula bahwa perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan dengan F2, F3, F4, dan F5. Hal ini dikarenakan tidak adanya campuran bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor pada perlakuan F1. Aroma yang dihasilkan oleh F1 yaitu aroma khas ubi ungu.

Aroma kukis ubi ungu dengan penambahan daun kelor dan jahe merah menghasilkan aroma ubi yang dominan, walaupun ada efek *buttery* dari margarin yang ditambahkan serta aroma kelor dan jahe merah. Adanya penambahan jahe dapat menetralkan aroma langu dari daun kelor, hal ini disebabkan karena jahe memiliki senyawa aromatik yaitu *zingiberene* dan *zingerol* yang menyebabkan berbau harum khas jahe.

Uji Hedonik Tekstur

Tekstur merupakan atribut yang dapat menentukan daya terima kukis terhadap kerenyahan dan daya patah yang dirasakan dalam mulut ketika digigit atau dikunyah atau ditelan ataupun penggunaan dengan jari. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, hidrolisis karbohidrat, pecahnya emulsi, dan koagulasi atau hidrolisis protein (Rani *et al.*, 2015). Menurut Rani *et al.* (2015), penilaian atribut tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas ataupun kerenyahan. Pada umumnya karakteristik tekstur kukis yaitu renyah, kering dan kurang padat.



Gambar 3 Hasil uji hedonik terhadap atribut tekstur kukis

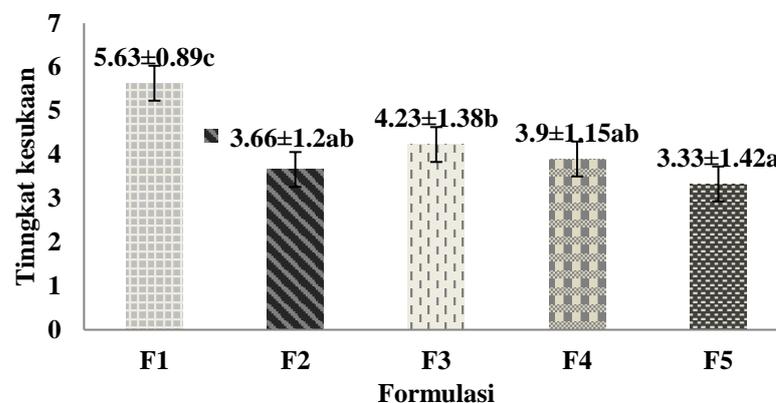
Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P < 0.05$) adanya pengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis pada tekstur kukis yang dihasilkan dan dapat dilihat pada gambar 3. Perlakuan F3 tidak berbeda nyata dengan F1, namun berbeda nyata dengan F2, sedangkan perlakuan F5 tidak berbeda nyata dengan F4 tetapi berbeda nyata dengan F2, F3, dan F1.

Tingkat kesukaan paling tinggi yaitu pada perlakuan F4. Berdasarkan penelitian dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah maka hasil organoleptik terhadap tekstur juga semakin baik. Adanya penambahan bubuk kelor dan jahe merah dapat menurunkan sifat elastik pada gluten menurun dan tekstur kukis menjadi lebih keras. Subandoro *et al.* (2013) menyatakan bahwa jika jumlah gluten pada adonan sedikit, maka akan menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk sedikit (kecil). Perbedaan pengaruh ini juga dapat disebabkan oleh tingginya kadar serat. Semakin keras tekstur maka kandungan seratnya semakin tinggi, adanya serat dapat mengabsorpsi air dan proses gelatinisasi menjadi terganggu. Sehingga kukis yang dihasilkan menjadi lebih keras dan daya patahnya meningkat.

Uji Hedonik Rasa

Sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan komposisi dan bahan pembentuk pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh alat inderawi pengecap disebut dengan rasa. Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan suatu makanan bagi konsumen (Irmayanti *et al.*, 2017). Komposisi bahan penyusun dalam produk makanan dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan. \

Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P < 0.05$) adanya pengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis pada rasa kukis yang dihasilkan. Dapat dilihat bahwa penilaian tertinggi terhadap rasa kukis dimiliki oleh kukis dengan perlakuan F1 dengan nilai 5.63 yang menyatakan suka dan nilai terendah dimiliki oleh kukis dengan perlakuan F5 dengan nilai 3.33 yang menyatakan agak tidak suka. Panelis lebih menyukai rasa kukis dengan perlakuan F1, hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah. Tingkat kesukaan paling tinggi dengan tepung variasi yaitu pada perlakuan F3 dengan perbandingan tepung ubi ungu 35%, bubuk jahe merah 5%, dan bubuk daun kelor 10%. Hasil tersebut dilihat pada gambar 4.

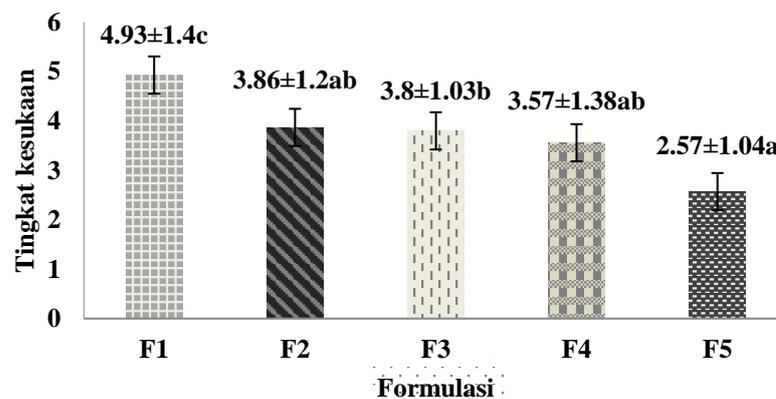


Gambar 4 Hasil uji hedonik terhadap atribut rasa kukis

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap rasa semakin menurun dengan semakin bertambahnya bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor. Hal ini diduga karena semakin tinggi penambahan bubuk daun kelor akan menambah cita rasa khas daun kelor yang kurang disukai. Penambahan bubuk jahe merah terlalu banyak maka akan menyebabkan rasa kukis yang terlalu pedas dan pahit. Menurut Ibrahim *et al.* (2016) menyatakan bahwa jahe mengandung oleoresin yaitu suatu komponen bioaktif yang menghasilkan rasa pedas dan pahit yang tidak mudah menguap (*non volatile oil*). *Gingerol*, *shagaol*, *zingiberene*, minyak atsiri dan resin merupakan komponen oleoresin jahe yang sering ditemui.

Uji Hedonik Aftertaste

Aftertaste merupakan zat rangsangan yang menyebabkan kesan mudah atau tidak mudah hilang dimulut setelah mengkonsumsi suatu makanan. *Aftertaste* yang dirasakan panelis dipengaruhi oleh komposisi yang digunakan pada produk pangan tersebut (Taufik *et al.*, 2019). Gambar 5 memperlihatkan hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P < 0.05$) adanya pengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis pada *aftertaste* kukis yang dihasilkan. Produk kukis dengan tingkat kesukaan panelis mendekati F1 yaitu perlakuan F2 dengan nilai 3.87. Pada tingkat kesukaan terendah yaitu perlakuan F5 dengan nilai 2.57. Bahwa semakin banyak penambahan bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor maka tingkat kesukaan pada atribut *aftertaste* akan semakin menurun. Panelis setelah merasakan *aftertaste* kukis yang disubstitusi tepung ubi ungu, bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor adalah agak pahit.



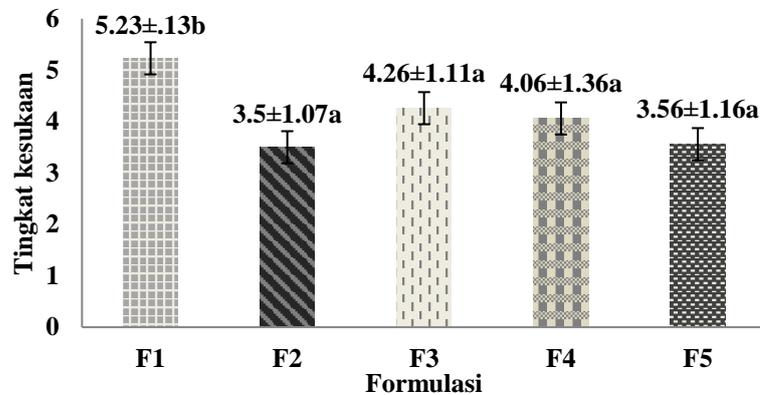
Gambar 5 Hasil uji hedonik terhadap atribut tekstur *aftertaste*

Uji Hedonik Keseluruhan

Atribut penilaian keseluruhan dipengaruhi oleh hasil gabungan dari atribut warna, aroma, rasa, ntektstur, dan *aftertaste* sehingga berfungsi untuk mengetahui taraf penerimaan panelis terhadap produk. Penilaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari hasil yang dilihat, dirasa, dan dicium seperti warna, aroma, dan rasa (Seveline *et al.*, 2019).

Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P < 0.05$) adanya pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis pada penilaian keseluruhan kukis yang dihasilkan. Pada perlakuan variasi campuran tepung ubi ungu, bubuk jahe merah, dan tepung daun kelor yang paling disukai adalah aroma kukis perlakuan F3 dengan nilai tertinggi setelah F1 yaitu sebesar 4.27. Dapat dilihat pula bahwa perlakuan F1 berbeda nyata dengan perlakuan F3. Serta F3 tidak berbeda nyata dengan F4. Tetapi F3 berbeda nyata dengan F5, dan F2. Hasil tersebut dapat dilihat pada gambar 6. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin

tinggi penambahan kadar bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah tidak berpengaruh signifikan terhadap keseluruhan, tetapi terdapat perbedaan jika tidak ditambahkan dengan bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah.

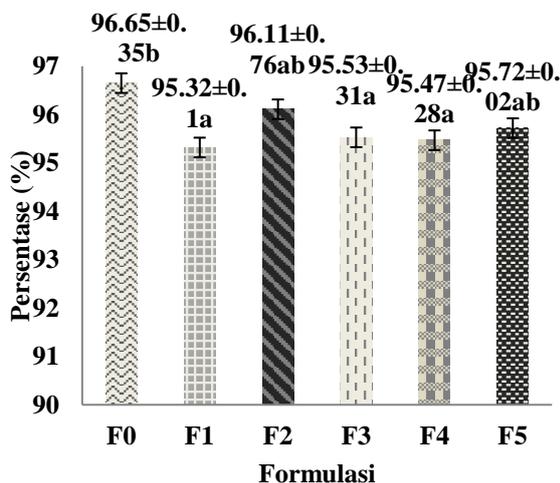


Gambar 6 Hasil uji hedonik terhadap atribut keseluruhan kukis

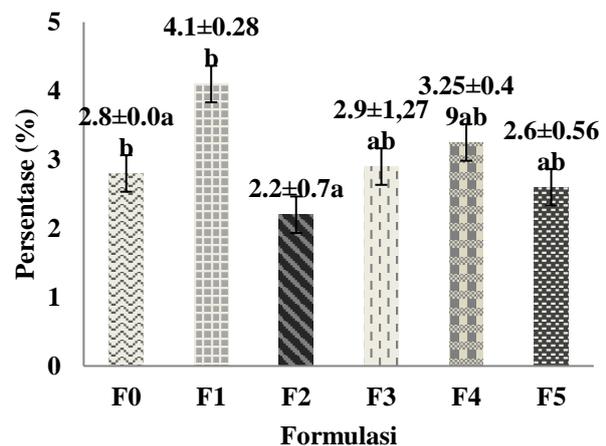
Karakteristik Fisikokimia

Rendemen

Rendemen merupakan persentase bahan baku yang menjadi produk akhir. Perhitungan rendemen dapat mengetahui adanya penambahan atau penyusutan volume setelah proses pengolahan. Kadar air adalah faktor yang berpengaruh terhadap besar kecilnya hasil rendemen kukis. Hal ini dikarenakan pada saat pemanasan atau pemanggangan terjadi penguapan air sehingga berat kukis yang dihasilkan lebih ringan.



Gambar 7 Hasil rendemen produk kukis



Gambar 8 Hasil kadar air produk kukis

Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P > 0.05$) tidak adanya signifikan terhadap rendemen pada kukis yang dihasilkan pada gambar 7. Rendemen tertinggi dengan tepung variasi adalah F2 dengan rendemen sebesar 96.11% dan

rendemen terendah pada formulasi F1 dengan hasil 95.32%. Hasil rendemen tertinggi yaitu F0, hal ini dikarenakan F0 memilikikadar air dari tepung terigu yang lebih rendah, sehingga penguapan air yang terjadi sedikit dan menjadi tinggi rendemennya.

Kadar Air

Kadar air merupakan komponen utama yang terkandung dalam bahan makanan yang dapat memberikan pengaruh pada bentuk, tekstur, daya tahan dan cita rasa. Kadar air erat kaitannya dengan daya tahan, karena hal tersebut dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme dalam produk (Rani, 2015). Terdapat empat tipe derajat keterikatan air pada bahan makanan. Tipe pertama yaitu air terikat kuat, tipe kedua yaitu molekul-molekul air membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air dan sukar untuk dihilangkan, tipe ketiga yaitu air bebas (a_w), dan tipe keempat adalah air murni. Tipe satu dan tiga terjadi proses penguapan pada proses pemanggangan.

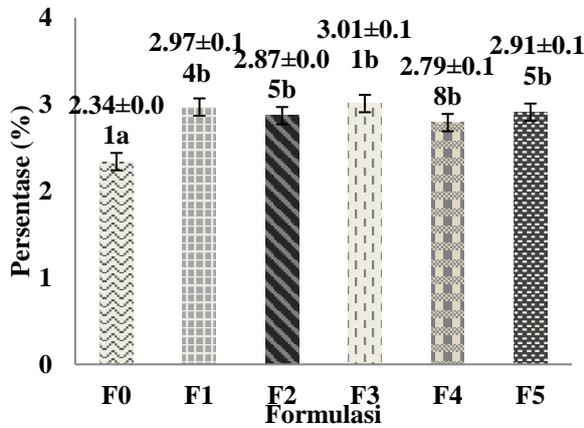
Gambar 8 berupa hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P>0.05$) tidak adanya pengaruh yang berbeda terhadap kadar air pada kukis yang dihasilkan, dan kadar air tertinggi yaitu pada kukis F1. Menurut Nurdjanah & Yuliana (2013) menyatakan bahwa kadar air tepung ubi ungu sebesar 7%, hal ini dapat disebabkan oleh tingginya kadar air pada F1. Kadar air terendah yaitu F2 sebesar 2.2%, masih termasuk rendah walaupun diantara kadar air yang lain merupakan kadar air yang tinggi tetapi masih sesuai dengan standar kadar air kukis. Kukis dengan substitusi tepung ubi ungu, bubuk jahe merah, dan bubuk daun kelor memenuhi syarat, karena syarat SNI 01-2973-2011 yaitu dengan kadar air maksimal 5%.

Kadar Abu

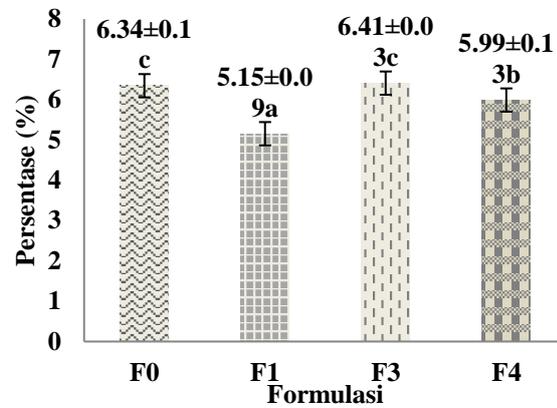
Kadar abu didefinisikan sebagai kumpulan mineral anorganik yang dapat bertahan pada suhu tinggi baik dalam pengolahan dan pemasakan sehingga kandungannya dalam bahan pangan tidak berubah atau stabil (Astawan *et al.*, 2013). Kadar abu yang semakin tinggi dalam suatu pangan, maka kandungan mineralnya juga semakin tinggi (Handayani *et al.*, 2018).

Gambar 9 maka hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($P>0.05$) tidak adanya pengaruh terhadap kadar abu pada kukis yang dihasilkan. Kadar abu tertinggi yaitu pada kukis F3 dengan kadar abu 3.01%. Kadar abu maksimum menurut syarat mutu kukis berdasarkan SNI 01-2973-2011 adalah 1.5%. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi persyaratan mutu kukis SNI karena melebihi batas maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Nindyarani *et al.* (2011) yang menghasilkan bahwa kadar abu tepung ubi jalar ungu sebesar 2.58%. Kadar abu dari jahe merah yang dihasilkan pada penelitian Rizki *et al.* (2020) yaitu berkisar 4.79% sampai 5.67%, sedangkan pada

penelitian Asty (2013), kadar abu serbuk kelor sebesar 8.57%. Hal ini menyatakan bahwa bubuk daun kelor memiliki kandungan mineral yang sangat tinggi, serta penambahan daun kelor yang tinggi maka berpengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan.



Gambar 9 Hasil kadar abu produk kukis



Gambar 10 Hasil protein

Protein

Protein adalah susunan dari beberapa asam amino yang terikat satu sama lain. Nilai nutrisi serta zat gizi protein memiliki fungsi sebagai zat pembangun yang penting untuk pertumbuhan tubuh kita. Zat pembangun merupakan zat yang dapat membentuk jaringan-jaringan baru atau untuk mengganti bagian sel yang rusak yang sangat penting pada saat pertumbuhan makhluk hidup (Nina, 2017).

Hasil uji *one way*-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwan ($P < 0.05$) adanya pengaruh signifikan terhadap variasi kukis pada kadar protein yang dihasilkan. Kadar protein tertinggi yaitu pada kukis F3 yaitu dengan kadar protein 6.41% pada gambar 10. Menurut SNI 01-2973-2011 tentang syarat mutu kukis dijelaskan bahwa kadar protein kukis minimal adalah 5% yang memenuhi standar SNI. Protein yang dihasilkan dari kukis yaitu berasal dari tepung, telur, dan susu.

Hasil uji Duncan menyatakan bahwa perlakuan F3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan F0, namun berbeda nyata dengan F1 dan F4. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor sebanyak 10% menghasilkan kadar protein pada kukis paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan kukis yang menggunakan tepung terigu. Menurut Devillya (2018) menyatakan bahwa semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan ke dalam kukis, maka kadar protein yang ada pada kukis menjadi semakin tinggi.

KESIMPULAN

Substitusi tepung ubi ungu, bubuk jahe merah dan bubuk daun kelor, formulasi terbaik dengan skor tertinggi adalah F3 yaitu kukis dengan tepung ubi ungu 35%, bubuk jahe merah 5%, dan bubuk daun kelor 10% dengan hasil kadar air 2.9%, kadar abu 3.01%, kadar protein 6.41%, dan rendemen 96.11%. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna 4.06, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma 4.63, tingkat kesukaan terhadap rasa 4.43, tingkat kesukaan terhadap tekstur 4.23, tingkat kesukaan terhadap *aftertaste* 3.8, tingkat kesukaan terhadap keseluruhan 4.26.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., Tutik, W., Sri, W., dan Indira, S. (2013). *Aplikasi tepung bekatul fungsional pada pembuatan cookies dan donat yang bernilai indeks glikemik rendah*. <http://jurnalpangan.com/index.php/pangan/article/view/144> [16 September 2020]
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 01-2973-2011. *Biskuit*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2346-2006. *Evaluasi Sensori*. Jakarta (ID): Badan Standar Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-3775-2006. *Kornet Daging Sapi*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional
- Cicilia, S., Basuki, E., Ptardiyanto, A., Alamsyah, A., dan Handito, D. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kentang Hitam (*Coleus tuberosus*) terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Cookies. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* 4(1): 304-310.
- Devillya, P.D. (2018). Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) pada Cookies terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat, dan Kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia* 1(2):104-112.
- Estiningtyas, Heny R. 2010. Aplikasi edible film maizena dengan penambahan ekstrak jahe sebagai antioksidan alami pada coating sosis sapi [skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret
- Gelora, H.A., Helen, C., dan Matheos, D. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *AGRITEKNO*. Vol 6(2): 52-58.
- Handayani, R., Livianwaty, W., Andriani, Y., dan Junianto. (2018). Penambahan Hidrolisat Protein Lele Dumbo terhadap Tingkat Kesukaan Opak Singkong. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 9(2): 95-102.
- Hardoko, Hendrato, L., dan Siregar, T.M. (2010). Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar. *J.Teknologi dan Industri Pangan*. Vol 11(1): 25.
- Ibrahim, M.A., Yuniarta, dan Feronika. (2016). Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2):530-541.
- Irmayanti, W.O., Hermanto, dan Nur, A. (2017). Analisis organoleptik dan proksimat biskuit berbahan dasar ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) dan kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2(2): 413-424

- Krisndi, A.D. (2010). *Kelor Super Nutrisi*. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Nindyarani, A.K., Sutardi, dan Suparmo. (2011). Karakteristik Kimia, Fisik dan Inderawi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* P.) dan Produk Olahannya. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada. 31 (4).
- Nurdjanah, S., dan Yuliana, N. (2013). Produksi Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi Secara Fisik menggunakan Single Drum Dryer Untuk Produk Rototian. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I.
- Rauf, A., Pato, U., dan Ayu, D.F. (2017). Aktivitas antioksidan dan penerimaan panelis teh bubuk daun alpukat (*Persea American Mill*) berdasarkan letak daun pada ranting. *Jurnal Pertanian* 4(2): 3-9.
- Seveline, Divia, I.P., Taufik, M. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Kukis. *Agrointek (Jurnal Teknologi Industri Pertanian)* 15(1):115-125.
- Seveline, Nofi, D., dan Moh., T. (2019). Formulasi cookies dengan fortifikasi tepung tempe dengan penambahan rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Bioindustri* 1(2): 245- 260.
- Subandoro, R.H.B., dan Atmaka, W. (2013). Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Jalar Kuning sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies terhadap Karakteristik Organoleptik dan Fisikokimia. *Jurnal Teknosains Pangan*: 2(4).
- Taufik, M., Seveline, Selvi, S., dan Dheanisya, Q. (2019). Formulasi cookies berbahan tepung terigu dan tepung tempe dengan penambahan tepung pegagan *Jurnal Agroindustri Halal*. 5(1): 9-15